



Шахмардан Есеновтың 95 жылдығына арналған  
«ПОРТТАР МЕН КӨЛІК ТЕРМИНАЛДАРЫ  
ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ РЕИНЖИНИРИНГІ»  
атты халықаралық ғылыми-техникалық  
конференция материалдары  
26 қазан, 2022

Материалы международной научно-технической конференции  
посвященной 95-ти летию Шахмардана Есенова  
«РЕИНЖИНИРИНГ ТЕХНОЛОГИИ ПОРТОВ  
И ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ»  
26 октября, 2022

Materials of the international scientific and technical conference  
dedicated to the 95th anniversary of Shakhmardan Yessenov  
"REENGINEERING TECHNOLOGY OF PORTS  
AND TRANSPORT TERMINALS"  
October 26, 2022

Ақтау

**Шахмардан Есеновтың 95 жылдығына арналған  
«ПОРТТАР МЕН КӨЛІК ТЕРМИНАЛДАРЫ  
ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ РЕИНЖИНИРИНГІ»  
атты халықаралық ғылыми-техникалық  
конференция материалдары**

**26 қазан, 2022**

**«РЕИНЖИНИРИНГ ТЕХНОЛОГИИ ПОРТОВ  
И ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ»  
материалы международной научно-технической конференции  
посвященной 95-ти летию Шахмардана Есенова**

**26 октября, 2022**

**"REENGINEERING TECHNOLOGY OF PORTS  
AND TRANSPORT TERMINALS"  
Materials of the international scientific and technical conference  
dedicated to the 95th anniversary of Shakhmardan Yessenov**

**October 26, 2022**

**Ақтау**

ӘОЖ 656.61

ББК 39.41

III 31

Yessenov University президенті

Б.Б. Ахметов жалпы редакциялығымен

Редакциялық алқа:

Б.С. Сарсенбаев, О.Т. Манкешева, К.Б. Жумадилов, Т.В.Петросянц,  
А.М. Джанисенова

**III 31** Шахмардан Есеновтың 95 жылдығына арналған «**Порттар мен көлік терминалдары технологиясының реинжинирингі**» атты халықаралық ғылыми-техникалық конференция материалдары= Материалы международной научно-технической конференции посвященной 95-ти летию Шахмардана Есенова «**Реинжиниринг технологии портов и транспортных терминалов**»= Materials of the international scientific and technical conference dedicated to the 95th anniversary of Shakhmardan Yessenov "**Reengineering technology of ports and transport terminals**"– Ақтау: Есенов университеті, 2022 – 216 б.

**ISBN 978-601-308-790-0**

«Порттар мен көлік терминалдары технологиясын реинжинирингтеу» атты халықаралық ғылыми-техникалық конференция материалдарының жинағы порттар мен көлік терминалдарының қайта тиеу жабдығының қазіргі заманғы Каспий теңізінің деңгейінің төмендеуі жағдайында зерттеуге бағытталған өзекті мәселелер бойынша сұрақтар қарастырылады, сондай-ақ кемелерді, порттарды және көлік терминалдарын пайдаланудың экологиялық және экономикалық аспектілерін талдау мақсатында Каспий маңы өңірлерінің теңіз порттарындағы мұнай терминалдарын реинжиниринг жасау бойынша мәселелер қарастырылады.

В сборнике материалов международной научно-технической конференции «Реинжиниринг технологии портов и транспортных терминалов» рассматриваются вопросы по актуальным проблемам, направленным на исследования эксплуатации перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов в современных условиях снижения уровня Каспийского моря, а также в области реинжиниринга нефтяных терминалов морских портов Прикаспийских регионов, с целью анализа экологических и экономических аспектов эксплуатации судов, портов и транспортных терминалов.

ӘОЖ 656.61

ББК 39.41

© Ш.Есенов атындағы Каспий  
технологиялар және инжиниринг  
университеті, 2022

**ISBN 978-601-308-790-0**

## МАЗМҰНЫ СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

### СЕКЦИЯ 1. ПОРТТАР МЕН КӨЛІК ТЕРМИНАЛДАРЫНЫҢ ҚАЙТА ТИЕУ ЖАБДЫҚТАРЫН ПАЙДАЛАНУ СЕКЦИЯ 1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕРЕГРУЗОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТОВ И ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ

#### SECTION 1. OPERATION OF TRANSSHIPMENT EQUIPMENT OF PORTS AND TRANSPORT TERMINALS

|   |    |
|---|----|
| АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТЕЙ ЦИЛИНДРОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ<br>ГАЗОПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ОТ ОТДАВАЕМОЙ ПОТРЕБИТЕЛЯМ<br>МОЩНОСТИ ВЕДОМЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ                            |    |
| <b>Косолап Ю.Г., Черкасов А.В., Данцевич И.М., Лютикова М.Н.</b> .....  | 8  |
| ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В МОРСКОЙ<br>ОТРАСЛИ  |    |
| <b>Елеусіз Д.Ж., Сарсенбаев Б.С.</b> .....  | 18 |
| ҚАШЫҚТЫҚА ШЫҒАТЫН АЙЛАҚ ҚҰРЫЛҒЫСЫН ОРНАТУ ЕСЕБІНЕН<br>«АҚТАУ ТЕҢІЗ САУДА ПОРТЫ» ҰҚ» АҚ ҚҰЙЫЛМАЛЫ ЖҮКТЕРДІ ТИЕУ<br>КӨЛЕМІН ҰЛҒАЙТУ   |    |
| <b>Рейисов З., Жұмаев Ж.</b> .....  | 21 |
| ТЕҢІЗ АКАДЕМИЯСЫНДАҒЫ «НЕПТУН» СИМУЛЯТОРЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ<br>ВАХТАНЫ ЖҮРГІЗУДІ ТАЛДАУ   |    |
| <b>Наурызбаева К.Е., Сахно К.Н.</b> .....   | 24 |
| МЕЖДУНАРОДНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ПО КОНТРОЛЮ И ОЧИСТКУ<br>СУДОВЫХ БАЛЛАСТНЫХ ВОД И ИХ ОСНОВНЫЕ<br>МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ НА СУДАХ ВНУТРЕННЕГО<br>И СМЕШАННОГО «РЕКА-МОРЕ» ПЛАВАНИЯ |    |
| <b>Рахидуллин А., Малов К.В.</b> .....  | 26 |
| АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ДАННЫХ О СУДНЕ<br>И ПРИБЫВАЮЩЕМ НА НЕМ ГРУЗЕ В ЛИНЕЙНОМ СУДОХОДСТВЕ В<br>УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ПОРТА                                |    |
| <b>Елеусіз Д.Ж., Малов К.В.</b> .....   | 29 |
| УПРАВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛИНЕЙНОГО КОНТЕЙНЕРНОГО<br>СУДОХОДСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ   |    |
| <b>Рахимова А.А., Малов К.В.</b> .....  | 32 |
| ЦИФРОВАЯ ПОДСТАНЦИЯ — ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ<br>ЭНЕРГОСИСТЕМЫ МОРСКИХ ПОРТОВ   |    |
| <b>Джумагелдыев А., Балекова А.А.</b> .....   | 37 |
| МОРСКАЯ ПРИЛИВНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ  |    |
| <b>Орал Б., Балекова А.А.</b> .....   | 41 |
| ВНЕДРЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ СОЛНЕЧНО-ТЕПЛОВЫХ КОТЕЛЬНЫХ<br>МОРСКИХ ПОРТОВ   |    |
| <b>Исмаилова А.С., Хайрушева А.А.</b> .....   | 43 |
| ВЫБОР МЕТОДА РАСЧЕТА ПАССИВНЫХ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО<br>ОТОПЛЕНИЯ СКЛАДОВ ВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ПОРТА   |    |
| <b>Назарханова Ж.И., Хайрушева А.А.</b> .....   | 45 |
| СОГЛАСОВАНИЯ ЭНЕРГОУСТАНОВОК НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ<br>ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ С ПОРТОВЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ЭНЕРГИИ   |    |
| <b>Дүйсеғали П.Ж., Хайрушева А.А.</b> .....   | 46 |
| ҮЙІНДІ ЖҮКТЕРДІ ШАМАДАН ТЫС ЖҮКТЕУГЕ АРНАЛҒАН<br>ПЕРСПЕКТИВАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӨЗІРЛЕУ.   |    |
| <b>Байрамова М.А., Аралбаева М.К.</b> .....   | 49 |

|  |     |
|--|-----|
| ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА БЕСПЫЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГРУЗКИ<br>ЗЕРНОВЫХ ГРУЗОВ В МЯГКУЮ ТАРУ  |     |
| <b>Атабева К., Жумадилов К.Б.</b> .....  | 52  |
| ГРУЗОВАЯ БАЗА, ГРУЗОПОТОКИ И СУДОХОДСТВО: ФАКТОРЫ РАБОТЫ И<br>РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ПОРТА  |     |
| <b>Тынышбай Е., Малов К.В.</b> .....   | 55  |
| ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ   |     |
| <b>Табылды М.Н., Манкешова О.Т.</b> .....  | 59  |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ЛИКВИДАЦИИ КОРРОЗИИ НА СУДАХ   |     |
| <b>Сагынғалиева Т.Б., Аралбаева М.К.</b> .....   | 62  |
| СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО<br>СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТОВЫХ<br>ЗЕРНОВЫХ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ |     |
| <b>Есимова П.М., Манкешева О.Т.</b> .....  | 65  |
| ИССЛЕДОВАНИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ<br>ПОГРУЗЧИКОВ   |     |
| <b>Ергалиева Ж.С., Манкешева О.Т.</b> .....  | 70  |
| РИСКИ И РАЗВИТИЯ МОРСКОГО СУДОХОДСТВА КАСПИЙСКОГО МОРЯ   |     |
| <b>Саргулов Б.Ж., Кабылбекова В.В.</b> .....   | 73  |
| СПОСОБЫ ОЧИСТКИ АКВАТОРИЙ ПОРТОВ ОТ РАЗЛИТОЙ НЕФТИ   |     |
| <b>Абатова В.А., Аралбаева М.К.</b> .....  | 76  |
| ИССЛЕДОВАНИЯ ПУТЕЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГРУЗООБОРОТА ТЫЛОВЫХ<br>СКЛАДОВ ПОРТА АКТАУ   |     |
| <b>Жумадилова Л.К., Жумадилов К.Б.</b> .....   | 78  |
| РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ МОРСКИХ ПОРТОВ МИРА   |     |
| <b>Ескелді З., Кабылбекова В.В.</b> .....  | 81  |
| STUDY OF WAYS TO CLEAN UP PORT WATERS  |     |
| <b>Utenova.N.T., Zhumadilov K.B.</b> .....   | 86  |
| РЕФОРМА МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ ПРОЕКТА «ЦЕНТР<br>АКАДЕМИЧЕСКОГО ПРЕВОСХОДСТВА»  |     |
| <b>Хайрулла С.К., Кабылбекова В.В.</b> .....   | 89  |
| ИССЛЕДОВАНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА<br>ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПАСАТЕЛЬНО-АВАРИЙНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА<br>МОРСКОМ СУДНЕ                            |     |
| <b>Сатубалдиева А.М., Сатжанов Б.С.</b> .....  | 91  |
| ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ   |     |
| <b>Саин Н.С., Патров Ф.В.</b> .....  | 96  |
| МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ В СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ   |     |
| <b>Калыев Б.О., Патров Ф.В.</b> .....  | 98  |
| ОБЗОР ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ   |     |
| <b>Дуйт А.Т., Патров Ф.В.</b> .....  | 100 |
| ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ<br>СТОЛКНОВЕНИЯ СУДОВ   |     |
| <b>Қойшыев Б.М., Абдалова А.А.</b> .....   | 102 |
| СИНТЕЗ ГЛОБАЛЬНОГО ПРИОРИТЕТА В ОЦЕНКЕ ОПАСНОСТИ<br>СТОЛКНОВЕНИЯ   |     |
| <b>Іңірбай Н.А., Абдалова А.А.</b> .....   | 106 |
| АНАЛИЗ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ ПО ПРИЧИНЕ СТОЛКНОВЕНИЯ СУДОВ  |     |
| <b>Жақсылық Ә.М., Абдалова А.А.</b> .....  | 112 |

**СЕКЦИЯ 2. ТЕҢІЗ ПОРТТАРЫНЫҢ МҰНАЙ ТЕРМИНАЛДАРЫН  
РЕИНЖИНЕРИНГ**  
**СЕКЦИЯ 2. РЕИНЖИНИРИНГ НЕФТЯНЫХ ТЕРМИНАЛОВ МОРСКИХ  
ПОРТОВ**

**SECTION 2. REENGINEERING OF OIL TERMINALS OF SEAPORTS**

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ

|  |     |
|--|-----|
| <b>Рашидов А., Нуршаханова Л.К.</b> .....                      | 119 |
| ВАЖНОСТЬ МОРСКИХ ЭКСПОРТНЫХ МАШРУТОВ                           |     |
| <b>Доржигулова К., Каражанова М.К.</b> .....                   | 121 |
| ТРАНСПОРТИРОВКА НЕФТЕПРОДУКТОВ ТАНКЕРАМИ                       |     |
| <b>Нұрболатқызы А., Куанышалиева А., Каражанова М.К.</b> ..... | 124 |
| КАСПИЙ ТЕҢІЗІ ЖӘНЕ ТРАНСКАСПИЙ БАҒЫТЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ     |     |
| <b>Таңатарова Д.Н., Каражанова М.К.</b> .....                  | 126 |
| ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СОЛЕОТЛОЖЕНИЙ В СКВАЖИНАХ                       |     |
| <b>Асамбаев Б.Н., Гусманова А.Г., Жолбасарова А.Т.</b> .....   | 129 |
| ТЕҢІЗДЕ БҰРҒЫЛАУҒА АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚТАР                          |     |
| <b>Аманджол У., Койшина А.И.</b> .....                         | 131 |
| ШЕЛЬФ КЕНОРЫНДАРЫН МЕНҒЕРУ                                     |     |
| <b>Жангали С., Койшина А.И.</b> .....                          | 134 |
| ТЕҢІЗДЕ БҰРҒЫЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ               |     |
| <b>Ишат С., Койшина А.И.</b> .....                             | 136 |

**СЕКЦИЯ 3. ПОРТТАР МЕН КӨЛІК ТЕРМИНАЛДАРЫН  
ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ**

**СЕКЦИЯ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОРТОВ И ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ**

**SECTION 3. ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ASPECTS OF THE USE  
OF PORTS AND TRANSPORT TERMINALS**

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОРСКОЙ СУДОХОДНОЙ  
КОМПАНИИ: ТЕОРИЯ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

|  |     |
|--|-----|
| <b>Алдонгарова А.К., Таскинбайқызы Ж.</b> .....  | 139 |
| РАЗВИТИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ТОРГОВОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В<br>РЕГИОНАХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ                  |     |
| <b>Аркинов Д., Абдешов Д.Д.</b> .....  | 143 |
| РАЗВИТИЕ ТРАНЗИТНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК   |     |
| <b>Базарбай Ф., Нурбосынова Ж.Н.</b> .....   | 145 |
| ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ РЫНКА ГРУЗОПЕРЕВОЗОК   |     |
| <b>Борисқызы А.Б., Петросянц Т.В.</b> .....  | 147 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОРТОВ И<br>ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ В АКТАУСКОМ МОРСКОМ ПОРТУ |     |
| <b>Дауит А. Т., Тлеуова А.М.</b> .....   | 149 |
| ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ КАЗАХСТАНА  |     |
| <b>Ермеков М., Шодыраева Ш.К.</b> .....  | 153 |
| PRODUCTION AND MANAGEMENT OF CHEMICAL PRODUCTS IN<br>KAZAKHSTAN                                  |     |
| <b>Ermeкова A., Abdeshov D.D.</b> .....  | 155 |
| СЭЗ «МОРПОРТ АКТАУ» КАК ТЕРРИТОРИЯ УСПЕШНОГО БИЗНЕСА   |     |
| <b>Ершуаков Ж., Косымбаева Ш.И.</b> .....  | 157 |
| ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРАВОВОГО СТАТУСА ЭКСПЛУАТАЦИИ<br>ПОРТОВ НА КАСПИИ                         |     |
| <b>Жанабай А., Нурбосынова Ж.Н.</b> .....  | 159 |

|   |     |
|---|-----|
| АҚТАУ КӨЛІК ТОРАБЫ  |     |
| <b>Жанабаева А., Шодыраева Ш.К.</b> .....   | 163 |
| ТЕҢІЗ АРҚЫЛЫ ЖҮК ТАСЫМАЛЫ   |     |
| <b>Қуанышова Н., Нурбосынова Ж.Н.</b> .....   | 165 |
| ТЕҢІЗ КӨЛІГІНІҢ ДАМУЫ   |     |
| <b>Маратова Ж., Шодыраева Ш.К.</b> .....  | 167 |
| ТРАНЗИТНО-ТРАНСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ<br>ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА  |     |
| <b>Тоғай Ф., Косымбаева Ш.И.</b> .....  | 169 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБОСНОВАННОГО МАССОВОГО РАСХОДА<br>ЭЛЕКТРОЛИТОВ (ГИДРОКСИДА НАТРИЯ) ПРИ ОЧИСТКЕ УХОДЯЩИХ<br>ГАЗОВ СУДОВЫХ ДВС В СКРУББЕРАХ, ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ<br>ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА |     |
| <b>Косолап Ю.Г., Черкасов А.В., Данцевич И.М., Лютикова М.Н.</b> .....  | 172 |
| РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СУДНА ДЛЯ СБОРА РАЗЛИТОЙ В МОРЕ<br>НЕФТИ   |     |
| <b>Абдигрей А.К., Жумадилов К.Б.</b> .....  | 174 |
| АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ГЕЛИОТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗІНДЕ ТАЗАРТУ  |     |
| <b>Омарова Д.К., Тайжанова Л.С.</b> .....   | 177 |
| АНАЛИЗ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД БИТУМНОГО<br>ЗАВОДА   |     |
| <b>Қонысбаева У.А., Тайжанова Л.С.</b> .....  | 181 |
| СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ<br>ПОЧВ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ В РАЙОНЕ ПОС. С ШАПАГАТОВА   |     |
| <b>Токаева М., Джаналиева Н.Ш.</b> .....  | 184 |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИМЕРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ   |     |
| <b>Ержанова С., Туркменбаева М.Б.</b> .....   | 190 |
| ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ<br>ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ КАСПИЯ В РАЙОНАХ<br>МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТЕДОБЫЧИ  |     |
| <b>Нагманов Д., Баймукашова Ш.Х.</b> .....  | 196 |
| КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АХУАЛЫН БАҒАЛАУ  |     |
| <b>Жанбаева А.А., Алтыбаева Ж.К.</b> .....  | 200 |
| ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГІН<br>ҰЙЫМДАСТЫРУ   |     |
| <b>Албетова А.А., Алтыбаева Ж.К.</b> .....  | 204 |
| ЕЛДІ МЕКЕН ЖӘНЕ ҚАЛА ЖЕРЛЕРІН КАДАСТРЛЫҚ БАҒАЛАУ  |     |
| <b>Енболатұлы Ж., Избасар А.</b> .....  | 208 |
| АЙЛАҚ АУМАҒЫНДАҒЫ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ<br>ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ  |     |
| <b>Нұрболат А.Н., Нурбаев Ф.К.</b> .....  | 212 |

**СЕКЦИЯ 1. ПОРТТАР МЕН КӨЛІК ТЕРМИНАЛДАРЫНЫҢ ҚАЙТА ТИЕУ  
ЖАБДЫҚТАРЫН ПАЙДАЛАНУ**  
**СЕКЦИЯ 1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕРЕГРУЗОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТОВ И  
ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ**  
**SECTION 1. OPERATION OF TRANSSHIPMENT EQUIPMENT OF PORTS AND  
TRANSPORT TERMINALS**

**УДК 621.313.3**

**АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТЕЙ ЦИЛИНДРОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ  
ГАЗОПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ОТ ОТДАВАЕМОЙ ПОТРЕБИТЕЛЯМ  
МОЩНОСТИ ВЕДОМЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ**

**Косолап Ю.Г., Черкасов А.В., Данцевич И.М., Лютикова М.Н.**  
ФГБОУ ВО «Государственный морской университет им. адм. Ф.Ф. Ушакова»,  
г.Новороссийск, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается важный эксплуатационный аспект зависимость цилиндровой температуры от характера нагрузки ведомого электрогенератора. Наиболее чувствительным оказался параметр реактивной составляющей мощности, отдаваемой генератором в нагрузку. При повышении реактивной составляющей мощности цилиндровая температура растёт, рост активной мощности не оказывает такого заметного влияния. Повышение теплового КПД газопоршневых вспомогательных генераторов можно обеспечить гибким компенсированием реактивной мощности, отдаваемой судовым потребителям. В статье рассматриваются газопоршневые генераторы MWM TCG 2020 V12 производства MWM GmbH (Германия), номинальной мощностью 1200 кВт и частотой 50 Гц.

**Ключевые слова:** Активная мощность, газопоршневые вспомогательные генераторы, коэффициент мощности, цилиндровая температура, реактивная мощность, фазовая компенсация.

Сжиженный природный газ (СПГ), называемый топливом будущего, набирает популярность также и в качестве топлива для морских судов. Исследования показали, что СПГ снижает содержание окисей азота в выбросах примерно на 90%, при этом содержание окиси серы и твердых частиц в выбросах незначительное [1]. У двигателей на СПГ также снижено содержание углекислого газа, в общем, на 25-30% по сравнению с судами, работающими на дизельном или моторном топливе [2-3].

При нынешней рыночной стоимости СПГ в коммерчески жизнеспособных регионах, таких как США и Европа, СПГ мог бы предлагаться в качестве судового топлива по конкурентоспособной цене в сравнении с моторным топливом, и даже более привлекательной цене в сравнении с малосернистым газойлем.

В тоже время эксплуатация флота с судовыми газопоршневыми вспомогательными дизельгенераторами имеет определённые проблемы, к ним относятся необходимость подготовки воздуха для работающих двигателей, содержание даже незначительных примесей аммиака, фтора и других элементов в потребляемом воздухе приводит к снижению экологических показателей двигателя [4]. Газопоршневые машины чувствительны к содержанию пыли и абразивных элементов в потребляемом воздухе.

Тепловая мощность двигателя может изменяться в зависимости от качества подготовки воздуха согласно техпаспорту на +15% запаса мощности и 5% запас площади теплообменника с учетом загрязнения. Необходимо соблюдать заданные значения температуры на входе и выходе двигателя. Значения температуры на вторичной стороне выбираются таким образом, чтобы теплообменник охлаждающей воды имел



логарифмическую разность температур не менее 4К, а разность температур на входе и выходе составляла не менее 2К [6].

Для жидких охлаждающих сред на вторичной стороне используются пластинчатые теплообменники или трубчатые охладители. Пластинчатые теплообменники имеют очень компактные размеры и легко подвергаются очистке. Мощность можно в определенной степени регулировать путем изменения количества пластин.

Теплообменник охлаждающей воды двигателя в контуре нагрева обычно имеет следующие расчетные параметры:

Сторона двигателя: входная температура  $Q'1$ : 90°C выходная температура  $Q''1$ : 84°C  
Сторона контура нагрева: входная температура  $Q'2$ : 70°C выходная температура  $Q''2$ : 85°C.

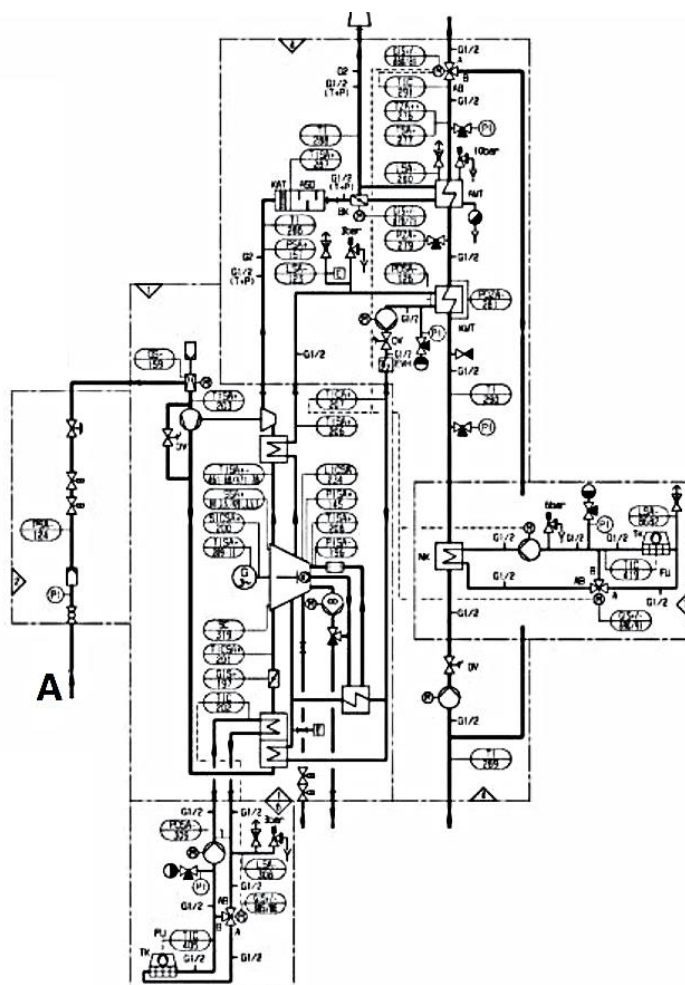


Рисунок 1 – Газопоршневая электростанция с утилизацией тепла: Газообразное топливо ASD Глушитель шума отработавших газов -1, Агрегат AWT Теплообменник отработавших газов - 2, Участок регулирования газа BK Байпасный клапан - 4, Утилизация тепла DV Дроссельная арматура - 6, Охлаждение смеси EVH Электрический предварительный подогрев – 7, Аварийный контур охлаждения FU Преобразователь частоты KAT Катализатор KWT Теплообменник охлаждающей воды NK Аварийный охладитель ТК Вентиляторная панель (НОМЕРА)

В результате:  $\Delta Q_E$ : (90°C-85°C) = 5К;  $\Delta Q_E$ : (84°C-70°C) = 14К;  $(\Delta Q_A - \Delta Q_E)$ : (5-14)К = -9К  $\ln(\Delta Q_A / \Delta Q_E)$ :  $\ln(5/14) = -1,0296$   $\Delta Q$ : (-9 К/-1,0296) = 8,74К Таким образом, данный пластинчатый теплообменник соответствует минимальным требованиям  $\Delta Q \geq 4К$ ,  $\Delta Q_A$  и  $\Delta Q_E \geq 2К$ .

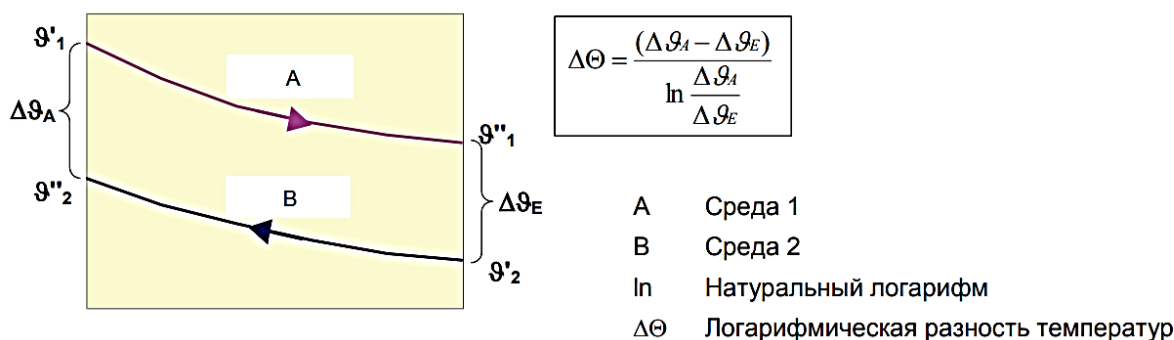


Рисунок 2 – Логарифмическая разность температур

Тепловая мощность согласно техпаспорту +7% запас мощности и 10% запас площади с учетом загрязнения. В газопоршневых установках, работающих на СПГ при данных параметрах запас площади, не требуется. При определении температуры охлаждения отработавших газов необходимо учитывать содержание H<sub>2</sub>S и серы в газообразном топливе, чтобы избежать образования кислого конденсата, повреждающего теплообменник отработавших газов.

Рекомендуемые температуры охлаждения отработавших газов: Природный газ:  $\geq 120^\circ\text{C}$  Очистный газ:  $\geq 150^\circ\text{C}$  Свалочный газ и газ из растительного сырья:  $\geq 180^\circ\text{C}$ .

Если двигатель всасывает воздух для сгорания топлива из машинного помещения, этот воздух подается через вентиляционную систему машинного помещения и поэтому учитывается при расчетах. Температура воздуха для сгорания топлива является одним из факторов, влияющих на мощность двигателя. В связи с этим необходимо убедиться в том, что температура воздуха в зоне всасывания соответствует значению, заданному при расчете мощности двигателя.

Требуемый воздух для охлаждения двигателя и компонентов Теплота излучения двигателя, генератора и прочих выделяющих тепло компонентов в машинном помещении (насосы, сепараторы, теплообменники, котлы и т.д.) выводится через вентиляционную систему машинного помещения. Выделяющие тепло компоненты, включаемые только периодически (например, компрессоры), в большинстве случаев не учитываются при расчете требуемого охлаждающего воздуха [6].

$$Q_M = \frac{P_M}{\eta_M} \cdot x \quad (1)$$

$Q_M$  [кВт] Теплота излучения двигателя;  $P_M$  [кВт] – механ. мощность двигателя  $\eta_M$  [%] механ. КПД двигателя  $x$  [%];  $x$  – доля излучения в %.

Доля излучения для TCD 2020 составляет 2,5% от подводимой тепловой мощности. Подводимая тепловая мощность рассчитывается как произведение удельного расхода топлива, механической мощности и низшей теплоты сгорания топлива.

Теплота излучения генератора рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_G = P_M - P_G \quad (2)$$

$Q_G$  [кВт] Теплота излучения генератора;  $P_G$  [кВт] Мощность генератора;  $P_M$  [кВт] мощность двигателя.

Для расчета теплоты излучения трубопроводов, особенно трубопроводов ОГ, глушителей ОГ, охладителей и насосных агрегатов требуются значительные усилия. Опыт показывает, что эта теплота излучения составляет около 10% от теплоты излучения двигателя.

$$Q_H = 0.1 \cdot Q_M \quad (3)$$

где  $Q_H$  [кВт] – теплота излучения вспомогательных компонентов  $Q_M$  [кВт] – теплота излучения двигателя.

Компоненты, использующие тепловую энергию, размещаются в помещении машинного отделения, теплота излучения теплообменников охлаждающей воды и ОГ составляет ок. 1,5% от соответствующего полезного тепла [7]

$$Q_W = 0.015 \cdot (Q_{KW} + Q_{Abg}) \quad (4)$$

где  $Q_{WN}$  [кВт] – теплота излучения потребителя тепла;  $Q_{KW}$  [кВт] – теплота охлаждающей воды двигателя;  $Q_{Abg}$  [кВт] – полезная теплота ОГ двигателя.

Общая теплота излучения  $Q_S$  рассчитывается как сумма перечисленных выше параметров:

$$Q_S = Q_M + Q_G + Q_H + Q_W. \quad (5)$$

В зависимости от условий окружающей среды теплота излучения частично выводится через стены машинного помещения. Эта доля теплоты зависит от температуры окружающей среды и конструкции стен машинного помещения и поэтому с трудом поддается расчету. Этой величиной можно пренебречь.

Требуемый объем воздуха рассчитывается на основе общей теплоты излучения, допустимого повышения температуры воздуха в машинном помещении и удельной теплоемкости воздуха:

$$m_{Lerf} = \frac{Q_S \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_{pL}} \quad (6)$$

$m_{Lerf}$  [кг/ч] – требуемый массовый поток воздуха для охлаждения;  $Q_S$  [кВт] – общая теплота излучения;  $\Delta T$  [K] – допустимое повышение температуры;  $c_{pL}$  [кДж/кгK] – удельная теплоемкость воздуха (1,005 кДж/кгK).

Приведенная выше формула служит для расчета требуемого массового потока воздуха. Для расчета требуемого объемного потока воздуха необходимо учесть плотность воздуха. Плотность зависит от температуры, давления и относительной влажности воздуха. Требуемый объемный поток воздуха:

$$V_{Lerf} = \frac{m_{Lerf}}{\rho_L} \quad (7)$$

где  $m_{Lerf}$  [кг/ч] – требуемый массовый поток воздуха;  $V_{Lerf}$  [м³/ч] – требуемый объемный поток воздуха;  $\rho_L$  [кг/м³] – плотность воздуха (например, 1,172 кг/м³ при 1002 мБар и 25°C).

С ростом относительной влажности воздуха плотность воздуха уменьшается. При относительной влажности воздуха 60% возможно снижение плотности на величину до 10%.

Для пересчета плотности на другие температуры используется следующая формула:

$$\rho_L(t) = \rho_L(25^0C) \frac{(273+25)}{(273+t)} \quad (8)$$

где  $\rho_L(25^0C)$  – плотность воздуха при 25°C [кг/м³];  $\rho_L(t)$  – плотность воздуха при температуре  $t$ ;  $t$  [°C] – температура воздуха. В установках, всасывающих воздух из машинного помещения, необходимо со стороны подачи воздуха дополнительно учитывать объем воздуха для сгорания топлива в двигателе.

Ориентировочные значения объема воздуха для сгорания топлива в различных моделях двигателей.

В техпаспортах указывается мощность двигателей согласно ISO 3046-1 и электрическая мощность на зажимах генераторного агрегата согласно ISO 8528-1.

В обоих стандартах установлены следующие нормальные условия для параметров воздуха для горения топлива: Температура воздуха: 298К (25°C) Давление воздуха: 1000 мБар (100 кПа) Относительная влажность воздуха: 30% Значения мощности в стандартных техпаспортах частично отклоняются от этих нормальных условий - в зависимости от типа двигателя (например, дизельный или газовый двигатель) здесь определены особые условия.

Двигатель TCD 2020 в стандартном исполнении рассчитан на максимальную температуру воздуха для горения топлива 40°C. Вместо давления воздуха указывается высота монтажа. Если значения температуры воздуха для горения топлива и высоты монтажа отличаются от нормальных условий в большую сторону, требуется снижение мощности. При запуске и эксплуатации двигателей действуют следующие требования касательно температуры воздуха для горения топлива:

При эксплуатации двигателей необходимо соблюдать температуру воздуха для горения топлива (минимальное и расчетное значение) в соответствии с техпаспортами или технологическими схемами. Для запуска двигателей в машинном помещении необходимо обеспечить следующую температуру воздуха для горения топлива: Дизельные и газовые двигатели с воздухоподогревателем:  $\geq 5 - 10^{\circ}\text{C}$ .

Газовые двигатели с воздухоподогревателем или перепускным клапаном:  $\geq 5 - 10^{\circ}\text{C}$   
Газовые двигатели без воздухоподогревателя и перепускного клапана:  $\leq 10\text{K}$  ниже расчетной температуры согласно техпаспорту или технологической схеме.

Воздух для горения топлива представляет собой обычную смесь сухого воздуха и водяного пара. Содержание водяного пара в воздухе определяется относительной влажностью при определенном давлении и температуре воздуха. В общем случае воздух для горения топлива не должен содержать кислото- и щелочеобразующие компоненты, так как, например, диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ) реагирует с водой ( $\text{H}_2\text{O}$ ) и превращается в сернистую кислоту.

Основные компоненты сухого воздуха на уровне нормального нуля (НН) указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные компоненты сухого воздуха

| Основные компоненты сухого воздуха |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Газ                                | Объемная доля [%] |
| Азот $\text{N}_2$                  | 78,084            |
| Кислород $\text{O}_2$              | 20,946            |
| Диоксид углерода $\text{CO}_2$     | 0,035             |
| Аргон $\text{Ar}$                  | 0,934             |
| Сумма                              | 99,999            |

Оставшиеся 0,001 объемных процента приходятся на газы в малых количествах. Это, как правило, инертные газы: неон (18 млн-1), гелий (5 млн-1) и криптон (1 млн-1). Возможно значительное ухудшение состава воздуха для горения топлива за счет выделения технологических газов, таких как сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ), хлор ( $\text{Cl}$ ), фтор ( $\text{F}$ ), аммиак ( $\text{NH}_3$ ) и т.д.

В техническом циркуляре по газообразному топливу определены предельные значения содержания «вредных» попутных газов, таких как сера ( $\text{S}$ ), сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ), хлор ( $\text{Cl}$ ), фтор ( $\text{F}$ ) и аммиак. При этом предполагается, что воздух для горения топлива имеет состав согласно таблице 1., т.е. изначально не содержит серы, сероводорода, хлора и т.д. На основе заданных предельных значений содержания попутных газов в газообразном

топливе можно также рассчитать предельные значения для газовойоздушной смеси и воздуха для горения топлива.

В техническом циркуляре указано предельное значение содержания аммиака в газообразном топливе, равное 30 мг/Мн<sup>3</sup> СН<sub>4</sub>. При сжигании природного газа (при условии 100% СН<sub>4</sub>) для сжигания 1 нормального кубического метра природного газа требуется ок. 17 нормальных кубических метров воздуха. Теперь на основе этих данных можно вычислить, что доля аммиака в воздухе для горения топлива может составлять всего 1,8 (30/17) мг/Мн<sup>3</sup>, чтобы соблюсти указанное для газообразного топлива предельное значение 30 мг/Мн<sup>3</sup> СН<sub>4</sub>.

Если газообразное топливо уже содержит аммиак, допустимая доля аммиака в воздухе для горения топлива соответственно уменьшается. Аналогичным образом рассчитываются максимальные предельные значения для других вредных попутных газов, содержащихся в воздухе для горения топлива. Эти значения приводятся в таблице 2.

Указанные в таблице 2 предельные значения действительны только для модельных рядов TCG 2016 C, TCG 2020 и TCG 2032. К дизельным двигателям эти предельные значения не применяются. Воздух для горения топлива не должен содержать кислотообразующие компоненты SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, HCl или HF (а также другие вещества). В условиях повышенной температуры и влажности (например, в тропической зоне) возможно образование конденсата в охладителе смеси, поэтому наличие кислотообразующих компонентов здесь может привести к разъеданию кислотами.

Таблица 2 – максимальные предельные значения для вредных попутных газов

| Допустимое загрязнение воздуха для горения топлива              |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Компонент   | Доля [мг/мн <sup>3</sup> воздуха] |
| сера (всего) S или сероводород H <sub>2</sub> S                 | < 130<br>< 135                    |
| Хлор (всего) Cl<br>фтор (всего) F или<br>сумма хлора и фтора    | < 5,9<br>< 2,9<br>< 5,9           |
| аммиак NH <sub>3</sub>  | < 1,8                             |
| масляные пары >C <sub>5</sub><br>масляные пары >C <sub>10</sub> | < 176<br>< 14,7                   |
| кремний (органический) Si                                       | < 0,59                            |

В тракте отработавших газов кислотообразующие компоненты менее опасны, т.к. здесь температура не опускается ниже точки росы.

Мелкий песок или пыль существенно сокращают срок службы двигателя, если они напрямую всасываются двигателем.

Поэтому подаваемый в двигатель воздух для горения топлива должен соответствовать определенным критериям чистоты. Обязательные фильтры воздуха для горения топлива выполнены в виде воздушных фильтров тонкой очистки класса F6 – F7. Средние КПД этих фильтров в отношении атмосферной пыли установлены в DIN EN 779. Обеспечиваемая фильтрами этих классов степень очистки указана в таблице 3.

В зависимости от условий окружающей среды, из которой производится отбор воздуха для горения топлива в двигателе, для предварительной очистки выбирается соответствующий этим условиям вид фильтра или комбинация фильтров. По требованиям эксплуатации необходимо учитывать при рассмотрении регламента «Вентиляция машинного помещения», в вентиляционную систему машинного помещения необходимо установить фильтры класса G3 для грубой очистки пыли.

Таблица 3 – требования к очистке воздуха

| Размер частиц<br>>мкм         | Степень очистки в %   |                       |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                               | Класс F6              | Класс F7              |
| 0,5                           | 30                    | 65                    |
| 1,0                           | 50                    | 85                    |
| 1,5                           | 70                    | 95                    |
| 2,0                           | 80                    | 98                    |
| 2,5                           | 85                    | >99                   |
| 3,0                           | 95                    | >99                   |
| 4,0                           | 99                    | >99                   |
| Средний КПД (%) по DIN EN 779 | $60 \leq E_m \leq 80$ | $80 \leq E_m \leq 90$ |

После грубой очистки размер частиц пыли в воздухе составляет порядка 1 мкм, а концентрация пыли в воздухе составляет порядка 0,5 - 1 мг/м³. Это примерно соответствует концентрации пыли, принимаемой за основу при расчете воздушных фильтров грузовых автомобилей на обычных европейских дорогах.

В тропическом климате с постоянно или переменнo высокой влажностью в некоторые месяцы года количество осадков превышает атмосферное испарение. Это ведет к высокой влажности при относительно высокой средней температуре окружающей среды, в среднем 25°C в году. Поэтому содержание воды (водяного пара) в воздухе или воздухе для горения топлива очень высоко.

При применении двигателей внутреннего сгорания с высоким наддувом и охлаждением наддувочного воздуха или охлаждением смеси всасываемый с воздухом водяной пар конденсируется, превращаясь в воду, и становится причиной коррозии и износа таких деталей, как охладитель наддувочного воздуха или смеси, дроссельная заслонка, трубка ресивера, клапаны и т.д.

Если воздух для горения топлива или газообразное топливо дополнительно загрязнены попутными кислото- и щелочеобразующими газами, такими как диоксид серы (SO<sub>2</sub>), это ведет к образованию сернистой кислоты, что в несколько раз увеличивает коррозию на указанных деталях.

В зависимости от модели двигателя для работы в таких условиях предлагается т.н. «тропическое исполнение», снижающее коррозию соответствующих деталей. Также необходимо обеспечить отсутствие кислотообразующих компонентов во всасываемом воздухе.

Параметром контроля рабочих режимов вспомогательных газопоршневых двигателей выберем цилиндговую температуру, рисунок 3.

Общая нагрузка состоит из составляющих активной и реактивной мощности. Соотношение этих мощностей определяется коэффициентом мощности, лучшим показателем является коэффициент равный единице [5].

Реактивная мощность – это составляющая мощности, возвращаемая потребителями в генератор, в виде сдвига фаз, вызванных процессами, происходящими в индуктивных обмотках электрических машин.



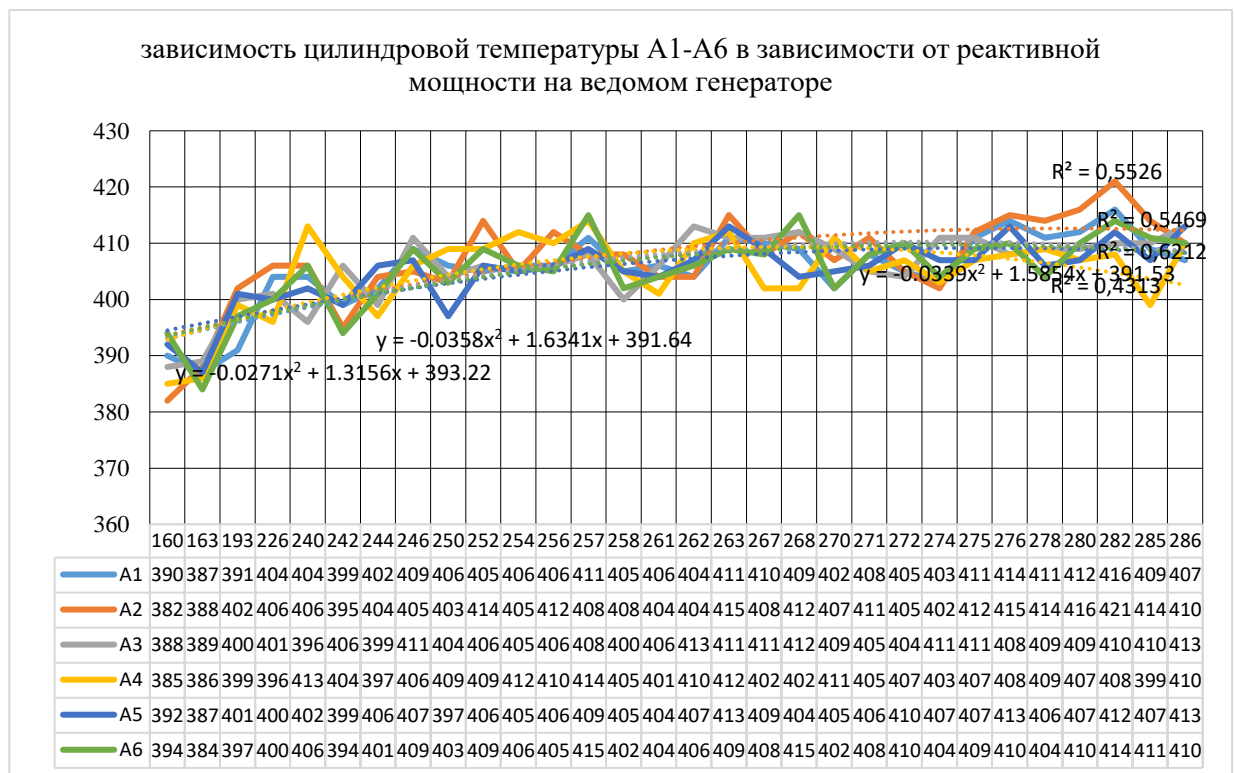
Рисунок 3 – панель управления газопоршневыми генераторами

В судовых генераторах компенсация мощности обеспечивается параметрами газопоршневых двигателей, с этой целью система управления обеспечивает регулирование возбуждения генераторов.

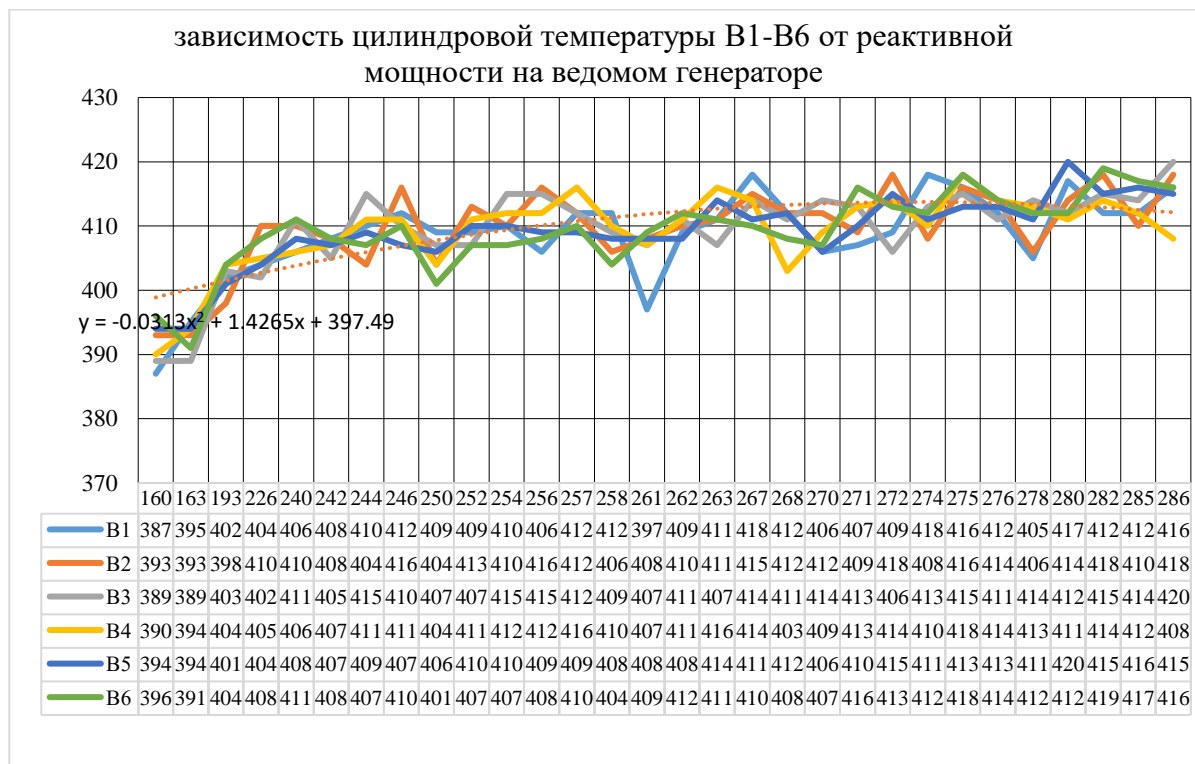
На графиках, показанных на рисунке 4 отображены данные показывающие цилиндрическую температуру в зависимости от реактивной мощности при коэффициенте мощности  $\cos\varphi = 0.94$ .

В тоже время представляет интерес зависимости температуры от коэффициента мощности изменение которого свидетельствует об изменении соотношения активной и реактивной её составляющей.

На рисунке 5 показаны зависимости температуры от коэффициента мощности (соотношения активной и реактивной составляющей).

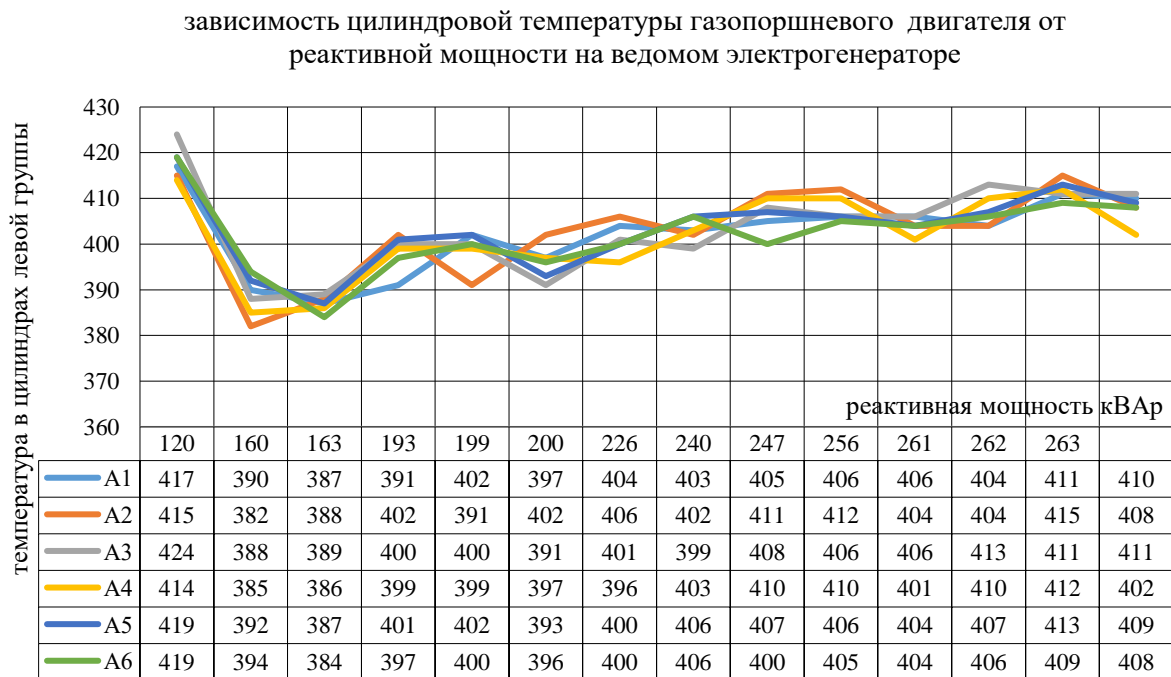


a)



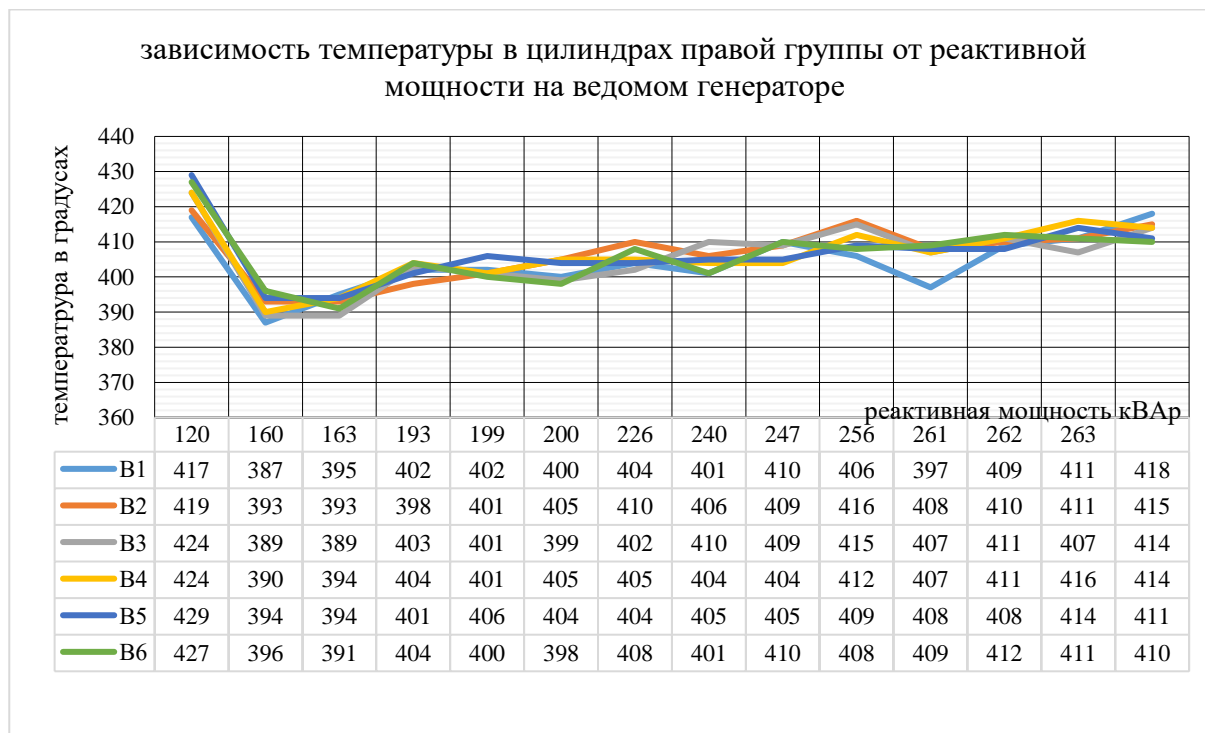
б)

Рисунок 4 – зависимости цилиндровой температуры от уровня реактивной мощности по цилиндрам: а) левый блок цилиндров; б) правый блок цилиндров



а)





б)

Рисунок 5 – зависимости цилиндровой температуры от реактивной мощности при изменении коэффициента мощности от 0.92 до 0.94

Зависимости температуры имеет выраженные зоны корреляции по распределению температуры, наброс мощности в том числе её реактивной составляющей приводит к плавному равномерному росту цилиндровой температуры, что показывает закономерность роста расхода топлива в зависимости от мощностных показателей газопоршневой электростанции.

Как следует из анализа зависимостей значительное влияние на рост цилиндровой температуры оказывает изменение соотношения мощности от уровня 0.92 до уровня 0.94. Даже наброс общей мощности в соотношении коэффициента мощности используемых генераторов до величины 0.94 не оказывает такого влияния как уменьшение его до величины 0.92.

Активное влияние на нагрузку электрогенератора можно обеспечить изменением коэффициента мощности, за счёт фазовой компенсации в устройствах компенсации реактивной мощности.

Как следует из анализа зависимостей изменение коэффициента мощности на величину 0.01 приводит к изменению температуры на 10%, соответственно до уровня 0.02 на 20%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Жумаев Ж.Ж., Смагулова С.Э., Косолап Ю.Г., Данцевич И.М. Экспериментальная установка для исследования теплопроводности водных растворов электролитов широкой области параметров состояния. Эксплуатация морского транспорта. 2022. № 1 (102). С. 121-127.
2. Зеленков Г.А., Данцевич И.М., Мышкина А.Н. Математическая модель нейтрализации CO<sub>2</sub> и продуктов сгорания ДВС. XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2022. Т. 11. № 1 (57). С. 19-22.

3. Косолап Ю.Г., Данцевич И.М. Экспериментальное исследование теплопроводности водных растворов теплоносителей и рабочих тел Эксплуатация морского транспорта. 2021. № 4 (101). С. 143-147.

4. Данцевич И.М., Лютикова М.Н. Идентификация параметрического типа динамики судовых энергетических комплексов. В сборнике: Состояние и перспективы развития современной науки по направлению "Технологии энергообеспечения. Аппараты и машины жизнеобеспечения". Сборник статей Всероссийской научно-технической конференции. 2019. С. 51-60.

5. Уразов Ф.Ф., Данцевич И.М., Осьмуха С.А., Нещеретный Н.С. Ресурсосберегающие технологии электроприводов: водных движущих устройств, винторулевых колонок судов, перегрузочных, размалывающих, транспортирующих устройств морских судов, подводных аппаратов и береговых механизмов. международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 12-1. с. 15-19.

6. Данцевич И.М., Лютикова М.Н. Идентификация параметрического типа динамики судовых энергетических комплексов В сборнике: Состояние и перспективы развития современной науки по направлению "Технологии энергообеспечения. Аппараты и машины жизнеобеспечения". Сборник статей Всероссийской научно-технической конференции. 2019. С. 51-60.

7. Данцевич И.М., Каракаев А.Б., Луканин А.В. Теоретические основы анализа контролепригодности судовой электроэнергетической системы и ее элементов (часть 3). Эксплуатация морского транспорта. 2014. № 1 (73). С. 43-51.

**УДК 658 (075)**

## **ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В МОРСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Елеусіз Д.Ж., Сарсенбаев Б.С.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматриваются методы управления морским транспортным процессом, показывает алгоритм реинжиниринга бизнес-процессов.

**Ключевые слова:** порт, бизнес-процесс, реинжиниринг бизнес-процессов морских портов, портовый транспортный узел, оптимизация технологических процессов, инфраструктура на водном транспорте.

Современные методы управления транспортным процессом, реализуемые на основе совершенных информационных технологий и систем обеспечения судоходства, позволят интенсифицировать процессы в транспортных системах, реально обеспечить экономический рост и развитие транспорта за счёт фундаментального переосмысления и радикального перепроектирования бизнес- процессов в транспортной отрасли. Речь идет реинжиниринге бизнес-процессов (англ. BPR - Business Process Reengineering). Целью реинжиниринга бизнес-процессов (далее РБП) в портах является системная реорганизация материальных, финансовых и информационных потоков, направленная на упрощение организационной структуры, перераспределение и минимизацию использования различных ресурсов, сокращение сроков реализации потребностей клиентов, повышение качества их обслуживания.

Совершенствование работы портового транспортного узла состоит, прежде всего, в применении инновационных технологий эксплуатации портового оборудования, обработки судов и смежного транспорта (ж/дорожного, автомобильного, трубопроводного), а также оптимизации производственных процессов в порту.

Но давайте рассмотрим миссии портов. Возьмём для примера порты Каспийского моря и Черного.

| ПОРТ   | АО «АМТП»   | Батумский морской порт  | Бакинский международный морской торговый порт                             | Морской торговый порт Оля   |
|--------|---|---|---|---|
| МИССИЯ | Лидер в «Транскаспийском международном транспортном маршруте» | Увеличение рыночной стоимости (капитализации) ООО «БМП» и соблюдение стратегических интересов государства в области привлечения новых грузов. | Эффективная, быстрая и безопасная паромная переправа из Каспийского моря. | Создает конкурентные преимущества для своих партнеров и клиентов путем обеспечения надежной, качественной и оперативной обработки грузов. |

Мы видим, что исходя из миссий, видений и различных портов вытекают различные стратегические цели. Кто-то видит себя региональным лидером, кто-то претендует на мировую конкурентоспособность.

РБП радикально перепроектирует бизнес-процессы портов в вопросах эксплуатации, в том числе:

- аренды;
- сбережение топливно-энергетических ресурсов;
- оценки эксплуатационно-технологических характеристик портового перегрузочного комплекса;
- оптимизации режимов эксплуатации специализированных портов;
- оптимизации технологических процессов корпоративной структуры специализированных портов.



## **Проект реинжиниринга БП**

1) Разработка образа будущей компании - спецификация основных целей компании исходя из ее стратегии, потребностей клиентов, общего уровня бизнеса в отрасли (определяется на основе анализа какой-либо из ведущих фирм смежной отрасли, не являющихся конкурентами и готовых предоставить необходимую информацию о себе) и текущего состояния компании.

2) Создание модели существующей компании (называемое также обратным, или ретроспективным инжинирингом). На этом этапе менеджеры с участием разработчиков информационных систем должны разработать детальное описание существующей компании, идентифицировать и документировать ее основные бизнес-процессы, оценить их эффективность.

3) Разработка нового бизнеса (прямой инжиниринг).

3.1. Перепроектирование бизнес-процессов.

Создание более эффективных рабочих процедур элементарных заданий, из которых строятся бизнес-процессы), определение способов использования информационных технологий, идентификация необходимых изменений в работе персонала.

3.2. Разработка бизнес-процессов компании на уровне трудовых ресурсов. Здесь проектируются различные виды работ, подготавливается система мотивации, организуются команды по выполнению работ и группы поддержки качества, создаются программы подготовки специалистов и так далее

3.3. Разработка поддерживающих информационных систем.

На этом этапе определяются имеющиеся ресурсы (оборудование, программное обеспечение) и реализуется специализированная информационная система (или системы) компании

4) Внедрение перепроектированных процессов. Интеграция и тестирование разработанных процессов и поддерживающей информационной системы, обучение сотрудников, установка информационной системы, переход к новой работе компании

Общий вид алгоритма реинжиниринга:

1. Анализ сильных и слабых сторон предприятия, потенциала предприятия (в том числе кадрового состава, его квалификации и опыта), оценка потенциальных и реальных рынков по наиболее перспективным для компании направлениям.

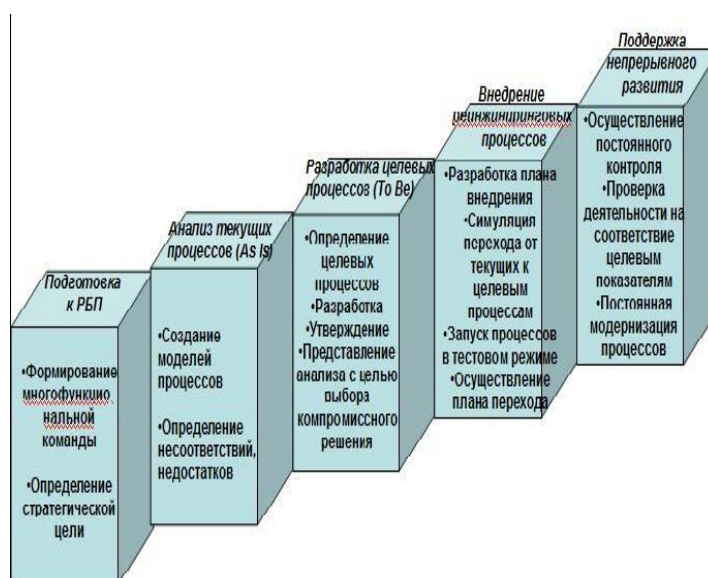
2. Рассмотрение альтернатив позиционирования для наиболее перспективных рынков, оценка возможностей (возможность стать розничной сетью, крупным оптовым дилером, производителем и т. д.). Выбор наиболее приемлемых альтернатив и их дальнейшее согласование внутри предприятия.

3. Формулировка общих стратегических целей предприятия и целей бизнесов.

4. Разработка для каждого бизнеса средне- и краткосрочных стратегий, которые позволят достичь поставленных целей.

5. Проработка мероприятий по реализации выбранных стратегий, построение оптимальной организационной структуры и систем планирования, стимулирования и контроля.

6. Формирование бюджетов для каждого бизнеса, свод общего бюджета, коррекция запланированных мероприятий. Выстраивается оперативный план действий.



Современный уровень рыночных отношений в Казахстане требует кардинального изменения методов и средств, обеспечивающих эффективное функционирование и развитие водного транспорта, путем оптимизации процессов перевозок грузов и пассажиров, улучшения качества обслуживания во всех сферах деятельности, в том числе при ремонте и реконструкции основных фондов на водном транспорте, повышении конкурентоспособности торгового флота и портов в соответствующих секторах рынка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тельнов, Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов: учебное пособие / Ю.Ф. Тельнов. – М.: МЭСИ, 2004. – 116 с.
2. Тыква, В.А. Управление бизнес-процессами: учебнометодическое пособие / В.А. Тыква. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. – 89 с.
3. Харрингтон, Д. Совершенство управления процессами. Искусство совершенствования управления процессами: пер. с англ. / Д. Харрингтон. – М.: Стандарты и качество, 2007. – 189 с.
4. Черемных, О.С. Стратегический корпоративный реинжиниринг: процессно-стоимостный подход к управлению бизнесом: учебное пособие / О.С. Черемных, С.В. Черемных. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 734 с.

ӘОЖ 656.073

#### ҚАШЫҚТЫҚҚА ШЫҒАТЫН АЙЛАҚ ҚҰРЫЛҒЫСЫН ОРНАТУ ЕСЕБІНЕН «АҚТАУ ТЕҢІЗ САУДА ПОРТЫ» ҰҚ» АҚ ҚҰЙЫЛМАЛЫ ЖҮКТЕРДІ ТИЕУ КӨЛЕМІН ҰЛҒАЙТУ

Рейисов З., Жұмаев Ж.

Ш. Есенов атындағы Каспий технология және инжиниринг университеті  
Ақтау Қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Мұнай тасымалдау ұлттық және халықаралық тасымалдаушылар тарапынан әртүрлі себептермен белсенді дамымағанымен, мұнай тасымалдау экономиканың негізгі көзі болып қала береді. Ал оның бір себебі – Каспий теңізінің тайыздануы. Теңіз флотының негізгі мақсаты Қазақстан Республикасының ұлттық теңіз

сауда флотын дамыту және отандық жүктерді халықаралық теңіз арқылы тасымалдауды өз бетімен ұйымдастыру болып табылса да, компаниялар тасымалдаушылардың жаңа өсу қарқынына қол жеткізе алмады, себебі-елде үлкен сыйымдылықтағы танкерлердің жетіспеушілігі.

**Түйінді сөздер:** Қашықтыққа шығатын айлақ құрылғысы, инфрақұрылым, Ақтау теңіз сауда порты, танкерлер, гидротехникалық құрылыстар, суасты құбырларын пайдалану, порт флоты, терминалды кеңейту, ЖПҰ CALM жүйесі, мұнара.

Каспий теңізі әр түрлі тереңдігі мен тұздылығы бар үш бөлікке бөлінеді: Оңтүстік, орта және Солтүстік Каспий. Солтүстік Каспий ең таяз, орташа тереңдігі небәрі 4 м, ол да тұщы су, өйткені Еділ оған құяды, Еуропадағы ең ұзын өзен. Ведомствоның мәліметінше, деңгей 2005 жылдан бастап төмендеп келеді. Талдауға сәйкес, 2005 жылдан 2020 жылға дейін құлау 133 сантиметрді құрады, ал 2021 жылғы болжамда - 140 сантиметрден астам.

Каспий теңізі суының ауданы мен көлемі су деңгейінің ауытқуына байланысты айтарлықтай өзгереді. Су деңгейі -26,75 м, ауданы шамамен 390 000 шаршы шақырым, су көлемі 78 000 текше шақырым, бұл әлемдегі көл суларының шамамен 44 % құрайды.

08.07.22 " сегіз жыл бұрын біз № 9 және 10 мұнай құю айлақтарын пайдаланудан шығардық, өйткені ондағы инфрақұрылым тозған. Қазір бұл айлақтар жүктерді рәсімдеу және жөндеу үшін қолданылады. Жұмыс істеп тұрған үш айлақ арқылы біз ең көбі 7,5-7,7 миллион тонна мұнайдан өте аламыз, өйткені порт резеңке емес. Үкімет бізге 9-шы және 10-шы айлақтарды қалпына келтіру міндетін қойды. Бірақ күрделі жөндеу қажет болады, "Қазтрансойл" мұнай құбырын ауыстыруға тура келеді, өйткені ол қатты тозған", – деп атап өтті "Ақтау теңіз сауда порты "ҰК"АҚ президенті Абай Түрікпенбаев.

Ақтау теңіз портының басшысының айтуы бойынша: "Әрине, танкерлер тұра алмайды және күте алмайды. Сондықтан қазір танкерлерді тарту және жалға алу қажет болады. Сонымен қатар, жаңа танкерлерді салу керек. 1- суреттегідей олар заманауи болуы керек. Қазір Каспий қатты таяз болды. Егер бұрын 12 мыңдық 11,5 мың тонна мұнай алса, теңіз деңгейінің төмендеуіне байланысты ол 9,5-10 мың тонна мұнай ала алады, яғни тиімділік төмендейді".



Сурет 1 - Мұнай таситын заманауи жаңа танкер

#### **ВРУ артықшылықтары арасында:**

- Гидротехникалық құрылыстарды салу шығындарын қысқарту;
- порт флотының шығындары мен талаптарын азайту;
- тереңдету жұмыстарының қажеттілігінің болмауы;
- жеңіл маневр жасау;
- терминалды кеңейту кезінде икемділік және т. б.

### **Кемшіліктерге мыналар жатады:**

- ЖПУ және суасты құбырларын пайдаланудың экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету және тұрақты бақылау үшін қаражат қажеттілігі;
- САЛМ жүйесі қызмет көрсететін өнімдер саны бойынша шектеу;
- тұтқырлығы жоғары өнімдерді айдау кезінде айтарлықтай энергия шығыны;
- кемелерді қабылдауды және жүкті ресімдеуді құқықтық реттеу қажеттілігі.

Мұнара 150 000 тоннаға дейін мамандандырылған дедвейт танкерлерімен қауіпсіз байлауды, тұрақ пен жүк операцияларын жүргізуді қамтамасыз етеді. Шоғырландырылған мұздың қалыңдығы 2,0 м-ге дейін мұз жағдайында қолдануға болады.

Қаржыландыру тұрғысынан алып жүретін айлақ құрылғылары өте қымбат.

**Монобуй бойынша** моноблокты типтегі VPU бірқатар даусыз артықшылықтарға ие:

- Стационарлық Гидротехникалық құрылыстарды салу шығындары қысқаруда;
- Порт флотының шығындары мен талаптарын азайту;
- Тереңдету жұмыстарының қажеттілігі жоқ;
- Құрылыс және монтаждау жұмыстарын қысқа мерзімде орындау;
- Жеңіл маневр жасау;
- Қызмет көрсетілетін кемелердің өлшемдері бойынша икемділік;
- Ауа-райына аз тәуелділік;
- Терминалды кеңейту кезінде икемділік;
- Құйылмалы жүктердің жүктеу жылдамдығы;

**Қорытынды келесі кемшіліктермен артықшылықтардан тұрады:**

1. Каспий теңізінің тартылуы;
2. Танкерлердің толық жүк көтергіш шамасын пайдалана алмауы;
3. Жүктеудің көп уақыт алуы;
4. ВПУ құрылғысының қажеттілігі;
5. Моно-буй типті ВПУ дың артықшылықтары.

### **ҚОРЫТЫНДЫ**

Егер біз Қазақстан экономикасына жанымыз ашыса Ақтау теңіз сауда портына жоғарыдағы аталған қондырғыны орнататын болсақ, онда тез арада осыған байланысты біз келесі Ғылыми Зерттеу Техникалық Жұмыстарын бастап кетуіміз керек:

- 1) Ақтау портының мұнай құбыры жүйесін талдау және зерттеу;
- 2) Мұнайды құю және түсіру терминалының алаңын зерттеу;
- 3) Жағалау объектілері және техникалық жабдықтарды есептеу;
- 4) ЖПҚ негізгі техникалық шешімдерін тез қолға алу;
- 5) Инженерлік жабдықтар мен инженерлік желілерді зерттеу.

### **ӘДЕБИЕТТЕР**

1. Данцевич Игорь Михайлович, НИИ ГМУ имени адмирала Ф.Ф.Ушакова, Индекс Хирша – 4, Researcher ID – D-4798-2015, ORCID – 0000-0001-8273-0020, Scopus Author ID – 56480724900, <https://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/872/1>.
2. Жумаев Жолдыбай Жумаевич, НИИ ГМУ имени адмирала Ф.Ф.Ушакова, ORCID – 012013, Scopus Author ID – 8721012013, <https://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/872/1>.

## ТЕҢІЗ АКАДЕМИЯСЫНДАҒЫ «НЕПТУН» СИМУЛЯТОРЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ВАХТАНЫ ЖҮРГІЗУДІ ТАЛДАУ

Наурызбаева К.Е., Сахно К.Н.

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ.,Қазақстан

**Аңдатпа.** Ең басынан бастап Халықаралық теңіз ұйымы (ХТҰ) теңіз өнеркәсібін дамытуда адам ресурстарының маңыздылығын мойындады және теңіз тренажерін жабдықтау немесе жаңарту арқылы дамушы елдерге теңіз тренажерін оқыту мүмкіндіктерін жақсартуға көмектесуге ұлттық немесе аймақтық деңгейдегі нысандар үшін жоғары басымдық берді. ХТҰ сонымен қатар 1983 жылы Швецияның Мальмё қаласындағы Халықаралық теңіз университеті құрған әкімшіліктердегі, порттардағы, кеме қатынасы компанияларындағы және теңіздегі оқыту институттарындағы бас қызметкерлерге арналған тренажерларды жетілдіру бойынша дамушы елдердің талаптарына жауап береді.

**Түйінді сөздер.** Симуляторларды оқыту стандарттары туралы халықаралық конвенция, Халықаралық теңіз ұйымы, «Кеме механиктерін тренажерлық оқыту», «Машина бөлімшесі симуляторын пайдалана отырып кеме механиктерін тренажерлық оқыту», NEPTUN симуляторының орталық басқару панеліндегі вахта (Конгсберг).

2010 жылғы Манила түзетулерімен 1978 жылғы Теңізшілерге арналған тренажерлерді дайындау, сертификаттау және вахталық бақылау стандарттары туралы халықаралық конвенцияның алғашқы ережелерінен кейін ХТҰ-на мүше бірқатар үкіметтер ХТҰ-на теңіз технологияларындағы соңғы әзірлемелерге қатысты ақпарат пен дағдыларды беруді дамытуға шақырды. ХТҰ симуляциялық кеңесшілері мен консультанттары дамушы елдердегі симуляциялық институттарға жасаған сапарларынан кейін (үлгілі) модельдік тренажер курстарын ұсыну нұсқаушыларға қолданыстағы курстардың біліктілігін арттыруға және олардың тиімділігін арттыруға көмектесетініне ХТҰ бірлескен конференциялары мен ассамблеяларының конвенциясы және орындалған шешімдерінен сенімді болды. Сонымен қатар, теңізде оқытудың әртүрлі бағыттарына арналған қысқа үлгідегі курстардың толық жиынтығы теңіз академиялары ұсынатын нұсқауларды толықтыра алады және теңіз әкімшіліктерінде, порттарда және кеме қатынасы компанияларында бұрыннан жұмыс істейтін әкімшілер мен техниктерге білімдері мен тәжірибесін арттыруға кейбір мамандандырылған салаларда мүмкіндік береді деп қарастырылды. Осы себепті, ХТҰ осы жалпы қабылданған талаптарға жауап ретінде және Норвегияның жомарт көмегі арқылы модельдік курстардың осы сериясын әзірледі.

Бұл үлгілік курстарды дамушы елдерге қажетті қаржыландыру болған жағдайда кез келген курсты жүзеге асыруға көмектесуге дайын кез келген оқу институты мен ұйым пайдалана алады. Курс негізінен практикалық жұмыс болып табылады, ол кеме электр станцияларының жұмысына негізделген және машина бөлімшесінің тренажерімен бірге орындалатын жаттығулар сериясынан тұрады.

Жаттығуларға жетекшілік ететін нұсқаушы Сәтжанов Б.С. – т.ғ.к., доцент, Астрахан мемлекеттік техникалық университетінің және Виллем Баренц теңіз институтының (Нидерланды) «BOLASHAK» бағдарламасы бойынша түлегі және бастапқыда магистранттарға аспаптармен танысуға мүмкіндік береді және қазіргі заманғы коммерциялық кемелердің қозғалтқыш бөлмелерінде қолданылатын басқару элементтері, сондай-ақ қондырғылардың қалыпты жұмыс жағдайларын бағалау үшін аспаптардың көрсеткіштерін көру дағдыларын дамытуды үйретеді. Жаттығулардың күрделілігі курстың өтуіне қарай артады, өйткені магистранттар қосалқы және қозғаушы қондырғыларды іске қосу, қалыпты жұмыс жағдайларын орнату және машина бөлмесінде бақылауды сақтау



үшін қолданылатын процедуралармен жұмыс істеп, танысады. Қорытынды жаттығулар электр станциясында орын алуы мүмкін ақаулар мен ақауларды анықтау және анықтау процедуралары мен қажеттілігін қарастырады. Әрбір жаттығу қысқаша брифингпен - дәріспен және магистранттардың әрекеттері мен шешімдерін талдайтын ұжымдық талқылаумен қызықты аяқталады. Бірқатар жаттығулардың барысында магистранттар вахтадағы кезекші инженер ретінде әртүрлі рөлдерді атқарады, кем дегенде бір кезекші вахтадағы инженердің кейбір міндеттерін толықтай орындауға мүмкіндік береді.

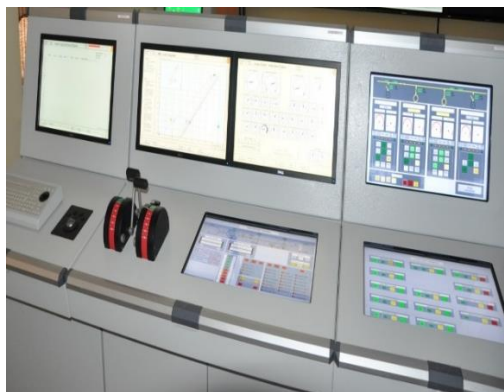
Бұл симуляторда курстар сауда кемесінің қозғалтқыш бөлмесінде белсенді бақылауды сақтай отырып, қызметте алынған тәжірибеге тең тәжірибе ұсынады.

Негізгі курс екі бөлімнен тұрады: «Кеме механикасына арналған тренажерлық оқыту», «Машина бөлімшесінің симуляторын пайдалану арқылы кеме механиктеріне арналған тренажерлық оқыту».

Бірінші ұсынылған курс Теңіз академиясының теңіз инженері мамандығының магистранттарына оқуға мүмкіндік береді (1-сурет):

- бүгінде осы типтегі кемелер үшін стандартты болып қалатын ірі тоннажды танкердің ESPP барлық жүйелері;
- кеме техникалық құралдарын техникалық пайдалануды дайындау;
- кеме механизмдері мен жүйелерін дайындау, іске қосу, техникалық пайдалану, пайдаланудан шығару және тоқтату тәртібін;
- пайдалану параметрлерін пайдалана отырып, кеме механизмдері мен жүйелерінің ақауларын талдау негіздері.

Бұл курста NEPTUN (Kongsberg) (1-сурет) тренажер өндірушісінің бастапқы көздері, ХТҰ бекіткен сол зауыттың практикалық жаттығулары және нақты кеме жағдайында қолданылатын ICE өндірушісінің (Норвегия) бастапқы көздері пайдаланылды.



Сурет 1 - NEPTUN (Kongsberg) машина бөлімшесі

Қорытынды: Бұл мақала Yessenov University Теңіз академиясының студенттері мен магистранттары үшін ғана емес, сонымен қатар қолданыстағы кемелің 3-және 4-механиктерімен, және басқару деңгейі 2-және аға механиктерге де арналған.

## ӘДЕБИЕТТЕР

- 1.Королев В.И. Вахтенный механиктерді тренажерде дайындау: *Оқу құралы*. 2 бөлім. – Новороссийск қаласы: адмиралФ.Ф.Ушаков атындағы Теңіз академиясы, 2010. - 288 бет.
- 2.Taranin A.G. Training of ships engineers: Tutorial book. In two parts. – Novorossiysk: Under the name of admiral F.F. Ushakov state maritime academy, 2010. -288 p.
- 3.Жумаев Ж. Техническое обеспечение безопасности судов: Учебное пособие. – Новороссийск: ГМУ имени адмиралаФ.Ф.Ушакова, 2016. -112с.

**МЕЖДУНАРОДНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ПО КОНТРОЛЮ И  
ОЧИСТКУ СУДОВЫХ БАЛЛАСТНЫХ ВОД И ИХ ОСНОВНЫЕ  
МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ НА СУДАХ ВНУТРЕННЕГО  
И СМЕШАННОГО «РЕКА-МОРЕ» ПЛАВАНИЯ**

**Рахидуллин А., Малов К.В**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются вопросы нормативного обеспечения экологической безопасности судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания с точки зрения балластных вод в соответствии с Международной Конвенцией, освещены научные и технологические вопросы, связанные с происхождением, составом и свойствами этих вод.

**Ключевые слова:** Международная конвенция, мировой океан, действующие стандарты, сброс нефтесодержащего балласта, Резолюция ИМО МЕРС.

В феврале 2004 года в Лондоне была принята Международная конвенция по контролю судовых балластных вод. Цель – защита морской среды от переноса в балластных водах судна распространившихся в результате деятельности человека биологических видов. Согласно этому документу, суда, построенные начиная с 2009 года, должны быть оснащены очистными системами и технология обезвреживания балластных вод должна использоваться на всех судах и периодически проверяться на соответствие стандартам.

Как было указано, Конвенция разработана в целях контроля над переносом и внесением вредных водных и патогенных организмов посредством водяного балласта судов. Документ предусматривает План контроля судовых балластных вод (особый для каждого судна и района плавания).

Наиболее адекватной мерой по соблюдению положений Конвенции является полная замена балластных вод в открытом море на расстоянии не менее 50 морских миль от ближайшего берега и на глубине не менее 200 м. Альтернативные решения могут включать обработку балластных вод с целью снижения содержания в них вредных водных и патогенных организмов до заранее заданных уровней конкретного региона мирового океана. Однако требования по управлению балластными водами не применяются к теплоходам, которые сбрасывают их в приемное сооружение. Но это проблематично по следующим причинам: в настоящее время не все порты еще не имеют сооружений для приема балластных вод; суда смешанного плавания зачастую совершают рейсы в пункты, где имеется лишь причал.

В связи с вступлением нашей страны в ВТО действующие стандарты в скором времени, несомненно, будут пересмотрены в сторону соответствия мировым, что на практике будет означать их ужесточение.

Действующей нормативной документацией уже предусмотрены места, где запрещен сброс любых жидких и твердых отходов, в том числе и переработанных судовыми и внесудовыми системами, введены ограничения по скорости судна, грузоподъемности, регламентируется время и режим работы ДВС, инсинераторов и т.п. Объясняется это как ведущейся работой по инвентаризации, мониторингу состояния и охране конкретных судоходных бассейнов, так и общим моральным и техническим устареванием эксплуатирующегося флота и природоохранного оборудования в частности.

Согласно Конвенции МАРПОЛ 73/78 существуют правила сброса жидкого балласта за борт и разделение БВ на основные виды. Любые мероприятия с балластом (откачка или приём БВ) заносятся в «Журнал балластных операций», содержащий график по танкам с

расчётами по остойчивости (а для больших судов - и по прочности), с указанием способа, места замены балласта, его количества и т.п.

Основными загрязнителями БВ являются: нефтепродукты в различном фазово-дисперсном состоянии, механические примеси, живые организмы, вносимые во флору и фауну судоходных бассейнов и там акклиматизирующиеся.

Вопросы, связанные со сбросом нефтесодержащего балласта регламентируются соответствующими нормативными документами, а БВ с живыми организмами - требованиями Конвенции.

Поскольку балластировка судов является неотъемлемой частью перевозок водным транспортом и избежать ее невозможно, основным путем пресечения распространения нежелательных микроорганизмов является предотвращение их сброса в портах, обеспечение режима и условий замены балласта в соответствии с требованиями Конвенции.

Согласно данным исследований, свойства и состав загрязнений БВ зависят в первую очередь от района плавания судна. К примеру, продолжительность балластных рейсов судов внутреннего и смешанного плавания колеблется в пределах 3-14 суток.

В отличие от других видов отходов, объем БВ легко спрогнозировать, исходя из режима эксплуатации судна и параметров его балластной системы.

Таким образом, в соответствии с требованиями Конвенции и Резолюцией ИМО МЕРС.174(58) на основании критериев безопасности, экономичности и эффективности установлены основные методы управления БВ:

1. Полная замена БВ в открытом море. Полная замена БВ в открытом море на расстоянии не менее 50 морских миль от ближайшего берега и на глубине не менее 200 м. Выполняется с эффективностью 95% путем прокачки трехкратного объема каждого балластного танка. Однако для судов внутреннего и смешанного («река-море») плавания данный способ не приемлем в связи с ограничениями (классностью) по району плавания.

2. Обработка БВ на борту судна специальными системами. Обработка БВ на борту судна специальными системами. Принципиальные схемы распространенных типовых установок «Peraclean Ocean» и «TG Ballastcleaner» являются более эффективной и перспективной в связи с применением многоступенчатой очистки и эффективного обеззараживания БВ, отсутствием постоянной потребности в химических реагентах (хлорсодержащий препарат получают электролизом морской воды).

Физические воздействия ультрафиолетовым излучением (УФИ), ультразвуком, нагревание опасны для экипажа и экосистем, вызывают коррозию, энергозатратны, а кроме того - не гарантируют уничтожения патогенных организмов.

Активные живые организмы (при биологическом воздействии) на борту судна потенциально опасны для экипажа, а их сброс с БВ может привести даже к худшим последствиям, чем занос случайной флоры и фауны.

В качестве основных направлений разработки систем обработки БВ можно рекомендовать комплексную физико-механическую обработку с химическим обеззараживанием. Целесообразно применять те способы, которые не образуют осадков на борту судна, энергоэффективны и малозатратны - электролиз, фильтрация, кавитация. Для обеззараживания рационально применять УФИ или озонирование.

### 3. Береговая обработка

Особенности способа подробно описаны в Конвенции. По мнению Американского Бюро Судоходства имеет ряд преимуществ. Однако необходимо учесть, что конструкция многих судов не предусматривает возможности сдавать БВ на приемные сооружения. Кроме того, мало вероятно, что в ближайшее время начнется строительство систем для обработки БВ, т.к. имеется много нерешенных проблем с прочим оборудованием, требуемым МАРПОЛ. Как вариант решения проблемы, возможно создание специализированных плавучих станций обработки БВ в портах.

В БВ, которая находится в судовых танках более 100 суток ввиду отсутствия света и высокого содержания железа погибают практически все водные организмы. На этом

основании разработана технология возврата БВ в тот порт, где она была принята, ее хранение и повторное использование.

#### 4. Сертификация чистого балласта

Метод заключается в получении судном лабораторного сертификата в порту приема БВ. В таком сертификате должно оговариваться, что в судовых БВ отсутствуют водные организмы, которые могут быть опасны в порту сброса. Но данный способ малоэффективен.

#### 5. Электролитическое генерирование ионов меди и серебра

Весьма эффективно, однако организмы адаптируются к такому воздействию, кроме того, воздействие высоких концентраций веществ на природу еще недостаточно изучено.

#### 6. «Безбалластное судно»

Обеспечение правильной посадки достигается путем создания гидродинамических конструкций или системы трубопроводов в корпусе судна. В процессе движения происходит проточное прохождение забортной воды по системе, а за счет инжекционного эффекта, создаваемого набегающим потоком, исключаются застойные зоны. Разработки в данной области ведутся учеными России, Японии и США.

Анализируя приведенные методы, можно сделать вывод, что практически применимыми и эффективными на внутренних водных путях являются только второй (п. 2) и третий (п. 3). Второй - дает хорошие результаты, но установка специального оборудования затратна для судовладельцев. Следовательно, целесообразно применение третьего метода. Обработка БВ на специализированных приемных сооружениях или судах комплексной переработки отходов (СКПО) в портах более эффективна, безопасна и, что немаловажно, стоимость такой очистки ниже по сравнению с прочими видами.

Относительно БВ можно сделать вывод, что практически применимыми и эффективными на судах внутреннего и смешанного «река-море» плавания являются следующие способы решения проблемы:

Обработка БВ на борту судна специальными системами очистки БВ (СОБВ). Из проведенного анализа конструкций следует, что практически все производители используют в технологическом процессе фильтрацию и обеззараживание УФ-излучением, либо активным химическим реагентом. Одним из направлений разработки СОБВ является применение кавитации в сочетании с окислением примесей БВ озоном. Здесь также целесообразно использование гидродинамических кавитаторов при регулируемом процессе озонирования. Способ позволит получить хорошие результаты, но установка специального оборудования затратна для судовладельцев.

Кроме того, для ряда средних и малых речных судов установка перечисленного оборудования на борту невозможна. Связано это с рядом факторов: малые количества образующихся БВ, значительная масса и габариты установок, высокое энергопотребление, дороговизна оборудования, дополнительные затраты на эксплуатацию, обслуживание, ремонт и т.п.

*Комплексная обработка воды производится в два этапа.*

На первом этапе происходит отделение на фильтрах жизнеспособных организмов размером  $> 50$  мкм, первичные процессы окисления биологических загрязнений и обеззараживание воды кавитацией и озоном, после чего вода поступает через датчик ОВП и распределительные трубопроводы в балластные танки судна. При сбросе БВ за борт (в окружающую среду) осуществляется второй этап обработки воды, заключающийся в ее обеззараживании кавитацией и выпускными газами энергетической установки (ДВС и котлоагрегатов).

**Вывод.** Такая технология позволяет снизить дозу озона при обработке, что уменьшит коррозионную активность воды в балластных танках, а также исключает выброс озона в окружающую среду при сбросе балласта. Режим работы озонаторного агрегата задается датчиком ОВП, установленным на выходе воды из станции, что обеспечивает минимально необходимую производительность по озону и оптимальный режим обработки

воды конкретного бассейна, снизить энергопотребление озонаторного агрегата. Кроме того, применение датчика ОВП в сочетании с электромагнитными клапанами позволяет комплексно автоматизировать весь процесс обработки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Миронов А.В., Субанов Э.Э. Экспертные оценки ранжирования ключевых индикаторов, используемых для выбора опасной цели. Новороссийск. Сборник научных трудов научно-практической конференции № 14 МГА. 2011.-174 с.
2. Астреин В.В. Разработка технологий выработки решений по предупреждению столкновений судов в море, тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 2010 г., г. Новороссийск.

УДК 656.022.1

## АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ДАННЫХ О СУДНЕ И ПРИБЫВАЮЩЕМ НА НЕМ ГРУЗЕ В ЛИНЕЙНОМ СУДОХОДСТВЕ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ПОРТА

Елеусіз Д.Ж., Малов К.В.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования процесса обработки контейнера, прибывшего в порт на судне, а также процессы перевалки в портах от прибытия контейнера под выгрузку до выдачи контейнера грузополучателю.

**Ключевые слова:** линейное судоходство, морские перевозки, контейнерный поток; работа порта; судно; контейнер, перевозочные документы.

В международном торговом судоходстве (*International Trade Shipping Industry*) линейное судоходство стало базовой формой в логистике морских перевозок, которая обеспечивает скоростную доставку генеральных грузов в глобальных цепях поставок. Линейное судоходство возникло в связи с необходимостью регулярных морских перевозок ценных генеральных грузов: оборудования, товаров широкого спектра товаров народного потребления и пассажиров.

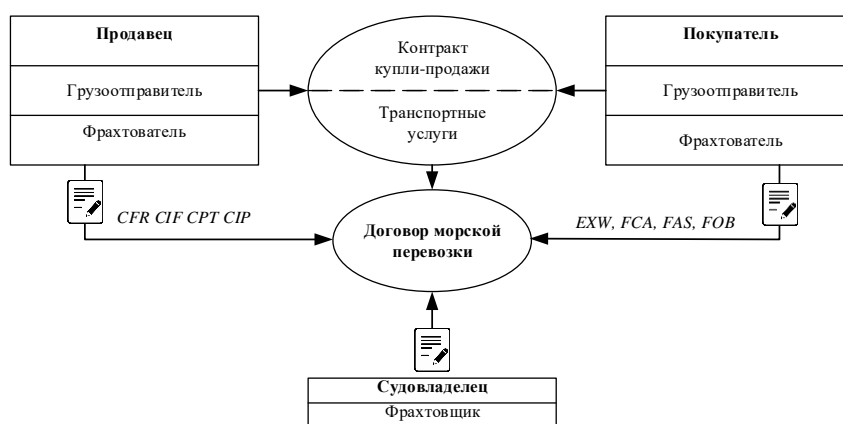


Рисунок 1 – Схема отношений сторон при заключении сделки морской перевозки

Отличительной особенностью регулярных линейных морских перевозок является то, что инициатором перевозки является судовладелец (фрахтовщик). Проведя исследование рынка фрахта и убедившись в наличии спроса на перевозку мелких ценных грузов, он, осознавая все риски, организует судоходную линию и предлагает транспортные услуги широкому кругу грузоотправителей (фрахтователей [1].

Линейное судоходство - форма организации перевозок грузов, при которой судовладелец (линейный оператор) обеспечивает выполнение 5 (пяти) обязательных условий:

- 1) регулярное движение поименованных судов;
- 2) по заранее объявленному расписанию;
- 3) между установленными портами;
- 4) типовой договор морской перевозки - коносамента линии;
- 5) оплата перевозки по стабильным тарифам.

Регулярные судоходные линии (Regular Shipping Lines) формируются при больших и стабильных грузопотоках крупных партий контейнеров или генеральных грузов во встречных направлениях, по определенным маршрутам, определяющее периодичность судозаходов, установление тарифов на перевозку грузов между портами.

В регулярных судоходных линиях особенно выделяются контейнерные и ролкерные линии (*Container Lines; Ro-Ro Lines*). Их называют срочными, поскольку суда, работающие на этих линиях, выдерживают расписание заходов в порты с точностью до — даты месяца или дня недели.

Для обеспечения перевозок грузов на срочных линиях создаются фидерные транспортно-технологические системы, которые предусматривают использование судоходными компаниями судов — фидеров (*Feeder Ship*).

Рассмотрим по отдельности этапы формирования грузового потока в линейном судоходстве.

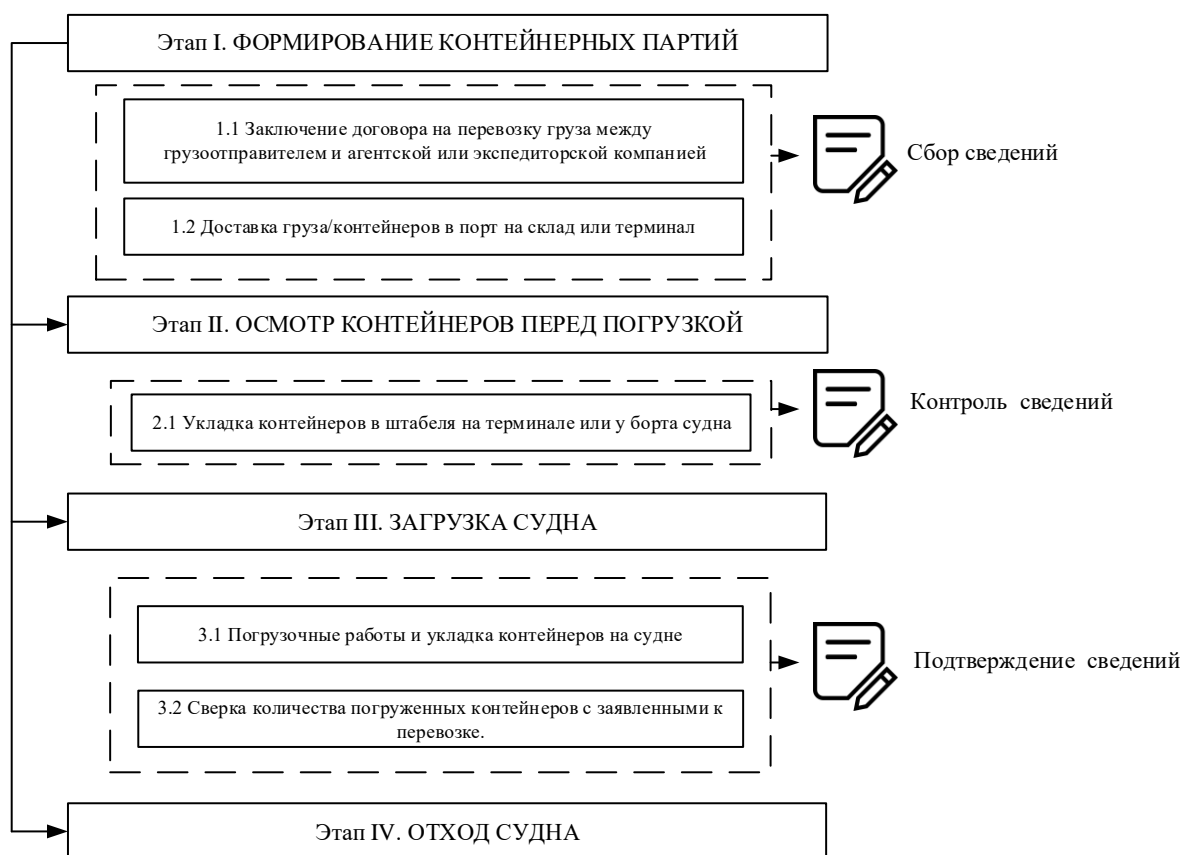


Рисунок 2 – Этапы формирования грузопотоков в линейном судоходстве

Этап I. Формирования контейнерных партий, подлежащих перевозке.

Грузовладелец (грузоотправитель) подает электронную заявку в линейную судоходную компанию для резервирования места на судне для данной перевозки. Подтверждение бронирования от компании приходит по электронной почте или факсу.

При перевозке мелких партий груза договор перевозки оформляется Букинг-нот (*Booking Note*), а при массовых – рейсовым чартером или Слот-чартером (договором морской перевозки грузов при предоставлении фрахтователю на один или несколько рейсов определенной части грузопместимости судна или определенного количества ячеек в контейнеровете). Линейные судоходные компании имеют в базовых портах захода (*Direct ports*) собственные или арендованные склады (терминалы), оказывающие услуги хранения до погрузки на судно. Для обеспечения сохранности груза и контейнера процесс погрузки контролируется фрахтователем (или его представителем - экспедитором) и сюрвейером. В конце этой фазы каждый контейнер запечатывается (пломбируется специальным устройством). При осуществлении перевозок груза на основании рейсовых чартеров и слот-чартеров возможна доставка в порт уже сформированных контейнерных партий. В этом случае все товаросопроводительные и перевозочные документы передаются грузоотправителем перевозчику по прибытии контейнеров [2].

Информация о составе контейнера – отражается в упаковочном листе и погрузочном ордере. Также создаются и другие перевозочные документы, такие как Весовой сертификат, в котором указывается:

- вес груза в контейнере;
- контейнерный коносамент (номер контейнера, его тип и масса, наименование груза, оттиски пломб).

Погрузочная накладная (*Standard Shipping Notes*) представляет собой комплект из 6 (шести) бланков, выполненных на самокопирующей бумаге (один оригинал и пять экземпляров, предназначенных для подтверждения проведения погрузочно-разгрузочных, приемных и иных работ при погрузке контейнеров на борт корабля) и содержит информацию:

- наименовании отправителя и месте его нахождения;
- наименование порта выгрузки;
- наименование получателя;
- характеристики груза (число мест, масса, количество);
- информацию о внешнем состоянии груза и упаковке.

За несколько дней до фактической погрузки контейнера на указанное судно агент по электронной почте (или факсу) направляет владельцу груза драфт (проект) коносамента. Владелец груза проверяет соответствие внесенных в него сведений о грузе данным его заявки. После подтверждения грузоотправителем сведений договор морской перевозки считается заключенным. Один экземпляр ордера на погрузку "причал" (*Service quay*) предназначен для таможенного оформления в стране отправления.

Поэтому на данном этапе известна предварительная информация о доставленном грузе и направляется в органы государственного контроля (преимущественно - таможенно) порта назначения. Этап II. Осмотр контейнеров перед погрузкой.

Подготовленные к перевозке контейнеры штабелируются на складах (терминалах) или у борта судна. Перед погрузкой контейнеров на борт судна представитель перевозчика (судовой агент) обязан произвести осмотр груза, предназначенного для погрузки, в соответствии с порядком погрузки. В случае выявления каких-либо нарушений (целостность пломбы, повреждение тары и т.п.) судовой агент (в форме письма-протеста) сообщает грузовладельцу о замечаниях по состоянию тары. Таким образом, на II этапе происходит контроль накопленной информации о доставляемом грузе. Этап III. Загрузка судна. Погрузочные работы и укладка контейнеров на судне осуществляются под руководством стивидоров согласно грузовому плану (*Cargo-plan*). Грузовой план

составляется на основании данных слот-чартеров, в которых указана информация об количестве контейнеров и контейнерной вместимости судна и данных букинг-нотов.

Первая копия (основная) погрузочного ордера передается владельцем груза или его экспедитором стивидору в качестве разрешения погрузки контейнеров на судно. Счет контейнеров производится тальманами по количеству, номерам и их наружному осмотру с проверкой целостности пломб. Во вторую копию погрузочного ордера которое называется «обмерное свидетельство» – тальман вносит сведения о расположении контейнеров на судне. По результатам проверки отчеты, погрузочных акт, подписание которых является основанием для оформления штурманской расписки (третий экземпляр погрузочной расписки - штурманская расписка) - документа, подтверждающего прием груза к перевозке.

Все принятые на борт грузы в контейнерах фиксируются в манифесте на грузы, осуществляется сверка количества груза, предназначенного к перевозке (согласно пятой копии погрузочного ордера) [3].

Таким образом, по завершении процесса погрузки актуальная информация о грузе в контейнерах предоставляется на борт судна и может быть отправлена в порт назначения. На этом этапе также формировалась информация для передачи экспедитором предварительной информации в органы государственного регулирования порта выгрузки.

По расписанию судно выходит из порта и идет в следующий порт линии. Капитан представляет портовым, таможенным и другим службам в порту назначения предварительную информацию о времени прибытия судна и подлежащего выгрузке груза (контейнеров). В порту выгрузки (*Direct ports*) осуществляется выгрузка контейнеров с грузом с судна и размещение их на контейнерном терминале до завершения всех необходимых процедур государственного контроля и портового обслуживания.

Поэтому специфика работы линейного судоходства заключается в увязке технологий, разработанных на морском транспорте, с технологией предварительного информирования о судне и грузе государственных органов администрации порта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алёшкина А.М., Скоробогатова В.В. Коммерческая эксплуатация судна. Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2021 г. 54-66 с.
2. Янченко, А.А. К вопросу внедрения технологии предварительного информирования в линейном судоходстве//Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. – 2015. – № 3 (5). – С. 19-23.
3. Янченко, А.А. Этапы формирования информационного потока в линейном судоходстве // Молодежь, наука, инновации: – Владивосток: МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2015. – Т. 1. – С. 287-290.

**УДК 656. 611.2**

## **УПРАВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛИНЕЙНОГО КОНТЕЙНЕРНОГО СУДОХОДСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Рахимова А.А., Малов К.В.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** Совершенствование инфраструктуры линейного судоходства является приоритетным направлением внешнеэкономической деятельности, реализации национального транзитного потенциала, увеличения объемов производства и повышения инвестиционного спроса.



**Ключевые слова:** производственная мощность, судоходные линии, линейное судоходство, контейнерные перевозки, операционные расходы, транспортная инфраструктура, инновации, линейное контейнерное судоходство, интеграция, процесс управления.

Глобальные тенденции взаимодействия международных транспортных процессов, способствующие снижению себестоимости мультимодальных контейнерных перевозок, значительно усиливают влияние ценовой конкуренции при стабильно высоком качестве предоставляемых продуктов.

Актуальность исследования сферы линейного судоходства обусловлена значимостью совершенствования организационно-экономических механизмов управления линейными контейнерными перевозками во внешнеэкономической деятельности. Исследование процесса управления контейнерными перевозками позволяет сформировать концепции эффективной интеграции национальной транспортной отрасли и конкурентоспособности внешнеэкономических процессов.

В рамках проводимого исследования в статье рассмотрено развитие транспортной отрасли с позиции расширения сферы использования технологий контейнерных перевозок, привлечения внешних ресурсов для создания инфраструктурных резервов, способствующих сбалансированности предложения продукта линейного судоходства.

Представленное исследование основано на применении методов моделирования цепей поставок ресурсов, статистического и системного анализа.

В присутствующих условиях, усиление конкурентоспособности внешнеторговых потоков целесообразно на основе интеграции стратегических приоритетов государственного транспортно-логистического комплекса и международной сферы линейного контейнерного судоходства.

Международная система морских перевозок оказывает существенное влияние на социально-экономическое развитие и инвестиционный потенциал государств. Выступая в качестве глобального комплекса распределения ресурсов, морской транспорт связывает мировые производственные кластеры с ведущими потребительскими рынками.

Концепции эффективного управления морскими перевозками рассматривались в работах Э.Л. Лимонова (2021), В.И. Снопкова (2001), А.Л. Степанова (2019, 2020, 2021) и др. В связи с глобальными изменениями международной транспортной инфраструктуры, включающими значительный рост производственной мощности контейнерного флота в период 2019-2021 г., целесообразно исследование современных концепций управления линейным судоходством, оказывающих комплексное воздействие на эффективность внешнеэкономических потоков.

Развитие технологии морских перевозок в настоящее время определяется, в первую очередь, тенденцией контейнеризации грузопотоков в сфере линейного судоходства. Объем перевозок транзитных грузов вырос на 20% и составил 4 млн тонн, контейнеров – на 12% с показателем в 174,7 тыс. ДФЭ в 2022 году. (Рисунок 1, 2).

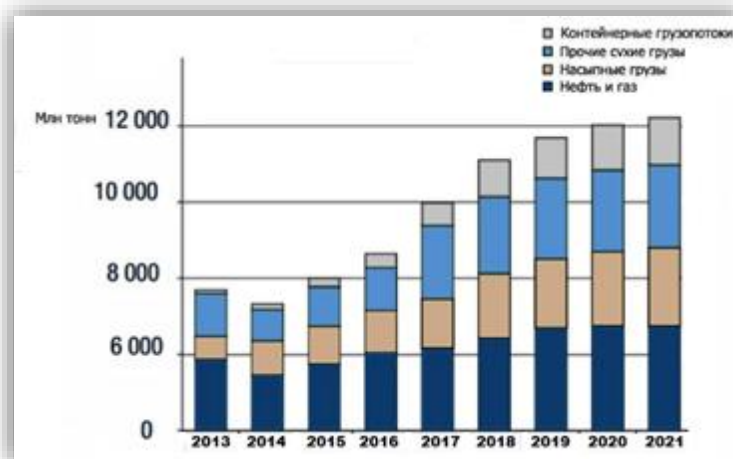


Рисунок 1 - Рост контейнерных грузопотоков в общем объеме международных морских перевозок, млн. тонн

Эффективность взаимодействия локального транспортного комплекса и международной инфраструктуры линейных контейнерных перевозок определяет себестоимость логистической составляющей внешнеторговых потоков.

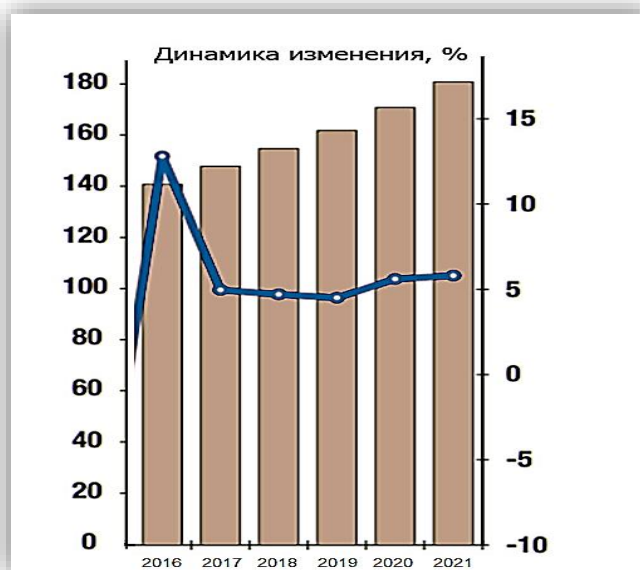


Рисунок 2- Объем международных контейнерных перевозок млн. ДФЭ (TEU)

В регионах, обладающих средним уровнем интеграции транспортной системы в международную инфраструктуру линейных контейнерных перевозок, в частности - развивающихся странах, себестоимость транспортной составляющей ВЭД превышает аналогичные показатели стран с развитыми системами ЛКС на 40-70% и более.

Исследование мирового рынка контейнерных перевозок определяет актуальность следующей концепции. Интеграция национальной транспортной инфраструктуры и международных систем линейного контейнерного судоходства представляет собой базовое направление стимулирования конкурентоспособной внешнеэкономической деятельности.

Расширенное присутствие систем линейного контейнерного судоходства в морских портах государства позволяет повысить уровень интеграции в мировое экономическое пространство путем усиления конкурентоспособности национальных транспортных коридоров, освоения транзитного потенциала, новых рынков экспорта продукции промышленного производства, расширения сферы использования технологий контейнерных перевозок и реализации инновационных программ.

Совершенствование международной транспортной интеграции в сфере морских контейнерных перевозок производится путем привлечения активов судоходных линий к производственной деятельности по обеспечению государственных внешнеторговых потоков.

Распределение производственных мощностей судоходных линий, способствующее усилению конкурентоспособности локального транспортного комплекса, реализуется в форме расширения линейных судозаходов.

Открытие линейного судозахода в морские порты государства является глобальной инвестицией активов судоходной линии, действующих в интересах региональной транспортной системы.

Наиболее существенной тенденцией, оказывавшей влияние на грузооборот базовых трансконтинентальных направлений в 2015 г., является волатильность баланса предложения продукта международной контейнерной перевозки и потребительского спроса. Данная тенденция обусловлена действием следующих взаимосвязанных процессов.

В настоящее время для обеспечения линейных контейнерных перевозок используется 6088 судов общей вместимостью 20,446,307 ДФЭ (TEU) и грузоподъемностью 254,756,002 тонн, включая 5,160 контейнеровозов (Базы данных судов «Marine Traffic» и «Vessel Finder»). Увеличение объема производственной мощности судоходных линий, формирующих предложение рынка контейнерных перевозок, происходит в условиях умеренности спроса и ценовой нестабильности.

Согласно действующим прогнозам введения в эксплуатацию новых контейнеровозов, Вместимость активного глобального контейнерного флота оценивается в 24,22 млн TEU и насчитывает по итогам 2022 г. 6167 судов. (Рисунок 3).

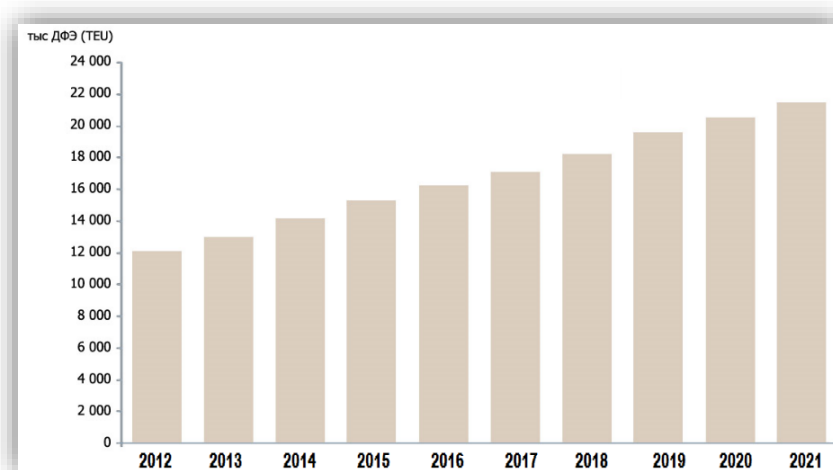


Рисунок 3 - Расширение производственной мощности мирового контейнерного флота, тыс. ДФЭ (TEU)

Представленная тенденция роста производственной мощности судоходных линий обусловлена стратегической целью оптимизации операционных расходов. Снижение себестоимости контейнерной перевозки, достигаемое путем введения судов, обладающих повышенной производительностью, позволяет двигаться к требуемым показателям прибыли и финансовой устойчивости в действующих условиях высокой конкуренции и ограниченности потребительского спроса.

Стратегия глобального сокращения операционных расходов реализуется путем создания инновационной транспортно-логистической инфраструктуры, позволяющей поэтапно снижать себестоимости морской перевозки, в ходе замены существующего тоннажа на контейнеровозы повышенной вместимости.

Параллельно с данным процессом, стратегической целью становится диверсификация линейных контейнерных сервисов, обеспечивающая эффективность работы контейнеровозов судоходной линии, в частности поиск новых регионов эксплуатации производственной мощности.

Создавая потенциал снижения себестоимости морской контейнерной перевозки и гибкости ставок фрахта, эксплуатация крупнейших контейнеровозов в тоже время определяет следующую цель глобальной системы управления контейнерным флотом - стабильность загрузки слотов в каждом судозаходе.

В соответствии с изменением себестоимости транспортировки 1 ДФЭ относительно объема загрузки контейнеровоза, неполное использование мощностей приводит к росту уровня операционных расходов частного судозахода.

В рамках данной тенденции средние грузопотоки консолидируются в связи с привлекательностью коммерческих условий при стабильной загрузке слотов, возможностью эффективного перераспределения между диверсифицированными сервисами судоходных линий.

Ввод в эксплуатацию строящихся контейнеровозов на базовых трансконтинентальных направлениях и смещения ранее использовавшихся судов с базовых маршрутов на региональные направления приводит к переизбытку производственной мощности с сопутствующим демпингом уровней фрахтовых ставок (Шанхайская фрахтовая биржа, Динамика изменения фрахтовых индексов).

В данных условиях участникам транспортного процесса необходимо интегрировать стратегические приоритеты, что обеспечит эффективное развитие при усиливающейся конкуренции сферы контейнерных перевозок.

Присутствующее избыточное расширение производственных мощностей формирует потребность судоходных линий в освоении новых транспортных направлений в целях обеспечения безубыточной эксплуатации контейнеровозов.

Данная тенденция развития мировой отрасли линейного судоходства создает благоприятные условия привлечения дополнительных производственных мощностей судоходных линий для обеспечения государственной внешнеэкономической деятельности.

В целях использования присутствующего производственного потенциала судоходной линии в интересах национального транспортного комплекса необходимо обеспечение условий организационно-экономической целесообразности расширения линейных контейнерных сервисов и совершенствование системы регулирования локальных транспортных процессов.

Наиболее системным решением представленной задачи является синергия региональной транспортной стратегии и приоритетов развития судоходных линий.

Интегрированное управление локальной производственной деятельностью судоходной линии, обеспечивающее выполнение организационных задач линейных контейнерных сервисов, развитие транспортной инфраструктуры и эффективное

регулирование национальными транспортными процессами, создает перспективы роста объема производственных мощностей судоходной линии в регионе, на основании введения дополнительных слотов, увеличения числа судозаходов, активизации снабжения контейнерным оборудованием, гибкой фрахтовой политики.

Производственная мощность судоходной линии, привлеченная для обслуживания внешнеторговых потоков региона, представляет собой внешний ресурс, обеспечивающий расширение инфраструктурных резервов и сбалансированность предложения продукта линейного судоходства. В соответствии с представленной концепцией интеграции, расширение объема активов судоходных линий, вовлеченных в обслуживание региональных грузопотоков, является перспективным направлением совершенствования национальной внешнеэкономической деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лимонов, Э.Л. (2021), Внешнеторговые операции морского транспорта и мультимодальные перевозки, Выбор, Санкт-Петербург, Россия
2. Тюленев Кирилл Геннадьевич «Управление контейнерными перевозками во внешнеэкономической деятельности». – СПб.:ИПТ РАН, 2017. – 112 с.
3. Сергеев, В. И., Белов, Л.Б., Дыбская, В.В. и др. (2005), Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов, ред. Сергеев, В. И, ИНФРА-М, Москва, Россия
4. Sergeev, V.I., Belov, L.B., Dybskaya, V.V. et al. (2005), Korporativnaya logistika. 300 otvetov na voprosy professionalov [Corporate logistics. 300 answers to the questions of professionals], in Sergeev, V.I. (ed.), INFRA-M, Moscow, Russia
5. Степанов, А.Л. (2021), Перегрузочное оборудование портов и транспортных терминалов, Политехника, Санкт-Петербург, Россия

УДК 621.311.42

## ЦИФРОВАЯ ПОДСТАНЦИЯ — ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ МОРСКИХ ПОРТОВ

Джумагелдыев А., Балекова А.А.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматривается технология цифровой подстанции, несмотря на повсеместное использование цифровых технологий для построения систем автоматизации, подстанции не являются в полной мере цифровыми, так как вся исходная информация, включая состояния блок-контактов, напряжения и токи, передается в виде аналоговых сигналов от распределительного устройства в оперативный пункт управления, где оцифровывается отдельно каждым устройством нижнего уровня.

**Ключевые слова:** подстанция, цифровая подстанция, информация, устройства, датчики.

В настоящее время в отрасли существует большое разнообразие точек зрения и подходов к тому, что понимать под термином «цифровая подстанция». Для успешного развития автоматизации процессов передачи разрабатывается общая концепция программно-аппаратного комплекса цифровой подстанции. Со времени начала разработок в отечественной электроэнергетике проектов АСУТП ПС произошло существенное развитие аппаратных и программных средств систем управления для применения на электрических подстанциях. Появились высоковольтные цифровые трансформаторы тока

и напряжения; разрабатывается первичное и вторичное электросетевое оборудование со встроенными коммуникационными портами; производятся микропроцессорные контроллеры, оснащенные инструментальными средствами разработки, на базе которых возможно создание надежного программно-аппаратного комплекса ПС; принят международный стандарт МЭК 61 850, регламентирующий представление данных о ПС как объекте автоматизации, а также протоколы цифрового обмена данными между микропроцессорными интеллектуальными электронными устройствами (IED) ПС, включая устройства контроля и управления, релейной защиты и автоматики (РЗА), противоаварийной автоматики (ПА), телемеханики, счетчики электроэнергии и т. д. Все это создает предпосылки для построения подстанции нового поколения — цифровой подстанции (ЦПС), в которой организация всех потоков информации при решении задач мониторинга, анализа и управления осуществляется в цифровой форме. Переход к передаче сигналов в цифровом виде на всех уровнях управления ПС позволит получить целый ряд преимуществ, в том числе:

- Существенно сократить затраты на кабельные вторичные цепи и каналы их прокладки, приблизив источники цифровых сигналов к первичному оборудованию;

- Повысить электромагнитную совместимость современного вторичного оборудования — микропроцессорных устройств и вторичных цепей благодаря переходу на оптические связи;

- Упростить и, в конечном итоге, удешевить конструкцию микропроцессорных интеллектуальных электронных устройств за счет исключения трактов ввода аналоговых сигналов;

- Унифицировать интерфейсы устройств IED, существенно упростить взаимозаменяемость этих устройств (в том числе замену устройств одного производителя на устройства другого производителя) и др

Рассмотрим более подробно структуру цифрового ПАК ПС. Основой функционирования всех будущих цифровых программно-аппаратных комплексов на объектах энергетики по всему миру призван стать международный стандарт МЭК-61850 - "Коммуникационные сети и системы подстанций". История создания МЭК-61850 началась еще в 1980-х годах в США, в 2003 году появилась его первая редакция, его требования касались надежности, производительности и совместимости цифровых программно-аппаратных решений. Область применения стандарта МЭК 61850 - системы связи внутри подстанции. Это набор стандартов, в который входят стандарт по одноранговой связи и связи клиент-сервер, стандарт по структуре и конфигурации подстанции, стандарт по методике испытаний, стандарт экологических требований, стандарт проекта.

В МЭК 61850 регламентируются вопросы передачи информации между отдельными устройствами и формализации описания схем первичных цепей, схем защиты, автоматики и измерений, конфигурации устройств. В стандарте предусматриваются возможности использования новых цифровых измерительных устройств вместо традиционных аналоговых измерителей (трансформаторов тока и напряжения). Все информационные связи на таких подстанциях выполняются цифровыми, образуя единую информационную шину. Это открывает возможности для быстрого прямого обмена информацией между устройствами, что, в конечном счете, дает возможность сокращения числа медных кабельных связей, сокращения числа устройств, более компактного их расположения. [1]

Для быстрой передачи информации о событиях на подстанции, например, команды на отключение, сигнала предупреждения используется механизм связи GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event), определенный протоколом МЭК 61850. Информация отдельного GOOSE передается по IED и используется для многих IED. Данный механизм обеспечивает быструю передачу информации между устройствами, а также самоконтроль и контроль в режиме реального времени технических параметров работы системы. GOOSE передает как дискретные, так и аналоговые сигналы с медленными изменениями. [2]

Структура цифровой подстанции, выполненной в соответствии со стандартом МЭК 61850 показана на рисунке 1. Система автоматизации делится на три уровня:

Полевой уровень (уровень процесса);

Уровень присоединения;

Станционный уровень.

Полевой уровень состоит из:

1.Первичных датчиков для сбора дискретной информации и передачи команд управления на коммутационные аппараты (micro RTU).

2.Первичных датчиков для сбора аналоговой информации (цифровые трансформаторы тока и напряжения).

Уровень присоединения состоит из интеллектуальных электронных устройств (IED):

1.Устройств управления и мониторинга (контроллеры присоединения, многофункциональные измерительные приборы, счетчики АСКУЭ, системы мониторинга трансформаторного оборудования и т.д.).

2. Терминалов релейной защиты и локальной противоаварийной автоматики.

Станционный уровень состоит из:

1. Серверов верхнего уровня (сервер базы данных, сервер SCADA, сервер телемеханики, сервер сбора и передачи технологической информации и т.д., концентратор данных).

2. АРМ персонала подстанции.

Одна из отличительных черт построения вторичных цепей полевого уровня такой подстанции заключается в применении устройств сбора первичной информации, таких как выносных УСО, ЦИТ, и встроенных датчиков системы диагностики первичного оборудования, находящихся в непосредственной близости от первичного устройства. [2]

Состав устройств MU определяется составом основного электрооборудования: цифровые трансформаторы тока и напряжения (ЦТТ, ЦТН), MU выключателей, MU трансформаторного оборудования, MU разъединителей и заземляющих ножей, MU для КРУ 6 кВ, MU для оборудования щитов постоянного тока (ЩПТ) и щитов собственных нужд (ЩСН) подстанции. Все они (за исключением ЩПТ и ЩСН), как правило, располагаются на открытом распределительстве, и поэтому должны надёжно функционировать в широком температурном диапазоне и в условиях достаточно интенсивных электромагнитных полей без регулярного технического обслуживания. [4]

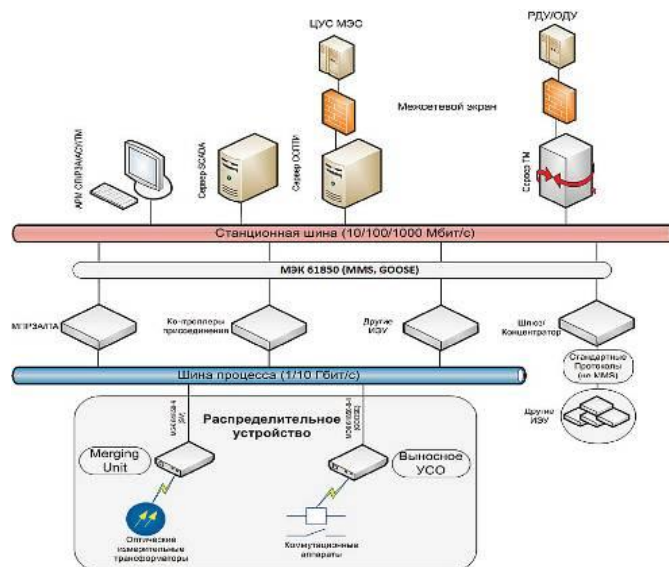


Рисунок 1 - Структурная схема цифрового программно-аппаратного комплекса подстанции

Сформированные мультиплексорами пакеты передаются по сети Ethernet (шине процесса) в устройства уровня присоединения - микропроцессорные интеллектуальные электронные устройства - (IED) - (контроллеры АСУ ТП, РЗА, ПА и др.). Устройства типа IED — это устройства, подключаемые к шине процесса и реализующие весь спектр функций существующих устройств релейной защиты, измерений и управления [3].

Частота дискретизации передаваемых данных должна быть не хуже 80 точек на период для устройств РЗА и ПА, и 256 точек на период для АСУ ТП, АИИС КУЭ и др. Данные о положении коммутационных аппаратов и другая дискретная информация (положение ключей управления, состояние цепей обогрева приводов и др.) собираются с использованием выносных модулей УСО, установленных в непосредственной близости от коммутационных аппаратов. Выносные модули УСО имеют релейные выходы для управления коммутационными аппаратами. Выносные модули УСО синхронизируются с точностью не хуже, чем 1 мс. Передача данных от выносных модулей УСО осуществляется по оптоволоконной связи, являющейся частью шины процесса по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE). Передача команд управления на коммутационные аппараты также осуществляется через выносные модули УСО с использованием протокола МЭК 61850-8-1 (GOOSE). Силовое оборудование оснащается набором цифровых датчиков электрических и неэлектрических величин, предназначенных для непрерывной самодиагностики его состояния. Существуют специализированные системы для мониторинга трансформаторного и элегазового оборудования, которые имеют цифровой интерфейс для интеграции в АСУ ТП без использования дискретных входов и датчиков 4-20 мА. Внешняя автоматическая диагностика основного оборудования специализированными программно-техническими средствами может осуществляться:

- без вывода из работы (сравнение мгновенных значений токов от разных ЦТТ одного присоединения, сравнение напряжений электрически связанных ТН, контроль суммы токов/мощностей в узле).

- с кратковременным выводом из работы (эмуляция тестовых сигналов для терминалов и сравнение полученной реакции терминала с тестовой).

Современные КРУЭ оснащаются встраиваемыми цифровыми трансформаторами тока и напряжения, а шкафы управления в КРУЭ позволяют устанавливать выносные УСО для сбора дискретных сигналов. Установка цифровых датчиков в КРУЭ производится на заводе-изготовителе, что позволяет упростить процесс проектирования, а также монтажные и наладочные работы на объекте [2].

Ценность идеи интеллектуальной сети и цифровой подстанции, в частности, не только в повышении энергетической и экономической эффективности энергосистемы, важно и то, что проект способен привести страну к новому этапу - преодолеть привычный путь ресурсного развития и сделать шаг к практической модернизации

В настоящее время в мире началось массовое внедрение решений класса "Цифровая подстанция", основанных на стандартах серии МЭК 61850, реализуются технологии управления Smart Grid, вводятся в эксплуатацию приложения автоматизированных систем технологического управления. Применение технологии Цифровой подстанции должно позволить в будущем существенно сократить расходы на проектирование, пусконаладку, эксплуатацию и обслуживание энергетических объектов [2].

## ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моржин Ю.И. Цифровая подстанция ЕНЭС / Ю.И. Моржин, С.Г. Попов, П.А. Горожанкин В.Г. Наровлянский, М.А. Власов, А.А. Сердцев // ЭнергоЭксперт - 2011. - № 4 (27). - С.27-32.

2. Горелик Т.Г. Автоматизация энергообъектов с использованием технологии "цифровая подстанция". Первый российский прототип / Т.Г. Горелик, О.В. Кириенко // Релейная защита и автоматизация - 2012. - № 1 (05). - С.86-89.



3. СО 34.35.310 (РД 34.35.310-97). Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем.

4. Гельфанд А.М. Перспективы создания цифровых программно-аппаратных комплексов подстанций ЕНЭС / А.М. Гельфанд, П.А. Горожрнкин, В.Г. Наровлянский, Л.И. Фридман // Электрические станции - 2012. - № 5. - С.55-58.

#### **УДК 621.311.1**

### **МОРСКАЯ ПРИЛИВНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ**

**Орал Б., Балекова А.А.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматривается о морских приливных электростанциях, история разработок ПЭС и его совершенствования.

**Ключевые слова:** море, прилив, электростанция.

Проблема поиска альтернативной энергии является одной из наиболее приоритетных для прогрессивной части человечества. Возобновляемые источники энергии необходимо применять для того, чтобы замедлить процессы влияния человеческой деятельности на изменение климата планеты, или же сделать эти процессы незначительными. Если человеческая деятельность и не является причиной глобального потепления, то влияние ее на окружающую среду оказывается весьма существенным. Глобальная социально-экономическая система, выстроенная человечеством, использует много ресурсов, не отдавая ничего взамен, кроме отходов, с которыми не справляются экосистемы. Альтернативные или возобновляемые источники энергии станут мостом-путепроводом между сложившимися хозяйственно-экономическими отношениями и новой экономикой эффективного ресурсного менеджмента. Возобновляемые источники неисчерпаемы, в отличие от ископаемого топлива, их использование безопасно для окружающей среды и здоровья человека. Их использование дает независимость от региональной ценовой политики, потому что установки по выработке зеленой энергии, как правило, автономны. Установка турбин по производству энергии в оффшорных зонах дает хороший экономический эффект в плане окупаемости проектов. Развитие технологий по использованию возобновляемых энергоресурсов обеспечит в ближайшем будущем высокую конкурентоспособность относительно традиционных энергоносителей.

Веками люди размышляли над причиной морских приливов и отливов. Сегодня мы достоверно знаем, что могучее природное явление – ритмичное движение морских вод вызывают силы притяжения Луны и Солнца. Поскольку Солнце находится от Земли в 400 раз дальше, гораздо меньшая масса Луны действует на земные воды вдвое сильнее, чем масса Солнца. Поэтому решающую роль играет прилив, вызванный Луной (лунный прилив). В морских просторах приливы чередуются с отливами теоретически через 6 ч 12 мин 30 с. Если Луна, Солнце и Земля находятся на одной прямой, Солнце своим притяжением усиливает воздействие Луны, и тогда наступает сильный прилив. Когда же Солнце стоит под прямым углом к отрезку Земля-Луна (квадратура), наступает слабый прилив (квадратурный, или малая вода). Сильный и слабый приливы чередуются через семь дней. Однако истинный ход прилива и отлива весьма сложен. На него влияют особенности движения небесных тел, характер береговой линии, глубина воды, морские течения и ветер.

Самые высокие и сильные приливные волны возникают в мелких и узких заливах или устьях рек, впадающих в моря и океаны. Приливная волна Индийского океана катится против течения Ганга на расстояние 250 км от его устья. Приливная волна Атлантического

океана распространяется на 900 км вверх по Амазонке. В закрытых морях, например Черном или Средиземном, возникают малые приливные волны высотой 50-70 см.

Первая морская приливная электростанция мощностью 635 кВт была построена в 1913 г. в бухте Ди около Ливерпуля. В 1935 г. приливную электростанцию начали строить в США. Американцы перегородили часть залива Пассамакводи на восточном побережье, истратили 7 млн. долл., но работы пришлось прекратить из-за неудобного для строительства, слишком глубокого и мягкого морского дна, а также из-за того, что построенная неподалеку крупная тепловая электростанция дала более дешевую энергию [1].

Если верить цифрам, ПЭС могут дать человечеству около 70 миллионов миллиардов кВт/ч в год. Если сравнивать, то это примерно столько энергии, сколько можно получить из всех разведанных запасов бурого и каменного угля. В 1977г. вся экономика СССР базировалась на 1150 миллиардах кВт/ч, экономика США - на 200 миллиардах кВт/ч.

Технология гидроэлектростанций, основанных на приливах и отливах, досконально проработаны в инженерном плане, многие варианты уже опробованы в некоторых странах, даже в Кольском полуострове. Выдвинута даже оптимальная стратегия использования такой энергии: во время приливов накапливать воду в водохранилищах, а во время максимальной нагрузки на энергодобывающую сеть, разгружать ее, используя энергию, накопленную при приливе.

В наше время приливные электростанции, конечно же, значительно уступают тепловой энергетике, ведь легче получить коротко-срочную прибыль, закупив дешевую нефть в странах третьего мира. Однако приливная энергия обладает всеми качествами, которые помогут ей в будущем стать одной из самых важных составляющих мировой энергетики.

Чтобы построить ПЭС даже в самых приспособленных для этого местах, где уровень воды колеблется от 1 до 16 метров, нужны десятилетия. Но все-таки ПЭС должны потихоньку отвоевывать долю мировой добычи энергии.

Самая первая ПЭС, имеющая мощность 240 МВт, была построена в 1966 г. в устье реки Ранс во Франции, эта река впадает в пролив Ла-Манш, средний показатель перепадов уровня воды там составляет 8.4 м. Хотя она и обошлась стране в 2.5 раза дороже, чем строительство гидроэлектростанции такой же мощности, сразу после начала ее эксплуатации стала очевидна ее экономическая выгодность. В настоящее время Французская ПЭС используется и приносит энергию в энергосистему страны.

Шведско-британская компания Minesto, выделившаяся три года назад из промышленного гиганта Saab Group, разработала весьма оригинальный проект электростанции Deep Green. В основе системы — крыло размахом 12 метров, которое плавает под водой, будучи прикрепленным ко дну длинным тросом.

Вдохновленные пируэтами, которые способны проделывать в небе кайты воздушные, инженеры Minesto придумали подводный кайт. Это удивительный принцип работы станции за счёт гидродинамической силы: кайт начинает выплывать в толще моря гигантские восьмёрки, в чём устройству помогает автоматически-управляемый руль.

Самое интересное, что скорость движения «змея» по его замкнутой траектории оказывается в 10 раз выше, чем скорость приливного течения, в которое он погружён, — 16 метров в секунду против 1,6 м/с.

Это «умножение скорости» означает, что водяная турбина, установленная под крылом, может быть намного меньше в диаметре (а именно — всего 1 метр), чем стационарная при той же генерируемой мощности. А она равна 500 киловаттам. Турбина без всяких промежуточных передач вращает вал электрогенератора, а ток поступает по кабелю на берег. Авторы Deep Green указывают сразу на несколько преимуществ своей версии приливной станции. Большинство генераторов, преобразовывающих энергию приливных течений, строятся или задумываются по схеме, сходной со строением

классических ветряков: в виде большого «пропеллера» на стационарной башне, только расположенного под водой.

Другим установкам для нормальной работы нужен приличный поток, что ограничивает возможные места для монтажа – годятся только удачные участки в узких проливах и заливах.

Аппарат Deep Green же начинает давать электричество при куда меньшем темпе приливного течения, а потому может быть установлен на значительно больших глубинах и на большем удалении от берегов, что многократно расширяет спектр возможных районов монтажа и рынок для таких установок.

Новая энергетика по своей структуре обязательно будет многоплановой. Это будет отрасль, включающая в себя и тепловую, и гидравлическую, и ядерную, и солнечную, и ветроэнергетику и еще многие другие направления получения энергии. Такой путь развития энергетики представляется естественным и более надежным, гарантирующим успешное решение энергетической проблемы, хотя науке многое предстоит еще выяснить у природы, а технике многое сделать впервые.

## ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.freepapers.ru/19/morskaya-jenergetika/148639.929458.list3.html>
2. <https://bank.nauchniestati.ru/primery/referat-na-temu-ispolzovanie-vozobnovljaemyh-i-neischerpaemyh-istochnikov-jenergii-vnije-v-rossii-i-mire/>
3. <https://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=-116053>

**УДК 621.472:00**

## **ВНЕДРЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ СОЛНЕЧНО-ТЕПЛОВЫХ КОТЕЛЬНЫХ МОРСКИХ ПОРТОВ**

**Исмаилова А.С., Хайрушева А.А.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** Цель – проектирование и внедрение комбинированных солнечно-топливных котельных, использующих наиболее экологически безопасное топливо и оборудованных системами очистки дымовых газов и способствующих улучшению экологической обстановки в регионе.

**Ключевые слова:** солнечно-топливные котельные; топливно-энергетические ресурсы; органическое топливо; гелиоприставки; котлы.

**Введение.** Применение комбинированных установок может составить реальную конкуренцию традиционным котельным на органическом топливе. К числу наиболее экономически и экологически эффективных устройств НВИЭ относятся прежде всего солнечные коллекторы.

При этом среди энергоустановок, в которых выгодно использование энергии солнца, следует выделить комплексы, создаваемые на базе отопительных котельных, работающих на органическом топливе, а именно солнечно-топливные котельные (СТК). В этом случае гелиоустановка представляет собой приставку к котельной, обеспечивающую покрытие большей части нагрузки горячего водоснабжения в теплое время года.

Анализ работы СТК на современном этапе показывает их достаточно высокую эффективность как в части экономии топлива и обеспечения экологической безопасности, так и по капитальным затратам. В таких системах достигаются наибольшие КПД (в среднем

более 40 % в сравнении с гелиоустановками ГВС) солнечных коллекторов, большая продолжительность сезона работы и повышенная эксплуатационная надежность.

Одним из наиболее существенных достоинств этих установок является частичное использование существующего оборудования, а также возможность их обслуживания штатным персоналом котельной. Для комбинированного подогрева подпиточной воды солнечно-котельные установки в южных регионах могут работать в круглогодичном режиме. Наличие же гелиоконтура, заполненного незамерзающей жидкостью, позволяет в любое время года использовать энергию солнца и экономить традиционные виды топлива.

Бесспорно, что первоначальные затраты на строительство таких установок будут выше, чем на сооружение традиционных водонагревательных систем, но очевидная экономия энергоресурсов в теплое время года позволяет говорить о целесообразности их применения. Причем расширение внедрения, как показывает опыт, приведет к усовершенствованию системы и снижению первоначальных затрат. Постоянная тенденция роста стоимости природных топливно-энергетических ресурсов и уменьшение их запасов в мире – существенный довод в пользу солнечной энергии.

Таким образом солнечно-топливные котельные в отличие от гелиоустановок горячего водоснабжения характеризуются большим КПД и меньшей удельной стоимостью монтажа и эксплуатации. За счет солнечной энергии расход топлива может быть уменьшен на 30 – 50 %.

Установлено, что вариант размещения солнечных коллекторов в непосредственной близости от котельной или на кровле отдельных зданий в общем случае должен выбираться по результатам сопоставления затрат.

При этом определяющее значение имеет энергетический эффект, получаемый от экономии органического топлива. Аналитическими расчетами подтверждено, что максимальный энергетический эффект достигается при размещении КСЭ в непосредственной близости от котельной.

Установлено также, что для СТК при отсутствии баков-аккумуляторов следует учитывать взаимозависимость КПД гелиоприставок и котлов.

Загрязнение окружающей среды жидкими и газообразными веществами, прежде всего связано с продолжением эксплуатации маломощных котельных, не имеющих установок для очистки дымовых газов.

На предприятиях теплоэнергетики не сооружают установки очистки отходящих дымовых газов, на котлоагрегатах отсутствуют контрольно-измерительные приборы для поддержания оптимального режима горения, эксплуатируется устаревшее котельное оборудование.

Поэтому работы по проектированию и внедрению комбинированных солнечно-топливных котельных, использующих наиболее экологически безопасное топливо и оборудованных системами очистки дымовых газов, что способствует улучшению экологической обстановки в регионе, должны получить широкую поддержку со стороны властных структур и муниципальных предприятий, обеспечивающих централизованное теплоснабжение потребителей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Под ред. Э.В.Сарнацкого, С.А.Чистовича. «Системы солнечного тепло- и хладоснабжения». Изд. Стройиздат, Москва, 2013 г.
2. Харченко Н.В. «Индивидуальные солнечные установки». Изд. Энергоатомиздат, Москва, 2013 г.

## ВЫБОР МЕТОДА РАСЧЕТА ПАССИВНЫХ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ СКЛАДОВ ВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ПОРТА

Назарханова Ж.И., Хайрушева А.А.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматриваются методы расчета пассивных систем солнечного отопления. Основная цель создания более точного и универсального метода расчета, который может быть использован для расчета параметров ПССО на ПЭВМ.

**Ключевые слова:** пассивные системы, солнечное отопление, солнечная энергия.

Расчет пассивных систем представляет весьма сложную задачу, поскольку объектом расчета является задание в целом при постоянно изменяющихся внешних условиях в суточном и годовом цикле. При расчете пассивных систем приходится рассматривать две задачи, одна из которых состоит в аппроксимации краевых условий по многолетней климатической информации в данном пункте, а другая – в определении теплопередачи в конструкциях задания. В настоящее время для расчёта объектов с ПССО предлагаются различные подходы и методы расчета, которые можно с небольшой долей условности разделить на три группы. К первой из них относятся простейшие способы расчета, основанные на подсчёте прихода солнечной радиации к вертикальным или наклонным стенкам, играющим роль приемников радиации, и последующем умножении поглощённого стенкой количества солнечной радиации на один или несколько эмпирических коэффициентов для определения полезно используемой теплоты. Другой подход состоит в расчёте температурного режима остекленной коллекторно-аккумулирующей стенки при заданной температуре внутри помещения без учёта одновременной связи с объектом (зданием) в целом. Оба эти способы расчета весьма приближенные и не отражают существа процессов распределения тепла в системе в целом. Третий подход состоит в подробном математическом описании нестационарных процессов передачи тепла в коллекторное аккумулирующей стенке, объеме здания и его строительных и ограждающих конструкциях. Система дифференциальных уравнений в этом случае весьма сложная, хотя ее решение с помощью современной вычислительной техники принципиально возможно. По таким моделям можно получать как текущие, так и интегральные значения параметров, однако сложность данных моделей делает их применение в проектной практике вряд ли осуществимым. Очевидно, что наибольший интерес представляют не текущие значения параметров при любом способе задания временных изменений внешних факторов, а интегральные (за месяц или отопительный период), т.е. те, которые, в конечном счете, определяют технико-экономические показатели системы. В качестве интегрального может быть использован коэффициент замещения нагрузки, т.е. отношение полезного тепла, выработанного ПССО за некоторый период (месяц, отопительный сезон), к тепловой нагрузке здания за этот период. Именно этот параметр определяет эффективность и экономичность той или иной рассматриваемой ПССО, а, следовательно, эффективность и целесообразность (или нецелесообразность) ее реализации.

С этой точки зрения, текущие значения параметров существенного интереса не представляют, тем более что дублирующая отопительная система, использующая какой – либо из традиционных источников энергии, в любом случае, должна быть рассчитана на покрытие максимальной отопительной нагрузки.

Наиболее широкое применение при расчете ПССО получили SLR и U-U-методы. SLR метод позволяет определить поглощенную за месяц энергию по данным о суточном поступлении суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность.

U-U метод- «Метод недоиспользования», который в литературе известен также, как Ф-метод, предполагает аналитическое рассмотрение радиации: разделение суммарной радиации на прямую и рассеянную, пересчет данных на вертикальную и рассеянную, пересчет данных на вертикальную поверхность, при этом обе затем добавляется отраженная радиация и, наконец, применяется осреднение коэффициентов пропускания и поглощения. Нашедший в нашей стране наиболее широкое применение «Метод балансов энергии» (БЭ-метод) основан на определении теплоты солнечной радиации, поступающей в помещение через остекление и поглощенной единицей поверхности стены-теплоприемника (стены Тромба- Мишеля) в течение каждого расчетного месяца. БЭ – метод позволяет учесть ряд конструктивных особенностей ПССО: ориентацию тепловоспринимающей поверхности, конструктивные особенности элементов системы (вынос солнцезащитного козырька, конструкцию переплетов остекления, размеры отверстий и. т. п.) более точен и универсален, чем рассмотренные выше SLR и U-U методы. Однако при его реализации требуется определять множество параметров и коэффициентов с помощью таблиц и номограмм, что крайне затрудняет использование ПЭВМ для его реализации, а также для выполнения технико-экономических расчетов и поиска оптимальных параметров ПССО.

Наиболее точным и легко реализуемым для расчета на ПЭВМ представляется «Метод дополнительной энергии» (ДЭ – метод). В соответствии с этим методом дополнительное среднемесячное количество тепла определяется в зависимости от конструктивных особенностей здания и среднемесячных значений метеорологических данных. Потребность в таком тепле выявляется по двум теоретическим пределам, соответствующим нулевой или бесконечно большой теплоёмкости здания. При нулевой теплоёмкости весь приток солнечной энергии (исключая потери), превышающий тепловую нагрузку, который в данный момент не используется, должен спрашиваться.

При бесконечной теплоёмкости всё тепло (исключая потери) может быть аккумулировано зданием и использоваться в зависимости от потребности. Действительное количество дополнительной энергии определяется с учётом этих двух предельных значений с помощью соответствующих расчётов по эмпирическим соотношениям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Под ред. Э.В.Сарнацкого, С.А.Чистовича. «Системы солнечного тепло- и хладоснабжения». Изд. Стройиздат, Москва, 2013 г.
2. Харченко Н.В. «Индивидуальные солнечные установки». Изд. Энергоатомиздат, Москва, 2013 г.

**УДК 621.472:00**

## **СОГЛАСОВАНИЯ ЭНЕРГОУСТАНОВОК НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ С ПОРТОВЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ЭНЕРГИИ**

**Дүйсеғали П.Ж., Хайрушева А.А**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматриваются согласование производства и потребления энергии в АТК с ВИЭ по пяти вариантам. Основная цель – рекомендация различных

методов управления и выбора наиболее целесообразного метода управления с аккумулярованием энергии.

**Ключевые слова:** потребители, энергоустановки, возобновляемые источники энергии.

При использовании ВИЭ в АТК весьма важной представляется задача согласования их с потребителями. От правильного решения этой задачи во многом зависит эффективность работы не только отдельных трансформаторов и аккумуляторов ВИЭ, но и АТК в целом. Анализ литературных данных позволяет сделать выводы о возможности согласования работы энергоустановок (трансформаторов возобновляемой энергии) с потребителями энергии, а в ряде случаев и с централизованной энергосистемой. Это справедливо как для отдельных энергоустановок, использующих ВИЭ, так и для энергокомплексов, использующих несколько видов ВИЭ (солнечную, ветровую, биогаз и др.). Согласование производства и потребления энергии в АТК с ВИЭ можно рассматривать по пяти вариантам (рис. 1).

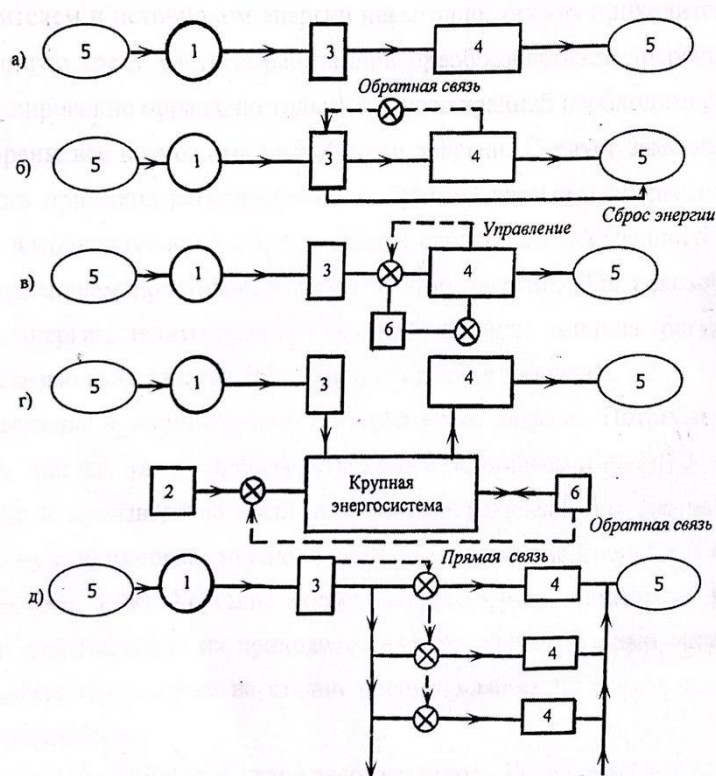


Рисунок 1 - Согласование ВИЭ с потребителями: а) прямое использование ВИЭ потребителями; б) управление системой с отрицательной обратной связью; в) использование аккумуляторов энергии; г) подключение к более крупной энергосистеме; д) использование регулирования с прямой связью с нагрузкой; 1 - ВИЭ; 2 - источник ископаемой энергии; 3 - трансформатор энергии; 4 - потребитель; 5 - окружающая среда; 6 - аккумулятор энергии

1. При прямом использовании ВИЭ потребителями, чем меньше сопротивления отдельных участков в цепи расходования энергии, тем меньше размеры и стоимость энергетического оборудования. Энергоустановки должны максимально эффективно использовать ВИЭ. Сопротивления потокам энергии, а также потери (сброс энергии) в окружающую среду должны быть минимальны (рис. 1.2а). Это условие можно интерпретировать как условие максимального КПД трансформаторов ВИЭ. В этом случае будут сведены к минимуму затраты на энергетическое оборудование.

2. Использование систем управления с отрицательной обратной связью между потребителем и источником энергии невыгодно, так как приходится сбрасывать в окружающую среду часть выработанной преобразователем энергии (рис. 1.2б).

Такое регулирование оправдано только в случае крайней необходимости или когда удовлетворены все возможные потребители энергии. Следует заметить, что неэффективность принципа регулирования с обратной связью в энергетических установках на возобновляемой энергии является следствием постоянного существования в окружающем пространстве потоков этой энергии. Для невозобновляемого источника энергии, использующего ископаемые виды топлива, регулирование с обратной связью выгодно, так как уменьшает расход топлива.

3. Включение в энергосистему аккумуляторов энергии. Потребление энергии колеблется так же, как ее производство энергоустановками на ВИЭ. Согласовать потребление и производство энергии в энергокомплексах, не завышая при этом мощность энергоустановки, можно, только включив в энергосистему аккумуляторы энергии (рис. 1.2в). Хорошие аккумуляторы энергии достаточно дороги, особенно если разрабатывать их приходится для уже существующей энергосистемы. Поэтому целесообразно уже на стадии проектирования подобрать высокоэффективные аккумуляторы.

4. Подключение к более крупной энергосистеме. Если согласовать энергоустановку на ВИЭ с потребителями очень сложно, от решения этой задачи отказываются (рис. 1.2г). В этом случае установку подключают к более крупной и универсальной по составу источников энергии системе. Если такие системы имеют аккумуляторы энергии, их эффективность повышается и становится возможным увеличить в них долю установок на возобновляемой энергии.

5. Использование регулирования с прямой связью с нагрузкой. Наиболее эффективная система использования ВИЭ показана на рис. 1.2д. При такой схеме к источнику энергии, в каждый момент времени подключается такое количество потребителей, при котором суммарная нагрузка соответствует текущей мощности источника. При этом отдельные потребители могут в свою очередь иметь аккумуляторы энергии или подстраиваться под изменяющиеся параметры источника. В этих схемах можно использовать регулирование с прямой связью.

Для согласования источников энергии с потребителями можно рекомендовать различные методы управления. Из изложенного следует, например, что в АТК с ВИЭ возможны 3 метода управления, основанные на сбросе излишков энергии, аккумулировании энергии и изменении нагрузки. Эти методы могут быть реализованы различными способами применительно ко всему АТК или к отдельным его частям.

В большинстве случаев, особенно в АТК с ВИЭ, наиболее целесообразным представляется метод управления с аккумулированием энергии, эффективность которого во многом зависит от характеристик аккумулирующих систем. В АТК с ВИЭ наряду с тепловыми аккумуляторами различных типов (наиболее эффективными являются аккумуляторы с теплоаккумулирующими материалами фазового перехода) при наличии биогазовых установок могут быть применены мокрые газгольдеры низкого давления колокольного типа небольшого объема.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Под ред. Э.В.Сарнацкого, С.А.Чистовича. «Системы солнечного тепло- и хладоснабжения». Изд. Стройиздат, Москва, 2013 г.
2. Харченко Н.В. «Индивидуальные солнечные установки». Изд. Энергоатомиздат, Москва, 2013 г.



## ҮЙІНДІ ЖҮКТЕРДІ ШАМАДАН ТЫС ЖҮКТЕУГЕ АРНАЛҒАН ПЕРСПЕКТИВАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ

**Байрамова М.А., Аралбаева М.К.**

Ш.Есенов атындағы каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада қойма операциялары үшін ресурстарға қажеттілікті жедел есептеудің аналитикалық әдістемесі қарастырылған, оның негізінде қойма жабдықтарының өнімділігін бағалаудың нақтыланған әдісі бар. Порттық механикаландыру қажеттілігін және үйінді жүктерді қайта тиеуге арналған мамандандырылған контейнерлерді есептеу әдістемесі.

**Түйін сөздер:** стационарлық ротор, бүйірлік вагон аударғыш, үйінді жүк.

Вагон аударғыштар жартылай вагондардан үйінді жүктерді түсірудің ең қуатты және мінсіз құралы болып табылады. Аударылу әдісіне байланысты вагон аударғыштардың келесі түрлері ажыратылады:

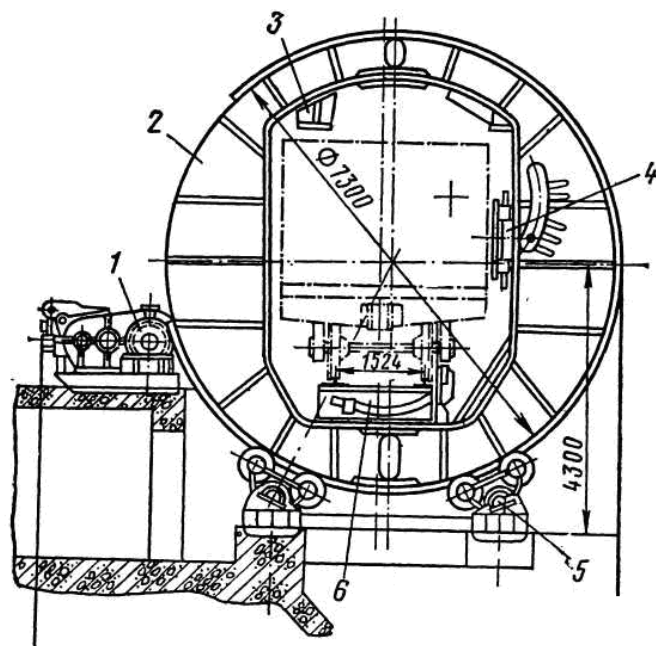
- роторлы - вагонды вагон контурының ішінен өтетін бойлық оське қатысты 1600-1750 бұрышқа аударып, жүкті бүйір қабырғасынан төмен қарай төгіп тастай отырып;

- бүйірлік-вагонды оның контурынан тыс өтетін бойлық осьтің айналасында 160-180° бұрышқа аударып, вагон жолының бүйірінен және деңгейінен едәуір жоғары және жүкті бүйір қабырғасынан төмен түсіре отырып;

- мұнара-жүк тиелген вагоны бар бесікті қабылдау траншеясына аударып отырып. Аударылу арқан-блок жүйесі бар жетекпен жүзеге асырылады. /1/

**Айналмалы вагон аударғыш.** Роторлы стационарлық вагон аударғыштардың өте маңызды кемшілігі-қарқынды жұмыс істейтін вагон аударғышпен жүктің үлкен массасын қабылдауға арналған құрылымның терең жер асты бөлігі болуы керек. Түсіру рельсінің басынан осы құрылымдар үшін іргетастың тереңдігі көбінесе 15-17 м — ден асады.көрсетілген кемшілік сол типтегі жылжымалы аударғыштарда ішінара жойылады.

Стационарлық айналмалы вагон аударғыш (сурет. 1.) 2 ротордың екі немесе үш бөлімінен тұрады, олардың әрқайсысы төрт роликті тірекке 5 дискілерінің тіректерімен тіреледі. Тік тартқыштардағы роторлардың ішінде роторларға ортақ 6 платформа екі бесікке ілулі. Әр ротордың тірек дискілері бойлық құбырлы фермалармен байланысқан. Роторлар 1 Электр қозғалтқыштарымен, екі сатылы редукторлар мен беріліс ілмектері арқылы айналады, олар жетектің жалпы төмен жылдамдықты білігіндегі берілістер және ротор дискілеріндегі беріліс тәждері. Айналу механизмі қысқа жүрісті тежегіштермен жабдықталған. 6-платформаға берілетін жартылай вагон автоматты түрде жоғарғы аялдамалармен 3 және тіреу қабырғасымен 4 бекітіледі.



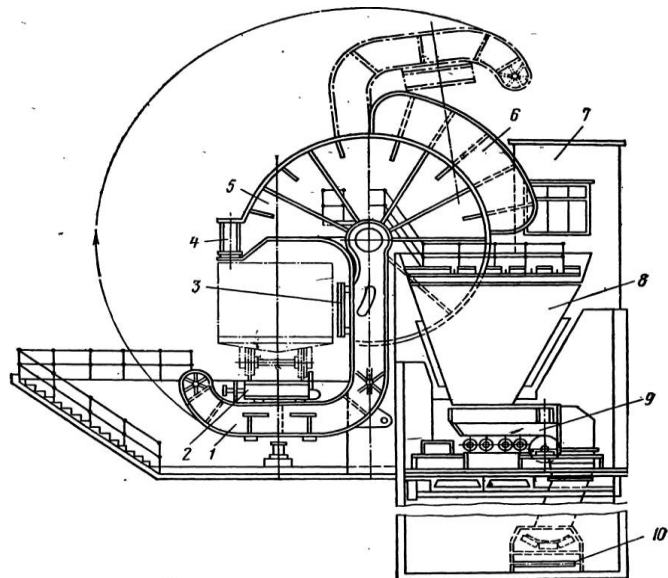
Сурет 1 - Айналмалы вагон аударғыш

**Бүйірлік вагон аударғыш.** Бүйірлік вагон аударғыштың үлкен массасы бар (121 т орнына 148т). Бүйірлік вагон аударғышты дайындау құны ротордың құнынан екі есе артық.

Бүйірлік вагон аударғыш 0,73 айн / мин жылдамдықпен айналады. оның жалпы өлшемдері: ұзындығы 26 м, ені 9,1 м және биіктігі 12 м. вагон аударғыштың есептік өнімділігі сағатына 20 вагон. Оның жетегінің қуаты айналмалы вагон аударғыш жетегінің қуатынан үлкен, бұл үлкен массалармен және статикалық теңгерімсіздіктің жоғары дәрежесімен түсіндіріледі.

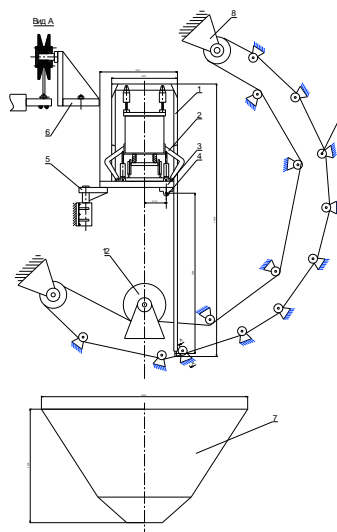
2 суретте тісті аударылу механизмі бар стационарлық бүйірлік вагон аударғыш ұсынылған. Ол білікке бекітілген екі бұйра ротордан 5, екі бесіктен 1 тұрады, оларға 2 платформалар ілулі, беріліс механизмінің электр жетегі және мойынтіректері бар төрт тірек бағанасы. Баған мойынтіректеріне серпімді муфтамен байланысқан ротор біліктері тіреледі. Бесіктер айлақ қабырғаларымен 3 және жоғарғы қысқыштармен 4 жабдықталған. Платформаларды суспензиялау және бесіктерді роторлармен байланыстыру стационарлық роторлы вагон аударғыштағыдай орындалады. Вагон аударғыштың айналмалы бөлігі ішінара 6 қарсы салмақпен теңестіріледі.

Роторларды бұру екі бөлек жетектен жүзеге асырылады, олардың әрқайсысы 100 кВт электр қозғалтқышынан, тежегіштен, екі сатылы редуктордан және ротордың беріліс қорабына кіретін жетекші берілістен тұрады. Механизмдерді басқару пульті 7-кабинада шоғырланған. Жүкті жартылай вагоннан түсіру үшін ротор төменгі бесіктер жоғарғы күйге өтетіндей етіп бұрылады. Вагоннан жүк 8 қабылдау бункеріне түседі, ол жерден 9 фидермен 10 конвейерге беріледі.



Сурет 2 - Бүйірлік вагон аударғыш.

Жүргізілген зерттеулер барлық қолданыстағы құрылымдардың бірқатар маңызды кемшіліктері бар екенін көрсетті. Негізгі кемшіліктер-бұл үлкен металл сыйымдылығы және құрылымның энергия сыйымдылығы, нәтижесінде шамадан тыс жүктеме бірлігінің өзіндік құнының қымбаттауына әкеледі. Осы мақаланың авторлары жартылай инерциялық вагон аударғыштың дизайнын жасады. /3/



Сурет 3 - 1. - жақтау, 2. - қысқыш табан, 3-негіз, 4-тірек, 5-қалпына келтіргіш, 6-шків блогы, 7-бункер, 8-негізгі ауытқу блогы, 9-вагон, 10 – рельс, 11 – гидравликалық цилиндр, 12-жсетек.

Жобаланған дизайнның құндылығы мен жаңалығы-жүк тиелген вагонның салмағын өзіңіздің аударылуыңыз үшін пайдалану.

**Қорытынды.** Авторлар М.А. Байрамова мен М. К. Аралбаеваның жүргізген зерттеулерінің негізінде қолданыстағы конструкциялардың артықшылықтары мен кемшіліктері анықталды және вагондарды түсірудің өнімділігін арттыруға және өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік беретін жартылай инерциялық вагон аударғыш конструкциясы әзірленді.

1. Ватулин Я.С. Тиеу-түсіру машиналары. Оқу құралы. М., ПГУПС 2006ж.
2. Барабанов В.Я. «жүк көтергіш және тасымалдау машиналарының есептеулері» М., Мастерство, 2002 ж.
3. Невзоров Л. А. «Жүк көтергіш крандардың құрылысы және жұмысы» М., «Академия» баспа орталығы, 2004 ж.

УДК 621 86/87

## ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА БЕСПЫЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГРУЗКИ ЗЕРНОВЫХ ГРУЗОВ В МЯГКУЮ ТАРУ

Атабева К., Жумадилов К.Б.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы отгрузки зерновых грузов через портовый зерновой терминал и разработка беспыльной технологии для наполнения крупногабаритных баков зерном.

Зерновой терминал в порту Актау заинтересован во взаимовыгодных отношениях с покупателями казахстанского зерна во всем мире и, в первую очередь, с зерновыми компаниями Исламской Республики Иран и Азербайджанской Республики. Зерновой терминал также предоставляет возможность экспортировать казахстанское зерно через территории указанных стран и Волго-Донской канал в Ирак, Афганистан, Грузию, Армению и другие страны мира через Персидский залив, и Черное море.

В порту Актау функционирует зерноперевалочный терминал ТОО «Ак Бидай Терминал» мощностью единовременного хранения 22,5 тыс. тонн и мощностью перевалки около 600 тыс. тонн в год. Наибольший объем экспорта зерновых через казахский порт было отгружено 682 тыс. тонн, что превышает проектную мощность терминала.

Суммарные перевалочные мощности зерновых терминалов, расположенных на территории Казахстана, в настоящее время составляют 3,6 млн. тонн и включают в себя также и «Зерновой Терминал Бейнеу».

Технология перегрузки сыпучих и навалочных грузов в морском порту Актау производится с применением порталных и других видов кранов, при внутрипортовых перегрузочных работах используются автопогрузчики различных модификаций. Для производства перегрузочных работ все погрузочно-разгрузочные машины (краны и автопогрузчики) оснащаются сменными рабочими органами. По мере развития погрузочно-разгрузочной техники необходимо избавляться от морально и физически устаревших модификаций перегрузочных машин, которые не соответствуют современным требованиям и критериям перегрузочных процессов.

На зерновом терминале «Ак Бидай-Терминал» для перегрузки сыпучих материалов (зерна) используются машины непрерывного транспорта, такие как ленточные конвейеры и ковшовые элеваторы, но при отправке больших партий зерна, когда мощностей зернового терминала не хватает, терминал производит отгрузку зерна порталными кранами с использованием «биг-бэгов», с допускаемой загрузкой по 10 – 20 тонн. Актуальность темы исследования заключается в разработке конструкции пневмотранспортной установки предназначенной для беспыльного наполнения, биг-бэгов» зерновыми грузами с высокой технической производительностью.

Зерновой терминал порта Актау был построен компанией Silos Córdoba Казахстан. Производственные мощности терминала по перевалки составляют до 350 тонн зерна в час

и оснащены системой активной вентиляции, высокоточными электронными весами и автоматизированной системой управления всем технологическим циклом, позволяющим обеспечить высокое качество услуг.

Терминал оснащен 11 силосами для временного хранения зерна общим весом 22,5 тысяч тонн и способен принимать с железнодорожных вагонов и отгружать в морские суда не менее 50 тысяч тонн зерна в месяц. Годовой объем перевалки через терминал составляет 500 тысяч тонн зерна. В перспективе имеется возможность увеличить мощность терминала до миллиона тонн зерна в год [2].

На зерновой терминал «Ак Бидай Терминал» зерно поступает железнодорожным транспортом(рис.1).



Рисунок 1 - Зерновой терминал порта Актау

Разгружают зерно специальными разгрузочными устройствами. Для разгрузки зерна из железнодорожных вагонов также оборудуются приемные точки выносного типа с бункерами, соединенными транспортерными лентами с нориями рабочих башен силосов.

При существующей технологии отгрузки зерна по схеме «силос – судно» выполняются следующие операции.

Зерно через шлюзовой затвор дозированно подается на питатель, который подает зерно на вертикальный элеватор. Затем, зерно подается вертикально вверх до приемного лотка ленточного конвейера причального перегружателя, через который зерновые грузы подаются на судно (рис.2).

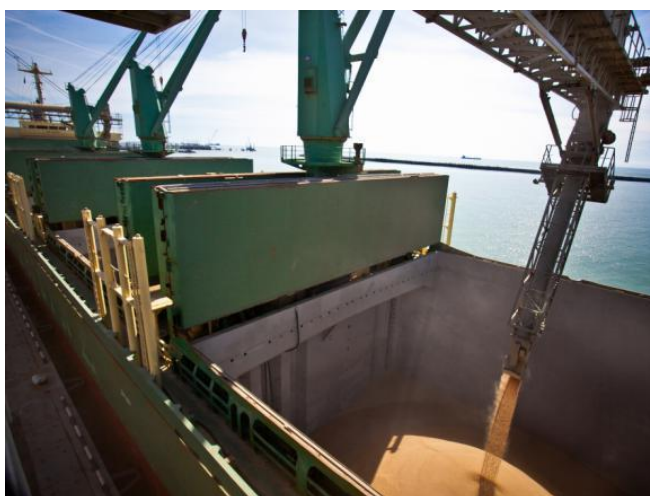


Рисунок 2 - Перегрузка зерна на новом терминале

Паспортная – техническая производительность причального зернового перегружателя 350 т/ч. На сегодняшний день, мощностей зернового терминала не хватает для перевалки всего экспортного зерна Республики Казахстан даже с учетом ввода северной части расширения порта. При этом в процессе перевалки зерновых грузов происходит большое выделение пыли. Данная пыль взрывоопасна, что затрудняет работу всего терминала и даже приостанавливает процессы перегрузки на соседних пирсах.

Погрузка и выгрузка зерновых грузов вне зернового терминала производится круглосуточно приблизительно за сутки перегружается около 4 тысяч тонн из, биг-бэгов”.

Эта технология применяется, потому что мощностей терминала «Ак Бидай Терминал» не хватает для того объема зерна, которое необходимо было отгрузить на экспорт. Поэтому была разработана такая технология, где в больших мешках, биг-бэгах” по 10-20 тонн зерно поступает на перегрузку.

В порт Актау зерно доставляется в больших мешках –, биг-бэгах” по 10 и 20 тонн автомобильным транспортом. Затем два крана путем захвата, биг-бэгов” переносят их в трюм, снизу раскрепляется замок, распускается рукав и через отверстие зерно сыпается в трюм судна. Этим способом производится погрузка зерна на судно (рисунок 3) за один подход два крана в течение одной минуты загружают в судно 30 тонн зерна.



Рисунок 3 - Погрузка зерна на судно 10-тонными, биг-бэгами”

В порту есть предприятия, где производится пересып из вагонов в „биг-бэги” и оттуда автотранспортом они доставляются сюда в порт на пункт погрузки.

Для перевалки зерна на данный момент дополнительно предлагается технология перевалки зерна „биг-бэгами”. Основной недостаток которых, загрузка зерном самих „биг-бэгов”. Для решения этой проблемы авторы исследования разработали схему технологической линии и устройство загрузки „биг-бэгов” с беспыльной технологией. Для этого были проведены расчеты пневмотранспортной установки с производительностью 72 т/час.

Для того чтобы увеличить производительность до 360 т/ч., необходимо 5 пневмотранспортных установок с производительностью 72 т/час.

**Вывод.** На основе проведенных исследований авторами выявлены проблемы для решения которых были разработаны технология отгрузки зерна терминалом ТОО «Ак Бидай Терминал», с использованием «биг-бэгов» отмечены достоинства и недостатки их применения. Проведена разработка и расчёт конструкции пневмотранспортной установки для беспыльной подачи зерновых грузов в бункер, предназначенный для заполнения, биг-бэгов”. Данные исследования позволят повысить производительность и снизить себестоимость перевалки зерна.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Марченко О.Ю., Калягин А.В. Портовые элеваторы М., Академия. 2015 г.
2. Прохоров А.Г. Технология перегрузочных работ в портах. – М.: транспорт, 2010. – 412 с.
3. Ставицкий А.П. Грузоведение на складах. – М., Академия. 2012 г.
4. Апейчук Н.Е., Подкопаев Н.М Организация и технология перегрузочных процессов в морских портах: Учебник - М.: Изд. Дом. «Дашков и К» 2018 г.

**УДК 656.015**

### **ГРУЗОВАЯ БАЗА, ГРУЗОПОТОКИ И СУДОХОДСТВО: ФАКТОРЫ РАБОТЫ И РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ПОРТА**

**Тынышбай Е., Малов К.В.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы формирования грузовых потоков в судоходстве, грузовой базы порта, а также как международные транспортные коридоры, совместно с внутренними и внешними факторами влияют на процессы функционирования и развития морского порта.

**Ключевые слова:** морской порт, грузовая база, грузовой поток, судоходство, морской транспорт, факторы.

Морской порт является важным звеном транспортной системы государства и представляет собой крупный транспортный узел с комплексом сооружений и устройств, обеспечивающих правильную стоянку судов, быструю и удобную обработку грузов, их хранение, подготовку и комплектацию, а также обслуживание судов в порту.

Современные порты оснащены сложными перегрузочными комплексами, имеют развитую инфраструктуру и выполняют сложные производственно-технологические процессы по высокомеханизированной и автоматизированной обработке судов, полному обслуживанию флота, поддержанию глубин, обслуживанию гидросистемы, перегрузочной техники, портового флота.

Значение морских портов для развития экономики страны чрезвычайно велико, ведь современный морской порт является крупным транспортным узлом, соединяющим различные виды транспорта: морской, речной, железнодорожный, автомобильный, трубопроводный. Портовая деятельность является стратегическим аспектом развития экономики государства и одним из ключевых звеньев в функционировании транспортной системы. Значительна роль портов в обеспечении транспортной независимости, обороноспособности, внешней торговли, а также в развитии и использования транзитного потенциала Казахстана.

В морских портах реализуется государственная морская, таможенная и пограничная политика, и осуществляется государственный контроль портов. Казахстан имеет протяженную береговую линию на Каспийском море. Это определяет необходимость совершенствования методов и форм управления их функционированием и развитием портов. Работа порта проходит в сложных быстроизменяющихся условиях и зависит от действий флота, железнодорожного и автомобильного транспорта и, как правило, каждый транспорт оказывает влияние на эксплуатационную деятельность порта и как следствие на его развитие. Поддержание работы портовых сооружений в условиях практически непрерывной круглосуточной и круглогодичной эксплуатации является необходимым условием функционирования портов.

Ежегодно, в регионе Каспийского моря морским флотом перевозятся миллионы тонн различных грузов, и грузооборот через порты Казахстана постоянно растет.

В мировом судоходстве непрерывно растут перевозки нефти, зерна, и контейнерных грузов. С изменением общей мировой торговой конъюнктуры меняется состав грузов, перевозимых средствами морского транспорта.

Так, в последнее время в мировом грузообороте морских портов значительно увеличилась доля таких грузов, как нефть, нефтепродукты и контейнерные. При этом на нефть до 55%, на контейнеры – до 25%.

Рассмотрим динамику деятельности порта Актау на примере судоходной компании «КМТФ» за 2020-2021 годы.

Динамику развития рассмотрим по основным направлениям производственной деятельности порта:

- транспортировка нефти из порта Актау;
- транспортировка контейнеров.

Таблица 1 - Транспортировка нефти и нефтепродуктов (тыс. тонн)

| №<br>п/п            | Основные показатели            | 2021 год |          |
|---------------------|--------------------------------|----------|----------|
|                     |                                | По плану | По факту |
| По Каспийскому морю |                                | 540      | 629      |
| 1.1                 | По направлению Актау-Махачкала | 540      | 533      |

При этом по порту Актау перевалка нефти в порту составила 2189 тыс. тонн, при этом доля участия КМТФ транспортировки из объема, переваленного через «АМТП» составила почти 533 тысяч тонн.

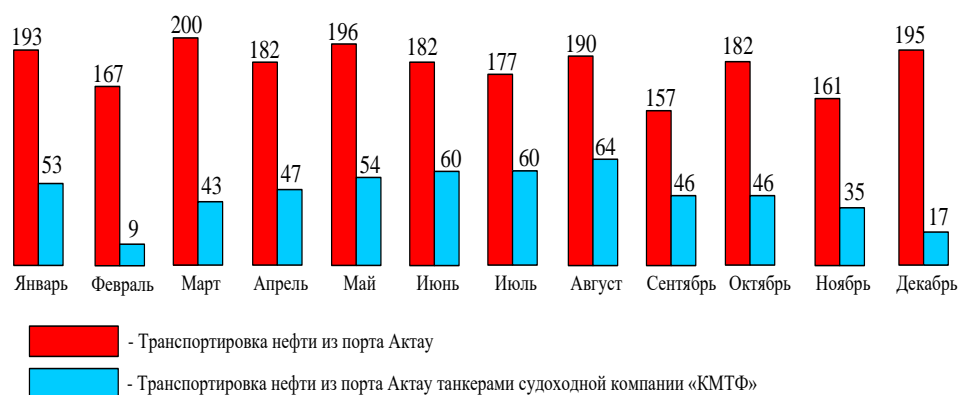


Рисунок 1 - Диаграмма транспортировки нефти из порта Актау по разбивки по месяцам 2021 года (тыс. тонн).

Анализ судоходных компании, задействованные в транспортировке нефти из порта Актау в 2021 году, показал, что, транспортировка нефти осуществляются танкерным флотом судоходной компании КМТФ (танкера «Абай» и «Казахстан»), танкера судоходной компании ЗАО «Азербайджанское Каспийское морское пароходство» и танкерами компании судоходной компании «Мобилекс Шиппинг» (Казахстан) и танкерами компании ARROW STAR.



Таблица 2 – Судоходные компании, задействованные в транспортировке нефти из порта Актау (%)

| №  | Название судоходной компании | Государство | Доля    |
|----|------------------------------|-------------|---------|
| 1. | КМТФ (собственный флот)      | Казахстан   | 24,4 %; |
| 2. | КМТФ (зафрахтованный флот)   | Казахстан   | 2,35 %  |
| 3. | КАСПАР                       | Азербайджан | 15,7%   |
| 4. | SOCAR                        | Азербайджан | 2,8%    |
| 5. | ARROW STAR                   | Россия      | 0,84%   |
| 6. | MRP Tanker LLC               | Россия      | 3,36%   |
| 7. | Мобилекс Шиппинг             | Казахстан   | 52,9%.  |

По вопросам транспортировки контейнеров на маршруте ТМТМ транспортировано 12434 контейнеров в двадцатифутовом эквиваленте (ДЭФ). По направлениям:

- Порт Актау – порт Алят (Баку): 8 476 ДФЭ;
- Порт Алят (Баку) – порт Актау: 3 958 ДФЭ.

Доля загрузки транспортировки контейнеров на маршруте ТМТМ составляет:

- Средняя загрузка составляет 50,7%;
- загрузка порт Актау – 62,22%;
- загрузка порт Алят – 32,58%.

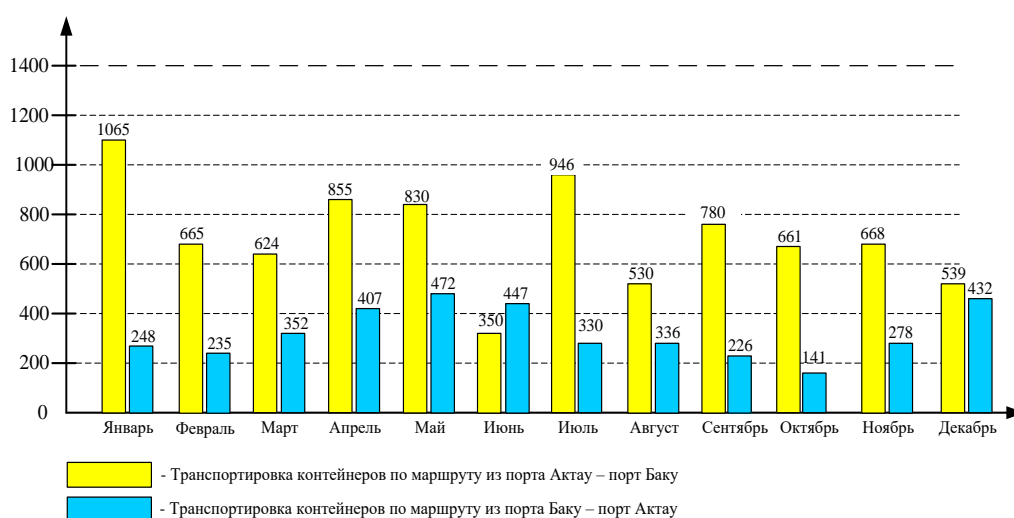


Рисунок 2 - Диаграмма транспортировки контейнеров (ДФЭ) по маршруту порт Актау – порт Баку – порт Актау по разбивки по месяцам 2021 года.

Объем переработки грузов в казахстанских портах за 2020-2021 вырос более чем в 2 раза и превысил тридцати миллионную отметку.

Особое внимание хочется остановиться на Международных транспортных коридорах как факторы формирования грузовой базы морского транспорта Казахстана.

Международные транспортные коридоры имеют важное значение для Казахстана и оказывают большое влияние на грузовую базу, поэтому необходимо остановиться на них подробнее и изучить основные моменты.

Основными международными транспортными маршрутами, связывающими Европу и Азию и проходящими через морские порты Казахстана, являются:

- международный транспортный коридор ТРАСЕКА – до 8 млн тонн грузов в 2021 году;

- международный транспортный коридор «Север-Юг» NOSTRAC (*North-South Transport Corridor*) – суммарный спрос в западном направлении составляет 29 млн тонн;
- международный транспортный коридор INOGATE – до 9 млн тонн грузов в 2021 году.

Рассмотрим основополагающие факторы, которые влияют на развитие порта, к ним можно отнести:

- близость внешних рынков, требующих увеличения объемов перевозимых грузов;
- географическое расположение региона, находящегося на исторически сложивших торговых путях;
- климатическая стабильность большей части западного региона Казахстана;
- положительная социальная ситуация в регионе Мангистауской области.

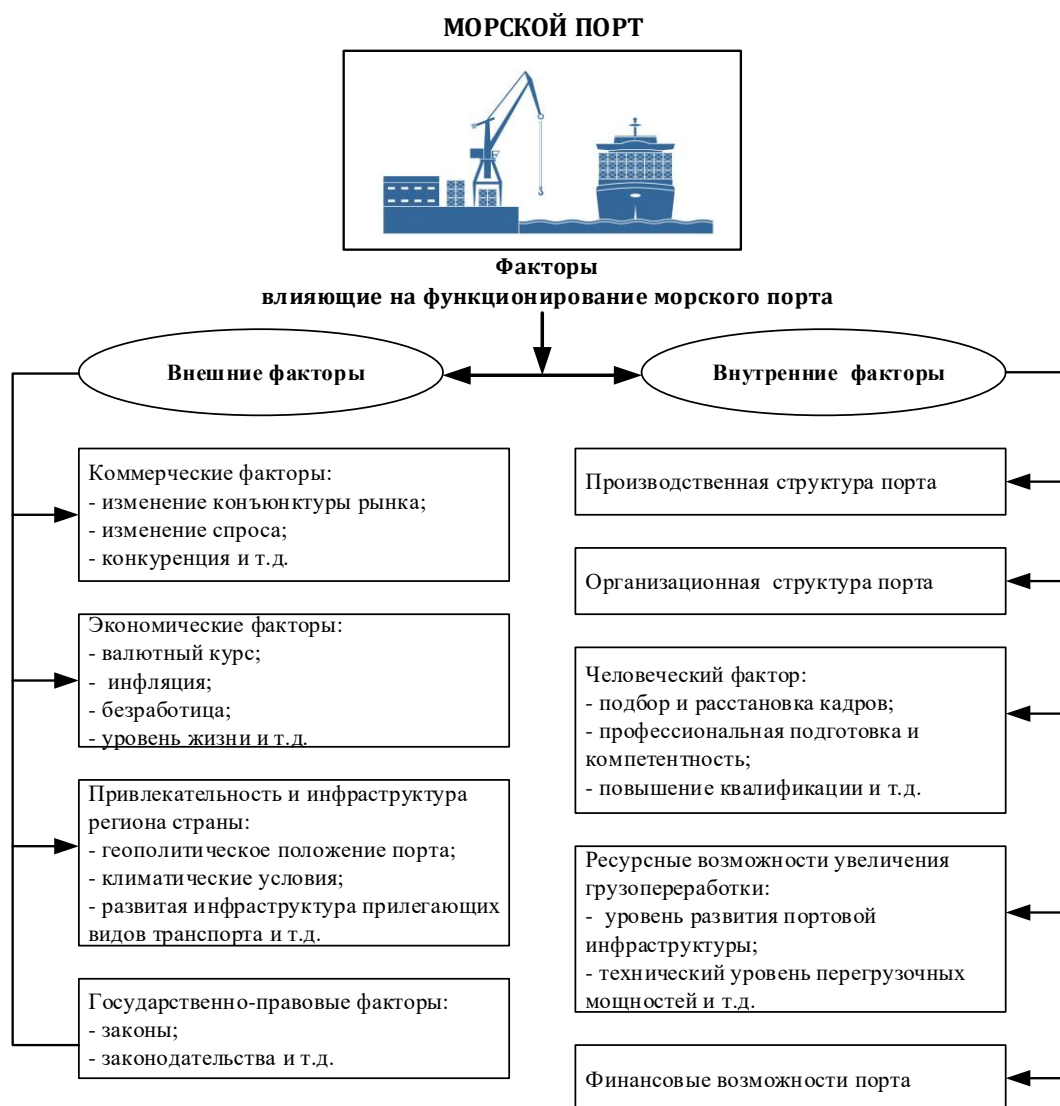


Рисунок 3 - Внутренние и внешние факторы, влияющие на процессы функционирования и развития морского порта

Все эти факторы содержат предпосылки развития транспортной инфраструктуры западного региона Казахстана и Мангистауской области и снижают инвестиционные риски.

К отрицательным, приносящим дополнительные трудности факторам, в первую очередь, следует отнести такие, как:

- сложный рельеф местности в районах расположения портов Курык и Баутино, что не только снижает возможности территориального расширения портовой инфраструктуры,

но и значительно повышает затраты на развитие железнодорожных и автомобильных подъездных путей;

- в северной части Каспийского моря для портов Баутино, Атырау существует проблема малой глубины, в отличие от портов в средней части моря, а также проблема зимней навигации.

Таким образом, на основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1) Несмотря на небольшое количество портов, в бассейне Каспийского моря, одним из крупнейших портов этого бассейна является порт Актау, его доля в общем грузообороте портов Казахстана составляет более 30%.

2) Развитие «Актауского морского торгового порт», как транспортного хаба на западе Казахстана, предполагает кардинальное изменение региона, включающего капитальную перепланировку рельефа местности, создание новых портовых, железнодорожных, автомобильных комплексов и будет являться основополагающей градообразующей составляющей, превратив статус удаленного портового города, в крупнейший транспортный центр запада Казахстана.

3) Также следует указать, что морской порт Актау является сложной транспортной системой и на процессы его функционирования и развития оказывают влияние не только внутренние, но и внешние факторы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев В.И. Коммерческая эксплуатация судна//СПБ, Изд. Профессия, 2007, 207с.
2. Прокофьев, В. А. Управление работой морского флота// СПб., ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2010, 239 с.
3. Бабурин В.А., Бабурин Н.В. Управление работой флота при трамповом судоходстве//Учебное пособие, СПб., СПГУВК, 2009, 74 с.
4. А.Морозова. Менеджмент на морском транспорте// Учебник, ФГБОУ ВО «КГМУ» Керчь, 2019, 123 с.
5. Годовой отчет за 2021 год ТОО «НМСК «Казмортрансфлот» (*протокол 30.11.2021 г. № 04-21/НС*).
6. Годовой отчет за 202 год ТОО «НМСК «Казмортрансфлот» (*протокол от «25» марта 2021 года №10*).

## УДК 620.179.1

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

**Табылды М.Н., Манкешова О.Т.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** Техническое диагностирование грузоподъемных кранов является составной частью системы технического обслуживания и ремонта кранов и выполняется с целью проверки исправности и работоспособности крана в целом или его сборочных единиц, поиска дефектов и сбора данных для назначения конкретных видов ремонта.

**Ключевые слова:** техническое обслуживание (ТО), диагностика грузоподъемных (ГП) машин.

Основными задачами диагностики являются: выявление перед ТО неисправностей, для устранения которых необходимы трудоемкие ремонтные или регулировочные работы; проверка работоспособности крана и уточнение выявленных в процессе эксплуатации

скрытых неисправностей; поиск неисправностей и определение характера, причин и объема работ по их устранению; выдача информации для планирования, подготовки и оперативного управления производством, ТО кранов и текущим ремонтом, обслуживаемых эксплуатационной базой.

Техническое диагностирование грузоподъемных кранов можно разделить на 3 вида: первичное (проводится по истечении нормативного срока службы крана); повторное и внеочередное (в случае ремонта, модернизации, подготовки дубликата паспорта крана и др.). Вместе с тем, законодательством Республики Беларусь не запрещено проведение технической диагностики и до истечения нормативного срока эксплуатации крана по решению владельца крана для выявления его технического состояния.

Техническое диагностирование грузоподъемных кранов включает:

- ознакомление с эксплуатационной и технической документацией на грузоподъемные краны;
- анализ условий эксплуатации грузоподъемных кранов;
- проверку состояния металлоконструкций кранов и их соединений;
- проверку состояния механизмов, канатно-блочных систем и других узлов;
- проверку состояния электро – и гидрооборудования;
- проверку состояния приборов и устройств безопасности;
- проверку состояния кранового пути (для кранов и тележек, передвигающихся по рельсам);
- проведение статических и динамических испытаний грузоподъемных кранов;
- определение фактической группы работы грузоподъемных кранов.

В случае необходимости может также проводиться проверка химического состава и механических свойств металла несущих элементов металлоконструкций, а также оценка остаточного ресурса.

При проведении технического диагностирования г/п кранов применяются различные методы неразрушающего контроля: визуальный, капиллярный, ультразвуковой и т. д. Для каждой составной части крана разрабатываются методы и средства диагностирования, позволяющие наиболее полно и точно определять техническое состояние крана. В работе по диагностике крана принимает участие крановщик: устанавливает кран на пост диагностики, управляет им в процессе диагностирования, снимает кран с поста и перемещает его в зону технического обслуживания.

Усовершенствованная система диагностики кранов анализирует критически важные компоненты вашего крана, используя методы неразрушающего контроля состояния, разработанные с учетом индивидуальной важности крана. Это позволяет нашим инженерам видеть внутри ваших кранов то, чего не может видеть человеческий глаз, заглядывать в будущее и оценивать начало любых дефектов до того, как они превратятся в неисправности и, в конечном итоге, в критический отказ.

Эта ранняя диагностика дает вам больше времени для планирования ремонта, который может быть выполнен по вашему усмотрению, то есть во время плановых простоев, а также предотвращает поломки, поддерживает работу ваших кранов в отличном состоянии, что приводит к оптимизации производства.

Это небольшие затраты, которые обеспечивают огромную окупаемость за счет экономии времени простоя и затрат на ремонт.

Чем раньше будет выявлен и оценен дефект, тем больше времени вам потребуется для планирования любых ремонтных работ, которые могут потребоваться. Это означает, что вы можете избежать дорогостоящих вынужденных простоев в рабочее время и выполнять работу на своих кранах, когда вы их не используете.

Ранняя диагностика и замена также гарантирует долгосрочную работоспособность и производительность ваших кранов.

Услуги по техническому обслуживанию, экспертизе и технической диагностике грузоподъемного оборудования, машин и подъемников. Экспертиза подъемно-

транспортного оборудования, испытания и техническая диагностика проводятся сертифицированным и квалифицированным персоналом с использованием сертифицированного оборудования в соответствии с постановлениями. Своевременная диагностика грузоподъемного оборудования (рисунок 1), выполнение профилактических работ позволит предупредить и избежать аварийных ситуаций.



Рисунок 1- Своевременная диагностика грузоподъемного оборудования

Технический осмотр кранов. Техническая экспертиза устанавливает следующее:

Грузоподъемная машина и ее установка соответствуют Правилам и представленной документации;

Грузоподъемная машина находится в рабочем состоянии, обеспечена ее безопасность;

Техническое обслуживание машины соответствует всем требованиям Правил.

Краны должны пройти полную техническую экспертизу перед началом работ. Краны подлежат регистрации в органах власти. Технический осмотр должен проводиться в соответствии с руководством по эксплуатации для кранов. Если от властей нет распоряжений об осмотре, то краны следует проводить в соответствии с действующими правилами техники безопасности.

**В течение нормативного срока службы краны должны проходить периодический технический осмотр:**

- частичное - не реже одного раза в год;

- полный - не реже одного раза в 3 года, за исключением редко используемых кранов (кранов для обслуживания генераторных цехов, электрических и насосных станций, компрессоров, а также других кранов, используемых только при ремонте оборудования).

Краны с нечастым доступом должны проходить полный технический осмотр не реже одного раза в 5 лет. Владелец крана должен указать, что к нему редко обращаются после консультации с властями.

**Дополнительный технический осмотр крана проводится после:**

- монтаж, вызванный установкой крана на новом месте (кроме быстровозводимых башенных и стреловых кранов);

- реконструкция крана;

- ремонт расчетных металлоконструкций крана с заменой элементов или арматуры сваркой;

- установка съемного оборудования стрелы или замена стрелы;

- капитальный ремонт или замена лебедки с грузом и стрелой;

- замена крюка или узла крюка (только статические испытания);

- замена гусеничных или канатно-крановых кабелей.

Результаты технического осмотра крана должны быть записаны в его паспорте инженером или техническим персоналом, который отвечал за безопасность во время эксплуатации, с указанием даты следующего осмотра. Если установленный кран повторно осмотрен, в паспорте должна быть запись, подтверждающая, что кран смонтирован и установлен в соответствии со всеми правилами и инструкциями по эксплуатации; это означает, что кран прошел испытание.

После периодического технического осмотра в паспорте должна быть запись, подтверждающая, что кран соответствует действующим правилам безопасности и что он находится в хорошем состоянии и успешно прошел испытания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.Б. Модели и методы термографической диагностики объектов энергетики [Текст]: учебное пособие для студентов и курсантов / А. Б. Власов. - М.: Колос, 2006. - 279 с.
2. Власов, А.Б. Оценка технического состояния электрооборудования судов методом тепловизионной диагностики [Текст] / А.Б. Власов, Е.А. Мухин // Эксплуатация морского транспорта. - 2010. - №3 (61). - С. 66-69.
3. Мухин, Е. А. Тепловой анализ электрической машины на основе тепловизионной диагностики [Текст] / Е. А. Мухин, А. Б. Власов // Эксплуатация морского транспорта - 2012. - №1 (67). - С. 54 - 57.
4. Барков А.В., Баркова Н.А., Азовцев А.Ю. Мониторинг и диагностика роторных машин по вибрации [Текст]. СПб.: СПбГМТУ, 2000. - 158 с.
5. Иванов, Д.Ю. Вибродиагностика механизмов [Текст]: учебное пособие / Д. Ю. Иванов; Южно-Уральский государственный университет. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. - 32 с.
6. Зусман, Г.В. Вибродиагностика [Текст]: учебное пособие для подготовки специалистов по неразрушающему контролю и технической диагностике / Г. В. Зусман, А. В. Барков ; под общ. ред. В. В. Ключева. - Москва: Спектр, 2011. - 214 с.

**УДК 621.43.057**

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ЛИКВИДАЦИИ КОРРОЗИИ НА СУДАХ

**Сагынгалиева Т.Б., Аралбаева М.К.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье обосновано применение технических моющих средств (ТМС), которые используются в судостроении для очистки и промывки различных поверхностей, контактирующих с агрессивной морской средой.

Исследование ТМС проводилось по двум основным методам: гравиметрическим и потенциодинамическим, которые позволили рассчитать среднюю скорость коррозии и тем самым определить степень защиты металла ингибитором, а также выяснить характер ингибирования им процесса коррозии, также были установлены оптимальные к применению концентрации исследуемых ТМС, при которых достигается наибольшее значение степени защиты от коррозии.

Оценка эффективности ТМС РИК-Д и РИК-М производилась по степени влияния данных технических моющих средств как на процесс коррозии металлических материалов в морской среде, так и на рост ассоциации морских бактерий в присутствии исследуемых препаратов.

**Ключевые слова:** ингибирование процесса коррозии, технические моющие средства (ТМС), поверхностно-активные вещества.

Основную часть работ, осуществляемых в процессе эксплуатации судов, часто составляют именно работы по ликвидации последствий коррозии.

В результате коррозии происходят частые поломки и связанные с ними ремонты многих судовых трубопроводов, насосов и судовых конструкций. Учитывая потери в

материале, трудовые затраты по ликвидации последствий коррозионных разрушений, необходимо иметь в виду, что экономические убытки включают в себя еще и стоимость оборудования, которое преждевременно выходит из строя или простаивает по причине разрушения отдельных частей и деталей, поэтому необходимо постоянно искать источники сокращения этих потерь.

Одним из таких источников является применение веществ, обладающих защитными свойствами - ингибиторов коррозии.

Ингибиторы в судовых условиях применяют в котлах, системе охлаждения двигателей внутреннего сгорания, для защиты балластных танков и судовых цистерн; при заводском и доковом ремонтах - при обмывке и очистке различного судового оборудования, деталей корпуса судна.

Целью данного исследования явилось определение пригодности Технического моющего средства РИК-М(далее «ТМС РИК-М») (марка У) (ТУ2381-001-14189366-2004) и Технического дезинфицирующего средства РИК-Д(марка У) (далее «ТМС РИК-Д») (ТУ9392-001- 14189366-2004) к использованию в судостроении для очистки и промывки различных поверхностей, контактирующих с агрессивной морской средой. В случае положительного результата необходимо было установить оптимальные к применению концентрации исследуемых ТМС, при которых достигается наибольшее значение степени защиты от коррозии.

ТМС РИК-Д и РИК-М, производятся фирмой «Экотрейд» (г. Москва) и изначально предназначены для обмывки и дезинфекции различных деталей и оборудования в машиностроении и нефтепромышленности, обладая хорошими поверхностно-активными и дезинфицирующими свойствами. В сфере судостроения и судового ремонта эти препараты ранее не применялись. В состав исследуемых ТМС входят давно и хорошо известные поверхностно-активные вещества, также обладающие ингибирующими свойствами: метасиликат натрия, являющийся основным компонентом (около 40%), сода кальцинированная и каустическая(гидрокарбонат и гидроксид натрия), триполифосфат натрия; также в состав ТМС РИК-Д входит алкилдиметилбензиламмонийхлорид, или катамин АБ - препарат, чьи ингибирующие свойства к настоящему времени изучены еще очень мало. Оценка эффективности ТМС РИК-Д и РИК-М производилась по степени влияния данных технических моющих средств как на процесс коррозии металлических материалов в морской среде, так и на рост ассоциации морских бактерий в присутствии исследуемых препаратов.

Для определения основных характеристик коррозионного процесса и оценки влияния на него исследуемых ТМС использовались два основных метода, широко применяемых в физической химии: гравиметрический и потенциодинамический, позволяющие рассчитать среднюю скорость коррозии и тем самым определить степень защиты металла ингибитором, а также выяснить характер ингибирования им процесса коррозии. Для проведения физико-химических исследований были взяты четыре вида наиболее используемых в судостроении металлов: малоуглеродистая сталь Ст3 (0.14 - 0.22% С, 0.3% Cr, 0.3% Ni, 0.5% S, 0.4% P, 0.15% - 0.30% Si, 0.40 - 0.65% Mn), высоколегированная сталь 08X18H10T(0.12% С, 18% Cr, 10% Ni, 0.8% Si, 0.7% Ti, 1.5% Mn), алюминиевый сплав АМг61 (0.4 Si, 0.1% Cu, 0.2% Zn, 0.7 — 1.1% Mn, 5.5 — 6.5% Mg, 0.4%Fe, 0.02 — 0.12 Zr, 0.0001 — 0.0003% Be), медь М3 (99.5% Cu, по0.05% Sb, Pb, Sn, Fe, 0.2% Ni). При исследовании малоуглеродистой стали Ст3 использовались и гравиметрический, и потенциодинамический методы исследования, а для всех остальных металлов - только потенциодинамический.

Для проведения экспериментов поверхность металлических пластин, используемых в качестве образцов, шлифовали абразивной шкуркой различной зернистости, промывали дистиллированной водой, обезжиривали этанолом и высушивали. Для электрохимических исследований образцы покрывали изоляционным лаком «Цапонлак», оставляя свободной рабочую поверхность площадью 1 см<sup>2</sup>.

При гравиметрических исследованиях каждое из ТМС испытывалось в четырех различных концентрациях: 0.1, 0.25, 0.5, 1%, где контролем служила отфильтрованная морская вода. При потенциодинамических измерениях, помимо предыдущих растворов, были также испытаны растворы метасиликата натрия  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  двух различных концентраций - 0.1 и 1%, как основного действующего компонента.

Противомикробная активность определялась методом измерения зоны ингибирования роста ассоциации морских бактерий для обоих ТМС, а также метасиликата натрия, всех в концентрациях 1 и 10%.

При исследовании стали Ст3 различными методами наблюдается резкое расхождение значений оптимальных концентраций ингибирования. Возможно, это происходит потому, что гравиметрическим методом определяется средняя скорость коррозии за весь промежуток времени, а с помощью электрохимических измерений - только непосредственно в момент измерения.

Учитывая этот факт и сопоставив все имеющиеся данные, можно предположить, что высокая степень ингибирования коррозионного процесса ТМС РИК-Д и РИК-М обуславливается в первую очередь наличием в их составе метасиликата натрия - активного вещества, относящегося к классу смешанных ингибиторов коррозии. Это явление особенно четко наблюдается у алюминиевого сплава АМг61. Более высокая степень защиты у РИК-Д (по сравнению с РИК-М), наблюдаемая у двух видов стали, связана, по видимому, с наличием в его составе дополнительного ингибитора коррозии органического происхождения - алкилдиметилбензиламмонийхлорида, или катамина АБ, также являющегося смешанным ингибитором. Однако на степень защиты от коррозии алюминиевого и медного сплава эта добавка практически не влияет.

Ниже в таблице 1 приведены оптимальные для использования концентрации РИК-Д и РИК-М. Данные ТМС показывают достаточно высокий уровень защитного эффекта ингибирования коррозии, поэтому применение их в морских условиях можно считать целесообразным.

Таблица 1 - Оптимальные концентрации РИК-Д и РИК-М для использования в судовых условиях

|           | РИК-Д   |       | РИК-М   |       |
|-----------|---------|-------|---------|-------|
|           | СТМС, % | Z, %  | СТМС, % | Z, %  |
| Ст3       | 1       | 90    | 0.1     | 35-37 |
| 08X18H10T | 0.25    | 73-75 | 0.25    | 58-60 |
| АМг61     | 1       | 71    | 1       | 78    |
| МЗ        | 0.1     | 94-97 | 0.1     | 97    |

Таблица 2. Величина зоны отсутствия зоны роста микроорганизмов у метасиликата натрия, РИК-Д и РИК-М

|     | $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ |     | РИК-Д |     | РИК-М |     | левомецетин |
|-----|---------------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------------|
|     | 1%                        | 10% | 1%    | 10% | 1%    | 10% |             |
| ЗОР | ---                       | --- | 1,4   | 1,4 | ---   | --- | 2,9         |

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что, противомикробная активность в отношении ассоциаций морских бактерий у РИК-Д невысока, а у РИК-М вообще отсутствует. Так как зона отсутствия роста микроорганизмов (ЗОР) проявляется только у РИК-Д, в состав которого входит алкилбензиламмонийхлорид, или катамин АБ, обладающий достаточно хорошим противомикробным действием, есть основания считать, что их противомикробное действие осуществляется в первую очередь именно за счет данного соединения.



В результате проведенных физико-химических исследований ТМС РИК-Д и РИК-М установлено, что они обладают антикоррозионными свойствами. Определен характер процесса ингибирования коррозии. Установлено, что метасиликат натрия является основным действующим агентом исследуемых ТМС. Также определено что бактерицидными свойствами обладает только РИК-Д при концентрации более 10%;

По результатам работы можно заключить, что ТМС РИК-Д и РИК-М обладают хорошими антикоррозионными свойствами, достаточно дешевы и безопасны в применении, не загрязняют окружающую среду. Рекомендуемо использование данных препаратов на морском флоте для очистки и обмывки металлических деталей и механизмов. Также возможно применение результатов работы при подготовке студентов судомеханических факультетов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев И.Н. Коррозия металлов и их защита-М.: Дело и Сервис., 2010.317с.
2. Улиг Г.Г., Ревя Р.У. Коррозия и борьба с ней – ФИЗМАТЛИТ.: 2002 336с.
3. Федосова Н.Л. Антикоррозионная защита металлов – Иваново., 2009 187с
4. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений. Справочник. Под ред. А.А. Герасименко. – М.: Машиностроение, 2007: Том 1, – 688 с.
5. Алцыбеева А.И., Левин С.З. Ингибиторы коррозии металлов – М.: Академия., 2004. – 264.

**УДК 621.867.1**

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТОВЫХ ЗЕРНОВЫХ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

**Есимова П.М., Манкешева О.Т.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрены направления технического прогресса в промышленности и на транспорте является комплексная механизация трудоемких производственных операций, без которой невозможно обеспечить рост производительности труда. В любом технологическом цикле требуется пространственное перемещение предметов труда. Операции по перемещению предметов труда (подъемно-транспортные операции) входят неотъемлемой составной частью не только в процесс производства, но и в сферу потребления. Доставка грузов потребителю морским и речным транспортом включает в себя перевозку их в судах и погрузо-разгрузочные работы, выполняемые в портах с применением различных подъемно-транспортных машин

**Ключевые слова:** Параметрический контроль, визуальный контроль технического состояния, трибологический контроль, оптико-электронные приборы, тепловизоры.

Портовый комплекс по перевалке зерновых культур представляет собой сложный объект, состоящий из различного рода технологического оборудования, которое в свою очередь имеет также сложную конструкцию из большого количества деталей и узлов, выполняющих различные функции.

Зачастую перегрузочные комплексы работают на пределе своих технических возможностей – круглосуточно на протяжении долгого промежутка времени, т.к. экспорт зерновых перестал носить сезонный характер. Все это сказывается на техническом

состоянии оборудования, вследствие невозможности выполнения надлежащим образом технического обслуживания и запланированного ремонта в соответствии с требованиями заводской (фирменной) документации и Правил технической эксплуатации подъемно-транспортного оборудования (ПТО) морских торговых портов (РД 31.1.02-04) .

Как правило, технологические линии движения груза не имеют дублирующего оборудования и составлены так, что при выходе из строя одного из элементов цепочки вся линия будет находиться в простое до устранения поломки. Ориентировочная продолжительность внепланового (аварийного) ремонта машин может составлять от нескольких часов до нескольких суток, а продолжительность планового ремонта согласно РД 31.1.02-04 составляет от 10 до 90 суток в зависимости от вида ремонта (текущий или капитальный) и типа оборудования. Все это влечет за собой определенные затраты, в первую очередь финансовые, связанные непосредственно с ремонтом, а также простоями автомобильного, железнодорожного транспорта и судов.

Совершенствование технической эксплуатации портовых перегрузочных комплексов и минимизацию суммарных затрат, состоящих из затрат на ремонт и экономических потерь, вызванных отказами перегрузочных машин, невозможно осуществить без постоянного контроля технического состояния оборудования. Для этого могут быть использованы следующие виды контроля: визуальный, параметрический, по продуктам износа (трибологический), вибрационный контроль, тепловизионный контроль, а также статистические методы оценки показателей надежности.

Визуальный контроль технического состояния подъемнотранспортного оборудования предусмотрен заводскими (фирменными) инструкциями по эксплуатации, а также РД 31.1.02-04 и регулярно проводится обслуживающим персоналом. Данный вид контроля технического состояния включает в себя ежедневный, еженедельный и ежемесячный осмотры всех элементов на предмет отсутствия каких-либо несоответствий и неисправностей. Осмотр механизмов и машин в работе позволяет выявить неисправности, однако возможности такого контроля ограничены и не позволяют объективно оценить состояние оборудования, особенно это касается сложных составных конструкций, например, таких как приводной механизм: электродвигатель, ременная передача, редуктор, подшипники и т.д. Полную оценку технического состояния даёт визуальный контроль во время проведения ремонтов, связанных с полной или частичной разборкой механизмов и оборудования. Обмер и осмотр узлов и деталей ПТО в процессе разборки позволяет получить полные и достоверные данные о состоянии механизмов. Недостатком этого вида контроля, в случае проведения разборки исправных механизмов и машин, являются материальные затраты, связанные с организацией и проведением ремонтов. Кроме того, в процессе ремонта оборудования и механизмов, инструкциями по эксплуатации предусматриваются замена части вполне исправных деталей (подшипников, уплотнений, прокладок, крепежных изделий и т.д.), не выработавших ресурсные сроки, что влечет за собой дополнительные расходы.

**Параметрический контроль** технического состояния ПТО не имеет широкого распространения, т.к. такой вид контроля параметров рабочего процесса возможен не для всех механизмов и машин. Большое количество ПТО либо не оснащаются необходимыми приборами, либо процесс проведения измерений параметров рабочего процесса сложен и не обеспечен методической базой, а нормативные документы по оценке результатов измерений отсутствуют. Так, для ПТО параметрический контроль ограничен измерениями линейных и угловых скоростей отдельных механизмов и элементов, а также датчиками предельных скоростей движения, сбегания рабочего органа и датчиками завала, входящими, как правило, в систему аварийно-предупредительной сигнализации.

Установленные датчики непосредственно на технологическом оборудовании входят в состав аварийно-предупредительной сигнализации и срабатывают, например, при: сбегании ленты, обрыве цепи или ленты, завале перемещаемого груза в районе разгрузочного отверстия.

Дополнительно могут устанавливаться датчики предельной температуры опорных подшипников приводного и натяжного валов. При превышении допустимого значения температуры сигнал выводится на пульт оператора портового зернового перегрузочного комплекса, где фиксируется уже факт срабатывания датчиков и, как следствие, полная или частичная остановка технологической линии. Контролировать поведение и техническое состояние узлов и элементов технологического оборудования, а также груза установленным приборным обеспечением на сегодняшний день не представляется возможным. Поэтому данный вид контроля технического состояния ПТО требует серьезных капитальных вложений и на практике неэффективен.

Трибологический контроль (контроль по продуктам износа) позволяет оценить техническое состояние ПТО по результатам, полученным при проведении анализа смазочных масел и технологических жидкостей. При этом виде контроля возможно определение присутствия воды, твердых включений, наличия металла в масле и т.д. Недостатками данного метода контроля является его низкая оперативность и высокая стоимость. Существующих отечественных химических лабораторий недостаточно, приборное обеспечение и его точность не отвечают современным требованиям. Нормативные документы, регламентирующие проведение анализов масла и технических жидкостей, не отражают современного уровня развития техники. Проведение такого контроля требует создания специализированных лабораторий, оснащенных современным приборным и лабораторным оборудованием, привлечения квалифицированных специалистов, разработки соответствующих методов и методик для проведения анализов, оценки их результатов.

На имеющемся оборудовании трибологический контроль масла редукторов не проводится из-за экономической неэффективности. Так как объем масла в редукторе измеряется несколькими литрами, а замена требуется при наработке в 2500 часов или по истечении 6 месяцев (что наступит раньше).

Вибрационный контроль дает возможность зафиксировать начальное техническое состояние ПТО (с начала эксплуатации, после ремонта) по параметрам вибрации и контролировать изменение этих характеристик в процессе эксплуатации. Этот вид технического контроля позволяет обнаружить дефекты подвижных (вращающихся) элементов на этапе их зарождения и проследить за их развитием. На основе таких наблюдений (при условии их регулярности) возможно оценить состояние механического оборудования, составить прогноз изменения технического состояния на определенный период времени. К достоинствам вибрационного контроля относятся: мобильность и относительно невысокая стоимость измерительных приборов, высокая оперативность получения результатов, возможность определения дефекта на этапе возникновения и наблюдения за его развитием и другие.

Измерения проводятся на электродвигателях, редукторах и подшипниках механизмов и узлов ПТО. Точки измерения выбираются в соответствии с конструктивными особенностями механизмов и узлов и располагаются в трех взаимно перпендикулярных плоскостях.

На рисунке 1 показаны спектры вибрации трехфазного асинхронного электродвигателя мощностью 55,2 кВт привода ленточного конвейера производительностью 800 т/ч (при насыпной плотности груза – 750 кг/м<sup>3</sup>) в узкополосном частотном диапазоне. Измерения вибрации производились в радиальном вертикальном направлении на корпусе электродвигателя со стороны шкива ременной передачи.

На рис. 1, а изображен спектр виброскорости электродвигателя при наработке 311 ч. с начала эксплуатации, а рис. 1, б представляет спектр этого же электродвигателя, наработка которого составила 19957 ч. Как видно из сравнения рисунков уровни виброскорости в процессе эксплуатации выросли, что происходит из-за естественного износа оборудования.

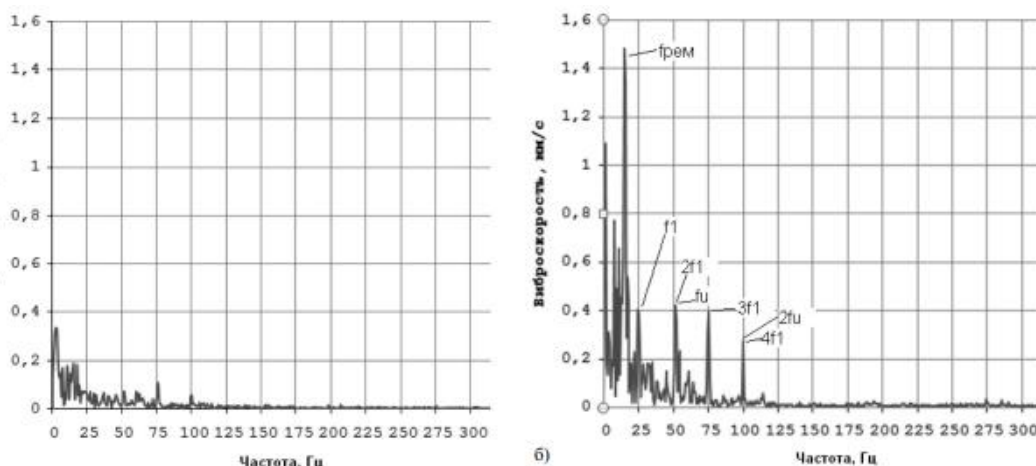


Рис. 1. Спектры вибрации трехфазного асинхронного электродвигателя.

Таблица 1. Уровни виброскорости электродвигателя на характерных частотах при различной наработке.

| Наименование               | СКЗ  | $f_{\text{рем}}$ | $f_1$ | $2f_1$ | $f_u$ | $3f_1$ | $4f_1$ | $2f_u$ |
|----------------------------|------|------------------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Наработка-311ч.,<br>мм/с   | 0,61 | 0,166            | 0,069 | 0,014  | 0,072 | 0,01   | 0,016  | 0,049  |
| Наработка-19957ч.,<br>мм/с | 2,76 | 1,48             | 0,401 | 0,023  | 0,419 | 0,022  | 0,046  | 0,274  |

Оценка состояния проводится согласно ГОСТ ИСО 10816-1 97 по параметру среднеквадратичного значения (СКЗ) виброскорости в диапазоне 10-1000 Гц. Изменения значений СКЗ виброскорости, а также уровней виброскорости рабочих частот, определяющих характерные виды дефектов для асинхронных электродвигателей, представлены в таблица 1.

Тепловизионный контроль является новым методом проведения обследования и выявления неисправностей в работе электромеханического оборудования, а также обеспечения энергоэффективности его работы. Использование тепловизионного контроля позволяет значительно снизить затраты времени и средств на определение фактического технического состояния. Данный метод имеет высокую достоверность, а также дает возможность прогнозирования состояния оборудования на определенный период.

Принцип тепловизионного обследования состоит в фиксации инфракрасного излучения, исходящего от любого тела, температура которого выше абсолютного нуля по шкале Кельвина. С этой целью используются тепловизоры – цифровые оптико-электронные приборы бесконтактного (дистанционного) измерения и регистрации поверхностного распределения радиационной температуры объектов, находящихся в поле зрения прибора. При этом тепловизор формирует визуальную картинку распределения температуры по поверхности объекта. Температурные поля поверхности конструкции фиксируются на экране тепловизора в виде цветного изображения, градации цвета которого соответствуют различным температурам.

На рисунке 2, а, в качестве примера, показано изображение инфракрасного излучения (тепловое изображение) приводного электродвигателя, соединительной муфты и корпуса опорного подшипника привода ПТО.

Более светлые области в районе подшипника электродвигателя и опорного подшипника на тепловом изображении являются признаком их большего нагрева по сравнению с другими элементами, что может свидетельствовать о проблеме, связанной с соосностью соединения. Светлые области на тепловом изображении (рисунок 2, б) ремня и шкивов указывают также на возможные проблемы соосности в ременной передаче привода ПТО

На рисунке 3 представлены тепловые изображения опорного подшипника ленточного конвейера. Рисунок 3, а показывает зарождающийся дефект в виде износа опорной полуоси в результате ее проворачивания относительно внутреннего кольца подшипника качения. Тепловое его изображение фиксирует одинаковые температуры внутренней обоймы подшипника и шипа полуоси, при этом визуально зазор в соединении не определим. На рисунке 3, б тепловое изображение уже визуально определимого износа полуоси. Температуры подшипника и полуоси различаются в данном случае на 90 С, что отображается разным цветом.



Рис. 2. Тепловые изображения электроприводов ПТО.

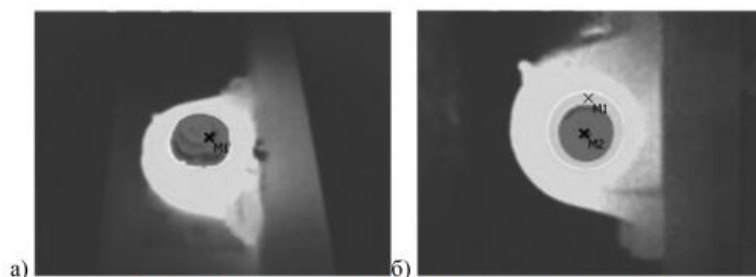


Рис. 3. Тепловые изображения опорного подшипника ленточного конвейера.

**Вывод.** Рассмотрев основные виды перегрузочного оборудование портов, а также организацию технической эксплуатации данного оборудование, мы установили несколько выводов. Во-первых, развитие портовых перегрузочных машин идет в направлении повышения их подвижности, что ведет к повышению коэффициента использования, уменьшению их числа, необходимого для выполнения заданного объема работ, и снижению затрат на перегрузочные работы за счет уменьшения общей величины амортизации. Во-вторых, продолжается поддержание тесного взаимодействия между видами перегрузочных машин, участвующими в технологии грузовых работ. В-третьих, принимаются меры по обеспечению оптимальных технологических процессов и режимов ведения грузовых работ, основанных на знании устройства перегрузочного оборудования и его технических возможностей при рациональном использовании. В-четвертых, идёт процесс обобщения многолетнего опыта по эксплуатации и содержанию в исправном состоянии грузоподъемных кранов, автопогрузчиков, контейнерных перегрузателей, специализированных комплексов для перегрузки навалочных грузов и другой перегрузочной техники, имеющейся в портах, с целью обеспечения работоспособности машин в период их эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Осипенко А.И. Транспортное перегрузочное оборудование. Красноярск, Енисейский филиал ФГОУ ВПО НГАВТ, 2009
2. Рочева Е.А., Овчинников И.Д. Тенденции развития портовых грузовых кранов Современные наукоемкие технологии. – 2013г.
3. Александров М. П., Подъемно-транспортные машины, 4 изд., М., 1999

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ПОГРУЗЧИКОВ

**Ергалиева Ж.С, Манкешева О.Т.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрена с тяжелыми орудиями или грузами на минипогрузчик крепится противовес.

Противовесы которые применяются на минипогрузчиках чаще всего выполняются в виде заднего силового бампера или накладок на задней части.

На данный момент не существует конструкции противовеса, которая будет удовлетворять всем технологическим возможностям, данной машины, не создавая при этом ограничений для функциональных возможностей.

**Ключевые слова:** Электропогрузчик, грузоподъемность погрузчиков.

Электропогрузчик - самоходная подъемно-транспортная машина, предназначенная для погрузки, разгрузки и транспортирования грузов по внутренним территориям предприятия. Авто – и электропогрузчики находят все большее применение на предприятиях Республики Казахстан. Их главным достоинством является высокая маневренность. Однако конструкция современных электропогрузчиков не позволяет поднимать номинальный вес на максимальную высоту, тем более, если стоит или движется под углом.

Один из возможных способов модернизации электропогрузчиков, который позволит увеличить грузоподъемность, производительность и устойчивость погрузчика против опрокидывания, является применение выдвижного (плавающего) противовеса. Суть модернизации заключается следующем, при транспортировке номинального груза погрузчик подъезжает к штабелю для погрузки, с тыльной стороны погрузчика (при фронтальной погрузке) всегда остается 1,5м – 2 м для манёвра, это расстояние позволяет использовать выдвижной противовес. В качестве противовеса используется батарея аккумуляторов весом 200кг. которая выдвигается на 0,4м и на 0,8м. Рассматривается несколько вариантов вылета стрелы на 1,6м и на 2,4м. Выдвижение противовеса осуществляется двумя гидроцилиндрами, по направляющим салазкам после подъема груза противовес задвигается обратно, питающий кабель при этом будет двигаться по троллеям.

При исследовании данной проблемы были произведены расчеты для ряда случаев, стандартных испытаний, для стандартного навесного рабочего оборудования рисунок 1.

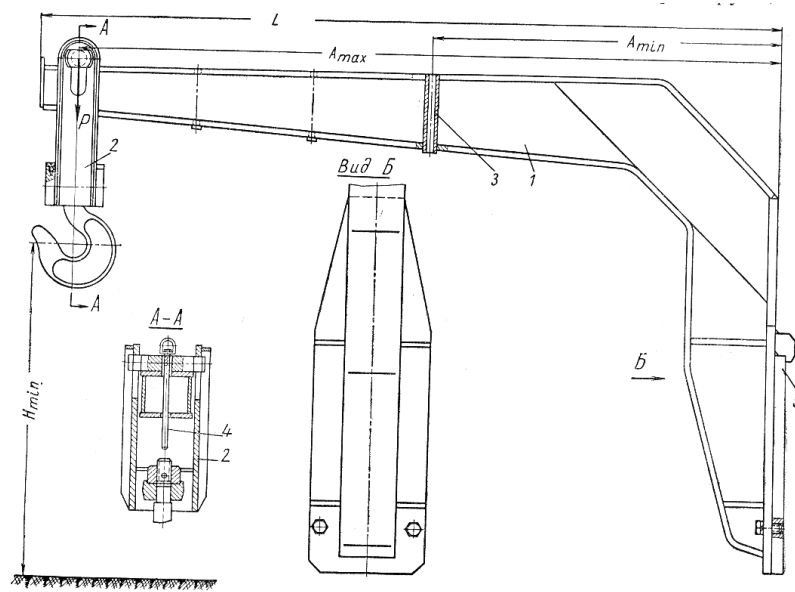


Рисунок 1 - Стрела безблочная крановая: 1 – корпус; 2 – серьга; 3 – трубка; 4 – фиксирующий палец; 5 – плита каретки погрузчика

Погрузчик устанавливается под уклон составляющий  $4^{\circ}30'$ , коэффициент устойчивости должен быть не меньше 1,15. На рисунке 2 показана схема расчета грузоподъемности при выдвигении противовеса на 0,8м.

Для увеличения грузоподъемности и устойчивости электропогрузчика нами предложена система устройств, состоящая из выдвигного противовеса – 7, и двух гидроцилиндров–4.

Применение выдвигных противовесов актуально для различных подъемно – транспортных машин.

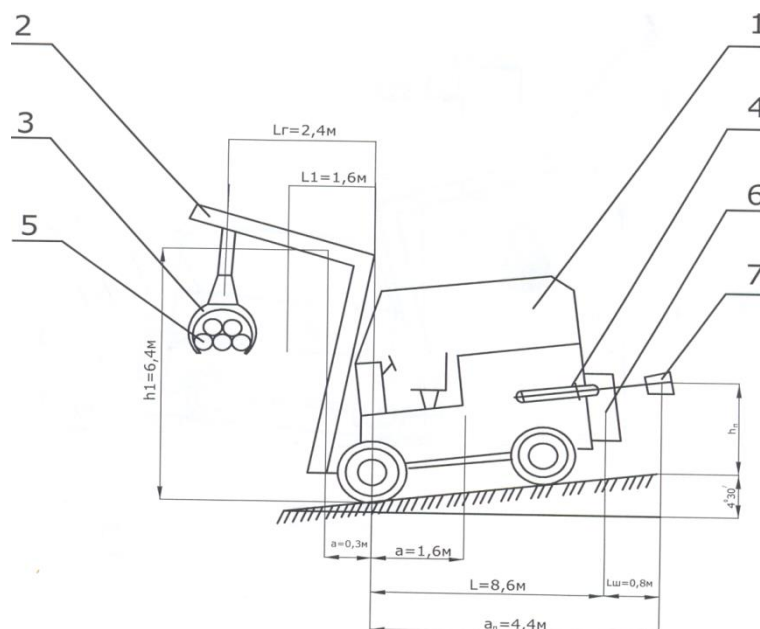


Рисунок 2 – Схема расчета устойчивости и грузоподъемности электропогрузчика: 1-электропогрузчик, 2-стрела укосина, 3-челюстной захват, 4-гидроцилиндр, 5-тарно-штучные грузы, 6-стационарный контргруз.

## 1. Расчет устойчивости электропогрузчика при применении выдвижного противовеса

Коэффициент устойчивости  $K_y$  для погрузчиков всех типов определяется по формуле [1]

$$K_y = \frac{M_y}{M_{опр}} \quad (1)$$

Коэффициент устойчивости для электропогрузчика  $K_y$  должен быть не менее 1,15 при  $\alpha = 4^\circ 30'$  (рисунок 2)

$$M_y = G \cdot a + G_n \cdot a_n \quad (2)$$

где,

$G$  – масса электропогрузчика  $G=6100$  кгс;

$a$  – расстояние от точки приложения массы погрузчика до передней оси  $a=1,6$  м. (рисунок 2)

$G_n$  – масса противовеса, примем для дипломного проекта  $G_n=200$  кгс;

$a$  – расстояние от передней оси электропогрузчика до центра тяжести противовеса.

$$a_n = l + l_{ш} = 3,6 + 0,8 = 4,4 \text{ м} \quad (3)$$

где,

$l$  – расстояние от передней оси электропогрузчика до противовеса в не выдвинутом состоянии  $l=3,6$  м (рисунок 2)

$l_{ш}$  – длина максимально выдвинутого штока гидроцилиндра поддерживающего противовес  $l_{ш}=0,8$  м.

Тогда момент удерживающих сил будет равен:

$$M_y = 6100 \cdot 1,6 + 200 \cdot 4,4 = 10640 \text{ кгс} \cdot \text{м}$$

Момент опрокидывания  $M_{опр}$  определим по формуле:

$$M_y = W_{\Sigma} \cdot S + Q_1 \cdot l + Q_{Г} \cdot l_{Г} + M_{ин} \quad (4)$$

где,

$W_{\Sigma}$  – нагрузка от ветра,  $W_{\Sigma} = 25 \text{ кгс} / \text{м}$ ;

$S$  – парусная площадь погрузчика,  $S=3 \text{ м}^2$

$Q_1$  – масса рабочего оборудования до передней оси  $l_1=0,6$  м.

$Q_{Г}$  – масса понимаемого груза  $Q_{Г}=5000$  кгс;

$l_{Г}$  – вылет стрелы  $l_{Г}=2,4$  м;

$M_{ин}$  – момент от сил инерции.

Вывод. В научных исследованиях студентки под руководством преподавателей кафедры «Морской и наземный транспорт» была проведена модернизация конструкции электро-погрузчика, в частности был установлен выдвижной противовес массой 200 кг., были произведены конструктивные расчеты в двух вариантах доказывающие, правильность изменения конструкции. По результатам расчетов построены две диаграммы зависимости грузоподъемности электропогрузчика от вылета стрелы и выдвижения противовеса на 0,8 м и 0,4 м. Из диаграммы видно, что при выдвижении противовеса на 0,8 м максимальная грузоподъемность 5 т. достижима при вылете стрелы на 1,7 м – первый вариант. При выдвижении противовеса на 0,4 м максимальная грузоподъемность будет находиться в пределах вылета стрелы до 1,6 м – второй вариант.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Барабанов В.Я. «Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин» М., Мастерство, 2002г.
2. Омаров А. Д., Кабашев Р.А., Ли С.В., Кобдков М.А. «Механизация погрузочно-разгрузочных работ на транспорте» Алматы, КазАТК, 2000г.
3. Невзоров Л.А. «Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов» М., Издательский центр «Академия», 2004г.
4. Казаков А.П. «Технология и организация перегрузочных работ на речном транспорте» М., Транспорт, 1990г.

**УДК 627.51.55**

## РИСКИ И РАЗВИТИЯ МОРСКОГО СУДОХОДСТВА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

**Саргулов Б.Ж., Кабылбекова В.В.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** Рассмотрены различные пути и методы развития морского судоходства в условиях региона Каспийского моря. Представлены стратегий и структуры проведенных проектов судоходными и дноуглубительными и морскими строительными компаниями.

**Ключевые слова:** Каспийское море, дноуглубительные и морские строительные компания, судоходство.

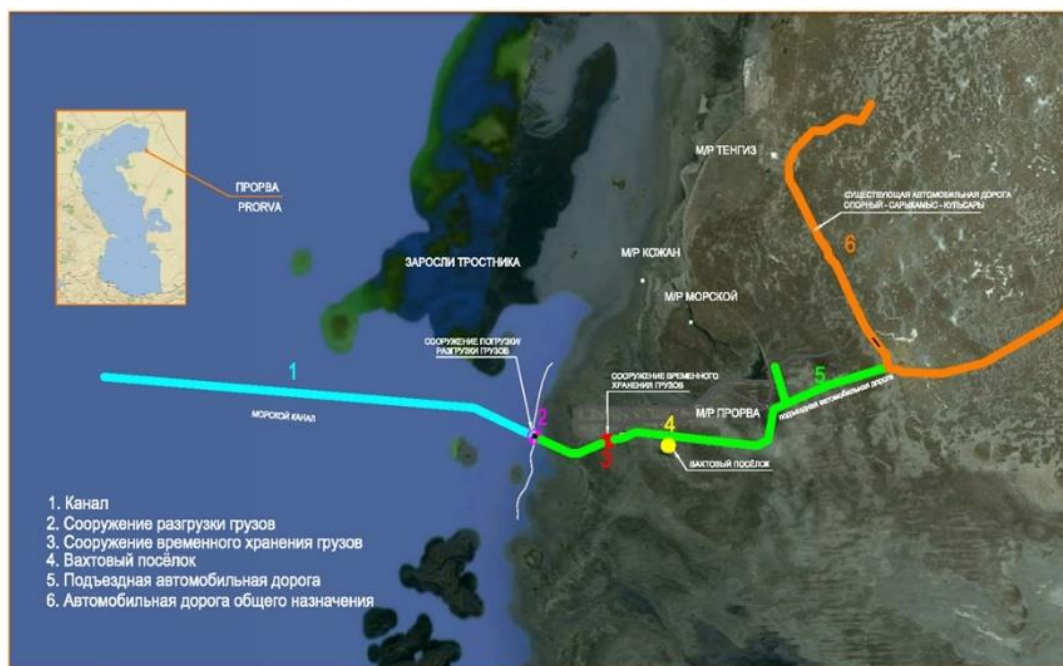
Каспийское море - самый большой закрытый внутренний водоем на Земле. Это эндорейный бассейн с глубиной океана более 1000 метров.

Цель и задачи судоходных компаний Республики Казахстана обеспечить транспортно-грузовых операций и эксплуатационных решений соблюдая международные и местные правовые требования на разных областях Каспийского моря начиная грузоперевозки через Транскаспийский транспортный коридор.

Регион Каспийского моря является одним из старейших районов добычи нефти в мире и становится все более важным источником глобального производства энергии. В этом районе имеются значительные запасы нефти и природного газа как из морских месторождений в самом Каспийском море, так и из наземных месторождений в регионе. Традиционно являясь нефтедобывающим районом, значение Каспийского региона как производителя природного газа быстро растет. В регионе Каспийского моря добывается в среднем 2,6 миллиона баррелей сырой нефти в день. Страна размером с западную Европу, девятая крупнейшая страна в мире. В стране насчитывается около четырех миллиардов тонн разведанных запасов нефти. Добыча нефти производится в западных областях страны, в том числе и области, которые выходят к Каспийскому морю.

Падение уровня Каспийского моря и его обмеление сильно ограничивают возможности судоходства. Данная проблема создаёт серьёзные сложности для осуществления непрерывных производственных процессов и обеспечения жизнедеятельности на морских объектах. Начиная с 2006 года, уровень Каспийского моря имеет тенденцию к снижению. Несмотря на обмеления Каспийского моря руководствующие органы страны начали реализовать меры по предотвращению снижения потоков судоходства с целью развития мореходства который ведет на развития экономики государства. Во второй половине 2017 году началось проект «KAZAKHSTAN - PRORVA MAINTENANCE CATRO MCMD» реализуемого руководством Республики Казахстан курса на форсированное развитие нефтегазовой и транзитно-транспортной инфраструктуры

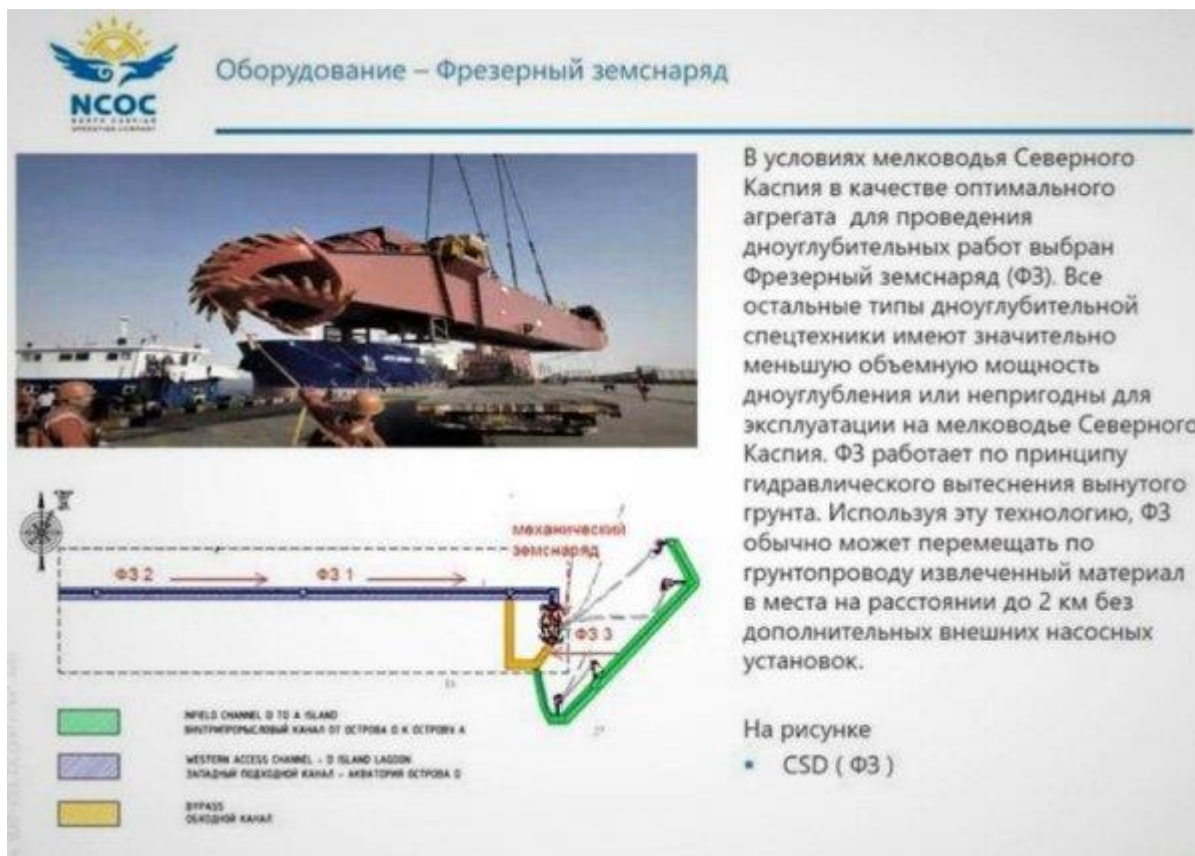
в Каспийском регионе в п. Прорва Жалыойского района Атырауской области осуществляется строительство нового морского порта с одноименным названием.



Известно, что порт будет использоваться для обслуживания нефтегазовых месторождений в казахстанском секторе Каспийского моря, а также доставки строительных материалов и крупногабаритных модулей к месту строительства завода третьего поколения компании «Тенгизшевройл», строительство которого осуществляется в рамках реализации так называемого «Проекта будущего расширения – Проекта управления устьевым давлением» в Атырауской области. [3]

Столь масштабные объёмы запланированных работ требуют создания комплексной системы обеспечения строительства, прежде всего логистической поддержки. В связи с отсутствием в месте строительства порта автомобильных и железнодорожных подъездов операторами принято решение осуществлять доставку необходимых материалов, в т.ч. крупногабаритных модулей посредством использования морского транспорта. Для этого в районе порта Прорва голландской компанией «Ван Оорд» с 2014 года ведётся строительство судоходного канала протяженностью 71 км.

В 2021 году компания «NCOC», разрабатывающая месторождение «Кашаган» начала проект под названием «Maritime Shipping Canals (MSC)», согласно которому два канала общей протяженностью 56 километров будут прорыты вдоль морского дна путем дноуглубительных работ.



Обратная сторона развития морского транспортного флота приносит вред в экологию Каспийского моря. Руководитель экологического общественного фонда Арман Хайруллин заявляет:

- Дно любого водоема, в нашем случае Каспийского моря, очень богато бентосом. И вот эти микроорганизмы являются кормовой базой для рыб. Второе, то, что надо обязательно изучить, что не было сделано, это маршруты миграции рыб. Тут не только экологическая составляющая, но и экономическая. Насколько это все будет влиять на рыбную промышленность. [4]

Также по экологическому кодексу северная часть Каспийского моря отнесена к государственной заповедной зоне и имеет особый статус и ограничения в природопользовании, проведении инженерно-строительных работ.

Тегеранская конвенция проводит различие между различными источниками загрязнения морской среды, включая загрязнение из наземных источников (статья 7); загрязнение, вызванное деятельностью на морском дне (статья 8); загрязнение с судов (статья 9); загрязнение, вызванное сбросом (статья 10); загрязнение, вызванное другими деятельностью человека (статья 11) [5].

## ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.aquatera.co.uk/locations/caspian-sea>
2. <https://kz.kursiv.media/2022-05-16/v-2021-godu-dobycha-nefti-i-gaza-uvelichilas-na-0-03/>
3. [http://casp-geo.ru/kazakhstan-stroit-novyy-morskoj-port-na-kaspii/#\\_ftn2](http://casp-geo.ru/kazakhstan-stroit-novyy-morskoj-port-na-kaspii/#_ftn2)
4. <https://24.kz/ru/news/social/item/429025-dnouglubitelnye-raboty-otritsatelno-skazhutsya-na-ekosisteme-kaspijskogo-morya-ekologi>
- 5 «Издательство «Молодой ученый», № 24 (262) / 2019, стр.70.

## СПОСОБЫ ОЧИСТКИ АКВАТОРИЙ ПОРТОВ ОТ РАЗЛИТОЙ НЕФТИ

Абатова В.А., Аралбаева М.К.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрены как наиболее популярные способы очистки, так и новые перспективные технологии, а именно биосорбционный метод, очистка при помощи магнитов, озонирование воды, очистка флотационно-кавитационным методом. По каждому методу борьбы с нефтяными загрязнениями приведены обстоятельства и факторы, в условиях которых применение данного метода является наиболее эффективным и экономически целесообразным. Кратко описана технология каждого метода, а также приведены его основные достоинства и недостатки, особенности применения и качество очистки вод.

**Ключевые слова:** Очистка акватория портов, флотационно- кавитационный метод, нефтемусоросборщик, танкер.

Порты осуществляют очистку акваторий портов при разливах нефти, в случаях аварии танкеров, сбор нефти производится различными способами. Очистка открытой акватории порта должна производиться последовательной обработкой нефтемусоросборщиком загрязненной площади акватории.

Очистка открытой акватории порта от разлитой нефти может производиться путем ограждения загрязненного участка оперативными боными в следующем порядке:

- 1) концы бокового заграждения (длину выбирают в зависимости от площади загрязненного участка акватории) крепят к носовой части двух нефтемусоросборщиков либо к нефтемусаросборщику и катеру или буксиру;
- 2) очистку открытой акватории начинают с наиболее загрязненного участка;
- 3) нефтемусоросборщики либо нефтемусоросборщик и буксир должны двигаться малым ходом вперед параллельным курсом (рисунок 1);

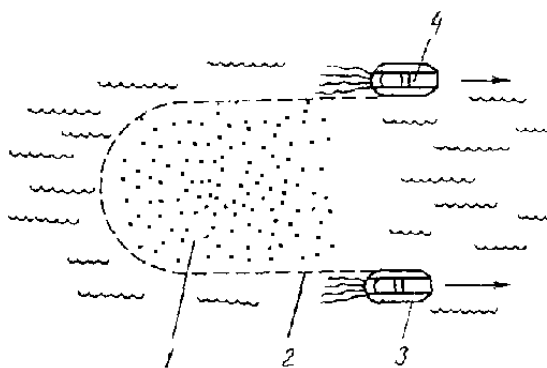


Рисунок 1- Движение нефтемусоросборщиков при очистке открытой акватории:

1 - загрязняющие вещества; 2 - оперативные боновые заграждения; 3 - нефтемусоросборщик; 4 - вспомогательный нефтемусоросборщик

4) расстояние между нефтемусоросборщиками либо между нефтемусоросборщиком и катером или буксиром выбирают из расчета максимального захвата загрязняющих веществ; 5) после выхода нефтемусоросборщиков за границу загрязняющих веществ один нефтемусоросборщик либо катер или буксир останавливается, а другой, описывая циркуляцию, подходит к первому нефтемусоросборщику и швартуется к нему носом к корме (рисунок 2);

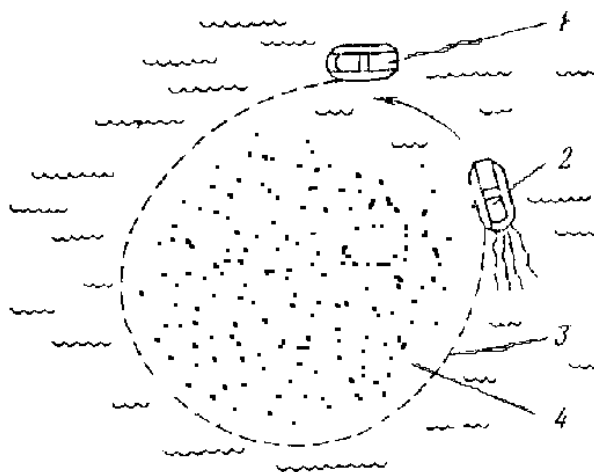


Рисунок 2- Ограждение загрязненного участка открытой акватории бонами:  
1 - вспомогательный нефтемусоросборщик или катер; 2 - рабочий нефтемусоросборщик; 3 - оперативные боновые заграждения; 4 - загрязняющие вещества

б) нефтемусоросборщик начинает всасывать загрязняющие вещества с поверхности огражденного участка акватории, при этом постепенно сокращая площадь огражденного участка за счет протягивания конца бокового заграждения вдоль борта нефтемусоросборщика за корму (рисунок 3);

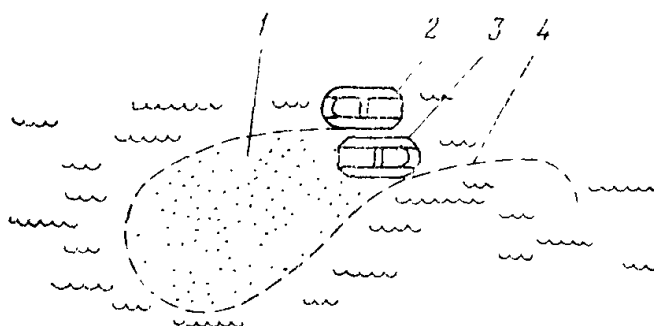


Рисунок 3- Сбор загрязняющих веществ с огражденного участка открытой акватории:  
1 - загрязняющие вещества; 2 - вспомогательный нефтемусоросборщик или катер; 3 - рабочий нефтемусоросборщик; 4 - оперативные боковые заграждения

7) очистку огражденного участка прекращают после удаления всех загрязняющих веществ, затем операцию повторяют для следующего участка акватории.

Способов сбора разлитой в море нефти очень много все эти способы имеют определенные достоинства и недостатки поэтому на основании проведенного анализа существующих конструкций нами предложен принципиально новый и более совершенный способ сбора аварийной, разлитой нефти

Нефть из аварийного танкера растекается шлейфом нефтесборщик двигаясь в направлении шлейфа нефти рассеивает по пятну жидкий азот. Жидкий азот температура  $-197^{\circ}\text{C}$  из сосуда Дьюара через перфорированные трубы рассеивается над пятном разлитой нефти после чего нефть замораживается и образует с морской водой твердую субстанцию, которая при помощи траления собирается и перегружается в танкера, где после размораживания делится на нефть и воду.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Булатов, А. И. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности / А. И. Булатов, П. П. Макаренко, В. Ю. Шеметов. – М.: Недра, 1997. – 483 с.
2. Пат. 2006549 РФ. Устройство для сбора нефти с поверхности воды / Иванов В. Г.; опубл. в БИ, 1994. – № 2.
3. Веселов, Ю. С. Водоочистное оборудование. Конструирование и использование / Ю. С. Веселов [и др.]. – Л.: Машиностроение, 2001. – 232 с.
4. А. с. 977566 СССР. Плавающее устройство для сбора нефти и других веществ с поверхности воды / М. В. Подружин; опубл. в БИ, 1990. – № 44.

**УДК 656. 615**

### **ИССЛЕДОВАНИЯ ПУТЕЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГРУЗООБОРОТА ТЫЛОВЫХ СКЛАДОВ ПОРТА АКТАУ**

**Жумадилова Л.К., Жумадилов К.Б.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрена актуальная проблема по увеличению грузооборота портовых складов, без расширения существующей территории складов открытого хранения, на которых складируются тарно-упаковочные грузы в виде металлопроката, для решения этой актуальной проблемы был проведен анализ способов складирования и разработан наиболее перспективный способ складирования на стоечные стеллажи.

**Ключевые слова:** металлопрокат, склад открытого хранения, стоечный стеллаж.

Для механизации складов металла созданы различные виды оборудования и технологических схем переработки металла, среди которых можно перечислить козловые, мостовые, универсальные краны-штабелёры типа ОК. С целью выбора наиболее экономичных вариантов механизации складов, определения направлений в создании перспективного оборудования выше были проанализированы процессы хранения в типовых складах временного хранения (СВХ) металлопроката.

Разрабатываемая в научной работе схема механизации для увеличения грузоместимости склада открытого хранения, предполагает использование бесконечного козлового крана и стоечных стеллажей.

На открытые склады порта металлопродукция поступает морским, автомобильным и железнодорожным транспортом на железнодорожных платформах и полувагонах. Разгрузка производится с применением кранов. Пакеты металлопродукции с помощью канатных строп извлекают из подвижного состава и укладывают в стоечные стеллажи. Связки металлопроката должны быть разделены прокладками, которые устанавливают горизонтально, без перекоса, для того чтобы обеспечить свободную последующую застропку пакетов.

В стоечных стеллажах металлопрокат хранится до его приёмки, которую проводят только после прибытия товаросопроводительной документации.

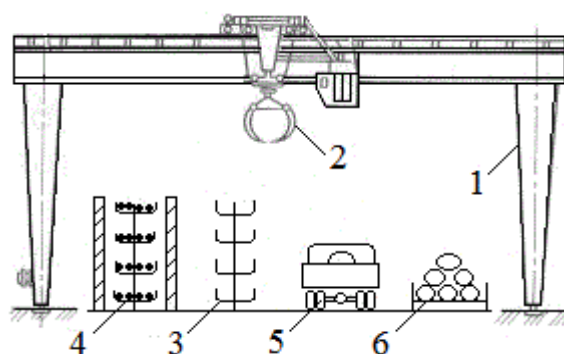
Если груз прибыл с необходимой товаросопроводительной документацией и масса отдельных, хорошо упакованных пакетов не превышает грузоподъемности козлового крана, то пакеты после проверки массы и сверки марок металлопроката с сертификатом, мобильным краном укладываются непосредственно на внутрипортовой перевозочный транспорт, с помощью которого передаются в зону действия складского козлового крана.



Из стоечных стеллажей пакеты забираются козловым краном и укладываются на весы после проверки массы пакета и сверки марок металлопроката с сертификатом металлогруз отправляется в зону погрузки т.е. на судно или на транспорт клиента для вывоза. В случаях превышения массы груза грузоподъёмности крана или плохой торцовки и упаковки пакет развязывается, разделяется на отдельные пакеты, затем мостовым краном эти пакеты укладываются в приводной торцеватель.

После торцовки пакет обвязывается непосредственно в торцевателе металлической лентой и снабжается необходимой товаросопроводительной документацией с указанием транспортных характеристик металлопроката.

Обвязанный пакет с помощью строп забирается из торцевателя мобильным краном типа Либхер и укладывается на внутрипортовой автотранспорт, который перевозит пакет в зону действия козлового крана обслуживающего открытый склад временного хранения. Далее пакет металла забирается козловым краном, управляемым оператором из кабины, и укладывается в ячейку стоечного стеллажа (рисунок 1), указанную в сопроводительной документации.



1 – кран козловой; 2 – клещевой захват; 3 – стоечный стеллаж; 4 – металлопрокат в пачках; 5 – автотранспорт; 6 – рулоны металла

Рисунок 1 - Разрабатываемая схема открытого склада

При поступлении заказов на выдачу груза оператор козлового крана получает соответствующий документ на выдачу из необходимой ячейки определённого количества металлопроката.

Козловый кран с помощью клещевого захвата забирает пакет металлопроката из ячейки стеллажа и устанавливает на транспортное средство, которое передает пакет в зону действия портального крана, если пакет металлопроката соответствует заказу, то он с транспортного средства забирается портальным краном и укладывается, или непосредственно в судно для отправки потребителю. При укладке в стоечные стеллажи или на автомобили, металлопрокат снабжается необходимой товаросопроводительной документацией.

Если металлогруз полностью не выдаётся потребителю, т.е. грузополучатель не может сразу вывезти свой получаемый металлогруз по каким-то причинам, то оставшийся груз забирается из зоны выдачи козловым краном и подаётся на комплектовочную площадку, где распакованные пачки металла снова краном подаются к весам. Здесь металлопрокат взвешивают, непосредственно на стропы упаковывают с соответствующей документацией, в которой указаны фактическая масса металла и его марка, и укладывается или в стоечный стеллаж в ожидании отгрузки для отправки потребителю.

Оставшийся на комплектовочной площадке металлопрокат увязывают в пакет, в документе проставляют массу отобранного металла и массу остатка. Мостовой кран забирает увязанный пакет и укладывает его на загрузочное устройство, которое передает пакет в зону действия мостового крана-штабелёра. Кран-штабелёр забирает с загрузочного устройства металлопрокат и возвращает его в соответствующую ячейку стеллажа.

Склады предназначены для приёма металлопродукции (сортового металла, труб, качественной стали и т.д.), поступающей с металлургических заводов, её складирования и хранения в необходимом количестве и номенклатуре, создания запасов, комплектования заказов, своевременного отпуска и отгрузки потребителям в необходимом количестве и ассортименте. Они универсальны и с некоторыми изменениями и доработками могут быть использованы для хранения и переработки различных видов металлопроката.

Металлопрокат перевозят пакетированным способом. Пакетирование позволяет улучшить использование грузоподъёмности на 15% и повысить производительность перегрузочных работ в 2-3 раза.

Пакеты целесообразно формировать в накопительных карманах (шаблонах), размеры которых соответствуют поперечному сечению пакетов, из листа одной длины с отступлением не более 0,25 м. пакеты короткомерного листа формируют в шаблоне с торцевой стенкой и обвязывают двумя стропами.

При перевозке на платформах пакетов из металлопрокатов применяют вагонные стойки и стандартные стяжки. Пакеты металлопрокатов укладывают в четырёхосном полувагоне одноярусным штабелем, размещая по длине вагона два штабеля.

Груз поступает в пакетах на базу АО «НК АМТП» морским, железнодорожным и автомобильным транспортом. Подвижной состав (судно, вагон, автотранспорт) подают в зону действия крана, при помощи которого идёт выгрузка из подвижного состава. В технологической линии (ТЛ) перегрузки учувствуют три человека: крановщик и два стропальщика.

Кран, установленный возле разгружаемого подвижного состава, подаёт крюк на подвижной состав, где стропальщик при помощи строп прицепляет его к перегружаемому пакету. Далее кран поднимает груз на высоту  $H = 3,5$  м. и перемещает его на складскую площадку для складирования на элементарной площадке. На складской площадке кран опускает перегружаемый груз на площадку, где второй стропальщик отцепляет стропы от груза, и кран поднимает грузозахватные приспособления на высоту  $H = 3,5$  м., перемещается в обратном порядке к разгружаемому транспортному средству, где подаёт крюк обратно в подвижной состав. Затем цикл опять повторяется, пока

На открытые склады порта металлопродукция поступает морским, автомобильным и железнодорожным транспортом на железнодорожных платформах и полувагонах. Разгрузка производится с применением порталных кранов.

В порту Актау металлопрокат (пакетированный сортамент) просто складывается на открытой площадке в прикордонной зоне, то есть возле причала в один - два яруса.

Вследствие постоянно растущего грузопотока различных изделий металлопроката в основном арматуры различных видов. Суточная пропускная способность порта постоянно растёт и составляет сотни тонн. Поэтому для погрузочно-разгрузочных работ необходимо иметь достаточное количество складов открытого хранения и увеличить их грузоподъёмность. Для решения этой проблемы разработана схема перегрузки металлопроката на стоечные стеллажи.

По разработанной в исследовательской работе схеме (рис.1) пакетированный металлический сортамент -4 укладывается на стоечные стеллажи – 3 бесконсольным козловым краном – 1. Увеличение грузоподъёмности склада открытого хранения порта происходит за счет того что пакеты с металлом складываются в 4 (четыре) яруса ширина складирования стеллажной части открытого склада 11метров, потом идет зона погрузки и пожарный проезд шириной 6 метров, далее идет зона складирования рулонов металла-6 ширина зоны 8 метров для вывоза металла применяется автотранспорт-5. Грузоподъёмность склада открытого хранения порта увеличилась 4 (четыре) раза за счет увеличения высоты складирования. Общая ширина открытого склада 25метров длина по всей длине причала.

Авторами статьи проведен анализ складирования грузов на портовых складах открытого хранения, разработан наиболее перспективный способ складирования и



разработана новая конструкция стеллажа для открытого хранения металлогрузов позволяющего увеличить грузовместимость склада в четыре-пять раз.

В результате выполнения исследовательской работы рекомендуются: схема механизации, обеспечивающая большую грузовместимость портового склада прогрессивную механизацию перегрузочных работ за счёт применения козлового крана. Предложенная схема механизации и выбранное оборудование имеют наилучшие по сравнению с другими вариантами, технико-экономические показатели, а также рациональную организацию перегрузочного процесса позволяющего бесперебойно принимать, и отпускать металлогрузы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев В.К., Гречко В.К. Технология и организация портовых перегрузочных работ. 3-е изд. М., Юрайт. 2012 г. 293 с.
2. Голубков В.В., Кириев В.С. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и грузовые устройства. – М.: Транспорт, 2009.
3. Андронов Л.П. Грузоведение и стивидорные операции – М.: ООО «Моркнига» 2007 г. 415 с.

**УДК 656.61.052.Е1**

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ МОРСКИХ ПОРТОВ МИРА

**Ескелді З., Кабылбекова В.В.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** Рассмотрены проблемы тенденции к смещению базисов поставок на территорию Казахстана, как для экспорта, так и для импорта. В результате работы получены значительные возможности самостоятельно развивать выгодные транспортные логистические схемы морских портов для Республики Казахстан.

**Ключевые слова:** рынка покупателя, логистический сервис, морской портовой инфраструктуры, современные электронные системы управления технологическими и информационными процессами.

В работе была разработана адаптированная модель глобальные и региональные логистические системы представленная в модульном виде как система международных транспортных коридоров.

Наиболее совершенной формой технологии организации перевозок грузов, удовлетворяющей новым требованиям, являются комплексные логистические интермодальные технологии, который позволяют, интегрировано использовать преимущества каждого вида транспорта, и предоставляют клиенту высокий уровень сервиса услуг по приемлемым ценам.

В 2010 году (в Хельсинки) вовремя 3-й Панъевропейской конференции количество коридоров увеличили до десяти, одновременно были предоставлены на утверждение рекомендации для их расширения (см. рис. 1).

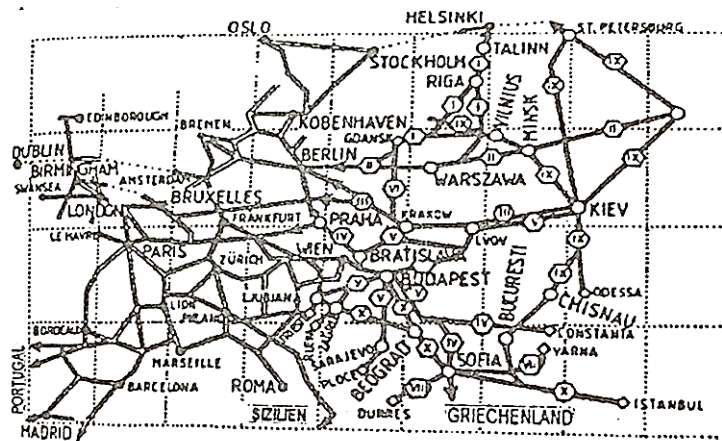


Рисунок 1 - Система Панъевропейских транспортных коридоров

По оценкам экспертов, доля транспортной составляющей достигла 25% в себестоимости нефти, вывезенной «балтийским путем». Доставка же нефтепродуктов по суше обходится в 2-3 раза дороже, чем морем. Во многом будущее стран Прибалтики и субъектов Федерации Северо-Запада России будет определяться путями транспортировки нефти из региона Коми, Тимано-Печорского и Приобского месторождений.

Характеристика водного транспортного коридора Балтика – Центр – Каспийского и Черное море пересекает Европейскую часть России в меридианном направлении. Протяженность его составляет более 2000 км. Он может обеспечить потребность по новым логистическим технологиям обширного региона, включающего в себя 14 субъектов Российской Федерации. Конечными пунктами транспортного коридора являются российские порты Балтики: Санкт-Петербург, Выборг, Высоцк, а также сухопутные пограничные переходы между Россией и Финляндией. На Юге конечными пунктами транспортного коридора являются морские порты: Новороссийск, Туапсе, Таганрог, Астрахань и речные порты: Ростов и Азов. Такое географическое положение предопределяет преимущества этого водного пути, который проходит по территории одной страны, позволяя совместить таможенные операции с технологической обработкой грузов на терминалах.

Подготовка к внедрению вышеуказанных программ заключалась в таких мерах, как: налаживание высококачественного и надежного производства; перепланировка производственных помещений и настройка их на эффективную работу (включая улучшение работы по сбору заказов потребителей); внедрение современных информационных систем, обеспечивающих текущее управление и контроль всего логистического процесса в реальном масштабе времени, и, наконец, обеспечение надежной транспортировки грузов.

Таким образом, исследование новых логистических систем сбора и распределения грузов показали, что они получили широкое распространение в развитых странах с рыночной экономикой, став с точки зрения затрат и уровня обслуживания эффективными альтернативами прежним системам транспортного сервиса.

В последние годы технология транспортировки, особенно для мульти- и интермодальных перевозок связана с использованием в глобальных логистических целях и каналах грузовых терминалов и терминальных комплексов. Поэтому соответствующие перевозки получили название терминальных перевозок. Значение этого вида транспортировки и современных чрезвычайно возросло что предопределено, прежде всего, интегрированием в нем большого числа логистических функций.

Как правило, универсальные терминалы перерабатывают мелкопартионные отправки грузов. Например, объем обработки и прибыль для шведских транспортно-экспедиторских корпораций «ASG AB» и «BTL» от работы с мелкими отправлениями на терминалах составляет около 60%.

Основными операциями универсальных терминалов являются:

1. маркетинговые исследования рынка транспортно-логистического сервиса;
2. оформление договоров с клиентами, прием и обработка заявок;
3. сбор и развоз грузов;
4. краткосрочное хранение;
5. консолидация, разукрупнение, сортировка, комплектация и другие операции грузопереработки;
6. межтерминальная перевозка и доставка грузов конечному потребителю;
7. информационно-компьютерная поддержка сервисных услуг терминала;
8. расчеты за транспортно-логистические услуги.

Характеристики крупного универсального терминала фирмы «ASG AB» в Стокгольме приведены в таблице 1.

Обычно крупный универсальный терминал имеет администратор. Специализированные терминалы осуществляют операции транспортно-логистического сервиса для определенного вида или ассортимента грузов, например, химические грузы, опасные грузы, в.т.ч. бокситы, медикаментов, бумаги и т.п. Специализация грузовых терминалов позволяет лучше учесть требования клиентов к перевозке, хранению и переработке грузов, повысить эффективность логистического менеджмента и качество сервиса, снизить логистические издержки. Большой опыт специализации грузовых терминалов накоплен в Японии и Франции. Например, в Японии насчитывается около 2000 специализированных терминалов.

Таблица 1 - Характеристики универсального грузового терминала

| № п/п | Наименование показателей                                   | величина |
|-------|--|----------|
| 1     | Система переработки мелких отправок (пакетов) на поддонах  |          |
| 1.1   | Мощность линии по переработке грузов, пакетов/час          | 540      |
| 1.2   | Общая длина путей движения тележек, ед.                    | 1540     |
| 1.3   | Количество тележек, ед.                                    | 150      |
| 1.4   | Количество зон подгруппировки по пунктам назначения грузов | 28       |
| 1.5   | Скорость движения тележек, м/мин                           | 72       |
| 2     | Система переработки мелких отправок в коробках             | -        |
| 2.1   | Мощность по переработке грузов, кор./час                   | 2800     |
| 2.2   | Количество зон подгруппировки, ед.                         | 30       |
| 2.3   | Скорость движения конвейера, м/мин                         | 75       |
| 3     | Средний вес перерабатываемой отправки, кг                  | 144      |
| 4     | Количество перерабатываемых отправок в год, млн            | 10       |

Технологический процесс терминальной транспортировки состоит из трех основных этапов:

- завоза грузов на терминал и развоз их с терминала;
- грузопереработка на терминале;
- линейная перевозка грузов между терминалами.

Схема терминальной перевозки приведена на рисунок 2.

При международных перевозках на терминалы завозятся грузы, требующие выполнения таможенных формальностей, подгруппировки и хранения, причем необходимость осуществления тех или иных логистических операций определяется видом груза, размером партии (отправки), расстоянием перевозки, временем грузопереработки и т.п. Размеры мелких отправок колеблются от нескольких килограмм до трех-пяти тонн.



Рисунок 2 - Схема терминальной перевозки

1 - таможенная очистка груза, 2 - разгрузка, 3 – сортировка (подгруппировка), 4 - хранение груза, 5 – подгрузка, 6 – линейна перевозка

В «Инкотермс-90» представлены 13 базисных условий поставки, кодовые названия которых согласованы с Европейской экономической комиссией ООН. Все базисные условия классифицированы по четырем категориям, условно названным «Е», «F», «С», и «D» с учетом различия в объеме обязательств контрагентов по доставке товара. В табл. 2. приведены обозначения базисных условий поставки в соответствии с «Инкотермс-90».

Таблица 2 - Базисные условия поставки «Инкотермс-90»

| Аббревиатура | Расшифровка (англ.)   | Расшифровка (рус.)   |
|--------------|---|--|
| EXW          | EX WORKS (ex-factory, ex plantation, ex warehouse, etc.)                          | С завода (с предприятия, с плантации, со склада и т.д.). Иногда употребляется «франко-завод поставщика», «франко-склад продавца» |
| FCA          | FREE CARRIED ... (named point)  | Франко-перевозчик ... (согласованный пункт)  |
| FAS          | FREE ALONGSIDE SHIP (named port of shipment)                                      | Франко у борта судна ... (согласованный порт отгрузки)   |
| FOB          | FREE ON BOARD ... (named port of shipment)  | Франко-борт судна ... (наименование порта отгрузки)  |
| CIF          | COST, INSURANCE AND FREIGHT... (named port of destination)                        | Стоимость, страхование и фрахт ... (порт назначения)   |
| CFR          | COST AND FREIGHT... (named port of destination)                                   | Стоимость и фрахт ... (согласованный порт назначения)  |
| CPT          | CARRIAGE PAID TO ... (named point of destination)                                 | Провоз оплачен до ... (пункт назначения)   |
| CIP          | FREIGHT/CARRIAGE AND INSURANCE PAID TO ... (named point of destination)           | Фрахт/провоз и страхование оплачены до ... (пункт назначения)  |
| DAF          | DELIVERED AT FRONTIER ... (named place of delivery at frontier)                   | Франко-граница ... (название места доставки на границе)  |
| DES          | DELIVERED EX SHIP... (named port of destination)                                  | Поставлено с судна ... (согласованный порт назначения)   |
| DEQ          | DELIVERED EX QUAY (duty paid)   | Поставлено с пристани (пошлина оплачена)   |
| DDV          | DELIVERED DUTY UNPAID ... (named place of destination)                            | Поставлено, пошлины не оплачены ... (место назначения)   |
| DDP          | DELIVERED DUTY PAID... (named place of destination in the country of importation) | Поставка с оплатой пошлины ... (название места назначения в стране импорта)  |

Информационные потоки, связанные с уменьшением неопределенности других параметров, учитывают условия поставки, количественные и качественные параметры выполняемых заказов, требования полноты, точности и достоверности информации при управлении запасами и т.д.

Большое значение для повышения эффективности функционирования имеет логистическая информационная система, которая может быть определена как интерактивная структура, состоящая из персонала, оборудования и процедур (технологий), объединенных связанной информацией, используемой логистическим менеджментом для планирования, регулирования, контроля и анализа функционирования ГЛС.

Выводы. Для того чтобы груз, прибывающий морем, был «очищен» электронным способом, должны быть выполнены этапы технологии перевозки на примере порт Роттердам:

Первый этап - за пять дней до прибытия судна в порт в Таможенную службу должен быть подан судовой манифест в электронном виде;

Второй этап- за пять дней до прибытия судна в порт в Таможенную службу брокер подает импортную декларацию в электронном виде через автоматизированный брокерский интерфейс;

Третий этап- информация, поступившая из двух независимых источников, анализируется автоматизированной коммерческой системой (без участия человека);

Четвёртый этап- при необходимости Таможенная служба запрашивает у брокера (решение о запросе выдает автоматизированная коммерческая система) исполнительные документы (необходимые другим государственным структурам) или таможенную декларацию на бумаге.

Пятый этап- решение о физическом досмотре груза или о выпуске без досмотра принимает также Автоматизированная коммерческая система. В Нидерланды досматривается не более 3% всех грузов.

Шестой этап- о том, что товар будет или не будет подвергнут физическому досмотру, сообщается брокеру и импортеру через автоматизированный брокерский интерфейс еще до прихода судна в порт.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бертков В.Л. Развитие транспортно-экспедиторской деятельности на морском транспорте. М.: Мортехинформреклама, 2020
2. Фирман К.И. Совершенствование системы управления процессом агентирования в морских портах. Автореферат. М.: 2020.
3. Деружовский Д.А. Транспортная логистика – современная технология рыночной экономики. Новороссийск, 2018.

## STUDY OF WAYS TO CLEAN UP PORT WATERS

Utenova N.T., Zhumadilov K.B.

Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yesenova  
Aktau city, Kazakhstan

**Abstract.** The article discusses both the most popular cleaning methods and new promising technologies, namely the biosorption method, cleaning with magnets, ozonation of water, cleaning by the flotation-cavitation method. For each method of combating oil pollution, the circumstances and factors under which the use of this method is the most effective and economically feasible are given. The technology of each method is briefly described, as well as its main advantages and disadvantages, application features and the quality of water treatment.

**Key words:** Port water area cleaning, flotation-cavitation method, oil and garbage collector, tanker.

Methods for cleaning up port waters from spilled oil. Ports carry out cleaning of port waters in case of oil spills, in cases of tanker accidents, oil is collected in various ways. Cleaning of the open water area of the port should be carried out by sequential processing of the polluted area of the water area by the oil and garbage collector.

Cleaning of the open water area of the port from spilled oil can be carried out by fencing the contaminated area with operational booms in the following order:

- 1) the ends of the side fence (the length is chosen depending on the area of the polluted area of the water area) is attached to the bow of two oil-garbage collectors or to the oil-garbage collector and a boat or tug;
- 2) cleaning of the open water area begins with the most polluted area;
- 3) oil-garbage skimmers or an oil-garbage skimmer and a tug should move at low speed forward in a parallel course (Fig. 1);

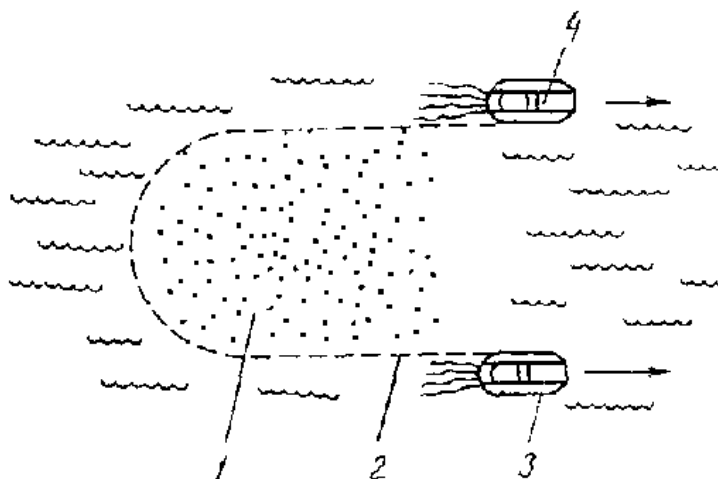


Figure 1 - The movement of oil and garbage collectors during the cleaning of open waters:

- 1 - pollutants; 2 - operational booms; 3 - oil and garbage collector; 4 - auxiliary oil and waste collector

4) the distance between the oil-garbage collectors or between the oil-garbage collector and the boat or tug is selected based on the maximum capture of pollutants;

5) after the oil-garbage skimmers leave the border of pollutants, one oil-garbage skimmer or a boat or tugboat stops, and the other, describing the circulation, approaches the first oil-garbage skimmer and moored to it bow to stern (Fig. 3);

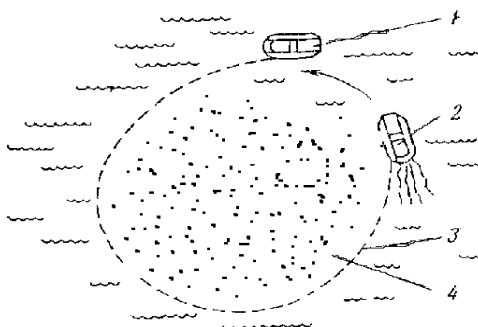


Figure 2 - Fencing of the contaminated area of the open water with booms:  
1 - auxiliary oil scavenger or boat; 2 - working oil and garbage collector; 3 - operational booms;  
4 – pollutants

6) the oil-garbage collector begins to suck up pollutants from the surface of the fenced area of the water area, while gradually reducing the area of the fenced area by pulling the end of the side fence along the side of the oil-garbage collector behind the stern (Fig. 4);

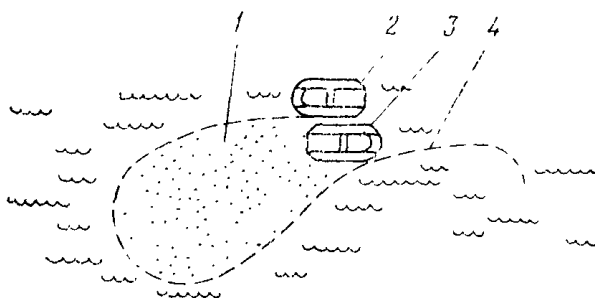


Figure 3 - Collection of pollutants from the fenced area of the open water area: 1 - pollutants; 2 - auxiliary oil scavenger or boat; 3 - working oil and garbage collector; 4 - operational side barriers

7) cleaning of the fenced area is stopped after removal of all pollutants, then the operation is repeated for the next section of the water area.

There are a lot of ways to collect oil spilled into the sea, all of these methods have certain advantages and disadvantages, therefore, based on the analysis of existing structures, we have proposed a fundamentally new and more advanced method for collecting emergency, spilled oil

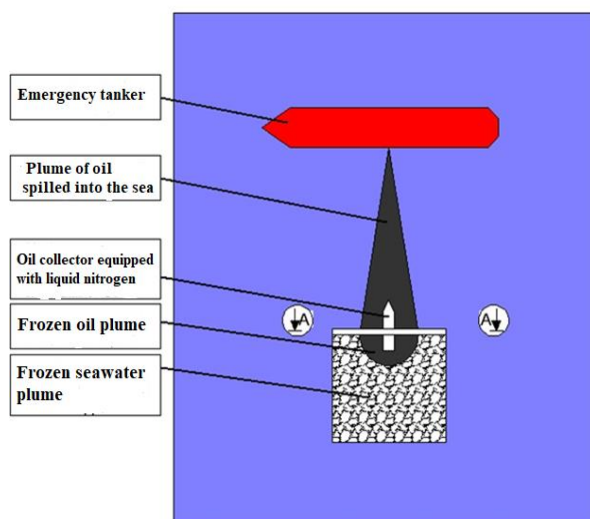


Figure 4-5 - Scheme for the collection of oil spilled into the sea

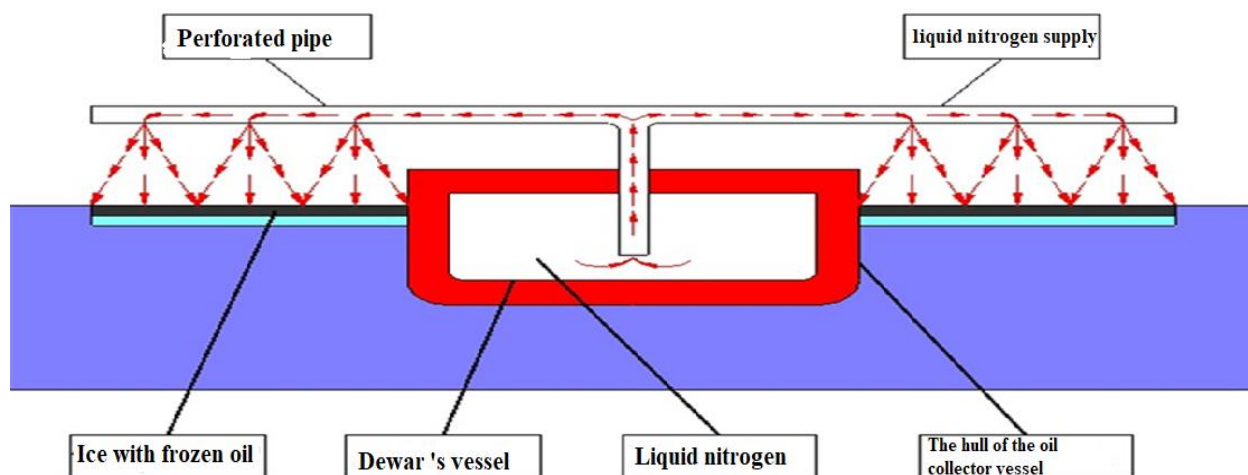


Figure 6 - Scheme of liquid nitrogen supply

Oil from the emergency tanker (Fig. 5) spreads like a plume. The oil skimmer, moving in the direction of the oil plume, disperses liquid nitrogen over the slick.

Liquid nitrogen at a temperature of  $-197^{\circ}\text{C}$  from a Dewar vessel through perforated pipes is dispersed over a spot of spilled oil (Fig. 6), after which the oil is frozen and forms a solid substance with sea water, which is collected by trawling and reloaded into a tanker where, after defrosting, it is divided into oil and water.

## BIBLIOGRAPHY

1. Bulatov, A. I. Environmental protection in the oil and gas industry / A. I. Bulatov, P. P. Makarenko, V. Yu. Shemetov. - M. : Nedra, 1997. - 483 p.
2. Pat. 2006549 RF. Device for collecting oil from the surface of the water / Ivanov V. G.; publ. in BI, 1994. - No. 2.
3. Veselov Yu. S. Water treatment equipment. Design and use / Yu. S. Veselov [and others]. - L. : Mashinostroenie, 2001. - 232 p.
4. A. s. 977566 USSR. Floating device for collecting oil and other substances from the surface of the water / M. V. Podruzhin; publ. in BI, 1990. - No. 44.



**РЕФОРМА МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ ПРОЕКТА  
«ЦЕНТР АКАДЕМИЧЕСКОГО ПРЕВОСХОДСТВА»**

**Хайрулла С.К., Кабылбекова В.В.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматриваются проект реформирования подготовки кадров с высшим морским профессиональным образованием в учебных заведениях Республики Казахстан, дается анализ их преимуществ и недостатков и предложены варианты подготовки по многоуровневой системе специалистов для отрасли водного транспорта Казахстана.

**Ключевые слова:** Международные конвенции, ПДНВ-78, Yessenov University, Морская академия, конвенционная подготовка, ИМО.

Подготовка кадров в университете ведется по всему спектру специальностей, востребованных экономикой региона. Это специальности нефтяного, нефтехимического, машиностроительного, строительного, энергетического, транспортного направлений, специальности по информационным технологиям, экологии, блок специальностей по экономике и юриспруденции, а также практически все специальности педагогического направления.

С каждым днем укрепляются позиции университета в таблице рейтинга среди вузов Казахстана. Так, по результатам академического ранжирования образовательных программ бакалавриата 2021 года университет по девяти специальностям вошел в тройку лучших университетов страны. По учебно-лабораторной базе для подготовки специалистов нефтегазового сектора - одно из первых мест в Республике. Множество учебно – лабораторных установок приобретенных в последние годы не имеют аналогов в Республике. Университет является полноправным членом Европейской ассоциации институтов высшего образования EURASHE, Ассоциации университетов Прикаспийских государств (АУПГ), и присоединился к Великой Хартии вольностей Universitatum университетов г. Болонья (Италия), а также имеет Международный Сертификат IQNet и Сертификат Ассоциации по сертификации «Русский регистр» соответствия менеджмента качества образовательного процесса международному стандарту ISO 9001:2000(МС ИСО 9001:2000). 18 ноября 2011 года вошел в Евразийскую ассоциацию университетов.

Университет имеет лицензию на подготовку кадров по докторским программам PhD по 4 специальностям, по 18 специальностям магистратуры и по 44 специальностям бакалавриата для: реализации следующих целей:

- подготовка кадров нового профиля, ориентированных на решение современных задач водного транспорта, обладающих глубокими знаниями фундаментальных и прикладных дисциплин с учетом соблюдения принципа междисциплинарности и трансдисциплинарности, обеспечивающих интеграцию информационных технологий с технологическими процессами производства, повышение автоматизации предприятия, увеличение его гибкости, снижение затрат на материалы, а также минимизацию человеческого участия в производственном процессе;

- проведение НИР, НИОКР по созданию технологий и продукции, оказанию услуг, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность подготовки специалистов водного транспорта по направлениям: новые технологии, оптимизация систем контроля и управления производством, создание и разработка новых материалов многофункционального значения, востребованных производственными и социальными объектами Казахстана;

- внедрение системы научно-обоснованного управления производственными объектами;

- оказание инжиниринговых услуг хозяйствующим субъектам с привлечением обучающихся в сфере технического обеспечения и модернизации водного транспорта, устойчивого развития морской инфраструктуры, контроля и мониторинга грузооборота.

Проект по созданию научно-образовательного центра морского образования Прикаспийских государств преследует решение нескольких приоритетных задач транспортного сектора Республики Казахстан:

- подготовка специалистов (бакалавров, магистрантов) для водной отрасли, обладающих фундаментальными и прикладными знаниями, включающими все профессиональные компетенции на соответствующем уровне высшего образования;

- подготовка молодых ученых на уровне магистратуры научно-педагогического и профильного направления, владеющих набором исследовательских компетенций в соответствии с международными стандартами высшего образования;

- проведение научных исследований по цифровизации технологий для индустрии, внедрению аддитивного производства, оптимизации систем контроля и управления производством, отвечающих прогнозируемому развитию водного транспорта, созданию и разработке новых материалов многофункционального значения с участием ППС университета, студентов, магистрантов, представителей судоходных компаний по разработке материалов, востребованных в мире;

- оказание инжиниринговых услуг хозяйствующим субъектам в сфере цифровизации технологий, технического обеспечения модернизации транспортной системы, устойчивого развития информационных систем, обеспечения мониторинга и контроля управления водным транспортом;

- сертификация обучающихся Морской академии и специалистов водного транспорта региона;

- повышение уровня квалификации преподавателей Морской академии и специалистов водного транспорта Прикаспийского региона.

Реализация поставленных задач невозможна без создания инфраструктуры, обновления и модернизации средств обучения (помещений, оборудования, сопутствующих условий). Университет Есенова своими силами проводит подготовительную работу для реализации новых образовательных программ в части оснащения необходимым оборудованием, компьютерной техникой, помещениями. Отсутствие лабораторной базы по многим дисциплинам образовательных программ Морской академии сказывается на качестве подготовки специалистов водного транспорта. Нужно отметить, что использование современных высокоразрешающих методов и применение высокотехнологичных приборов является залогом проведения достоверных исследований, результаты которых могут быть опубликованы в рейтинговых журналах с высоким импакт-фактором (Web of Science, Scopus). Сложные и дорогостоящие приборы недоступны для многих хозяйствующих субъектов региона.

В этой связи открытие нового Центра способствует кооперации образования, науки и бизнеса. Использование современного высокотехнологичного оборудования будет способствовать реализации научных исследований с зарубежными коллобораторами.

Создание лабораторий обеспечит существенный вклад в инфраструктурное развитие Университета Есенова, внесет вклад в развитие человеческого капитала региона, окажет влияние качественный рост транспортно-логистическую систему Мангистауской области. Предлагаемый научно-образовательный центр Прикаспийских государств, создаваемый на основе модернизации и трансформации Морской академии будет базой для обучения и проведения исследований с применением современных методов и инновационных технологий, высококлассного преподавательского состава с целью подготовки конкурентоспособных кадров для развития Мангистауской области и Казахстана в целом. Реализация проекта будет способствовать совершенствованию образовательной и развитию

научно-исследовательской деятельности. Центр в комплексе другими существующими и перспективными лабораториями университета будет основой для формирования научно – образовательного хаба Каспийского региона, на базе которого реализуются все поставленные в вышеперечисленных стратегических программах Казахстана целей и задач развития транспортно – логистической отрасли Казахстана.

**При успешном завершении обучения по программе, студенты смогут:**

Возглавить борьбу за живучесть судна (ПДМНВ-78, Раздел А-VI/1 таблицы А-VI/1-1, А-VI/1-2, А-VI/1-3, А-VI/1-4 Раздел А-VI/3, таблица А-VI/3);

Управлять спасательными плавучими средствами (ПДМНВ-78, Раздел А-VI/2 табл. А-VI/2-1);

Самостоятельно оказывать медицинскую помощь (ПДМНВ-78, Раздел А-VI/4, таблица А-VI/4-1);

Организовать охрану портовых сооружений и судов (ПДМНВ-78, Раздел А-VI/6, таблица А-VI/6-2);

Эксплуатировать радиолокационные станции всех типов (ПДМНВ-78, Раздел А-1/12, раздел В-1/12 таблицы А-II/1, А-II/2);

Эксплуатировать средства автоматической радиолокационной прокладки (САРП) (ПДМНВ-78, Раздел А-1/12, раздел В-1/12 таблицы А-II/1, А-II/2);

Использовать электронную картографическую навигационную информационную систему (ЭКНИС). (ПДМНВ-78, Раздел А-1/12, Раздел В-1/12);

Выполнять функции оператора ограниченного района глобальной морской системы связи при бедствии. (Правило IV/2 ПДМНВ-2010 ИМО.

Выполнять обязанности вахтенного помощника капитана (механика) судна.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2020 - 2025 годы, Постановление Правительства Республики Казахстан от 27 декабря 2019 года № 988.п. 152 Плана мероприятий по реализации Государственной программы развития образования и науки Республики Казахстан на 2020 -2025 годы «Создание 10 «Центров академического превосходства»».

2) Протокол расширенного заседания Правительства Республики Казахстан от 26 января 2021года с участием Главы государства.п.35 «до 1 июля 2021 года совместно с акимами городов республиканского значения и областей внести Дорожную карту по масштабной модернизации 15 базовых региональных высших учебных заведений».

## УДК 656. 61.1

### ИССЛЕДОВАНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПАСАТЕЛЬНО-АВАРИЙНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА МОРСКОМ СУДНЕ

**Сатубалдиева А.М., Сатжанов Б.С.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В данной статье на тему «Исследование и выявление факторов влияющих на эффективность спасательно-аварийных мероприятий на морском судне», рассматривается эффективность аварийно-спасательных мероприятий на морских судах, факторы отрицательно воздействующие на спасательную операцию, ведущие к потере членов экипажа, падения человека за борт, к материальному урону, и к загрязнению окружающей среды. Целью статьи является исследование и выявление факторов,

влияющих на эффективность спасательно-аварийных операции на морском судне, определение мер предотвращения аварийных ситуации и методов быстрой борьбы с ней.

**Ключевые слова:** аварийная ситуация, влияющие факторы, спасательная операция, безопасность судоходства.

Актуальность исследования: Аварийность судов на море является объективной реальностью, которая обусловлена в первую очередь внешними и внутренними факторами, сопутствующими мореплаванию, и которая будет иметь место всегда по не зависящим от человека причинам. Полное искоренение аварийности судов, к сожалению, невозможно. Однако вполне возможно оказывать влияние на аварийность с помощью всевозможных действенных мер и даже достичь ее снижения на какой-либо ограниченный период. Снижение аварийности возможно только до определенного уровня, после чего она снова будет расти или, в лучшем случае, временно стабилизируется на каком-то количественном или качественном показателе с небольшими отклонениями в большую или меньшую сторону (рисунок 1).

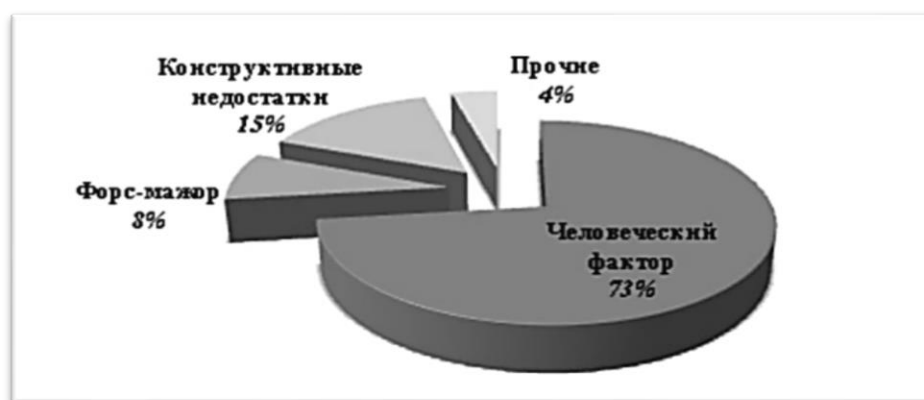


Рисунок 1 - Причины возникновения аварий на море

Цена аварий на морском флоте в последнее время значительно возросла, масштабы последствий приобрели глобальный характер, подчас затрагивающий интересы народов целых континентов, причиняемый вред стал зачастую невосполним. Если еще совсем недавно в качестве основных последствий аварийности фигурировали такие ее традиционные виды как материальный урон и человеческие жертвы, то в настоящее время на первый план по степени общественной опасности выдвигается вред, причиняемый среде обитания. Как показывают статистические исследования, большая часть аварийных ситуации на морском флоте ( более 80 % ) происходит по вине человека.

В основном - это нарушения технологического процесса, пренебрежение правилами техники безопасности, ошибки в принятии решений и т.д. Однако, если у экипажа выработать определенный стереотип поведения в экстремальных ситуациях, четко определить его действия, то многих аварийных ситуаций можно избежать или свести к минимуму их последствия.

Формулирование цели статьи и задач. Целью статьи является исследование и выявление факторов влияющих на эффективность спасательно-аварийных операции на морском судне, определение мер предотвращения аварийных ситуации и методов быстрой борьбы с ней.

Реализация поставленной цели достигается путем выполнения следующих задач:

1. Выявить основные причины аварий;
2. Проанализировать меры, принимаемые международными организациями, для обеспечения безопасности и снижения аварийности судов;
3. Рассмотреть основные гидрометеорологические факторы;
4. Рассмотреть схему по предотвращению аварий на судах;
5. Сформулировать практические рекомендации по минимизации влияния различных факторов на аварийность судна.

Основные факторы, влияющие на аварийность судов. В большинстве случаев аварийных происшествий прослеживается совокупность причин и обстоятельств, которые обуславливают конкретное аварийное происшествие. К таким причинам относятся:

- техническое состояние судна и водного пути;
- организационно-технологические мероприятия, связанные с судоходством;
- воздействие на судно окружающей среды, а также состояние груза и его влияние на судно;

- влияние человеческого фактора (рисунок2).

Выделим основные человеческие факторы, влияющие на причины аварий:

- наем экипажа низкой квалификации;
- несоблюдение норм и правил международных конвенций;
- недобросовестный технический надзор за судами классификационными обществами;
- регистрация судов под «удобным флагом»;
- работа в регионах с повышенной опасностью, а именно: районы с риском пиратских нападений: Сомали, Гвинейский залив, а также, районы со сложными навигационными условиями.

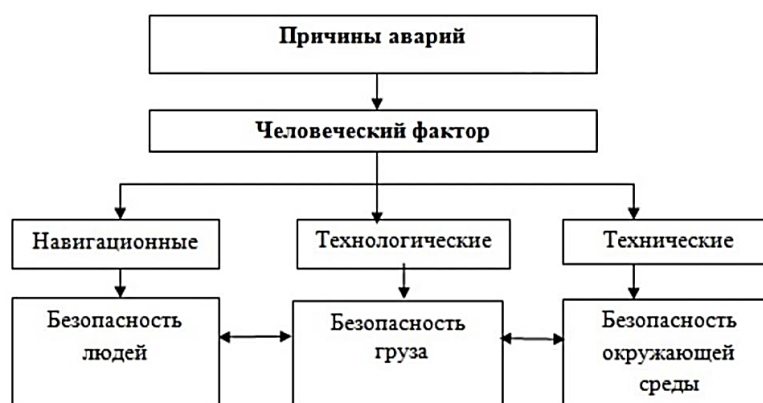


Рисунок 2 - Классификация причин аварий, вызванных человеческим фактором

Наиболее тяжелыми нарушениями безопасности считаются случаи, когда аварии приводят к морским катастрофам — к гибели судов, человеческим жертвам, экологическим проблемам. Все аварии судов, вызванные человеческим фактором, могут быть разделены на следующие группы, а именно:

- навигационные: вследствие некомпетентности командного состава, отсутствия соответствующего опыта, умения принимать быстрые и правильные решения в сложных ситуациях. В связи с этим, неизбежны столкновения, навалы, посадки на грунт, удары судна о подводные препятствия, штормовые повреждения;

- технологические, связанные с грузовой функцией судна. К ним относятся: нарушения прочности корпуса судна, его устройств, потеря остойчивости, подвижка грузов, возникновение пожара, попадание воды во внутренние помещения.

- технические, вызванные ненадлежащим техническим обслуживанием и эксплуатацией судна. Это выход из строя главного двигателя, вспомогательных механизмов, электрооборудования, валвинтового комплекса, судовых устройств (якорного, рулевого, грузового).

На основании вышесказанного, можно выделить следующие факторы, влияющие на аварийность судов, влекущих за собой непоправимый ущерб и убытки

К основным гидрометеорологическим факторам, влияющим на причины аварий, относятся:

- обледенение;
- шторм;
- ухудшение видимости (туман, дождь, снег);
- состояние моря (течение, волнение);
- состояние атмосферы (температура, ветер)

В процессе обледенения увеличивается ледовая нагрузка и, соответственно, осадка судна. По мере увеличения ледовой нагрузки судно испытывает более сильные удары о волны, брызги поднимаются выше и покрывают все большую площадь. Обледенению подвергаются высокорасположенные конструкции судна, тем самым повышается центр тяжести ледового панциря и резко ухудшается остойчивость судна. Судно становится валким, медленно и неохотно выпрямляется, подолгу задерживаясь в накренном состоянии.

За счет покрытия надводной части судна льдом увеличивается площадь парусности и возрастает кренящий момент от действия ветра.

Замерзание шпигатов и штормовых портиков приводит к образованию большой массы воды между фальшбортами, что резко снижает плавучесть и еще более ухудшает остойчивость. Из-за неравномерного распределения льда по длине судна появляется и увеличивается дифферент на нос. Так как лед быстрее нарастает на подветренной стороне (противоположной той, на которую дует ветер), появляется постоянный крен судна. Ухудшается управляемость судна и снижается его скорость.

Для защиты от влияния гидрометеорологических факторов необходимо до отхода судна сверяться с метеорологическим прогнозом с помощью методики оценки степени риска мореплавания. А также необходимо использовать прибор НАВТЕКС (англ. NAVTEX - «NAVigational TELeX») международная автоматизированная система оповещения. В судовой навигации служит для приема навигационной и метеорологической информации безопасности (англ. Maritime Safety Information) и служит компонентом «Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности» (ГМССБ) Международной морской организации в соответствии с конвенцией СОЛАС-74/88. Информация распространяется в текстовом режиме (режим узкополосного буквопечата, УБПЧ) в СВ-диапазоне на частоте 518 кГц (на английском языке), в других странах (кроме США), в дополнение к этой частоте может использоваться частота 490 кГц для передачи сообщений на национальных языках (в том числе на русском). В районе Суэцкого канала из-за сложных метеоусловий (близость пустынь Египта и Аравийского полуострова, которые формируют пылевые завесы, сложные для преодоления на частоте 518 кГц) используется дублирующая частота 4209,5 кГц.

Проблемами безопасности мореплавания на протяжении многих лет занимаются ведущие международные организации: ИМО, ООН, ММК, МПС и др. Результатом работы данных организаций стали нормативные документы, регламентирующие безопасность мореплавания, основными из которых являются: СОЛАС-74/78, ПДМНВ 78/95, МППСС-72, МКУБ, Конвенция ООН по морскому праву 1982 г. и др. [4; 6].

В последние годы в море участились аварийные происшествия, например:

18 октября 2021. Крушение турецкого сухогруза VERA SU у побережья Болгарии. Это место может быть объявлено зоной экологического бедствия.

09 июля 2021. В порту Таганрога столкнулись два теплохода «Князь-Владимир» и «Русич 6».

29 июля 2021. У берегов Омана в Аравийском море было совершено нападение на нефтяной танкер.

24 марта 2021. Во вторник сверхбольшой контейнеровоз компании Evergreen сел на мель на Суэцком канале, заблокировав движение на одном из важнейших водных путей мира.

Предотвращение аварий на судах. Каждый вид опасности приводит либо не приводит к инциденту. Вид инцидента приводит к возникновению определенного вида аварии, которая, в свою очередь приводит к возникновению определенных масштабов последствий. В рамках данной работы была рассмотрена причинно-следственная цепочка, отображающая взаимосвязь между опасностью и аварией. На ее основе необходимо принятие соответствующих контрмер, в качестве которых могут использоваться: обучение экипажа, проверка знаний, чек-листы, освидетельствования, учебные тревоги, процедуры и т.д.

1— меры для предупреждения появления причин, вызывающих опасность;

2 — меры для предупреждения инцидента;

3 — меры для предупреждения аварий;

4 — меры для предотвращения или устранения последствий.

Данная цепочка (рисунок 3) помогает определить и наглядно представить взаимосвязь между причиной возникновения конкретной опасности. Таким образом, для избегания аварий необходимо выявить и последовательно устранить причину опасности, что и будет приводить к повышению безопасности.

Меры, принимаемые международными организациями, для обеспечения безопасности и снижения аварийности судов. Различие во взглядах на проблемы безопасности судоходства привели к тому, что в 1982 г. было заключено первое региональное соглашение в области контроля безопасности судоходства, в которое первоначально вошли 14 государств Европы, получившее название Парижский меморандум о взаимопонимании по контролю судов государством порта (Paris Memorandum Of Understanding on Port State Control). Ведущая роль в организации принадлежит Европейскому Союзу, который после катастрофы танкера «Амоко Кадис» 16 марта 1978 г. потребовал учредить международный институт для контроля за судоходством в целях обеспечения безопасности мореплавания, защиты окружающей среды и прекращения эксплуатации субстандартных судов.

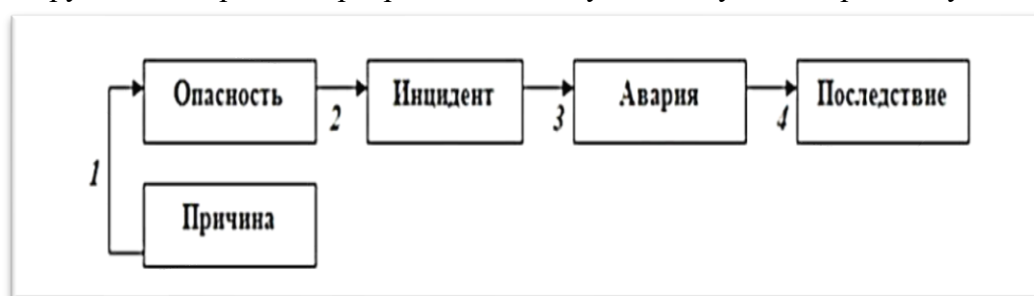


Рисунок 3 - Причинно-следственная цепочка

Каждая из властей должна поддерживать эффективную систему контроля безопасности судов, посредством взаимодействия портовых властей и международных организаций, для того, чтобы иностранные торговые суда, заходящие в порт или находящиеся на якорной стоянке, без какой-либо дискриминации по флагу, под которым они ходят, удовлетворяли требованиям, содержащимся в международных конвенциях.

Для устранения человеческого фактора недостаточно, чтобы судно и члены экипажа соответствовали всем нормам и правилам международных конвенций, классификационных обществ. Необходимо чтобы квалификация членов экипажа, соответствовала

специализации судна; желательно нанимать экипаж на одни и те же суда постоянно, что обеспечить лучшее знание и понимание технического состояния судна; так как, в большинстве случаев экипаж судна интернациональный, то необходимо устранение языкового барьера. По всем выявленным причинам аварий должны проводиться более глубокие и систематические исследования, направленные на сокращение вызывающих их факторов. Исследования всех причин аварий и гибели судов, позволяют утверждать, что практически в каждом случае действует правило: если избежать инцидента невозможно, то необходимо принять все возможные меры по максимальному снижению последствий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ влияния человеческого фактора на безопасность мореплавания Акимов О.В., Руйчева М.П. Володимира Даля № 2 (243) 2018
2. Причины аварийности морских судов и повышение безопасности мореплавания. Д. В. Авраменко, И. П. Касаткин.
3. ABS Annual Review 2022. <http://ww2.eagle.org/en> [Электронный ресурс].
4. Методы обеспечения безопасности мореплавания при внедрении беспилотных технологий, В. И. Дмитриев, В. В. Каретников ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова», Санкт-Петербург, Российская Федерация
5. Морские происшествия новости 2021. <https://mortrans.info/allnews/v-portu-taganroga-stolknulis-teplohody-knyaz-vladimir-i-rusich-6/> [Электронный ресурс]

УДК 621.43

## ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Саин Н.С., Патров Ф.В.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье проанализированы зависимости повышения показателей эффективности и экономичности работы судовых дизелей.

**Ключевые слова:** рабочий процесс, судовой дизель, воспламеняемость топлива.

Поиски решений проблем повышения показателей эффективности, экономичности и экологичности судовых дизелей и систем автоматического управления (САУ) главным образом ведутся по двум основным направлениям [1, 2, 3, 4, 5].

Первое направление, связано с повышением эффективности преобразования топлива при переменных скоростных и нагрузочных режимах энергетических установок, обусловленных характером управляющих и возмущающих воздействий в процессе эксплуатации. Второе направление, связано с совершенствованием рабочего цикла дизеля, обусловленного процессами нагнетания, впрыска, смесеобразования и сгорания топлива в цилиндрах дизеля. Оба направления, связанные с динамическими преобразованиями энергии топлива в работу дизеля, могут быть реализованы путем оптимального управления дозированием и опережением впрыска топлива в его цилиндры.

Многообразие систем автоматического управления и регулирования судовых дизелей присуща и некоторая общность, заключающаяся в том, что рассмотренные системы работают при вполне определенной настройке. Построение таких систем осуществляется на основе изучения свойств объекта управления, чтобы наилучшим или, по крайней мере, приемлемым образом удовлетворить требованиям, вытекающим из задач автоматизации данного объекта. При этом свойства объекта считаются вполне определенными. Можно оптимизировать качества такой системы регулирования, например, спроектировав ее так,



чтобы переходные процессы протекали за минимально возможное время или чтобы статические и динамические ошибки в системе были минимальными. В дальнейшем настройка системы остается неизменной. Если изменятся характеристики объекта, то может оказаться, что в изменившихся условиях система управления не только не будет оптимальной, но и окажется вообще неработоспособной. Потребуется перенастройка системы (изменение ее параметров), которая может быть произведена лишь посредством вмешательства человека, т. е. вручную.

В частности, для подавляющего большинства дизелей существующие системы управления дозированием и опережением впрыска ВТЭ до сих пор базируются на применении регуляторов с фиксированными настройками ограничений подачи топлива. При этом опережение впрыска топлива в рамках рабочего цикла дизеля обеспечивается силовыми механическими средствами в виде конструктивных узлов с фиксированными настройками, изначально устанавливаемыми на специализированных регулировочных стендах. Радикальное и перспективное направление в совершенствовании судовых дизелей, обеспечивающее повышение их экономичности и надёжности с соблюдением действующих и разрабатываемых нормативов по экологическим вопросам, раскрывает перевод судовых дизелей на электронные системы регулирования и управления.

Для повышения эффективности работы дизеля программу электронной системы управления наряду с оптимизацией угла опережения подачи можно дополнить и его сочетанием с воспламеняемостью, поскольку способность топлива к самовоспламенению определяет и характер работы дизеля.

Пример цепи электронного управления топливной системой дизеля *Cat 3500B* представлен на рисунке 1.

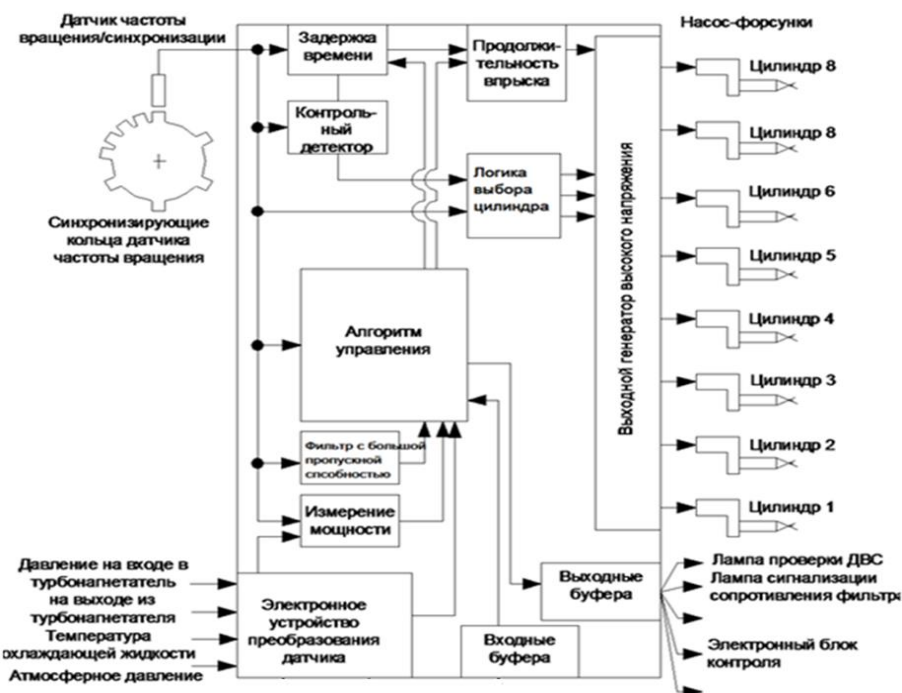


Рисунок 1 - Схема электронного управления топливной системой дизеля

Топливная система, оснащенная насос-форсункой с электронным управлением, приводимой в действие механически, обеспечивает полный электронный контроль синхронизации впрыска, который изменяется в зависимости от условий работы двигателя в целях оптимизации его рабочих параметров.

Управление частотой вращения двигателя осуществляется регулированием длительности впрыска. Синхронизирующее кольцо датчика частоты вращения обеспечивает подачу информации на электронный блок управления (в виде сигнала,

снимаемого датчиком оборотов/синхронизации) для определения положения коленчатого вала и частоты вращения двигателя. Эти данные, вместе с другими сигналами ввода в двигатель, позволяют электронному блоку управления безошибочно подать сигнал на электромагниты форсунок. Наличие насос-форсунок существенно упростило решение задачи оптимизации фаз подачи.

Таким образом, для дизелей с электронно-управляемым впрыском топлива, система электронного управления даёт возможность управления рабочим процессом путём изменения воспламеняемости топлива, например, изменением влагосодержания и добавкой воды к топливу, что даёт возможность качественно регулировать отдельные периоды процесса сгорания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизация судовых энергетических установок: справочное пособие / под ред. Р.А. Нелепина. – Л.: Судостроение, 2005. – 536 с.
2. Автоматизация судовых энергетических установок и систем: учебник 2-е изд. / В.А. Андерсен, М.Э. Гольдберг, В.Н. Городушенко, Ю.Н. Уваров. – Л.: Судостроение, 2003. – 278 с.
3. Бондаренко, В.В. Электронные системы регулирования ДВС за рубежом: обзор / В.В. Бондаренко, Г.В. Мельник, А.Н. Руденко. – М.: ЦНИИТЭИ, вып.3. 2008. – 28 с.
4. Францев, Р.Э. Теория автоматического управления: учебное пособие / Р.Э. Францев, И.Р. Францев. – СПб.: СПГУВК. 2013. – 254 с.
5. Цыркин, М.И. Автоматизированное управление судовыми дизельными установками / М.И. Цыркин. – Л.: Судостроение, 2007. – 264 с.

**УДК 621.43**

## МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ В СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

**Калыев Б.О., Патров Ф.В.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрены существующие в настоящее время методы организации управления в судовых двигателях.

**Ключевые слова:** судовой двигатель, электронное управление, система топливоподачи.

Рассмотрим существующие в настоящее время методы организации управления в судовых двигателях. Первые двигатели с встроенными подсистемами управления различными операциями непосредственно внутри судового двигателя (такие системы были названы электронными системами управления) появились в промышленной эксплуатации в 2003 году. Они были произведены фирмой *MAN-B&W*. Эти двигатели содержали ряд новых революционных решений в сфере судового двигателестроения. Чуть позже на рынке появились двигатели фирмы *SULZER*, в которых также были реализованы многие подсистемы управления непосредственно в двигателях, хотя и в меньшей степени, чем в двигателях фирмы *MAN-B&W*. В настоящее время, только японская фирма Мицубиси смогла также в определенной степени реализовать электронные подсистемы управления с рядом операций непосредственно в двигателях [1].

Приведём основные сведения о перечисленных кампаниях. Фирма *MAN Diesel & Turbo* является мировым лидером в сфере производства и обслуживания судовых двигателей. Основана в 1758 г. Имеет штат более 14000 сотрудников, расположенных в

более чем 100 точках мира [2]. Главный офис находится в г. Аугсбург, Германия. В составе группы компаний, *MAN SE*, входит в число 30 ведущих компаний Германии по индексу *DAX*. Фирма *SULZER* является одним из лидеров мирового дизелестроения [3]. Была основана в 1834 г. город Винтертуре, Швейцария. Имеет более 170 точек во всём мире. В настоящее время совместно с финской компанией *WARTSILA* – *SULZER* она выпускает, в частности, самые большие в мире единичные судовые дизели мощностью около 100 тыс кВт.час. для супертанкеров и контейнеровозов.

Рассмотрим более детально основные технические нововведения, связанные с процессом электронного управления, которые позволили фирме *MAN-B&W* значительно опередить всех своих конкурентов. Прежде всего, следует указать, что к концу двадцатого века созрели необходимые технологические и экономические условия для создания электронной системы управления судовыми двигателями, а именно:

1. Уровень развития микроэлектроники уже позволял организовать промышленное производство высоконадёжных микросхем и другим компонентов электронных устройств, которые бы выдерживали значительные перепады температур и давлений.

2. Развитие технологий создания и размещения датчиков температуры и давления уже позволяло, во-первых, обеспечить достаточно полный набор оперативных данных о состоянии различных элементов двигателя практически «незаметно» для самого двигателя, во-вторых, мгновенно и надёжно доставить эти данные в различные подсистемы управления двигателя. Сами датчиковые устройства способны надёжно функционировать при различных экстремальных значениях температур и давлений, которые могут возникнуть при работе судового двигателя.

3. К концу двадцатого века подорожание топлива, более чем на порядок по сравнению с серединой века, особо актуализировало проблему экономичности работы судовых двигателей. Эффективное решение проблемы экономичности двигателя невозможно без внедрения системы управления, которая бы контролировала и оптимизировала все операции при работе двигателя, тем самым обеспечивая наиболее рациональный режим работы двигателя.

4. Требование повышения экономичности судовых двигателей стимулировало активное развитие нового направления в судовом дизелестроении – разработка двигателей, работающих на малых оборотах. Дело в том, что чем меньше скорость вращения гребного вала, тем выше КПД его работы, а, следовательно, и экономичность всей силовой системы судна. Поэтому в настоящее время идут интенсивные работы по понижению частоты вращения двигателя. Однако при малых оборотах, двигателем значительно сложнее управлять, поскольку требуют поддержания более «щадящих» режимов сгорания топлива в цилиндрах. Указанное обстоятельство особо актуализирует необходимость повышения эффективности управления двигателем при малых оборотах. Отметим, судовые двигатели перечисленных выше фирм позволяют обеспечить эффективную работу двигателей на малых оборотах (до 300 оборотов в минуту).

5. В последней декаде двадцатого века промышленность наладила производство относительно дешёвых миниатюрных электродвигателей и электронасосов, которыми можно было управлять с помощью электронных устройств. Применение данных устройств в двигателях, позволяет «автоматизировать» многие локальные рутинные операции (управление клапанами, системами впрыска топлива и др.), разместив их в непосредственной близости от объектов управления, тем самым повысив эффективность и надёжность выполнения ими своих функций и управления ими. Указанное обстоятельство также способствовало развитию концепции формирования автономной системы управления непосредственно в двигателях.

Проведённый анализ показал, что наиболее серьёзным препятствием на пути внедрения электронной системы управления двигателем явилось, использование жёстких механических приводов, которые очень трудно поддаются управлению, не обладая быстрой и гибкой реакцией на управляющее воздействие. Именно при решении этой проблемы,

фирмой *MAN-B&W*, было разработано и внедрено наиболее революционное новшество в конструкцию судового дизельного двигателя: механическая система приводов, и прежде всего система топливоподачи была заменена на гидравлическую, которая способна обеспечить очень высокую степень управляемости системой передач (то есть, способности быстро и точно реагировать на различные управляющие воздействия).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Миусов, М.В. Системы автоматизации судов японской постройки со вспомогательным парусным вооружением / М.В. Миусов, Р.А. Варбанец. – М.: Судостроение за рубежом, №4(256). 2008. С.12–24.
2. [<http://mandieselturbo.com/0000039/Company.html>].
3. [<http://www.sulzer.com/en/DesktopDefault.aspx/tabid-619/>].

**УДК 621.43**

## ОБЗОР ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

**Дунит А.Т., Патров Ф.В.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрены задачи повышения эффективности управления судовыми двигателями и необходимость развития подобных систем.

**Ключевые слова:** судовой двигатель, системы автоматического управления, надёжность работы.

Судовые двигатели являются одними из наиболее важных компонентов современного судна. Состояние судовых двигателей определяет степень готовности судна, его работоспособность, устойчивость и надёжность, особенно, в условиях штормовой погоды. Нестабильность работы судовых двигателей и тем более их отказ, могут привести к самым катастрофическим последствиям для судна, и даже к его гибели. Поэтому обеспечение эффективности и надёжности работы двигателей судна является одной из важнейших задач создания благоприятных условий для устойчивого, надёжного и экономичного плавания судна, сводя до минимума возможные издержки и потери от различных рисков.

Из выше сказанного следует актуальность задачи повышения эффективности управления судовыми двигателями. Основное назначение системы управления – обеспечить такое реагирование на любые отклонения характеристик внешней среды и параметров системы от номинальных или желаемых их значений, при котором система по-прежнему оказывается способной выполнять возложенные на неё задачи.

Можно выделить следующие два подхода к формированию системы управления судовыми двигателями. Это, прежде всего, традиционное (внешнее) управление, при котором работа двигателя управляется внешними воздействиями со стороны персонала судна (например, непосредственно судового механика) либо управление с участием системы автоматического управления главного двигателя (САУ).

В настоящее время, всё в большей степени развиваются методы автономного управления режимами работы двигателей, размещённые непосредственно в двигателе. Под системами автоматического управления обычно понимают такую систему, которая обеспечивает автоматизированное управление пусками, реверсами и изменением скоростного режима двигателя с мостика. При подобном управлении все промежуточные операции по выводу двигателя на заданный режим работы выполняются автоматически без

вмешательства технического персонала, что существенно повышает оперативность реакции системы управления и точность выполнения операций. Однако для обеспечения жёстких требований по надёжности, системы автоматического управления содержат сеть самоконтроля, и в случае появления неисправности выдается аварийно-предупредительный сигнал. Обычно предусмотрены следующие три варианта управления (перечисляются в порядке роста приоритетности):

- 1) автоматическое управление с мостика;
- 2) автоматическое управление из центрального пульта управления (ЦПУ);
- 3) местное управление с поста на главном двигателе.

При этом основными управляющими параметрами являются: возможность запустить или остановить главный двигатель, установка частоты вращения главного двигателя и винта регулируемого шага (ВРШ). Поэтому САУ позволяет реализовать оптимальные режимы управления главным двигателями по перечисленным параметрам главного двигателя. Достаточно подробное описание систем автоматического управления и достижения в этой сфере приведены в литературе [1, 2].

Общая схема взаимодействия систем автоматического управления с главным двигателем приведена на рисунке 1. В схему включены панели управления на мостике и на посту управления, два микропроцессора (основной и резервный) с вложенными в них программами управления, панель местного управления с двумя блоками на каждом цилиндре.

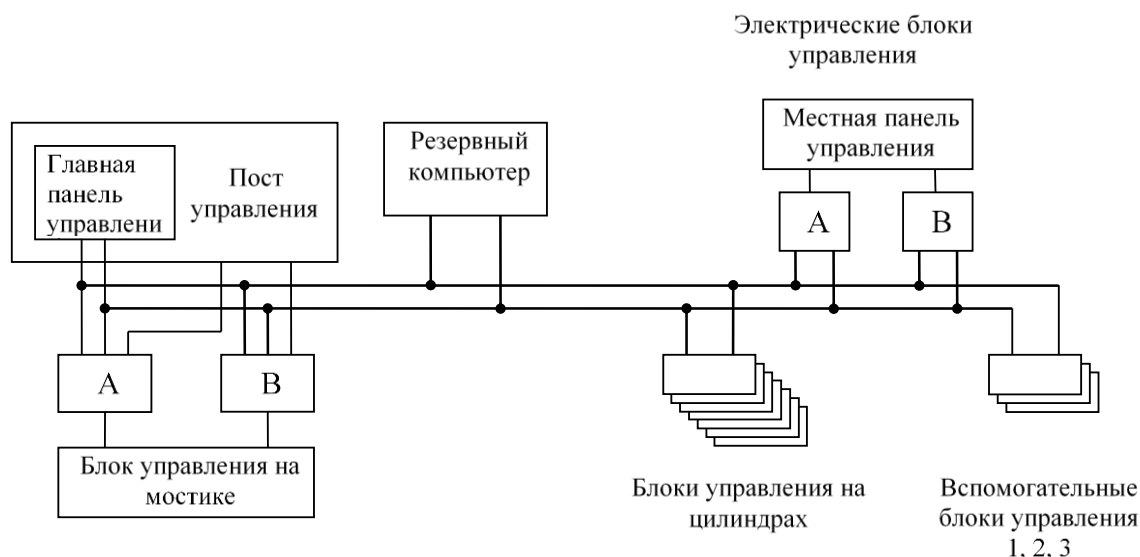


Рисунок 1 - Функциональная схема системы управления двигателем

Учёт других параметров двигателя, связанных с его техническим состоянием, физической ориентацией в пространстве, характером подачи топлива, его составом и рядом других параметров, с динамикой изменения этих параметров в процессе управления на основе САУ, не реализован.

Перечисленными факторами, которые могут достаточно быстро и интенсивно изменяться, целесообразно (прежде всего, по соображениям надёжности) управлять непосредственно в двигателе. Поэтому в настоящее время наряду с САУ активно развиваются различные системы контроля и регулирования, размещаемые непосредственно в судовых двигателях, являясь их неотъемлемой частью.

Следовательно, необходимость развития подобных систем вызвана, прежде всего, желанием повысить экономические и эксплуатационные характеристики судовых двигателей, продлить их эксплуатационный ресурс и период работы за счёт обеспечения более экономных и щадящих режимов работы двигателей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Возницкий, И.В. MAN-B&W двигателя модельного ряда MC50-98. Конструкция, эксплуатация и техническое обслуживание / И.В. Возницкий. – М.: Моркнига, 2008. –260 с.
2. Корнилов, Э.В. Судовые главные двигатели с электронным управлением / Э.В. Корнилов, А.А. Фока, П.В. Бойко, Э.И. Голофастов. – Одесса:экспресс-реклама, 2010.–224с.

**УДК 629.541**

### **ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЯ СУДОВ**

**Қойшыев Б.М., Абдалова А.А.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматривается метод, основанный на декомпозиции задачи и представлении ее в виде иерархической структуры, что позволяет включить в иерархию все имеющиеся у судоводителя знания по решаемой проблеме и произвести обработку суждений лиц, принимающих решения.

**Ключевые слова:** анализ иерархий, столкновение судов.

Ситуация сближения судов складывается в сложных слабо формализованных, многокритериальных условиях, где судоводитель постоянно проводит работу, по оценке степени опасности столкновения. В 80% аварийных случаев были приняты неверные решения по причине "человеческого фактора". Это привело к выбору инструмента (метода), который воплотил бы в себе процесс самостоятельного анализа и оценку опасности столкновения, тем самым снижая влияние "человеческого фактора" и снимая вопрос дефицита времени на принятие решения.

Из многообразия методов наиболее соответствующим требованиям практики является МАИ. МАИ - математический инструмент системного подхода к сложным проблемам оценки ситуации и принятия решений по расхождению судов. Метод не предписывает судоводителю какого-либо конкретного решения, а позволяет ему в интерактивном режиме найти такой вариант действий, который наилучшим образом согласуется с его пониманием сути проблемы.

МАИ является замкнутой логической конструкцией, которая обеспечивает с помощью простых и хорошо обоснованных правил решение многокритериальных задач, включающих как качественные, так и количественные факторы, причем количественные факторы могут иметь как КИ СОС разную размерность. Метод основан на декомпозиции задачи и представлении ее в виде иерархической структуры, что позволяет включить в иерархию все имеющиеся у судоводителя знания по решаемой проблеме и произвести обработку суждений лиц, принимающих решения. В результате может быть выявлена относительная степень взаимодействия элементов в иерархии, которые затем выражаются численно. МАИ включает процедуры синтеза множественных суждений, получения приоритетности критериев и нахождения альтернативных решений.

Весь процесс решения подвергается проверке и переосмыслению на каждом этапе, что позволяет оценить качество полученного результата. Результаты могут быть представлены как графически, так и в виде таблиц.

МАИ отражает естественный ход человеческого мышления и дает более общий подход, чем метод логических цепей [1]. Он дает не только способ выявления наиболее предпочтительного решения, но и позволяет количественно выразить степень предпочтительности посредством всех критериев КИ СОС по каждой альтернативе. Это

способствует полному и адекватному выявлению предпочтений лица, принимающего решение (ЛИР). Кроме того, оценка меры согласованности использованных данных позволяет установить степень доверия к полученному результату. Метод позволяет учитывать "человеческий фактор" при подготовке принятия решения. Это одно из важных достоинств данного метода перед другими методами принятия решений.

МАИ — это систематическая процедура для иерархического представления элементов, которая определяет суть задачи принятия решений. В соответствии с когнитивной концепцией работы для представления КИ СОС, основанных на МАИ (МАИ КИ СОС), составлена технологическая карта, состоящая из следующих этапов:

**Первый этап.** Построение иерархической структуры, объединяющей цель выбора, критерии, альтернативы и другие факторы, влияющие на выбор решения. Построение такой структуры помогает проанализировать все аспекты проблемы и глубоко вникнуть в суть задачи.

**Второй этап.** После иерархического представления задачи, согласно технологической карте, необходимо установить приоритеты критериев и оценить каждую из альтернатив (встречные суда) по критериям, определив степень превосходства одного критерия относительно другого.

В МАИ КИ СОС сравниваются критерии попарно по отношению их влияния на общую для них характеристику. Для этой цели выполняется построение матриц попарного сравнения (МПС) для каждого элемента нижнего уровня.

Компонентами матриц являются результаты экспертных оценок, где определяется степень важности одного критерия относительно других КИ СОС в зависимости от ситуации, при которой происходит встреча судов. Для проведения процедур парных сравнений используется шкала относительной важности. В результате может быть выражена относительная степень интенсивности взаимодействия факторов между собой. Полученные результаты парных сравнений проверяются на согласованность.

**Третий этап.** Синтез глобального (обобщенного) приоритета альтернатив относительно цели вычисляется как произведение локального приоритета каждой альтернативы на приоритет каждого критерия и суммирования по всем критериям. Таким образом, оценивая степени превосходства критериев КИ СОС и альтернатив, на выходе получим взвешенный результат наибольшего превосходства встречных судов, которые будут опаснее относительно других.

**Анализ результатов.** Модель МАИ КИ СОС для проверки устойчивости была апробирована на решении задач расхождении судов по различным источникам: сборникам задач, рекомендованным в учебных целях, а также на тренажере, используемом для подготовки специалистов операторов САРП, где получены положительные результаты. Для детального рассмотрения МАИ необходимо каждый этап алгоритма технологической карты рассмотреть в отдельности.

**Построение реальной иерархической структуры для расхождения судов.** Иерархия - есть определенный тип системы, основанной на предположении, что элементы системы могут группироваться в несвязанные множества. Элементы каждой группы находятся под влиянием элементов другой группы и, в свою очередь, оказывают влияние на элементы следующей группы. Считается, что элементы в каждой группе (называемые уровнем, кластером, стратой) независимы.

Иерархическая структура — это графическое представление проблемы в виде перевернутого дерева, где каждый элемент, за исключением самого верхнего, зависит от одного или более выше расположенных элементов. Иерархические структуры используются для лучшего понимания сложной реальности: мы раскладываем исследуемую проблему на составные части, затем разбиваем на получившиеся элементы и т.д. На каждом шаге важно фокусировать внимание на понимании текущего элемента, временно абстрагируясь от всех прочих компонентов. При проведении подобного анализа приходит понимание всей сложности и многогранности исследуемого предмета [1].

Иерархические структуры, используемые в МАИ, представляют собой инструмент для качественного моделирования *сложных слабо формализованных проблем, состоящих из многокритериальных параметров*. Существуют специальные термины для описания иерархической структуры МАИ. Каждый уровень состоит из узлов. *Элементы, исходящие из узла, принято называть его "детьми" (дочерними элементами)*. Элементы, из которых исходит узел, называются *родительскими*. Группы элементов, имеющие один и тот же родительский элемент, называются *группами сравнения*. Родительские элементы альтернатив, как правило, исходящие из различных групп сравнения, называются *покрывающими критериями*. Вид любой иерархии МАИ будет зависеть не только от объективного характера рассматриваемой проблемы, но и от знаний, суждений, системы ценностей, мнений, желаний и т.п. участников процесса. Опубликованные описания применений МАИ часто включают в себя различные схемы и объяснения представленных иерархий. Последовательное выполнение всех шагов МАИ предусматривает возможность изменения структуры иерархии с целью включения вновь появившихся или ранее не считавшихся важными критериев и альтернатив [2]. В самом общем виде модель МАИ КИ СОС, наблюдаемая визуально или с помощью технических средств судовождения, представлена на рис.2.

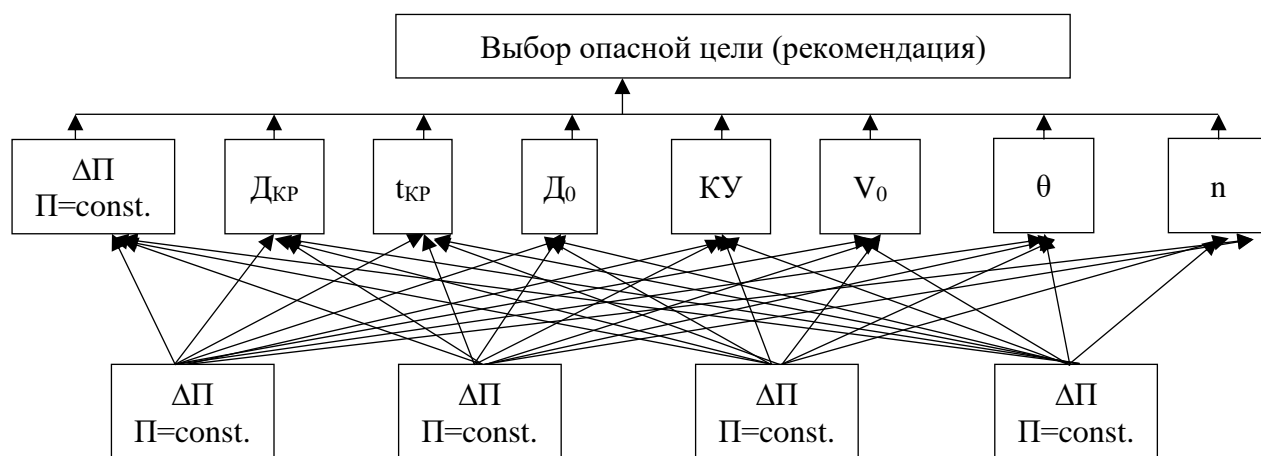


Рисунок 1 – Иерархия, оценки степени опасности наблюдаемых судов по МАИ

Встречные суда (альтернативы), находящиеся на 3-м уровне иерархии, оцениваются с помощью КИ СОС 2-го уровня, каждый из которых создает совокупность  $i$  - показателей ( $i = 1, n$ ). Каждый  $i$  - индикатор характеризуется коэффициентом весомости угрозы столкновения  $R$ , частотой ее появления  $\lambda_i$  и возможным ущербом  $Q_i$ . Основной характеристикой процесса расхождения является уязвимость, способность противостоять каждой возможной угрозе. Такое решение принимается на верхнем уровне.

Таким образом, согласно первому этапу технологической карты построенная иерархия оценки степени опасности наблюдаемых судов отражает суть проблемы, решаемой судоводителями на ходовом мостике судна. При обнаружении встречной цели проводится оценка степени опасности столкновения по КИ СОС.

Определение приоритетов в МПС. После построения иерархии для решения задачи расхождения по КИ СОС, необходимо установить приоритеты каждого критерия и оценить каждую из альтернатив (судов) по всем КИ СОС, определив наиболее важную из них.

Второй этап технологической карты, самый объемный из всех этапов, поэтому все вопросы, охваченные вторым этапом, лучше рассмотреть в отдельности. В МАИ элементы КИ СОС сравниваются попарно, начиная с определения степени превосходства (предпочтения) КИ СОС, полученной в ходе проведения экспертных оценок и заканчивая на последнем этапе при сравнении **каждого из критериев КИ СОС по каждой альтернативе (судно)**. Полученные парные сравнения образуют в виде таблицы массив чисел, называемых матрицей.



Количественные суждения  $\omega_i$  о парах критериев ( $K_i, K_j$ ) представляются матрицей пхп. Матрица  $A=(a_{i,j})$ , компонента парных суждений  $a_{i,j}$ , определяется выражением:

$$a_{i,j} = \frac{\omega_j}{\omega_i} \quad (1)$$

где:  $(i, j = 1, 2, 3, \dots, n)$ . Элемент  $a_{i,j}$  определяется по правилам:

Правило 1. Если  $a_{i,j} = \frac{\omega_j}{\omega_i}$ , то  $a_{j,i} = \frac{1}{\frac{\omega_j}{\omega_i}}$ , при этом  $\frac{\omega_j}{\omega_i} \neq 0$ .

Правило 2. Если свойства  $K_i$  и  $K_j$  одинаково важны, то  $a_{i,j} = 1$ , то  $a_{j,i} = 1$ ; в частности,  $a_{i,i} = 1$  для всех  $i$ .

Таким образом, матрица  $A$  называется обратносимметричной, если для любых  $i$  и  $j$  выполняется соотношение  $a_{i,j} = \frac{1}{\frac{\omega_j}{\omega_i}}$ , и неприводимой т.к.  $\frac{\omega_j}{\omega_i} \neq 0$ .

Сравнивая набор критериев друг с другом, получаем следующую матрицу парных сравнений (МПС). В качестве определения собственных векторов МПС  $A$  для критериев (альтернатив) в МАИ используют векторы

$V_i = \{a_1, a_2, \dots, a_i\}$ , ( $W_i = \{a_1, a_2, \dots, a_i\}$ ), компоненты которых вычисляются как среднее геометрическое по элементам строк, т.е.  $a'_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{in}}$  :

Таким образом, МПС имеет вид:

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{21}} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \frac{1}{a_{31}} & \frac{1}{a_{32}} & 1 & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{a_{n1}} & \frac{1}{a_{n2}} & \frac{1}{a_{n3}} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

где:  $a_{i,j} = \frac{\omega_j}{\omega_i}$ ,  $a_{i,j} = \frac{1}{\frac{\omega_j}{\omega_i}}$ ,  $a_{i,j} = a_{j,i} = 1$

На всех уровнях иерархии выполняется процедура определения степени превосходства одного критерия над другими, одной альтернативы (встречным судам) перед другими. Процедура сравнения происходит по шкале относительной важности в МПС, которая составляется на втором уровне по отношению к альтернативам (встречным судам), расположенным на первом уровне.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Боран-Кешишьян А.Л. Аварийные случаи на судах и рекомендации по их предотвращению. Учебное пособие. – Новороссийск: РИО ГМУ имени адмирала Ф.Ф.Ушакова, 2015. - 196с.
2. Субанов Э.Э. Экспертные оценки ранжирования ключевых индикаторов, используемых для выбора опасной цели. Новороссийск. Сборник научных трудов. № 14 МГА. 2019.-174 с.
3. Астреин В.В. Разработка технологий выработки решений по предупреждению столкновений судов в море. Диссертация: кандидат технических наук. Новороссийск.: ГМА им. адмир. Ф.Ушакова, 2018 г., 157с.

## СИНТЕЗ ГЛОБАЛЬНОГО ПРИОРИТЕТА В ОЦЕНКЕ ОПАСНОСТИ СТОЛКНОВЕНИЯ

**Іңірбай Н.А., Абдалова А.А.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматривается построение матриц парных сравнений для КИ СОС, вычисление локальных приоритетов.

**Ключевые слова:** матрица парных сравнений, принятие решений.

МАИ КИ СОС включает процедуры синтеза множественных суждений, определение приоритетных критериев и нахождение альтернативных решений. Реализация метода подлежит проверке и переосмыслению в случае необходимости до тех пор, пока не будет уверенности, что охвачены все важные стороны для представления и решения проблемы безопасности расхождения судов. Результаты, полученные на одном из иерархических уровней, используются в качестве входных данных последующего уровня.

После построения иерархии КИ СОС и определения величин парных субъективных суждений следует этап согласно технологической карте синтеза глобального приоритета. Для решения данного вопроса необходимо произвести процедуры в определении локальных приоритетов МПС.

### **а) вычисление локальных приоритетов.**

По заполненным матрицам критериев МПС при последующей математической обработке формируются векторы приоритетов, выражающие относительную силу, величину, желательность каждого отдельно взятого встречного судна.

**Вектор приоритетов** - нормализованный главный собственный вектор матрицы. Такие вектора необходимо вычислять для каждой матрицы альтернатив [1].

Вектор приоритетов определяется выражением:

$$W'_i = \sqrt[n]{\sum_{j=1}^n a_{in}}, \quad (1)$$

где:  $a_{in}$  – компонента строки МПС;

$n$  - количество строк.

Нормализовать полученные значения выражением:

$$W_i^* = \frac{W'_i}{\sum_{j=1}^n a_{ij}}, \quad (2)$$

Приоритет критериев степени превосходства КИ СОС определяется так же, как и для альтернатив:

$$V'_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{in}}, \quad (3)$$

де:  $a_{in}$  – компонента строки МПС;

$n$  – количество строк.

Нормализовать полученные значения выражением:

$$V_i^* = \frac{V'_i}{\sum_{j=1}^n V'_i}, \quad (4)$$

Приоритеты критериев и альтернатив выражают степень относительного превосходства одного критерия относительно другого и персонально каждого критерия по альтернативам. По полученным результатам на заключительном этапе определяется глобальный приоритет превосходства одной альтернативы относительно другой. Альтернатива, получившая наибольшую степень относительного превосходства, принимается как опасное судно.

б) синтез глобального (обобщенного) приоритета степени превосходства [1].

Полученные локальные приоритеты перемножаются на приоритет соответствующего критерия по каждой альтернативе (судну), и суммируются по каждому элементу альтернатив.

$$V_i^{\Gamma} = \sum_{i=1}^n W_i^* \cdot V_i^* \quad (5)$$

Выражение 5 демонстрирует, что на стадии определения опасного судна происходит учет всех полученных весовых критериев относительной важности по встречным судам. На выходе получаем синтез всех приоритетов.

Этап синтеза глобального (обобщенного) приоритета, на котором иерархическая декомпозиция и относительные суждения объединяются для получения *осмысленного решения многокритериальной задачи принятия решения*.

**Построение матриц парных сравнений для КИ СОС.** Модель МАИ КИ СОС реализована с помощью MS Excel, для этого МПС были сформированы в виде таблиц.

МАИ работает таким образом, что, начиная с первого уровня и заканчивая фокусом (верхним уровнем), оценивает степень относительного превосходства одной альтернативы (встречное судно) относительно других судов персонально по каждому критерию. Полученные оценки степени превосходства альтернатив по критериям в дальнейшем придают им веса по каждому критерию, полученному в экспертных оценках. Встречное судно с наибольшей степенью превосходства принимается как опасное относительно других судов. Такой подход приводит к облегчению решения сложной слабо формализованной многокритериальной задачи методом персонального (отдельного) рассмотрения каждой альтернативы в МПС.

Методику персонального рассмотрения применяем и для модуляции модели МАИ КИ СОС. Рассмотрим модель МАИ КИ СОС по модулям, где передача информации будет проходить по активным ячейкам листа MS Excel.

Модули МАИ КИ СОС:

1. Модуль  $M_1$  - модуль экспертных оценок;
2. Модуль  $M_2$  - модуль МПС КИ СОС для альтернатив;
3. Модуль  $M_3$  - модуль Синтеза глобального (обобщенного) приоритета;
4. Модуль  $M_4$  - модуль БВ (блока ввода).

Представленные модули входят в общую структуру модели МАИ КИ СОС, но задачи, решаемые ими, отличаются друг от друга.

Модуль  $M_1$  предназначен для определения весовых критериев КИ СОС по полученным суждениям экспертов. Полученные весовые степени превосходства одного критерия относительно остальных поступает в модуль  $M_3$  для расчета глобального (обобщенного) приоритета альтернативы. Тем самым модуль  $M_1$  не связан с другими модулями.

Оценка степени относительного превосходства альтернатив по критериям КИ СОС выполняется в модуле  $M_2$ . Параметры для оценки степени превосходства КИ СОС по реальной ситуации встречи судов поступают с модуля  $M_0$  БВ (блока ввода), таким образом, модули  $M_2$  и  $M_0$  связаны между собой. Далее результаты оценки степени относительного превосходства альтернатив по критериям передаются в модуль  $M_3$ . Модуль синтеза глобального приоритета  $M_3$  является связующим, задача его заключается в обобщении весовых критериев, полученных в модулях  $M_1$  и  $M_2$  по каждому одноименному критерию

для каждой альтернативы. Модуль  $M_3$  является генерирующим модулем в оценке степени опасности столкновения судов, на основании его результата судоводителем принимается решение.

Предлагаемая модульная система позволяет рассматривать все модули в отдельности более детально и обстоятельно. Взаимосвязь между модулями показана на рисунок 1.

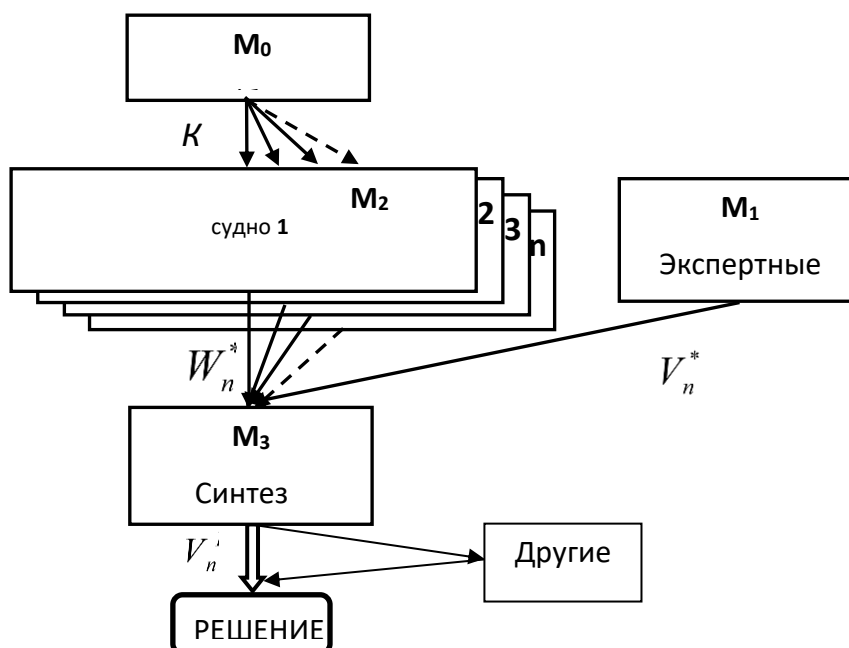


Рисунок 1 – Иерархия адаптированной модели МАИ КИ СОС

Таблица 1 – МПС приоритетов КИ СОС

| Матрица приоритетов ключевых индикаторов                           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | $\prod_{i=1}^n a_i$ | Векто<br>р<br>приор.                                 | Норм.<br>векто<br>р |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|--|---------------------|
| КИ<br>СОС  | $K^1$     | $K^2$     | $K^3$     | $K^4$     | $K^5$     | $K^6$     | $K^7$     | $K^8$     | $K^9$     |                     |  |                     |
| $K^1$  | 1         | $a^1/a^2$ | $a^1/a^3$ | $a^1/a^4$ | $a^1/a^5$ | $a^1/a^6$ | $a^1/a^7$ | $a^1/a^8$ | $a^1/a^9$ | $a_1$               | $V_1'$   | $V_1^*$             |
| $K^2$  | $a^2/a^1$ | 1         | $a^2/a^3$ | $a^2/a^4$ | $a^2/a^5$ | $a^2/a^6$ | $a^2/a^7$ | $a^2/a^8$ | $a^2/a^9$ | $a_2$               | $V_2'$   | $V_2^*$             |
| $K^3$  | $a^3/a^1$ | $a^3/a^2$ | 1         | $a^3/a^4$ | $a^3/a^5$ | $a^3/a^6$ | $a^3/a^7$ | $a^3/a^8$ | $a^3/a^9$ | $a_3$               | $V_3'$   | $V_3^*$             |
| $K^4$  | $a^4/a^1$ | $a^4/a^2$ | $a^4/a^3$ | 1         | $a^4/a^5$ | $a^4/a^6$ | $a^4/a^7$ | $a^4/a^8$ | $a^4/a^9$ | $a_4$               | $V_4'$   | $V_4^*$             |
| $K^5$  | $a^5/a^1$ | $a^5/a^2$ | $a^5/a^3$ | $a^5/a^4$ | 1         | $a^5/a^6$ | $a^5/a^7$ | $a^5/a^8$ | $a^5/a^9$ | $a_5$               | $V_5'$   | $V_5^*$             |
| $K^6$  | $a^6/a^1$ | $a^6/a^2$ | $a^6/a^3$ | $a^6/a^4$ | $a^6/a^5$ | 1         | $a^6/a^7$ | $a^6/a^8$ | $a^6/a^9$ | $a_6$               | $V_6'$   | $V_6^*$             |
| $K^7$  | $a^7/a^1$ | $a^7/a^2$ | $a^7/a^3$ | $a^7/a^4$ | $a^7/a^5$ | $a^7/a^6$ | 1         | $a^7/a^8$ | $a^7/a^9$ | $a_7$               | $V_7'$   | $V_7^*$             |
| $K^8$  | $a^8/a^1$ | $a^8/a^2$ | $a^8/a^3$ | $a^8/a^4$ | $a^8/a^5$ | $a^8/a^6$ | $a^8/a^7$ | 1         | $a^8/a^9$ | $a_8$               | $V_8'$   | $V_8^*$             |
| $K^9$  | $a^9/a^1$ | $a^9/a^2$ | $a^9/a^3$ | $a^9/a^4$ | $a^9/a^5$ | $a^9/a^6$ | $a^9/a^7$ | $a^9/a^8$ | 1         | $a_9$               | $V_9'$   | $V_9^*$             |
| $\Sigma$ стол<br>б.  | $b_1$     | $b_2$     | $b_3$     | $b_4$     | $b_5$     | $b_6$     | $b_7$     | $b_8$     | $b_9$     |                     | $\Sigma V_i'$  | $\Sigma V_i^* = 1$  |
|  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                     | $\Sigma \omega_{bj} = \lambda_{\max}$                |                     |
| Примечание: а – баллы (ранги);<br>верхний индекс – номер критерия. |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                     | $ИС = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)} \leq 0,1$ |                     |
|  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                     | $ОС = \frac{ИС}{СИ} < 10\%$                          |                     |

Полученный результат оценки степени опасности столкновения может быть использован в других ИСПР (моделях, агентах) для решения задачи расхождения судов с учетом навигационной, метеорологической обстановки и т.д.

**Формирование модуля М1 экспертных оценок.** В верхней части записывается назначение МПС по отношению, к которому будет проводиться парное сравнение, слева и вверху указаны сравниваемые элементы (критерии), как показано в табл.1. В ячейке матрицы заносятся результаты экспертных суждений степени превосходства КИ СОС относительно друг друга. МПС выполняет количественную оценку по отношению одного критерия к другому критерию и в результате парного сравнения на выходе получают оценки отношения "весов" сравниваемых критериев по выражению  $5 - V_n^*$  ("вес" критериев численно выражают их предпочтительность, значимость), которые показаны в строке критериев в правом столбце МПС. Проверка на согласованность проводится по ИС, ОС, которые указаны в нижней части МПС.

**Суть метода** экспертных оценок (ЭО) заключается в сборе первичных данных, основанных на использовании опыта, знаний и интуиции компетентных респондентов - экспертов по рассматриваемым вопросам - с последующей аналитической обработкой полученной информации. Данная методика применяется в тех случаях, когда необходимо спрогнозировать динамику того или иного явления либо получить такую информацию, какую способен дать только специалист. Для получения ЭО могут быть использованы различные способы и методики, в том числе [3, 4]:

- глубинные интервью;
- фокус - группы;
- метод "Дельфи";
- опросы экспертов и т.п.

**Основным критерием отбора экспертов** является их компетентность в определенной сфере деятельности. Исходя из этого, численность и представительность группы респондентов при использовании указанных методик оценивается не столько количественными, сколько качественными показателями.

Экспертизы бывают *индивидуальные и коллективные, однотуровые и многотуровые, с обменом информацией между экспертами и без обмена, анонимные и открытые.* Многообразие областей применения делает достаточно многообразным и гибким используемый на практике аппарат ЭО.

Возникающие на практике ситуации нередко оказываются сложнее традиционных подходов. Настоящая же *цель применения технологий экспертного оценивания - принятие эффективного решения*, а не обязательное использование традиционных схем. Поэтому специалистам, проводящим экспертизы, важно творчески подходить к их организации и проведению. Для решения *основной задачи обеспечить адекватную оценку объекта экспертизы, выработать реализуемые и приводящие к цели альтернативные варианты решений, а среди них выбрать самый эффективный и надежный.*

ЭО в соответствии с рекомендациями научной литературы по теме диссертации проводились с привлечением специалистов-судоводителей, имеющих опыт работы на ходовом мостике судна. Были организованы и проведены несколько туров коллективных экспертиз, где респонденты высказывали свои суждения на опросных листах, при этом строго контролировался ход проведения экспертных процедур для исключения передачи, обмена информацией и обсуждения поставленного вопроса между респондентами.

В первых трех турах экспертам предлагалось определить, какие навигационные параметры они используют для оценки степени опасности столкновения сближающихся судов. В ходе ЭО было **подтверждено девять критериев КИ СОС**, участвующих в оценке опасности столкновения судов.

Четвертый тур экспертных оценок (ЭО-4), отличался от предшествующих тем, что задача экспертов заключалась в проведении ранжирования КИ СОС. Целями экспертных процедур являлись анализ и определение весовых критериев опасности столкновения для

различных ситуаций расхождения судов. В качестве экспертов привлекались старшие помощники и капитаны судов различных компаний, проходившие курсы по переподготовке лиц командного состава в Южном региональном центре дополнительного профессионального образования ГМУ имени адмирала Ф. Ф. Ушакова. Стаж работы экспертов на ходовом мостике составил от 14 лет до 31 года таким образом, можно с ответственностью заявить о том, что в экспертную группу вошли специалисты высокого профессионального уровня. Эксперт должен был дать оценку предпочтительности КИ СОС по 7- балльной шкале для трех типовых ситуаций встречи судов.

Ситуация I. При расхождении судов, идущих прямо (почти прямо) друг на друга.

Ситуация II. При расхождении судов, идущих пересекающимися курсами.

Ситуация III. Расхождение судов при обгоне.

С целью конкретизации постановки вопроса ситуационные встречи судов были рассмотрены приближенно к реальным ситуациям. На опросных анкетах ситуационные встречи судов были показаны в виде схем. Экспертам было предложено семь ситуационных позиций, отображенных в табл.2.

Таблица 2 - Ситуационные встречи судов

|  |                         |                         |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Ситуация I. При расхождении судов, идущих прямо (почти прямо) друг на друга. |                         |                         |
| 1. Прямо на нас - 1а   | 2. Слева КУ > 345° - 1б | 3. Справа КУ < 15° - 1в |
| Ситуация II. При расхождении судов, идущих пересекающимися курсами.          |                         |                         |
| 4. Перес. Кн слева   | 5. Перес. Кн справа     | 6. Перес. ⊥ Кн          |
| 7. Ситуация III. Расхождение судов при обгоне.                               |                         |                         |

Анализ ЭО в ранжировании КИ СОС показал согласованность в выборке по сумме баллов. При выставлении рангов КИ СОС наибольшему полученному значению присваивался наивысший ранг - 1, и т.д. по убыванию.

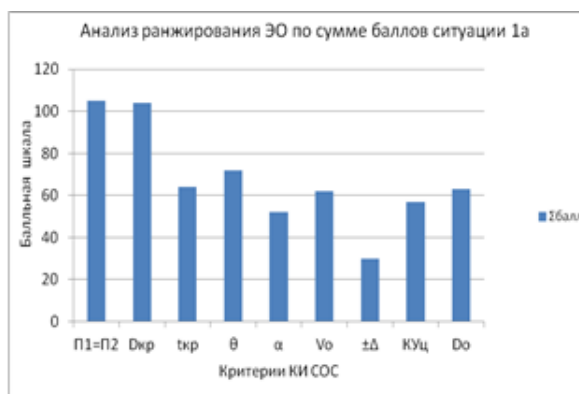


Рисунок 2 – Результат ранжирования экспертами ситуации 1а по сумме баллов

Для более углубленного анализа ЭО по рекомендации научных трудов по обработке статистических данных необходимо применять различные методы анализа одних и тех же экспертных данных. А окончательный вывод по ранжированию делать по результатам всех использованных методов анализа ЭО. Наиболее рационально использовать два метода: средних арифметических рангов (баллов) и медианных рангов.

Выборочные средние величины оценок КИ СОС определяются как сумма значений рассматриваемой величины, полученная по результатам ЭО и деленная на объем выборки:

$$\bar{X}_{\text{э}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad (5)$$

где:  $n$  – количество экспертов участвующих в ЭО;

$i$  – номер данного эксперимента;

$X_i$  – результат оценки КИ СОС,  $i$ -го элемента в выборке.

Проведенный анализ ранжирования КИ СОС для ситуации 1а по средним арифметическим рангам (САР) показал, что результат ранжирования экспертами совпал с результатом ранжирования по средним баллам.



Рисунок 3 - Результат ранжирования экспертами ситуации 1а по средним баллам

Применяя следующий метод анализа полученных результатов по среднему значению оценок, используем другой вид выборочного среднего ранга (по медиане). Выборочная медиана  $\tilde{X}$  - результат наблюдения, занимающий центральное место в вариационном ряду, который получается, если элементы выборки  $X_1, X_2, \dots, X_n$  расположить в порядке не убывания [3]:

$$X(1) \leq X(2) \leq \dots \leq X(k) \leq X(n). \quad (6)$$

где:  $X(k)$  – порядковые статистические номера.

Анализ ранжирования КИ СОС для ситуации 1а медианных рангов так же, как и анализ по САР, показал, что результат ранжирования экспертами совпал с результатом по средним баллам.

Обобщенный анализ результатов экспертного ранжирования показал, что полученные результаты по сумме баллов, средним баллам и медиане практически совпали, можно предположить, что и мнения экспертов практически совпали и носят устойчивый характер. В такой же последовательности глубокий анализ ЭО проведен по остальным ситуациям встречи судов.

Анализ согласованности суждений экспертов проводится и в МАИ КИ СОС при построении МПС, по оценке степени согласованности. Таким образом, результаты экспертных оценок (суждения) подвергаются параллельному анализу, и можно сделать вывод об устойчивом и надежном характере полученных результатов МАИ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Боран-Кешишьян А.Л. Аварийные случаи на судах и рекомендации по их предотвращению. Учебное пособие. – Новороссийск: РИО ГМУ имени адмирала Ф.Ф.Ушакова, 2015. - 196с.
2. Субанов Э.Э. Экспертные оценки ранжирования ключевых индикаторов, используемых для выбора опасной цели. Новороссийск. Сборник научных трудов. № 14 МГА. 2019.-174 с.
3. Астреин В.В. Разработка технологий выработки решений по предупреждению столкновений судов в море. Диссертация: кандидат технических наук. Новороссийск.: ГМА им.адмир. Ф.Ушакова, 2018 г., 157с.

**УДК 629.541**

## **АНАЛИЗ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ ПО ПРИЧИНЕ СТОЛКНОВЕНИЯ СУДОВ**

**Жақсылық Ә.М., Абдалова А.А.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматривается анализ происшествий на морском транспорте, классификация критериев ключевых индикаторов для оценки опасности столкновения судов.

**Ключевые слова:** столкновение судов, оценка ситуации, степень опасности.

Столкновения судов являются одним из наиболее распространенных и тяжелых видов аварий, происходящих в море. В соответствии с данными, приведенными в, навигационные аварии в результате столкновений составляют более 1/3 всех аварийных случаев на море. По убыткам этот вид навигационной аварийности занимает первое место. Рост мирового флота, возрастание тоннажа и скоростей судов привели к значительному повышению интенсивности судоходства, поэтому, несмотря на достигнутые успехи в развитии современного навигационного приборостроения, электронной картографии, спутниковой навигации, совершенствовании систем управления судами, число столкновений судов не уменьшается. В аварийные ситуации попали и 65 танкеров. Хотя связанные с ними аварии составили лишь 10 % от общего числа аварий, их последствия были самыми опасными.

Анализ состояния аварийности на морском транспорте РК за последние два года по данным Госморречнадзора, сведены в таблица 1

Таблица 1 – Анализ происшествий на морском транспорте РК

| Происшествие             | 2018 | 2019 |
|--------------------------|------|------|
| Количество столкновений  | 6    | 5    |
| "Человеческий фактор", % | 80   | 81   |

Как показывает анализ, тенденция на уменьшение столкновений не наблюдается, а основной причиной в 80% случаях аварийных ситуаций при столкновении судов является "человеческий фактор".

Международная морская организация (ИМО) на протяжении многих лет инициирует принятие технических и организационных мер, направленных на снижение аварийности от



столкновений судов, однако решительного улучшения ситуации пока не произошло. Так, в начале этого года уже зафиксировано три столкновения, показанные в таблица 2.

Таблица 2 - Статистика происшествий на море за январь 2020 года

| Дата  | Район столкновения  | Тип судна                                  | Год постройки | Дедвейт т.     |
|-------|---------------------|--|---------------|----------------|
| 05.01 | Южно-Китайское море | Сухогруз (Китай) с рыболовным судном       | 2019          | 8033           |
| 18.01 | В водах Голландии   | Танкера - химовозы                         | 2006-2018     | 34628<br>73982 |
| 18.01 | В водах Англии      | Танкер типа афрамакс - с рыболовным судном | 2002          | 106638         |

Столкновения происходили с судами, оснащенными современными РЛС и САРП, на отдельных судах имелась система АИС. С другой стороны, современные суда имеют большие габариты и скоростные характеристики, что сказывается на скоротечности сближения судов и приводит к дефициту времени на оценку опасности столкновения и принятие решения. Для судоводителя это означает уменьшение времени на определение параметров движения цели (ПДЦ), анализ и оценку ситуации сближения для выбора и выполнения маневра расхождения.

Анализ причин столкновений показывает, что вопросы, связанные с предотвращением столкновений судов, еще не решены в полной мере.

При оценке ситуации и степени опасности столкновения используют различные критерии опасности. Набор критериев возложен на судоводителя. Увеличение количества встречных судов приводит к значительным потокам информации и к существенным ограничениям по времени. В таких ситуациях оценка опасности столкновения проводится по минимальному набору критериев, по одному либо двум КИ. Как следствие, такая ситуация приводит к неполноте и неопределенности при принятии решений, возникают серьезные риски и угрозы.

Для объективной оценки опасности столкновения, оперативному и адекватному реагированию на скоротечность сближения судов, есть необходимость в рассмотрении формировании комплексного набора критериев. Навигационные параметры, используемые для расхождения судов, сведены в таблица 3, где видно, что параметры обладают своими признаками при использовании в оценке опасности столкновения. Одни параметры по минимальным значениям характеризуют опасность сближения как  $D_{KP}=0, \pm\Delta=0$  и т.д., другие по максимальным значениям  $V_0=\max$ .

Навигационные параметры, получаемые по данным САРП (АИС), также задаются капитаном, т.е. являются носителями первичной информации, такие, как  $P = \text{const} (KU_{Ц}, D_0)$ , либо параметры необходимо определять, либо рассчитывать, т.е. они являются носителями вторичной информации (как  $D_{KP}, T_{KP}, \theta, \alpha, \pm\Delta$  и  $V_0$ ). В процессе оценки опасности столкновения одни параметры используются по истинным значениям, таким как  $M = \text{const} (KU_{Ц}, \theta, D_0, \alpha, \pm\Delta, D_{KP} \text{ и } T_{KP})$ , либо по относительным, как  $V_0$ , обладающим различными единицами измерения.

Помимо признаков и свойств, параметры имеют ограничения в пределах измерения. Параметры, обладающие угловыми характеристиками - пеленг -  $P$  измеряются от  $0^\circ-360^\circ$ , а параметры -  $KU_{Ц}(\theta, \alpha)$  измеряются от  $0^\circ-180^\circ$  п/б (л/б), такой параметр, как ВИП ( $\pm\Delta$ ), определяется в минимальных значениях.

Как видно из разнообразия признаков и свойств, навигационные параметры обладают отличительными характеристиками и несут в себе различный объем информации по встречным судам, измеряемый в различных единицах.

Ни один из перечисленных критериев не является определяющим при оценке ситуации опасности столкновения. Для получения достаточно полной и точной оценки степени опасности столкновения, даже в простой ситуации требуется учет совокупности критериев в их взаимозависимости.

В наиболее часто используемых моделях и способах оценки опасности столкновения можно выделить навигационные параметры, которым будет отведена роль ключевых индикаторов в оценке степени опасности столкновения (КИ СОС).

Для формализации комплексного набора КИ СОС, которые в полном объеме и объективно способны отражать реальную ситуацию сближения судов, необходимо рассмотреть теоретические и практические основы определения параметров. Это позволит более объективно и независимо от количества встречных судов определять опасное в отношении столкновения судно. По КИ СОС судоводитель должен выработать свое суждение о наличии опасности столкновения и принять решение на расхождение с сближающимися судами.

После обнаружения подвижного объекта определяют степень опасности столкновения по параметрам сближения: дистанции, пеленгу и его изменениям  $\pm\Delta$ , курсовому углу КУ, ракурсу  $\theta$ , дистанции ДКР и времени кратчайшего сближения  $t_{КР}$ , а также курсового угла ЛОД  $\alpha$  и вектору относительной скорости  $V_0$  по экрану РЛС (САРП). Как известно, дистанцию и пеленг позволяют непосредственно измерить РЛС (САРП), АИС, все остальные параметры получают после специальных вычислений как вторичную информацию.

Таблица 3 - Таблица данных навигационных параметров

| Наименование | Параметры   | Ед. изм.          | Признаки  | Предел измерения  | Какая информация | Источники      |
|--------------|-------------|-------------------|---|---|------------------|----------------|
| 1            | 2           | 3                 | 4   | 5   | 6                | 7              |
| Линейные     | $D_0$       | Мили, кб          | $D_{\min} < D_0 < D_{\max}$ РЛС<br>$D_{КР} \leq D_{ЗАД}$ – опасная<br>$D_{КР} > D_{ЗАД}$ – не опасная   | $D_{\min}$ – мертвая зона<br>$D_{\max}$ – $D_{\max}$ РЛС<br>$D_{КР} = 0,5 - 2$ мили | Первичная        | РЛС, САРП, АИС |
|              | $D_{ЗАД}$   |                   |   |   | Первичная        |                |
|              | $D_{КР}$    |                   |   |   | Вторичная        |                |
| Угловые      | $P$         | Град.             | $P = \text{const}$ и $KY = \text{const}$  | $0^0 - 360^0$   | Первичная        | РЛС, САРП, АИС |
|              | $KY_{Ц}$    |                   | $KY = \text{пр/б, л/б}$   | $0^0 - 180^0$   | Первичная        |                |
|              | $\theta$    |                   | пр/б – идет вправо, л/б – идет влево  | $0^0 - 180^0$   | Вторичная        |                |
|              | $\alpha$    |                   | $KY = \alpha$ – опасная   | $0^0 - 180^0$   | Вторичная        |                |
| Угловые      | $\pm\Delta$ | град/мин<br>град. | л/б- $\Delta$ “+”-по носу<br>пр/б- $\Delta$ “-”-по носу<br>л/б- $\Delta$ “-”-по корме<br>пр/б- $\Delta$ “+”-по корме<br>$\pm\Delta=0$ -на нас, от нас | Большая величина при быстром изменении $P$ .  | Вторичная        | РЛС, САРП      |
|              | ЛОД         |                   | ЛОД $\Rightarrow V_0$   |   | Вторичная        |                |
| Временные    | $t_{КР}$    | мин               | $t_{КР} > t_{ЗАД}$ – не опасная<br>$t_{КР} < t_{ЗАД}$ – опасная   |   | Вторичная        | САРП           |
|              | $t_{ЗАД}$   |                   |   |   | Первичная        | Зад.           |
|              | $t_{УПР}$   |                   |   |   | Первичная        | Кап-м          |

|                      |               |               |   |   |                        |               |
|----------------------|---------------|---------------|---|---|------------------------|---------------|
| Скоростные           | $V_0$         | уз.<br>кб/мин | $V_0 = V_H + V_{Ц}$ –<br>встречная        | $V_0=0 \ V_{Ц}-V_H=0$<br>$V_0=\max V_{Ц}+V_H$ | Вторичная              | САРП          |
|                      | $V_{Ц}$       |               | $V_0 = V_H - V_{Ц}$ – мы<br>обгон.        | $V_{Ц}=\max V_H+V_0$<br>$V_{Ц}=\min V_H-V_0$  | Вторичная              | САРП<br>, АИС |
|                      | $V_H$         |               | $V_0 = V_{Ц} - V_H$ – нас<br>обгон.       | $V_H=\max V_{Ц}+V_0$<br>$V_H=\min V_{Ц}-V_0$  | Первичная              | Лэг,<br>GPS   |
|                      |               |               | $V_0 = 0 \ V_H = V_{Ц}$ –<br>спутник      |   |                        |               |
| Комбиниро-<br>ванные | $\Pi, D_0$    | град,<br>мили | $\Pi = \text{const}$ и $D_0 > D_1$        | $0^0-360^0$                                   | Первичная              | РЛС,<br>САРП  |
|                      | $KY, D_0$     | град,<br>мили | $KY=\text{const}$ и $D_0 > D_1$           | $0^0 - 180^0$                                 | Первичная              | РЛС,<br>САРП  |
|                      | $\Pi, t_{KP}$ | град,<br>мин  | $\Pi = \text{const}$ и $t_{KP} < t_{ЗАД}$ |   | Первична и<br>вторична | РЛС,<br>САРП  |
|                      | $KY, t_{KP}$  | град,<br>мин  | $KY=\text{const}$ и $t_{KP} < t_{ЗАД}$    |   | Первична и<br>вторична | РЛС,<br>САРП  |

Для формализации комплексного использования КИ СОС представляется целесообразным использовать исходную информацию - расстояние до объекта и пеленг (курсовой угол) на него, а всю остальную получить через относительные координаты встречного судна.

Из треугольника  $OA_0C_0$  (рисунок 1) известным выражением определяется:

- Расстояние кратчайшего сближения;

$$D_{KPi} = D_i \cdot \sin \delta_i \quad (1)$$

- Время выхода на кратчайшую дистанцию;

$$t_{KPi} = \frac{D_i \cdot \cos \delta_i}{V_{oi}} \quad (2)$$

где:  $D_i, \delta_i$  – переменные по времени величины, причем  $D_i > D_{KPi}$ .

На

практике  $D_{KPi}$  и  $t_{KPi}$  получают по данным САРП либо АИС.

Угол  $\delta_i$  определяется разностью между пеленгом (курсовым углом) и относительным курсом  $K_{oi}$ , т.е.  $\delta_i = K_{oi} - III_i$ .

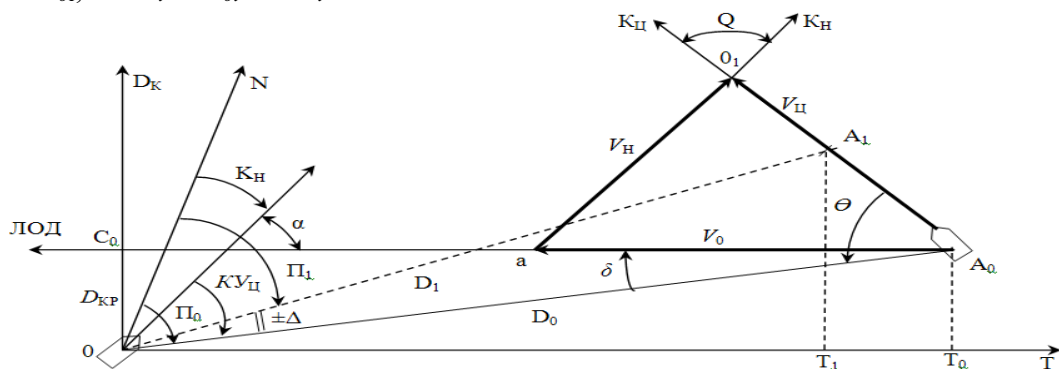


Рисунок 1 - Параметры, характеризующие ситуацию сближения двух судов

Относительные курсы определяются принятым отношением:

$$K_{oi} = \arctg \frac{V_H \cdot \sin K_H - V_{Цi} \cdot \sin K_{Цi}}{V_H \cdot \cos K_H - V_{Цi} \cdot \cos K_{Цi}} \quad (3)$$

где:  $K_H, V_H$  – курс и скорость нашего судна;

$K_{Цi}, V_{Цi}$  – курс и скорость встречных судов.

Учитывая далее, что вектор относительной скорости  $V_{0i}$  является суммой векторов своего и встречного судна  $V_H$  и  $V_{Ц}$ , будем полагать, что суда сохраняют свои курсы и скорости неизменными, получаем выражение из треугольника скоростей  $A_0A_1$  (рисунок 1):

$$V_{0i} = \sqrt{V_H^2 + V_{Цi}^2 - 2 \cdot V_H \cdot V_{Цi} \cdot \cos Q_i} \quad (4)$$

где:  $Q_i$  – угол пересечения векторов  $V_H$  и  $V_{Цi}$ , определяется выражением:

$$Q_i = ИК_H - ИК_{Цi} \quad (5)$$

Определяем курсовые углы ЛОД, используя результат (3), (4) и с учетом (5) получаем выражение:

$$\alpha_i = \arcsin \frac{V_{Цi} \cdot \sin Q_i}{V_{0i}} \quad (6)$$

На практике курсовые углы ЛОД -  $\alpha_i$ , определяют визуально на экране САРП как угол между диаметральной плоскостью своего судна и линией относительного движения.

Разности пеленгов  $\Pi_{1i}$  и  $\Pi_{0i}$ , замеренных на встречные суда за промежуток времени  $\Delta t_i = t_{1i} - t_{0i}$ , называют ВИП – величиной изменения пеленга (за 1 мин), т.е. угол  $A_0OA_1$  (рисунок 1.):

$$\pm \Delta_i = \Pi_{1i} - \Pi_{0i} \quad (7)$$

Теоретический ВИП (см.рис 1) можно определить выражением:

$$\pm \Delta_i = 57,3^\circ \frac{V_{0i} \cdot \sin \delta_i}{D_i} \quad (8)$$

где:  $\delta_i$  – угол между пеленгом на встречное судно и ЛОД.

При получении  $\pm \Delta_i = 0$ , принимают встречное судно как опасное. Опасное сближение встречного судна можно выразить отношением:

$$\Pi_{1i} - \Pi_{0i} = \Delta \Pi_i = \text{const.} \quad (9)$$

Выражения (7) и (9) схожи и взаимосвязаны, т.к. получены разницей пеленгов, но при этом несут в себе различную информацию. Допустим:  $\Delta \Pi_i = \text{const}$  информирует «на нас», либо «от нас», а  $\pm \Delta_i$  «на нос», либо «на корму» движение встречных судов относительно нашего судна.

Для ракурса встречных судов  $\theta_i$  по принятому выражению можно получить [2]:

$$\theta_i = \arctg \frac{V_{0i} \cdot \sin \delta_i + V_i \cdot \sin K Y_i}{V_{0i} \cdot \cos \delta_i - V_i \cdot \cos K Y_i} \quad (10)$$

Приближенное значение ракурса встречных судов  $\theta_i$  практически определяют визуально либо выполняют несложный расчет:

$$\theta_i = \Pi_i - K_{Цi} \quad (11)$$

где:  $\Pi_i$  – пеленг на встречные судна, по САРП, АИС;

$K_{Цi}$  – курсы встречных судов, по данным САРП, АИС.

Таким образом, использование КИ СОС для решения задач основано на приближенном представлении законов, по которым изменяются в ходе сближения расстояние и пеленг между судами, независимо одно судно или несколько встречных судов. При этом такое изменение положения друг относительно друга будет описано уравнением [1]:

$$\left. \begin{aligned} D_i &= D_{0i} + (V_{0i} \cdot \cos(KY_{Ци} \pm \theta_i)) \cdot t_i \\ P_i &= P_{0i} + (57,3^\circ \frac{V_{0i} \cdot \sin \delta_i}{D_i}) \cdot t_i \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

где:  $D_{0i}, P_{0i}$  – расстояние и пеленг по встречным судам в начале наблюдения;

$V_{0i} \cdot \cos(KY_{Ци} \pm \theta_i)$  – общая величина изменения расстояния при сближении судов;

$t_i$  – время наблюдения сближения судов.

Уравнения (1) показывают, что принимаемые КИ СОС как основные параметры способны характеризовать и отслеживать динамику сближения встречных судов, тем самым информировать судоводителя об оценке степени опасности столкновения для дальнейшего принятия решений.

Задача классификации цели сводится к её характеристике, как маневрирующая (неподвижная), приближающаяся (удаляющаяся), неопасная (потенциально опасная, опасная) и т.д. Тогда для каждой обнаруженной цели  $i$  классификация есть функция от ряда наблюдаемых параметров:

$$K_i = f(P^i, P^W, P^H, P^M) \quad (13)$$

где:  $P^i$  – параметры  $i$ -й цели;

$P^W$  – параметры внешней среды;

$P^H$  – параметры навигационной обстановки;

$P^M$  – параметры для формализации МППСС-72.

Множество всех существующих классификаций целей образуют систему  $K$ , в которой КИ СОС выступают основными параметрами сближения:

$$K = \{K^1, K^2, K^3, K^4, K^5, K^6, K^7, K^8, K^9\} \quad (14)$$

где:  $K^1$  – по расстояниям кратчайшего сближения;

$K^2$  – по времени наступления кратчайшей дистанции;

$K^3$  – по векторам относительной скорости;

$K^4$  – по начальной дистанции обнаружения;

$K^5$  – по курсовому углу целей;

$K^6$  – по ракурсу целей;

$K^7$  – по курсовым углам ЛОД (угол между ДП судна и ЛОД);

$K^8$  – по знаку и величинам разности пеленгов (ВИП);

$K^9$  – по постоянству пеленгов.

Выражение 14, определяет классификацию КИ СОС, представленную в таблица 4.

Таблица 4 – Классификация критериев КИ СОС для оценки опасности столкновения

| № п/п | Классификационный код | Наименование критериев                                | Принятые обозначения критериев |
|-------|-----------------------|---|--------------------------------|
| 1     | $K^1$                 | Постоянство пеленга                                   | $P = \text{const.}$            |
| 2     | $K^2$                 | Расстояние кратчайшего сближения                      | $D_{кр}$                       |
| 3     | $K^3$                 | Время наступления кратчайшей дистанции                | $t_{кр}$                       |
| 4     | $K^4$                 | Начальная дистанция обнаружения                       | $D_0$                          |
| 5     | $K^5$                 | Вектор относительной скорости                         | $V_0$                          |
| 6     | $K^6$                 | Курсовой угол цели                                    | $KY_{Ц}$                       |
| 7     | $K^7$                 | Ракурс цели   | $\theta$                       |
| 8     | $K^8$                 | Курсовые углы ЛОД (угол между ДП судна ЛОД)           | $\alpha$                       |
| 9     | $K^9$                 | Знак и величина разности пеленгов (ВИП <sub>i</sub> ) | $\pm \Delta$                   |

Судоводитель при использовании КИ СОС пользуется параметрами, имеющими различную степень информативности, значимости (веса) и только при комплексном их использовании КИ СОС дополняют друг друга, поэтому можно получить объективную и полноценную ситуацию динамики сближающихся судов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Субанов Э.Э. Анализ использования экспертных оценок в принятии решений для оценки степени опасности столкновения судов // Инновации в науке: сб. ст. по матер. V междунар. науч.-практ. конф. Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2019, 138с.
2. Жумаев Ж. Техническое обеспечение безопасности судов // Учебное пособие. Часть I. – Новороссийск: ГМУ им. адм. Ф.Ф.Ушакова, 2016. -127с.

**СЕКЦИЯ 2. ТЕҢІЗ ПОРТТАРЫНЫҢ МҰНАЙ ТЕРМИНАЛДАРЫН  
РЕИНЖИНЕРИНГ**  
**СЕКЦИЯ 2. РЕИНЖИНИРИНГ НЕФТЯНЫХ ТЕРМИНАЛОВ МОРСКИХ ПОРТОВ**  
**SECTION 2. REENGINEERING OF OIL TERMINALS OF SEAPORTS**

**УДК 622.276.75**

**ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ**

**Рашидов А., Нуршаханова Л.К.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В работе приведен анализ совершенствования методов, создания средств контроля и технической диагностики инженерно-технических коммуникации в области транспорта нефтегазодобывающих предприятий.

**Ключевые слова:** Стресс-коррозия, дефектов трубопроводов, транспортируемый продукт, дефект, дефектоскопия, магнитные сканеры, транспортировки нефти.

Проблема обеспечения безопасной эксплуатации нефтегазового оборудования и трубопроводов на опасных объектах нефтегазодобывающих предприятий в настоящее время остается чрезвычайно острой и актуальной.

При этом одним из важных направлений решения указанной проблемы является установление технического состояния нефтегазового оборудования и трубопроводов на основе применения современных методов неразрушающего контроля и оценки остаточного ресурса с регламентацией срока их безопасной эксплуатации [1, 2].

В нефтяной и газовой промышленности стран стран содружества в настоящее время эксплуатируется 206 тыс. км магистральных трубопроводов, 65 тыс. км. магистральных нефтепроводов, более 6 тыс. км. нефтепродуктопроводов и более 300 тыс. км. промысловых трубопроводов различного назначения.

Протяженность магистральных газопроводов -153345,4 км. Из них: 1420 мм. -14 %; 1220 мм.-17 %; 1020 мм.-23 %; 720 мм.-13 %; 530 мм. – 30 %; 820 мм-3 %. Возрастная структура газопроводов: до 10 лет – 29 %; 10-20 лет-37 %; 20-33 года – 20 %; Свыше 33 лет – 14 %.

Надо отметить, что 30 % газопроводов эксплуатируется более 30 лет. Ежегодно происходят более 100 крупных аварий связанные с трубопроводами, которые наносят огромный экологический урон окружающей среде [3].

Разрабатываемые и применяемые в настоящее время средства контроля и диагностики оказываются не всегда достаточными для своевременного обнаружения дефектов и предотвращения аварий и катастроф.

Поэтому возникает необходимость исследований в области предотвращения негативных явлений в области транспортировки нефти и нефтепродуктов [4].

Основными причинами возникновения дефектов трубопроводов являются:

1. Несовершенство нормативной документации по проектированию и строительству нефтепродуктопроводов.
2. Недостатки проектных решений.
3. Качество материалов, труб и изделий.
4. Цикличность загрузки нефтепродуктопроводов.
5. Старение трубных сталей.
6. Почвенная коррозия и коррозия под действием блуждающих токов.
7. Внутритрубная коррозия.

8. Путьевые подкачки и сброс нефти.

9. Температура окружающего воздуха в период строительства нефтепродуктопроводов и температура перекачиваемой нефти.

10. Хозяйственная деятельность сторонних предприятий, организаций и отдельных лиц.

11. Деятельность эксплуатационного персонала и ремонтно-строительных подразделений.

Воздействие даже части перечисленных факторов оказывает существенное влияние на надежность и работоспособность нефтепродуктопроводов и иллюстрирует сложность оценки их технического состояния.

В работе обобщается практический опыт использования передовых технологий, для выполнения и обеспечения безопасности эксплуатации линейной части магистральных нефтепродуктопроводов.

Повышение требований эксплуатирующих организаций к достоверности неразрушающего контроля объектов газовой и нефтяной промышленности требует развития методов контроля [5].

Дефекты трубопроводов (параметры диагностирования) по происхождению могут быть разделены на три группы:

1 - дефекты процессов производства труб в заводских условиях;

2 - дефекты монтажных и строительных работ;

3- дефекты эксплуатируемых трубопроводов.

Своевременное обнаружение дефектов каждой стадии — производства труб, монтажа и строительства трубопроводов способствует повышению запаса прочности трубопровода.

Появление эксплуатационных дефектов трубопроводов вызвано многообразными факторами, хорошо изученными и прогнозируемыми, а также случайными (например, повреждение трубопровода сторонними лицами и т.д.). Для обеспечения надежности трубопроводов необходим периодический контроль их параметров как конструктивных, так и функциональных (в процессе эксплуатации). При производстве труб появляются дефекты металлургического происхождения, отклонения толщины стенки, дефекты сварных швов, а также дефекты изоляций.

При монтажных и строительных работах появляются также различного рода дефекты. Дефектами в элементах конструкции объектов, появляющимися в процессе эксплуатации, являются потери металла объектов, трещины, деформации труб, нарушения изоляции.

Дефекты функциональных элементов транспортного трубопровода, появляющиеся в процессе эксплуатации, это частичные разрушения объектов и утечки транспортируемого продукта.

Выводы. Проблемы техногенной, экологической и антитеррористической безопасности страны, и особенно в нефтедобывающих районах являются однозначно актуальными в развитии современного государства. Это требуют эффективного совершенствования методов, создания средств контроля и технической диагностики инженерно-технических коммуникации в области транспорта нефтепродуктов.

При проектировании нефтепродуктопроводов необходимо учитывать накопленный опыт научно-исследовательских организаций, по изучению старения трубных сталей, малоцикловым разрушениям, защите от внутритрубной коррозии и т.д.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Основные требования к проектной и рабочей документации. ГОСТ 21.101-97
2. П.И.Тугунов, В.Ф.Новоселов, А.А.Коршак, А.М. Шаммазов Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2002 г.
3. Касымов Т.М. Совершенствование технологии сбора и транспорта парафинистых нефтей: Монография. – Алматы: Ғылым, 2001г.
4. Ширман А.Р., Соловьев А.Б. Практическая вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования- М.,1996
5. Коваленко А.Н. Магнитные сканеры для контроля стенок и сварных швов нефтегазопроводов для хранения нефти и нефтепродуктов. //М, Контроль. Диагностика №3, 2008 г.

**УДК 621.64**

### ВАЖНОСТЬ МОРСКИХ ЭКСПОРТНЫХ МАШРУТОВ

**Доржигулова К., Каражанова М.К.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В данном докладе рассматриваются проблемы, связанные с поставкой нефти на внутренний и международные рынки. А также ежегодная растущая популярность местного порта Курык, о его дальнейшие действиях, направленных на экспорт нефтепродуктов.

**Ключевые слова:** поставка, порт Актау, трубопровод, транспортировка, нефть.

Казахстан обладает огромными подтвержденными запасами нефти и газа. Для транспортировки углеводородов в республике используется около 10715 км нефте- и газопроводов. Тем не менее перед страной сегодня стоит ряд нерешенных проблем, связанных с поставкой нефти на внутренний и международный рынки. Проблемы, касающиеся внутреннего рынка, заключаются в том, что большинство запасов и основные объемы добычи нефти сосредоточены на западе, в то время как ее потребители (крупные города и промышленные центры) находятся на юго-востоке и индустриальном севере. Как наследие советской экономической системы, добываемая на западе нефть транспортируется через Россию на мировые рынки, а внутренняя потребность на востоке удовлетворяется путем импорта из Сибири. Кроме того, большинство из существующих трубопроводов были построены несколько десятилетий назад и предназначались для реализации целей бывшего Советского Союза, а не Казахстана как независимого государства. В настоящее время несколько проектов, направленных на улучшение сложившейся ситуации, находятся на различных этапах развития, при этом наиболее значительным из них является трубопровод Каспийского трубопроводного консорциума (КТК). Поскольку республика практически не имеет морских границ, транспортировка является основной проблемой развития казахстанского нефтяного рынка. Тарифы, возможность использования трубопроводов и их пропускная способность имеют решающее значение для любых нефтяных проектов. Введение в эксплуатацию трубопровода КТК создает дополнительные возможности для экспорта, в то время как обнаружение Кашаганского месторождения в казахстанском секторе Каспийского моря увеличивает потребность в его пропускной способности. [1]

В настоящее время в Казахстане, кроме КТК, рассматриваются и альтернативные маршруты экспортных трубопроводов:

**Актау–Баку–Батуми** (Транскавказский коридор). По участку Баку–Батуми уже транспортируется около 2 млн. т нефти в год. В соответствии с дополнительным соглашением о модернизации трубопровода, подписанным Казахстаном, Азербайджаном и Грузией, его пропускная способность возрастет до 10 млн. т.

**Транскаспийский маршрут.** Использование Транскаспийского маршрута позволит осуществить интеграцию с трубопроводом Баку–Джейхан. Стоимость проекта составляет \$4 млрд., а пропускная способность - от 50 до 70 млн. т в год. По заявлению бывшего вице-президента КазТрансОйла К.М.Кабылдина, после подтверждения больших запасов углеводородов в казахстанском секторе Каспия и освобождения от налогов в транзитных странах, проект может стать коммерчески жизнеспособным. Этот маршрут поддерживается правительством США и связан с множеством геополитических факторов.

**Казахстан–Китай.** Китай является привлекательным рынком для Казахстана, так как спрос на нефть в регионе постоянно растет. По предполагаемому маршруту западноказахстанская нефть будет транспортироваться в западные районы Китая. Общая протяженность трубопровода составит около 2800 км, минимальная пропускная способность - 20 млн. т нефти в год. Завершено технико-экономическое обоснование проекта. Однако проблемы тектонического характера, которые могут возникнуть при прокладке трубопровода в горных районах, увеличат стоимость этого проекта.

**Южный маршрут.** Этот маршрут, пролегающий через Туркменистан и Иран до терминалов Персидского залива, обеспечивает самый короткий путь транспортировки казахстанской нефти. Общая протяженность трубопровода составит 2137 км, пропускная способность – не менее 25 млн. т в год (для того, чтобы возместить затраты на его строительство). По сообщению НКТН «КазТрансОйл», уже идет подготовка технико-экономического обоснования. На данный момент совокупная пропускная способность морских портов Казахстана составляет 23,7 млн тонн грузов в год. [1]

Из-за ситуации вокруг Украины и возникающих из-за этого логистических трудностей казахстанским экспортерам предложено использование альтернативной возможности отправки грузов через отечественные морские порты и далее по Транскаспийскому международному транспортному маршруту. По итогам проведенных переговоров «Арселор Миттал Темиртау» выразило готовность переориентировать порядка 50 тыс. тонн металлопродукции на порт Актау с дальнейшей отправкой через Азербайджан и Грузию.

В МИИР привели данные по пропускной способности морских портов Казахстана:

- пропускная способность порта Актау – 14,7 млн тонн (нефть – 9,5 млн, сухие грузы – 2,5 млн, зерновые - 0,7 млн, паромные грузы – 2 млн тонн);
- пропускная способность порта Курык - 6 млн тонн (железнодорожный терминал – 4 млн, автотерминал – 2 млн);
- пропускная способность Актауского морского северного терминала - 3 млн тонн (сухие грузы и зерновые - по 1,5 млн тонн).

В настоящий момент имеется возможность переориентации на морские порты РК до 18 млн тонн грузов. Также казахстанские порты имеют следующие возможности единовременного хранения грузов: порт Актау – 2,5 тысячи контейнеров, 25 тысяч тонн зерна, 220 тысяч генеральных грузов; порт Курык – 250 грузовых автомобилей; АМСТ – 6 тысяч контейнеров, 60 тысяч тонн зерна, 170 тысяч тонн генеральных грузов (штучных грузов и товаров, перевозимых в упаковке).

Для урегулирования вопросов логистики перевозок казахстанских грузов Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК проводятся переговоры и консультации с транспортными администрациями ряда заинтересованных стран.

Для обеспечения бесперебойной транспортировки грузов в страны Европы прорабатывается увеличение объемов перевозки через Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ) в направлении Азербайджана и Грузии (порты Баку, Батуми и Поти) [2].

В контексте сложившейся ситуации, реальной и выгодной альтернативой некогда налаженной цепочке поставок для казахстанских и международных экспортеров и импортеров послужит наработанный на сегодняшний день маршрут ТМТМ. А регулярные фидерные линии в направлении портов Баку, Туркменбаши и Ирана в партнерстве с железнодорожными администрациями стран-участниц ТМТМ могут предоставить широкий логистический выбор для доступа на рынки Европы, Ближнего Востока, стран Закавказья. При этом инфраструктура, техническое вооружение и современные технологические процессы перегрузки, которыми обладает порт Актау уже сейчас, способны удовлетворить потребности клиентов в безопасной и оперативной обработке практически любых видов грузов, включая контейнера, зерновые грузы, нефтепродукты, а также другие генеральные и навалочные грузы.

Начиная с 2018 года, санкционные ограничения в отношении Ирана и начиная с февраля 2022 года в Украине прервали устоявшееся на тот момент взаимовыгодное партнерство между портом Актау и компанией. Стоит отметить, что текущие геополитические изменения, происходящие на фоне обострения ситуации между странами Евросоюза и Российской Федерацией, уже приводят к трудностям для компаний транспортно-логистического сектора Казахстана при отправке грузов через российские и европейские морские порты. В Турцию предложено активно использовать морские порты Актау и Курык для отправки грузов.

В нынешних обстоятельствах большие возможности для реализации транзитного потенциала Казахстана представляет Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ), проходящий через территории Казахстана, Азербайджана, Грузии, Турции, Европейские страны. В данном контексте предлагаем активно использовать морские порты Актау и Курык с дальнейшей отправкой грузов по железнодорожной линии Баку-Тбилиси-Карс.

В свою очередь, можно использовать порты Актау и Курык, так как их текущая загруженность составляет только 23% и имеется большой резерв. Также прорабатывается дополнительный маршрут через балтийские порты Рига, Вентспилс, Лиепая. Нужно отметить, что для увеличения объемов контейнерных перевозок ведётся работа по открытию производств отечественных контейнеров. Так в 2022–2023 годы планируется контейнеризация 2 млн тонн грузов и увеличить долю контейнерных перевозок до 30% (экспорт). В свете последних событий, происходящих на Украине, ТОО «Порт Курык» заявляет о своей готовности увеличить объем перевалки грузов в 5 раз и нарастить дополнительно до 4-х млн. тонн. Сейчас руководство компании делает все возможное, чтобы сохранить и максимально использовать производственные мощности порта Курык для обеспечения обработки грузов через порт. Свыше 80 тысяч тонн грузов перевалено через паромный комплекс ТОО «Порт Курык» с начала 2022 года.

Из Казахстана сегодня через порт Курык на экспорт отправляются нефтепродукты, удобрения, химикаты, металл, товары народного потребления. Импорт составляют продукты питания, промышленное оборудование, текстиль, электроника, стройматериалы и другие грузы. Транзитом через порт проходит различное оборудование, электроника, текстиль, продукция химической отрасли, изделия из металла и прочее из Китая, Кыргызстана и Узбекистана [1].

В январе 2022 года в порту перевалено 82 289 тысяч тонн грузов. За минувший год этот показатель достиг 974 тысяч тонн. Из них 564 тысячи тонн пришлось на железнодорожную перевалку. Компании уже выходят на переговоры для транспортировки товаров. В цепочке Транскаспийского международного транспортного маршрута порт Курык занимает лидирующие позиции, экспортеры уже ищут новые выходы и новые маршруты. В этом плане ставка нашего Правительства по загрузке казахстанских портов на Каспийском море именно сейчас приобретает свою актуальность. Порт Курык уже в плотном контакте с казахстанскими экспортерами. Доставка их продукции на классические

рынки – это архиважный вопрос для них, потому что за всеми этими компаниями стоят люди, рабочие места, и мы понимаем важность работы нашего порта в этом направлении.

По оперативным данным Мининдустрии и инфраструктурного развития РК, на данный момент порты Актау и Курык работают в штатном режиме. Простоя грузов нет.

В целях поддержки казахстанских грузоотправителей и перевозчиков с портами-партнерами (Баку, Махачкала, иранские порты Амирабад, Анзали) налажена тесная взаимосвязь. Текущие возможности казахстанских портов позволяют дополнительно обработать до 10 млн тонн грузов, в том числе, нефть – порядка 5,5 млн тонн.

**Выводы.** Казахстан никогда не был морской страной и поэтому не задействовал в полном объеме возможности морских перевозок. Теперь другое время. Перед Правительством поставлена стратегическая задача – трансформировать наши порты, превратив их в один из ведущих хабов Каспийского моря. Требуется укрепить морской флот и создать контейнерный хаб в порту Актау. В свою очередь, глава РК поручил: КазМунайГазу - проработать оптимальный вариант его реализации, в тч с возможностью привлечения инвесторов Тенгизского проекта; а также правительству совместно с Самрук-Казына - поручено принять меры по увеличению мощностей нефтепроводов Атырау – Кенкияк и Кенкияк – Кумколь.

Несмотря, на все сложности, происходящие в мире, Казахстан движется вперед, ищет всевозможные подходы к реализации задуманных проектов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Порт Актау [электронный ресурс]: статья-Режим доступа: <https://www.portaktaukz.kz/ru/about/>

2. Kapital.kz[электронный ресурс]:статья. -Режим доступа: <https://kapital.kz/amp/economic/103689/do-18-mln-tonn-gruzov-mozhno-perenapravit-na-morskiye-porty-rk.html>

**УДК 622.242.4**

## ТРАНСПОРТИРОВКА НЕФТЕПРОДУКТОВ ТАНКЕРАМИ

**Нұрболатқызы А., Куанышалиева А., Каражанова М.К.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** Транспортировка нефти водным путем обходится дешевле и экономичней других видов транспортировки, однако из-за географических особенностей нашей страны используется мало, в основном при перевозке нефти на экспорт. В работе рассматриваются преимущества и недостатки перевозки нефти танкерами, анализируется некоторые проблемы при эксплуатации танкеров.

**Ключевые слова:** танкеры, транспортировка нефти, разлив нефти, балласт, дедвейт, инертный газ, нефтяное пятно.

Для перевозки грузов по всему миру используются различные типы судов. Различия между ними отражают различные потребности международных трейдеров. В частности, разные типы судов используются для перевозки разных типов грузов или для перевозки грузов разными способами.

Ниже приводится краткое описание различных типов судов:

- Контейнеровозы (или «суда-боксы») перевозят свой груз стандартными 20- или 40-футовыми контейнерами, которые штабелируются как на палубе, так под палубой. Небольшие «фидерные» суда перевозят контейнеры в прибрежных и внутренних водах.

- Роликовые суда перевозят как грузовые, так пассажирские транспортные средства. Суда для генеральных грузов перевозят насыпные грузы всех типов.

- Сухогрузы перевозят неупакованные грузы обычно большие объемы разовых товаров, таких как зерно, уголь, удобрения, руда.

- Танкеры можно заметить по их большой площади, выступающей над главной палубой. Это для погрузки и выгрузки груза. Такой корабль предназначен для перевозки сырой нефти, химикатов, нефтепродуктов, жидких продуктов питания (например, вино, растительное масло), а также природного газа, а также других материалов. На танкеры приходится почти половина всех морских грузоперевозок [1].

Танкер делится по материалу, который он может перевозить. Есть танкер, который доставляет или отправляет сырую либо переработанную нефть. Кроме того, существуют танкеры, предназначенные для перевозки химических материалов, называемые танкерами-химовозами. Некоторые из распространенных материалов — метанол, каустическая сода. Танкеры бывают разных размеров, самый большой из которых имеет длину почти четверть мили. Перевозка нефти водными путями имеет несколько ключевых преимуществ:

-Необходимо не так много дорогостоящих сооружений.

-Транспортировка обходится сравнительно дешево, причём чем больше перевозимый за раз объём, тем дешевле.

-Доставлять грузы можно в те места, куда по суше сделать это невозможно.

-Маршруты можно менять без больших затрат.

-Пропускная способность пути практически не ограничена.

Но есть и проблемы:

1. Ограничения на транспортируемый объём накладывают грузоподъёмность судов и производительность берегового нефтебазового хозяйства.

2. В некоторых регионах водный транспорт может использоваться только в подходящий сезон.

3. Разлив нефти, которую вёз только один танкер, может загрязнить огромный объём воды и уничтожить множество её обитателей. Как результат: необходимость проходить множество согласований и соответствовать очень жёстким нормам.

4. Доставка водным транспортом не отличается быстротой [1].

В 1973 году, например, во всей Западной Европе и Японии было всего 17 гаваней, которые могли принять такие суда. Природные условия ограничивают и размеры кораблей, которые плавают в Средиземном, Черном и Балтийском морях. Поэтому у заказываемых сейчас танкеров осадка уменьшена с 28 до 23 метров, а для сохранения прежнего объема ширина их увеличена до 70 метров.

Опасность взрывов во время балластного пробега настолько велика, что когда на танкере «Эссо Юроупорт» треснула обшивка, ему даже не разрешили зайти в порт. На рейде судно накренили при помощи балласта и там же произвели весь ремонт. Причем чтобы избежать швартовки катеров, к поврежденному гиганту рабочих привозили вертолетами. Предполагается, что причиной взрывов является статическое электричество - искры, возникающие при протекании по трубам тысяч тонн жидкого топлива либо моечной воды.

При эксплуатации танкеров возникает опасность взрыва смеси воздуха и нефтяных паров. Эта угроза особенно возрастает после откачки груза, когда в танки вместо него поступает свежий воздух. Если же вместо воздуха подается инертный газ, опасность взрыва теоретически исключается. Чтобы получить инертный газ, обычно используют дымовые газы, которые охлаждаются и промываются для удаления твердых частиц, после чего они сжимаются и распределяются по танкам [2].

Большую опасность представляют возникшие в корпусе трещины, которые в тяжелых штормовых условиях быстро увеличиваются и приобретают угрожающий характер. Так было с танкером дедвейтом 54 000 тонн «Уорлд Глория» - рекордсменом 1954 года. Июньской ночью 1968 года в южном полушарии, он попал в жестокий шторм. Танкер распался на две половины. Нефть хлынула в бушующее море. Носовую часть поглотил

океан. Вспыхнул пожар, который, однако, был скоро погашен ураганным ветром. В результате аварии образовалось огромное нефтяное пятно. В атаку на него устремились десятки судов и несколько самолетов, которым лишь с большими трудностями удалось ликвидировать это пятно, надвигавшееся на берег.

Естественно, чем больше танкер, тем опаснее его авария. Всем известен разлив нефти во время гибели «Торри Каньона». Чтобы предотвратить возможную утечку нефти, судостроителям необходимо пойти на определенную «жертву», заложив в корпус металла на 10 процентов больше. Это позволило бы снабдить танкеры двойным дном и бортами, увеличив тем самым безопасность плавания [2].

Выводы. Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространенными загрязняющими веществами в окружающей среде. Основными источниками загрязнения нефтью являются: регламентные работы при обычных транспортных перевозках нефти, аварии при транспортировке и добычи нефти, промышленные и бытовые стоки.

Для безопасной эксплуатации танкеров без опасности взрыва смеси воздуха и нефтяных паров нужно вместо воздуха подавать инертный газ, тогда опасность взрыва теоретически исключается. Чтобы получить инертный газ, обычно используют дымовые газы, которые охлаждаются и промываются для удаления твердых частиц, после чего они сжимаются и распределяются по танкам.

Чтобы предотвратить возможную утечку нефти, судостроителям необходимо пойти на определенную «жертву», заложив в корпус металла на 10 процентов больше. Это позволило бы снабдить танкеры двойным дном и бортами, увеличив тем самым безопасность плавания.

Так же есть необходимость проходить множество согласований и соответствовать очень жёстким нормам. Тогда перевозка груза по морю будет намного безопаснее.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Танкерные перевозки: преимущества и недостатки - Российская газета (rg.ru)
2. Недостатки танкеров | Суда в море (sudavmore.ru)

**ӨОЖ 621.64**

## КАСПИЙ ТЕҢІЗІ ЖӘНЕ ТРАНСКАСПИЙ БАҒЫТЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

**Таңатарова Д.Н., Каражанова М.К.**

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ.,Қазақстан

**Аңдатпа.** Қазақстан дәлелденген мұнай мен газ қоры бойынша алдыңғы елдердің қатарына жатады. Республикада көмірсутектерді тасымалдау үшін негізінен мұнай және газ құбырлары пайдаланылады. Соған қарамастан, бүгінде еліміздің алдында мұнайды ішкі және халықаралық нарыққа жеткізуге байланысты шешімін таппаған бірқатар мәселелер тұр. Мақалада мұнайды халықаралық нарыққа теңіз арқылы шығарудың кейбір мәселелері қарастырылған.

**Түйін сөздер:** теңіз, мұнай тасымалы, транскаспий бағыты, танкер.

Қазақстан аймақтағы ірі мұнай өндіруші елдердің бірі бола отырып, өзінің энергетикалық ресурстарының халықаралық нарықтарға тұрақты және сенімді экспортталуына және мұнай экспорттау жүйесінің қалыпты жұмыс істеуіне әрқашан

ерекше мүдделі болып келеді. Көптеген жылдар бұрын мұнайды тасымалдаудың көпвекторлы бағыттарының басым саясатын жариялаған біздің еліміз қысқа мерзімде осындай бағыттардың тұтас желісін салып, дамыта алды, сол арқылы әлемдік тұтынушылардың энергия ресурстарына деген қажеттіліктерін қанағаттандырып, айтарлықтай энергетикалық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге үлес қосты.

Қазақстанда көптеген белгілі кенорындармен қатар әлемге әйгілі ірі үш кен орны бар - Теңіз, Қашаған, Қарашығанақ.. Ел қазынасының миллиардтаған долларға толығуы, Қазақстанның ірі мұнай экспорттаушы ел ретінде танылуы солардың арқасында деуге болады. 2021 жылғы мәліметтер бойынша КҚК құбыры арқылы Новороссийскіге жөнелтілген барлық мұнайдың 87,4 пайызы Қазақстанда осы үш кенорыннан өндірілген мұнай болып табылады. Қазіргі таңда Қазақстан екі мұнай құбыры – КҚК және Атырау-Самара арқылы жыл сайын 65-67 миллион тонна экспорттайды.

Қашаған – 1997 жылғы 18 қарашадағы Солтүстік Каспийдегі өнімді бөлу туралы келісім бойынша Солтүстік Каспий Оперейтинг Компани (NCOC; құрамында алты шетелдік компания мен ҚазМұнайГаз) консорциумы 2041 жылға дейін қолданатын Каспий теңізіндегі ең ірі кен орны. Консорциум Қашаған, Оңтүстік-Батыс Қашаған, Қайран, Ақтоты және Қаламқас-теңіз кеніштерін игеру құқығын алды. Мұнай, күкірт, мұнай газдары мен меркаптандар қоспасы жиналған кенорынның өнімді қабаты Каспий теңізінің қайраңында 4 шақырымнан астам тереңдікте орналасқан. Мұнай ресурстары ~ 4,65 млрд тоннаны құрайды. Мұнайдың жалпы қоры 38 млрд баррельді құрайды, оның 10 млрд баррельге жуығы алынатын, ал табиғи газ қоры 1 трлн м3 астам.

Кенорын игерудің соңғы жобасына сәйкес, Қашағанды толық көлемде игеру 2020 жылдан 2150 жылға дейін 131 жылға созылады. Кен орнының ашылуы 2000 жылы болғанын ескерсек, оның өмір сүру циклі 150 жыл болуы мүмкін. Базалық сценарий негізінде 2040-2050 жылдары максималды жылдық мұнай өндіруге қол жеткізу және 40 миллион тоннадан асуы мүмкін деп болжануда. Өндіру көлемінің өсуіне қарай Қашағанның салмағы өсе береді және 2040 жылға қарай елдегі жалпы мұнай өндіру көлемінің жартысынан астамына жетеді.

Кен орнынан мұнай экспортының әлеуетті бағыттары келесідей:

Батыс бағытта – «Атырау – Новороссийск» құбыры бойымен (КТК арқылы).

Солтүстікке – Атырау-Самара құбыры арқылы (Транснефть ресейлік жүйесіне кіру).

Шығысқа қарай – «Атырау – Алашаңқай» құбыры арқылы.

Сонымен қатар Каспий теңізінің қазақстандық секторында ҚМГ Абай, Исатай, Жеңіс және Әл-Фараби учаскелерінде барлау жұмыстарын жүргізуде.

Бұл орайда Европа мен Азияның шекарасында орналасқан планетамыздағы ең үлкен көл болып саналатын теңізімізді атап өтсек, Каспий теңізі мен оның шельфінің маңызды ерекшелігі мұнай мен газ қорының молдығы болып табылады. Бұл қорларды игеру кезінде бірқатар саяси және экологиялық жағдайлар мен талаптар ескерілуі тиіс.

Каспий теңізіндегі шельф кенорындарын игерудің негізгі ерекшеліктеріне мыналар жатады:

- Каспий теңізі кәсіптік маңызы бар бағалы балық түрлерінің мекендеу ортасы қызметін атқаратын тарихи қорғалатын аумақ болып табылады;
- жоғары мұз, жел, толқын жүктемелері;
- күрделі климаттық жағдайлар, соның ішінде теңіз деңгейінің 2,5 м-ден астам мерзімді, күрт ауытқуы;
- дамымаған инфрақұрылым;
- қоршаған ортаға «нөлдік разрядты» сақтау талаптары;
- су астында да, су үстінде де стационарлық платформалар мен құрылыстарды жобалау және салу, бір жерден (бұтадан) ұзындығы 7000 м-ге дейінгі бағыттама-лы ұңғымаларды бұрғылау;

— көпжақты ұңғымалардың максималды санымен теңізде мұзға төзімді стационарлық платформаларды салудың ұтымды (прогрессивті) жобаларын әзірлеу [1].

Қазіргі саяси-экономикалық жағдайларға байланысты 7 шілдедегі көлік-транзиттік әлеуетті дамыту мәселелеріне арналған кеңесте президент Қасым-Жомарт Тоқаев мұнайды экспортқа жеткізу бағыттарын әртараптандыруды тапсырды. Ол Транскаспий бағытын басымдық деп атады.

Қалыптасқан және үнемі нығайып келе жатқан Қазақстан-Әзербайжан байланысы Қазақстанның ресурстары еуропалық нарыққа шығуға мүмкіндік беретін энергетикалық дәліз құруға бағытталды. 2007 жылғы қаңтарда Астанада Қазақстаннан Каспий арқылы мұнайды танкермен экспорттауға арналған Каспий мұнай тасымалдау жүйесін құру жобасы бойынша өзара түсіністік туралы меморандумға қол қойылды. Бастапқыда бұл жүйенің қуаттылығы жылына 25 миллион тонна мұнай деңгейінде, одан әрі 38 миллион тоннаға дейін ұлғаяды деп жоспарланған.

Транскаспий бағыты 2012-2013 жылдарға дейін құрылады деп күтілген еді, ол кезде Қазақстанда күткендей Қашағанда мұнай өндіру басталады. Алайда өндірісті бастауды үнемі кейінге қалдыру жобаны жүзеге асыруды белгісіз мерзімге кейінге қалдырды. Соған қарамастан Қазақстан мен Әзербайжан арасында Баку-Тбилиси-Джейхан мұнай құбыры үшін танкерлермен 10 миллион тоннаға дейін қазақстандық мұнайды жеткізу туралы келісімге қол қойылды. Нұсқалардың бірі ретінде танкерлермен қазақстандық мұнайды жеткізуді ұлғайту мүмкіндігі қарастырылды. Болашақта Теңіз кенорнында өндірілетін шикізат Ақтау портынан Әзербайжанға жеткізіліп, кейін Баку-Тбилиси-Джейхан мұнай құбырына жөнелтілуі тиіс болды. Мұнай ағыны 2 миллион тонна мұнай көлемінен басталып, 5 миллион тоннаға дейін өседі деп есептелді. Бұл ретте Қазақстаннан танкерлермен Бакуге мұнай жеткізу көлемін 20-25 миллион тоннаға дейін ұлғайтып, әрі қарай 38 млн т тоннаға дейін ұлғайту көзделді [2].

Ақтау-Баку бағыты Каспий көмірсутектерін сыртқы нарыққа шығаратын жаһандық энергетикалық дәліздің бір бөлігіне айналуы тиіс еді. Ол үшін Құрық портына мұнайды сақтайтын және айдайтын жаңа терминалды, сондай-ақ бірқатар жалғастырушы құбырларды салу жоспарланған болатын. Бірінші кезеңде жылына 7,6 млн тонна мұнай тасымалдау жоспарланған болатын.

Осылайша, Әзербайжан мен Қазақстан Қазақстан жағалауындағы мұнай терминалдарын, танкерлерді және Баку-Тбилиси-Джейхан мұнай құбырына қосу жүйесін пайдалануы тиіс транскаспий жобасын бірлесіп жүзеге асыруды белсенді түрде талқылады. Транскаспий жүйесі қазақстандық Каспий көлік жүйесінің (ККТС) құрамдас бөлігіне айналуы тиіс. Бірінші кезеңде оның қуаттылығы жылына 35-56 миллион тонна мұнайға дейін ұлғайып, жылына 23 миллион тонна мұнайды құрауы тиіс еді. 2009 жылдың өзінде SOCAR мен «Қазмұнайгаз» Қазақстаннан Әзербайжанға танкерлермен «ірі мұнайды» транзиттеу туралы құжаттарға қол қойды. Мұнай Каспий арқылы Ақтау және Құрық порттарынан танкерлермен жеткізілуі тиіс болатын [2].

Транскаспий бағытының негізгі проблемалары географиялық шалғайлықпен, дамымаған инфрақұрылыммен байланысты; танкерлер флотының жоқтығы, қазақстандық акваториядағы таяз сулар, бұл үлкен сыйымдылықтағы кемелердің жақындауын қиындатады және тереңдетуді қажет етеді; ауыстырып тиеуге және тасымалдауға жоғары тарифтер. Сондай-ақ қазақстандық мұнай сапасы бойынша –Баку-Тбилиси-Джейхан мұнай құбырына жеткізілетін жеңіл сортты және тиісінше арзанырақ болып келетін Azeri Light-пен салыстырғанда біршама ауыр, күкірті жоғары.

Жалпы, Қазақстаннан Каспий теңізі арқылы мұнай жеткізу күрделі жол болып табылады. Сыйымдылығы шектеулі Ақтау портындағы мұнай жөнелтуді қайта қарастыру керек. Соңғы бес жылда Ақтауға жыл сайын 2-2,2 миллион тонна мұнай түседі. 2021 жылы Ақтау арқылы небәрі 2 миллион тонна мұнай жеткізілді. Өткізу қабілеттілігін арттыру инвестиция мен уақытты қажет етеді. Ақтау порты мұнайдың шектеулі көлемін жөнелте алады. Жалпы, Ақтау порты 5 миллион тоннаға дейін, ал келешекте 12 миллион тоннаға



дейін мұнай қабылдай алады. Сонымен қатар Ақтау портының қуаттылығын кеңейту үшін тереңдету жұмыстарын жүргізу қажет. Қазақстан танкер флотын дамыту бағдарламасын жүзеге асыруда алға көп жылжымады, сондықтан танкер флотымен байланысты мәселелер шешілуі керек.

## ӘДЕБИЕТТЕР

- 1.М.Ш. Арабов, С.М. Арабов, Особенности добычи нефти и газа на месторождениях Каспийского моря.//Газовая промышленность. № 4,783, 2019г.
2. [https://www.ng.ru/energy/2022-09-12/14\\_8537\\_focus.html](https://www.ng.ru/energy/2022-09-12/14_8537_focus.html)

**УДК 622.276.72**

## ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СОЛЕОТЛОЖЕНИЙ В СКВАЖИНАХ

**Асамбаев Б.Н., Гусманова А.Г., Жолбасарова А.Т.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Ақтау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрены мероприятия по борьбе с солеобразованием. Определены причины выпадения солей в осадок. Проанализирована работа скважин до и после проведенного мероприятия путем сравнения средних значений технологических показателей работы скважины за три месяца до и после проведения работ без учета влияния других возможных ГТМ.

**Ключевые слова:** скважина, осложнения, солеотложения, очистка, эффективность.

Процесс добычи нефти сопровождается отложением твердых осадков неорганических веществ, накапливающихся на стенках скважин и подъемных труб, в насосном оборудовании и наземных коммуникациях систем сбора и подготовки нефти. Главным источником выделения солей является вода, добываемая совместно с нефтью. В этой связи процессу солеотложения подвержены скважины и наземное оборудование, эксплуатирующиеся в условиях обводнения добываемой продукции [1].

Основное условие солеотложения - это образование перенасыщенных растворов попутной воды. Причинами выпадения солей в осадок служат следующие процессы: смешение несовместимых вод, изменение общей минерализации воды, растворение горных пород и газов, испарение, дегазация воды, изменение термобарических условий.

Необходимо учитывать и то, что солеотложение проходит в сложных гидротермодинамических условиях в присутствии нефтяных компонентов, газовой фазы и механических примесей, оказывающих влияние на интенсивность процесса, характер и свойства осадков, формирующихся как в призабойной зоне пласта, так и в нефтепромысловом оборудовании.

Следует отметить, что в процессе проведения проводится удаление солеотложений путем разбуривания. Проанализирована работа скважин до и после проведенного мероприятия путем сравнения средних значений технологических показателей работы скважины за три месяца до и после проведения работ без учета влияния других возможных ГТМ.

Результаты очистки добывающих скважин от солеотложений представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты очистки от солеотложений в добывающих скважинах

| №<br>п/п | № скв. | Параметры |       |           |       |         |       |
|----------|--------|-----------|-------|-----------|-------|---------|-------|
|          |        | Qн, т/сут |       | Qж, т/сут |       | Обв., % |       |
|          |        | до        | после | до        | после | до      | после |
| 1        | 2      | 4         | 5     | 6         | 7     | 8       | 9     |
| 1        | 934    | 1,2       | 8,4   | 6,3       | 10,3  | 77      | 18    |
| 2        | 2375   | 0,5       | 12,1  | 0,8       | 24    | 35      | 50    |
| 3        | 2351   | 12,2      | 14,6  | 47        | 45    | 74      | 77    |
| 4        | 1318   | 6,2       | 10,9  | 13        | 36    | 52      | 70    |
|          |        | 5         | 11,5  | 16        | 28    | 59      | 53    |

Как следует из представленных данных, от проведенных работ получена технологическая эффективность - дебит нефти в среднем увеличился в 2,3 раза.

Так же на месторождении применяется ингибиторная защита глубинного и поверхностного нефтепромыслового оборудования скважин. В зависимости от состава пластовых вод подбирается марка ингибитора солеотложений индивидуально для каждой группы пластовых вод. С целью выбора экономически выгодного и эффективного реагента для защиты нефтепромыслового оборудования от солеотложений на месторождении в декабре 2020г. проведено ОПИ ингибитора парафиноотложений «Рандим - 4021».

Диспергаторы минеральных отложений марок «Рандим-4021» представляющие собой композиционные составы на основе неорганических и поверхностно-активных веществ, растворенных в органических растворителях, и предназначены для защиты труб, резервуаров и технологического оборудования от отложений солей неорганического типа [2]. Для предотвращения солеотложений на месторождении применяется технология ингибиторной защиты с применением химреагентов «Додискейл-2780К» и «Рандим - 4021». Ингибитор подается на вход замерной установки или на вход технологических печей с помощью электронасосной дозировочной установки (УДЭ), состоящей из дозировочного насоса и емкости для реагента, оборудованной указателем уровня и линейкой для контроля за расходом ингибитора. Суточный расход реагента составляет 30-50 г/м<sup>3</sup>.

Технология применения реагента проводится путем постоянной дозировки ингибитора в затрубное пространство 10-ми скважинами: 226, 314, 439, 787, 881, 1016, 1126, 1537, 2290, 3206 [3]. Результаты закачки реагента ингибитора представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты ингибитором от солеотложений

| №№<br>п/п | №<br>скв | №<br>ГУ | Марка<br>доз.<br>насоса | Тех. реж.<br>за 1-кв. | МРП (сут.) |        | Количество<br>ПРС |        |
|-----------|----------|---------|-------------------------|-----------------------|------------|--------|-------------------|--------|
|           |          |         |                         |                       | 2020г.     | 2021г. | 2020г.            | 2021г. |
| 1         | 226      | 19      | УДС                     | 30/10/60              | 363        | 83     | 1                 | 4      |
| 2         | 439      | 13      | УДС                     | 20/12/30              | 66         | 365    | 5                 | 1      |
| 3         | 787      | 6       | УДС                     | 50/4/90               | 49         | 48     | 7                 | 4      |
| 4         | 881      | 7       | УДС                     | 12/2/80               | 90         | 158    | 4                 | 2      |
| 5         | 1016     | 13      | УДС                     | 60/1/98               | 66         | 338    | 5                 | 1      |
| 6         | 1126     | 11      | УДС                     | 30/7/70               | 175        | 360    | 2                 | -      |
| 7         | 1292     | 22      | УДС                     | 40/5-85.              | 130        | 195    | 3                 | 2      |
| 8         | 1537     | 3       | УДС                     | 40/10/70              | 176        | 176    | 2                 | 2      |
| 9         | 2290     | 7       | УДЭ                     | 50/21/50              | 359        | 354    | 1                 | -      |
| 10        | 3206     | 13      | УДС                     | 22/5/70               | 40         | 319    | 6                 | 1      |
| Среднее   |          |         |                         |                       | 152        | 240    | Σ 36              | Σ 17   |

Как следует из представленных данных: реагент от солеотложений способствовал увеличению МРП с 152 сут. до 240 сут., количество ПРС снизилось с 36 ремонта в 2020 году до 17 ремонтов в 2021 году. Анализ осложнений, связанных с солеотложениями, в наземном нефтепромысловом оборудовании и способы их предотвращения

Для предотвращения отложений неорганических солей в системе сбора нефти на месторождении применяется технология ингибиторной защиты с применением химреагентов Додискейл -2870К и Рандим-4021. Ингибитор подается в шлейф наиболее обводненных добывающих скважин на вход замерной установки или на вход технологических печей с помощью блочной установки, состоящей из дозировочного насоса и емкости для реагента, оборудованной указателем уровня и линейкой за контролем расхода ингибитора. Защита трубопроводов и оборудования обеспечивается непрерывной закачкой ингибитора в систему. Защитой наземного оборудования охвачено 28 объектов, в том числе по ЦДНГ-1 – 17 объектов, по ЦДНГ-2 – 11 объектов.

Выводы и рекомендации:

1. Рекомендуется продолжить обработки ОГВ и ОГН. Проводимые профилактические мероприятия эффективны, т.к. позволяют стабилизировать работу скважин.

2. Рекомендуется обработки ЭКВ продолжить с соблюдением технологии приготовления и закачки ее в пласт с целью восстановления продуктивности скважин.

3. Рекомендуется продолжить применение ингибитора «Додискейл-2870К» и Рандим-4021 для защиты нефтепромыслового оборудования от солеотложений.

Применение ингибитора солеотложений Додискейл-2870К и Рандим-4021 позволило увеличить МРП в 1,6раза. Необходимо регулярно проводить мониторинг эффективности работы ингибитора солеотложений и своевременно в достаточном количестве подавать ингибитор солеотложений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Персиянцев, М. Н. Добыча нефти в осложнённых условиях / М. Н. Персиянцев. – Москва: Недра-Бизнесцентр, 2000. – 653 с.

2. Мищенко, И. Т. Особенности разработки нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами / И. Т. Мищенко, А. Т. Кондратюк; под ред. И. Т. Мищенко. Москва: Нефть и газ, 1996.

3. Эксплуатация скважин в осложненных условиях / С.С. Алескеров, Б.И. Алибеков, Б.И. Алиев, Ю.А. Бувеч, В.Г. Вартанов, Н.М. Манюхин, О.В. Чубанов – Москва: Недра. – 1971. – 200 с.

**ӘОЖ 622.277**

## ТЕҢІЗДЕ БҰРҒЫЛАУҒА АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚТАР

**Аманджол У., Койшина А.И.**

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада теңізде бұрғылауға арналған бұрғылау қондырғыларының түрлерімен танысу және үйрену қарастырылған. Ұңғыларды бұрғылау мақсаты болып жоғарыда бір немесе бірнеше қабаттарды қосатын каналды жасау болып табылады. Бұл канал кенорнын барлау және меңгеру кезінде кенорындарының қорын бағалау үшін және кенорындарын игеру кезеңінде көмірсутектерді өндіру үшін пайдаланылады.

**Түйін сөздер:** шельф, бұрғылау қондырғылары, платформалар, бұрғылау кемелері, баржалар, бұрғылау кемелері.

Кеніштерді бұрғылау кезеңінде өндіру, су айдау, газды айдау және барлау ұңғылары, сондай-ақ жоғарғы су горизонттарынан мұнайды өндіру кезінде қосымша су алу үшін қажет айдау ұңғылары бұрғыланады. Бұрғылау ұңғыларының түрлері мен саны кеніштің түрі мен оның құрылысына, қабаттағы көмірсутектердің көлеміне, кеніштердің орналасуына, қоршаған ортаны қорғау мақсатында кенорындарын игеру процесіндегі жағдайларға байланысты таңдалады. Бұрғылаудың негізгі мақсаты өнімді қабатқа дейінгі барлық қабаттардан дұрыс өту болып табылады. Көп жағдайда бұрғылау кезінде жоғарыда жатқан қабаттарды бұрғылау көп қиындықтарға толы болады. [1]

Бұрғылау қондырғылары және олардың түрлері әртүрлі елдердегі теңіздер мен құрлықтағы бұрғылау жағдайларына байланысты жақсарыла түсуде. Қазіргі уақытта келесідей бұрғылау қондырғылары қолданылады:

- Құрлықтағы бұрғылау қондырғылары;
- теңіз платформасындағы бұрғылау қондырғылары;
- бұрғылау баржалары;
- қосымша кемелер;
- жартылай батпалы бұрғылау қондырғылары;
- өздігінен көтерілетін бұрғылау қондырғылары;
- бұрғылау кемелері.

Құрлықтағы бұрғылау қондырғылары дүниежүзінің әртүрлі аудандарында бұрғылауға қолданылады. Бұрғылау үрдісі келесі шаралардан тұрады: көтеріп-түсіру жұмыстары және ұңғыма түбіндегі қашау жұмысы. Ұңғыма қабырғасы опырылмау және мұнайлы, газды, сулы қабаттарды біріктіру үшін ұңғымаға шегендеу тізбегін түсірген кезде бұрғылау жұмыстары тоқтатылады. Ұңғыма бұрғылау үрдісімен қатар қосымша бірнеше жұмыстар атқарылады: керн алу, жуу сұйықтығын дайындау, каротаж, оқпанның қисаюын өлшеу, мұнай, газ ағынын шақыру үшін ұңғыманы игеру және т.б. қиыншылық немесе апаттық жағдайлар туындағанда қосымша жұмыстарды (апаттық) атқару қажеттілігі туындайды. Ұңғыма бұрғылау үрдісінде аталған шараларды жүзеге асыру үшін бұрғылау мұнарасы қолданылады [1].

Бұрғылау құбырлары тізбегінің ең жоғарғысы дөңгелек емес, квадрат (алты қырлы болуы да мүмкін). Ол жетекші бұрғылау құбыры деп аталады. Жетекші құбыр ротор арқылы өтіп, ұңғыма тереңдеген сайын төмен қарай түседі. Ротор бұрғы мұнарасының ортасына орналасады. Бұрғылау құбырлары мен жетекші құбыр іші қуыс болып келеді. Жетекші құбырдың жоғарғы шеті вертлюгпен байланыстырылады. Вертлюг бұрғылау тізбегімен бірге айналады, ал жоғарғы бөлігі әрдайым қозғалыссыз болады.

Бұрғылау барысында құбырлар тізбегі ілмекке ілініп тұрады және тереңдеген сайын төмендейді. Қашау тозғаннан кейін бұрғылау құбырлары тізбегі жоғары көтеріліп, қашау алмастырылады.

Ұңғыма жер бетінен 30...600м тереңдікке бұрғыланған соң, борпылдақ жыныстарды және қабат суларын бекіту үшін ұңғымаға кондуктор түсіріледі. Кондуктор түсірілгеннен кейін шегендеу тізбегі мен ұңғыма қабырғасы арасындағы кеңістікті цементтеу жүргізіледі. Цемент ерітіндісі қатқаннан кейін бұрғылау жұмыстары қалпына келтіріледі. Ұңғымаға диаметрі алдыңғы шегендеу тізбегінің диаметрінен кіші қашау түсіріледі. Жобалық тереңдікке дейін бұрғыланған ұңғымаға шегендеу тізбегі (пайдалану тізбегі) түсіріліп, цементтеледі. Цементтеу сулы және мұнайлы қабаттарды бір-бірінен оқшаулау үшін жүргізіледі. Егер пайдалану тізбегін бұрғылау барысында айтарлықтай қиындықтар туындаса, онда кондуктордан кейін бір немесе екі аралық (техникалық) тізбек түсіріледі.

**Бұрғылау баржаларына** бұрғылау мұнарасының негізі ретінде түбі пайдаланылатын кемелер жатады. Бұрғылау баржалары әдетте жұмыс нүктесіне әдетте жеткізіліп, бұрғылау жұмыстарын жүргізгенге дейін балластардың көмегімен суға батырылады. Мұндай бұрғылау қондырғылары батпақты аудандар мен тайыз суларда қолданылады. [3]

**Жартылай бұрғылау қондырғалары** 60-тан 6000 м тереңдікке дейін бұрғылау жұмыстарын жүргізе алатын қалқымалы конструкциядан тұрады. Олар бір жерден екінші бұрғылау нүктесіне өздігінен винттердің көмегімен жетеді. ЖЖБҚ – ның ерекшелігі – орын ауыстыру барысында, бұрғылау нүктесіне орнату және демонтаж кезіндегі салыстырмалы жеңілдігі. Желдің, толқынның және ағыстың әсеріне қарсы тұрақты.

Қазіргі таңда буксирленетін және өздігінен жүзетін ЖЖБҚ құрастырылған. Бұрғылау барысында ұңғы үстінде бекітілу әдісі бойынша:- якорлік;- динамикалық позициялау;- кермелі тіректер арқылы болып 3-ке бөлінеді. [4]

**Теңіз түбіне бекітілетін жылжымалы бұрғылау қондырғыларына** су түбіне тіректік понтондар немесе өздігінен жүзбейтін кемелер арқылы батырылатын негіздер жатады. Сонымен қатар жылжымалы тіректі және гравитациялық түрлері де болады.

Теңіз түбіне тіректік понтондар арқылы батырылатын негіздер – бұл бұрғылау қондырғылары орналасқан суүсті платформасынан, понтонды тіректерден және понтондар мен платформаны домкраттардың көмегімен бағандар бойымен су бетіне көтереді. Платформалардың деңгейі теңіз толқындары жетпейтіндей биіктікте орнатылады.

Батырмалы негіздердің бағандары понтондарға, сәйкесінше теңіз түбінің рельефіне перпендикуляр. Сондықтан мұндай негіздер үшін тастақты және жоғағы еңісті теңіз түптері қолайсыз болып келеді. Мұндай жағдай су тереңдігі 10 м болатын теңіздің жағалауға жақын аймақтарына тәуелді. Әдетте бұл негіздер акваториялардың 5 – 30 м, кейде 40 м тереңдігінде қолданылады. Су түбіне өздігінен жүзбейтін кемелер арқылы батырылатын негіздер. Мұндай негіздер суы тайыз аудандарда жұмыс жүргізу үшін қолданылады. Бұл үшін қайта жабдықталған десанттық баржалар қолайлы, себебі олардың табандары тегіс, жағалауға жақын келе алады, әрі судың жағалумен беттесу аймағында бұрғылау жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді. Бұрғылау нүктесіне жеткен кезде борттардағы және баржалар түбіндегі клапандар ашылып, су балластық сыйымдылықтарды толтырады, осының нәтижесінде баржалар теңіз түбіне батырылады. Бұрғылау жұмыстары аяқталысымен сыйымдылықтағы суды қайта ағызады да, баржа су бетіне қалқып шығады. Содан соң бұрғылаудың келесі нүктесіне ауыстырылуы мүмкін.

**Жылжымалы тіректі бұрғылау негіздері.** Бұл негіздер бұрғылау қондырғылары орналасқан платформалардан және саны 10 немесе одан да көп болуы мүмкін жылжымалы тіректерден тұрады. Қазіргі таңда платформалар көбінесе 3 – 4 тіректерге ие. Негіз тасымалданған жағдайда негіздер әдетте жоғарыға көтерілген жағдайда болады, яғни теңіз түбімен жанаспайды.

Ұңғыманың бұрғылану нүктесінде тіректер қосымша секциялар арқылы өсіріледі, су түбіне түсіріліп, теңіз түбіне бекітіледі және бұрғылау қондырғысы орнатылған платформаны теңіз толқындары кедергі етпейтін биіктікке көтереді. Бұрғылау жұмыстары аяқалған соң платформаны су бетіне түсіріп, тіректерді судан шығарады да, олардың жоғарғы секциялары демонтаждальп, платформаға орнатылады. Мұндай конструкциялар теңіз тереңдігі 90м,кейде 120м болатын аймақтарда ұңғымаларды бұрғылауға арналған. Оларды теңіздің терең аймақтарында тиімді пайдалануға кедергі болатын негігі жағдайлар мыналар:

- Негіздерді теңіз бетімен тасымалдау үшін жүргізілетін монтаждау және демонтаждау жұмыстарының қымбаттылығы, әрі қиындылығында:

- Тіректердің ұзару нәтижесінде тұрақтылығы мен жұмыс сенімділігінің төмендеуі:

- Тіректер ұзындығының өсуі салдарынан негіз салмағының ауырлауы және теңіз түбіндегі топырақтан суыру жұмыстарының қиындығы.

Фундамент қызметін қуыс кеуделі металл немесе темірбетонды плиталар атқарады. Сонымен қатар бұл фундаменттер жүзіп шығу барысында, әрі тасымалдау кезінде понтонның қызметін атқарады.

**Бұрғылау кемелері** жүктілігі жоғары өздігінен қозғалатын қондырғылардан тұрады. Кеменің габаритінің үлкен болына байланысты пайдаланылатын жабдықтардың

көптеген түрлерін және мөлшерін сиғызуға болады. Оларды кейіннен алыстағы аудандарға жеткізу үшін де қолдануға болады. Барлау ұңғыларын теңізде бұрғылау тәжірибесінде өздігінен жүзетін және жүзбейтін бір корпусты және көп корпусты кемелер кеңінен қолданылады. 50 жылдардың ортасынан бастап, 70 жылдардың соңына дейін бұрғылауға тұрақтандыру жүйесі якорьлі кемелер ғана қолданылады. Олардың жүзбелі бұрғылау паркіндегі үлесі 20 -24 % құрайды. Якорьлік тұрақтандыру жүйелі кемелерді бұрғылауға қолдану аймағы теңіздің 300 м-ге дейінгі тереңдігімен шектеледі. Теңіз кен орындарын игерудегі жаңа тиімділіктер 1970 жылы динамикалық позициялау жүйесінің әсерінен ашылады. Динамикалық позициялау жүйесінің қолданысы барланатын акваториялардың тереңдігі бойынша рекордтар қатарын орнатуға мүмкіндік береді.

**Өздігінен жүзетін бұрғылау кемелері.** Өздігінен жүзетін бұрғылау кемелері бір корпусты және көп корпусты (катамарандар) болып бөлінеді. Еліміздің өндірістік ұйымдарында көбінесе бір корпусты кемелер қолданылады. Оның себебі, оларды дайындау үшін аз шығындар кетеді. Әдетте мұндай кемелер балықшылар кемесінің дайын корпустарынан құрастырылады. "Союзморинжгеология" мекемесінің өндірістік экспедицияларында пайдаланылатын «Диорит», «Диабас», «Чароид», «Кимберлит» бір корпусты бұрғылау кемелері тұрақтандырудың якорьлі жүйесімен, 15 – 100 м су тереңдігінде инженерлік – геологиялық ізденістерді жүргізуге арналған технологиялық құралдармен жабдықталған. Бұл кемелердің бұрғылау тәжірибесі олардың құрылысындағы кемшіліктерді шығарды. Олардың негізгілері:- ұңғыларда тұрақтандыру жүйесінің сенімсіздігі;- бұрғылау алаңдарының көлемінің шағындығы;- балық аулайтын кемелердің сериялық корпустарын қолдану әсерінен кемені орнықтыруға болатын жерлердің санының шектеулілігі.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. А.Б. Золотухин, О.Т. Гудмestad, А.И. Ермаков и др. «Основы разработки шельфовых и нефтегазовых месторождений и строительство морских сооружений в Арктике» - М.: ГУБ Изд-во «Нефть и газ»,2000ж.-770б.
2. Гусейнов Ч.С., Иванец В.К., Иванец Д.В. Обустройство морских нефтегазовых месторождений. - М.: ГУБ Изд-во «Нефть и газ»,2003ж
3. Капустин Х.Я. Строительство морских трубопроводов М. Недра, 1982 ж.
4. В.Ф. Соколов и др. Морские инженерные сооружения. С.-Петербург «Судостроение»,2003 ж.

**ӘОЖ 622.277 (043.3)**

## ШЕЛЬФ КЕНОРЫНДАРЫН МЕНГЕРУ

**Жангали С., Койшина А.И.**

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ.,Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада қиын теңіз гидрометеорологиялық жағдайға арналған геологиялық, геофизикалық, геологиялық-іздеу жұмыстары, теңізде мұнай өндірісі объектілерінің құрылысын салу, оларды салу кезінде қызмет көрсету, бұрғылау, ұңғыларды пайдалану және пайдалану және өнімді жинау, тасымалдауға арналған арнайы гидротехникалық жабдықтармен жабдықталған жүзетін техникалық құрылыстарды дайындау қарастырылған.

**Түйін сөздер:** шельф, бұрғылау қондырғылары, платформалар, бұрғылау кемелері, баржалар, бұрғылау кемелері.

Мұнай өндірісі процестерінің ерекшеліктерін толығымен үйрену үшін аполитикалық әдістерді кеңінен пайдалану. Теңіздегі мұнайгазды өндіру процестерін басқару үшін кен орының белгілі бір нүктесі туралы мәліметтер аздық етеді, сондықтан да қабатты толық сипаттайтын интервальды көрсеткіштерді білу маңызды. Имитациялық моделдерді объектіні толығымен білу мақсатында жасайды. Осындай және басқа да математикалық әдістерді, сондай-ақ ЭВМ-ді қолдана отырып диагностикалаудың әртүрлі әдістерін қолдану арқылы теңіз мұнай және газ кен орындарын тиімді игеру процестерін жобалау және бақылау жолдарын шешуге болады. Берілгенкен орнын немесе ұңғы торы кенішін тиімді пайдалануды жобалау кезінде кен орнын орналастыру жүйесіндегі және су асты коммуникациясы желілерінде теңіз жағдайындағы қиыншылықтарға байланысты жаңадан ұңғыларды бұрғылауға арналған гидротехникалық құрылымдарды орналастыру мүмкіндігін қарастыруы тиіс. Таңалынатын тұрақты платформалар, жүзбелі эстакадалық палубалар және басқа да құрылымдар ұңғылардың бірнешеуін орналастыру (қабаттардың орналасу тереңдігіне, ұңғының қызмет көрсету кезеңіне, олардың сағаларының арақашықтығына, олардың алымдарына, мүмкін болатын саға қысымдарына және т.б. байланысты) мүмкіндігіне ие болуы тиіс. Қабаттардың мұнайгаз бергіштігін арттыру мақсатында мұнай мен газды өндіруді қарқындатудың әдістерін қолдану, алайда негізгі принцип-мұнайды өндіру қарқынынан қабаттың мұнайбергіштігін арттыру әдістерін қолдану қарқынын бірдей ұстау. Қабаттың өнімбергіштігін көбейту мақсатында шикізатты өндіру қарқынын қабаттың ауданы бойынша да, қалыңдығы бойынша да қолдану. Мұнайгаз кен орындарын игерудің техникалық – экономикалық есептерін тиімді шешу мақсатында көп қабатты кеніштерді қатарынан немесе жеке игеру әдістерін қолдану. Бұл көп қабатты кен орындарын игеру уақытын азайтады және пайдалану ұңғылары санын азайтады. Соңғы кездері бір ұңғы сағасын пайдалана отырып бірнеше көлбеу оқпанды пайдалану әдісі көп қолдануда. Мұнай және газ кен орындарын игеру мерзіміне гидротехникалық және басқа да жабдықтардың дұрыс таңдалуы және сенімді болуы, яғни кеніштерден немесе бүкіл кен орнынан мұнай мен газды толығымен өндіруге сай болуы қажет. [1]

-Гидротехникалық ғимараттарды, техникалық кешендер мен олардың модульді түрлерін, жүзу құралдарын және бұрғылау, мұнай және газды өндіру объектілерін, теңіз мұнай өндірісіне қызмет көрсету және құрылыс объектілерін тұрғызу; -Теңіз жағдайында ұңғыларды меңгеру, пайдалану және жөндеуге арналған техникалық жабдықтардың неғұрлым жетілдірілген жаңа түрлерін жасау; -Егер ұңғының құрылысының мерзімі ұзақ болатын болса, онда олардың сағаларының арақашықтығы жақын болған кезде бір мезгілде ұңғыны бұрғылау, пайдалану және жөндеу жұмыстарын қатар жүргізуді ойластыру; -Теңіз жағдайына тән өндірілген өнімді жинау, тасымалдауға арналған платформаларды орналастыру, ұңғыларды бұрғылау, пайдалану және жөндеу объектілері құрылысын тездетуге арналған сенімді, қуаты жоғары, кішкентай модульдік түрдегі блоктық автоматты жабдықтарды жасау; -Су астында орналасқан саға жағдайында ұңғыларды бұрғылау, пайдалану және жөндеуге арналған бұрынғы техника мен технологиядан өзге жаңа технологияны ойлап табу жөнінде ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру; -Өте тиімсіз гидрометеорологиялық жағдайларда: айсбергтер және ірі мұз көшкіндерінде, жиі болатын ураган желдерінде, қатты ағыстарда бұрғылау, мұнай мен газды өндіру, өнімдерді тасымалдауға арналған ғимараттарды тұрғызу шығыны өсе түседі. Осыған байланысты теңіздер мен шельфтерді меңгеру техникасы мен технологияларын жасау; -Теңіз ортасын қорғауды қамтамасыз ететін қалқымалы қондырғыларды, арнайы техникалық және технологиялық процестерді жасау. Сондай-ақ мұнай кен орындарын игеру кезінде геологиялық, геофизикалық және бұрғылау жұмыстарын жүргізгенде, ұңғыларды пайдалану және жөндеу кезінде, олардың өнімдерін жинау және тасымалдау кезінде атмосфераны қорғау шараларын ұйымдастыру; - Жұмысшылардың жұмысын қорғау бойынша арнайы шараларды қабылдауға және техникалық жабдықтарды жасау бойынша есептер жинағын шешу қажет. Өйткені шу, вибрация және басқа да зиянды жағдайларда белгілі-біршектелген кеңістікте, теңізде мұнайды өндірушілердің денсаулықтарын сақтау

үшін санитарлық шаралар мен мәдени-тұрмыстық шараларды жасау қажет; -Теңіз жағдайында инженерлік-техникалық персоналды және жұмысшыларды физикалық және психикалық тұрғыда дайындау. Су асты кен орындарын меңгеру кезінде жүргізілетін жұмыстардың қауіпсіз жағдайда жүргізілуін теңізде мұнайды өндірушілерге үйрету. Осы кезде назарды сүңгуірлер мен акванавтарды дайындауға аудару қажет. Өйткені, олардың біліктілігіне байланысты үлкен тереңдіктегі кен орындарын меңгеру жұмыстары қауіпсіз және тез орындалады; - Теңіздегі мұнай өндірушілердің қауіпсіздігін сақтау мақсатында жақын арадағы және болашақтағы ауа-райының өзгерістері туралы мәліметтермен қамтамасыз ететін бақылау орталықтары немесе гидрометеорологиялық қызмет орталықтарын ұйымдастыру; -Теңіз жағдайында өрттер мен лақтырылыстарды өшіру және оның зардаптарын жою үшін арнайы техникаларды және өрт сөндірушілер тобын ұйымдастыру.

Мұнайгазды теңіз кен орындарын тиімді меңгеру мақсатында, әсіресе өте терең жағдайларда кен орнын игеру және меңгеру үшін қымбат құрал-жабдықтар мен ғимираттарды тұрғызатын кезде, осындай ерекшеліктер мен жоғарыдағы талаптарды есепке алу экономикалық жағынан тиімді меңгеруге мүмкіндік береді [2].

Алайда СҚБҚ-дан, және ЖББҚ-нан барлау-іздеуге бұрғылаудың масштабының өсуіне қарамастан жақын болашақта стационарлық платформаларда барлау ұңғыларын бұрғылау көлемінің өсуі төмен болады. Осы жағдайларда ескере отырып, соңғы кезде стационарлық платформалардың автономды жұмыс істеуі үшін жобалар және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар жүргізілуде. Сондай-ақ СҚБҚ-ның да автономды жұмыс істеуі де қарастырылады. Көп рет пайдаланылатын құрастырылатын платформалар жобалары да жасалып жатыр. 200 м-ге дейінгі теңіз тереңдігінде бірден 12-20 және одан көп ұңғыларды бір мезгілде бұрғылап және пайдаланатын стационарлы платформалардың жобасы қарастырылуда, сондай-ақ стауионарлы платформалардың жоғарғы бөлігінің блок-модулдері жасалуда.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. А.Б. Золотухин, О.Т. Гудместад, А.И. Ермаков и др. «Основы разработки шельфовых и нефтегазовых месторождений и строительство морских сооружений в Арктике» - М.: ГУБ Изд-во «Нефть и газ», 2000ж.-770б.

2. Гусейнов Ч.С., Иванец В.К., Иванец Д.В. Обустройство морских нефтегазовых месторождений. - М.: ГУБ Изд-во «Нефть и газ», 2003 ж.

**ӘОЖ 622.77**

## ТЕҢІЗДЕ БҰРҒЫЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ

**Ишат С., Койшина А.И.**

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ.,Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада барлау есептерін орындауға тиімді деп танылған бұрғылау тәсілінің тиімділігі қарастырылған. Ұңғыны бұрғылау технологиясы құрлықта жүргізілетін технологиямен бірдей, тек қана айырмашылық бұрғылау мұнарасы орнатылатын платформалар мен негіздер теңізде арнайы бұрғылау кемелері мен баржаларда орнатылады.

**Түйін сөздер:** шельф, бұрғылау қондырғылары, платформалар, бұрғылау тәулік, ұңғыма.



Бұрғылау үрдісі келесідей операциялардан тұрады: - көтеру – түсіру жұмыстары (қашауы бар бұрғылау құбырларын ұңғының түбіне дейін түсіру және қашалып біткен ұашауды бұрғылау құбырларымен бірге ұңғыдан көтеру.)- Ұңғының түбіндегі жүргізілген бұрғылау жұмыстары (қашаудың тау жыныстарын талқандауы). Бұл операциялар ұңғыға шегендеу құбырын түсіру үшін периодты түрде тоқтатылып отырады. Ұңғыға шегендеу құбырларын түсіру жұмыстары ұңғы қабырғаларын құлап кетуден сақтау үшін және су мен мұнай-газ горизонттарын біріктіру үшін қажет. Ұңғыны бұрғылау процесі кезінде бір мезетте бірнеше қосымша жұмыстар жүргізіледі: керн алу, жуу (бұрғылау ерітіндісін) сұйықтығын дайындау, каротаж жұмыстары, ұңғыға мұнай ағынын шақыру мақсатында ұңғыны игеру және т.б. Апат немесе басқа да қиындықтар кезінде қосымша жұмыстар жүргізу қажет етіледі. Ұңғыны бұрғылау процесінде жоғары да көрсетілген операцияларды жүзеге асыру үшін бұрғылау мұнарасы қолданылады. Бұрғылау құбырлары бағанының ең жоғары құбыры дөңгелек емес керісінше квадрат пішінді. Бұрғылау құбырлары дөңгелек столдың саңылауы – ротор арқылы өтеді. Ротор бұрғылау мұнарасының центрінде орналасады. Бағыттаушы құбырлардың жоғарғы бөлігін вертлюгке жалғайды. Вертлюг екі бөліктен тұрады: жылжымайтын және айналмалы. Вертлюгтің айналмалы бөлігі бұрғылау құбырлары бағанымен бірге айналып отырады, ал жоғарғы бөлігі қимылсыз тұрады. Вертлюгтің жылжымайтын бөлігіндегі саңылауға иілмелі шланг жалғанады. Осы шланг арқылы бұрғылау процесі кезінде бұрғылау сораптары көмегімен ұңғыға жуу сұйықтықтары айдалады. Жуу сұйықтығы бағыттаушы құбырлар және барлық бұрғылау құбырлары бағаны арқылы өтіп, қашауға келіп түседі және осы қашаудағы саңылау арқылы бұрғыланған аймақты шайып, ұңғы мен бұрғылау құбырлары аралығындағы кеңістік арқылы сағаға көтеріледі. Бұрғылау барысында ұңғыны әрдайым бұрғылау ерітіндісімен шайып отыру керек. Белгілі бір тереңдікте жатқан тау жыныстары туралы мәлімет осы бұрғылау ерітіндісімен бірге ілесіп шыққан тау жыныстарының қиыршықтары арқылы алынады. Вертлюгтің жылжымайтын бөлігіне штроп бекітілген, осы штроптың көмегімен вертлюг ілмекпен жалғанады. Ал ілмек өз кезегінде тәл жүйесімен біріккен. Бұрғылау мұнарасының ең жоғарғы бөлігінде бірнеше роликтен тұратын кронблок орналасқан. [1]

Ұңғы құрылысының толық циклі төмендегі негізгі элементтерден тұрады: - ұңғы құрылысына дайындық жұмыстары (бұрғылау жұмыстары жүргізілген ауданды жобалау, жолдары және фундаменттерді дайындау, және т.б.) Мұнара монтаждық жұмыстар (мұнараны құру және орын ауыстыру), бұрғылау қондырғыларын монтаждау, оны фундаментке орнату; - ұңғыны бұрғылау жұмыстарына дайындау. Ұңғыны бұрғылау (қашаумен бұрғылау процесі және ұңғы қабырғаларын бекіту, ұңғыға мұнай және газ ағынын шақыру); - бұрғылау және мұнараны демонтаждау.

Ұңғы құрылысының өнімділік циклі мұнара құрылысының кезеңінен бастап, қазылып біткен ұңғыға кәсіпшілік мұнай ағынын шақырумен аяқталады. Ұңғыны бұрғылау жұмыстарының басталуы алғашқы бұрғылау бағанын түсіру кезеңінен басталады. Ал бұрғылауды аяқтау ұңғыны шаю және бағандарды саңылаусыздыққа тексеру жұмыстары жүргізіліп біткен соң, бұрғылау құбырларын көпірлерге орнату жұмыстарымен аяқталады. Ұңғыны бұрғылау кезеңіндегі ең өнімді кезеңді анықтау үшін календарлық уақыттың балансы тұрғызылады. [1]

Календарлық уақыттың балансы төмендегі элементтерден тұрады: - бұрғылаудың өнімді уақытын: ұңғыны бұрғылауға жұмсалатын уақыттағы механикалық бұрғылау, түсіру – көтеру жұмыстарына кеткен уақыт ( $t_{пр}$ ), көмекші жұмыстарға кеткен уақыт (қашауды ауыстыруға, саз ерітіндісін дайындау), ұңғыны бекітуге жұмсалатын уақыт (шегендеу құбырларын түсіру және оны цементтеу ( $t_{тек}$ )); - Жөндеу жұмыстарына жіберілген уақыт (техникалық ақауды жою, ұңғыны бұрғылау және бекіту кезінде пайда болған апаттық жағдайлардың орын алуы) –  $t_{жөн}$ ; - геологиялық себептер нәтижесінде ұңғы оқпанында пайда болған кедергілерді жоюға жұмсалатын уақыт –  $t_{кед}$ ; - Өнімсіз уақыттың құрамына апатты жағдайды жоюға жұмсалатын уақыт  $t_a$ , ұйымдастыру техникалық себептер

нәтижесінде бұрғылау процесінің тоқтап тұру уақыты –  $t_t$ , яғни бұрғылау және бекітудің календарлық уақыт балансы мына өрнекте көрсетіледі:

$$T_{б.б.} = t_m + t_{т.к.} + t_{к.ж.} + t_{бек} + t_{жөн} + t_{кез} + t_a + t_t \quad (1)$$

Календарлық уақыт балансы және оның элементтері әртүлі бұрғылау жылдамдығын анықтаушы негіз болып табылады. Бұрғылау жылдамдығы өз кезегінде ұңғы құрылысының қарқындылығын анықтайды. Бұрғылаудың техникалық жылдамдылығы бұрғылау қондырғысы көмегімен бір ай ішінде бұрғыланатын тереңдігінің көмегі арқылы анықталады. [2]

$$v_t = (720 \cdot H) / t_{пр}, \text{ (м/тәу)} \quad (2)$$

720 – 1 ай ішіндегі сағат саны;  $H$  – ұңғылардың жалпы тереңдігі;  $t_{пр}$  – бұрғылаудың өнімді уақыты.

Әдетте техникалық жылдамдықты жаңа техниканың, бұрғылаудың жаңа тәсілінің тиімділігін салыстырмалы түрде бағалау үшін қолданады. Бұрғылаудың коммерциялық жылдамдығы бұрғылау қондырғысы көмегімен 1 ай уақыт ішінде жүргізілген барлық жұмыстар және бұрғылау тереңдігі бойынша анықталады:

$$v_k = (720 \cdot H) / T_{б.б.}, \text{ (м/тәу)} \quad (3)$$

Коммерциялық жылдамдықтың мәніне техника – технологиялық және ұйымдастырушылық сипаттағы факторлар әсер етеді. Коммерциялық мәнінің жоғарғы өнімсіз уақытының қысқаруын және жүргізілген операцияларды жылдамдату жолын, өнімді уақытқа жұмсалатын жалпы қаржы көлемін азайтуды талап етеді. Мұндай қойылатын талап бұрғылау техникасы мен технологиясын жетілдіру негізінде жүзеге асуы мүмкін [2].

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. А.Б. Золотухин, О.Т. Гудместад, А.И. Ермаков и др. «Основы разработки шельфовых и нефтегазовых месторождений и строительство морских сооружений в Арктике» - М.: ГУБ Изд-во «Нефть и газ», 2000 ж.-770б.
2. Гусейнов Ч.С., Иванец В.К., Иванец Д.В. Обустройство морских нефтегазовых месторождений. - М.: ГУБ Изд-во «Нефть и газ», 2003 ж.

### **СЕКЦИЯ 3. ПОРТТАР МЕН КӨЛІК ТЕРМИНАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ**

### **СЕКЦИЯ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОРТОВ И ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ**

### **SECTION 3. ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ASPECTS OF THE OPERATION OF PORTS AND TRANSPORT TERMINALS**

**УДК 658.51**

### **ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОРСКОЙ СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ: ТЕОРИЯ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ**

**Алдонгарова А.К., Таскинбайкызы Ж**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** Исторически морские грузовые перевозки были ключевым фактором развития международной торговли. Морские перевозки грузов на дальние расстояния по-прежнему популярны в настоящее время из-за их низкой стоимости и высокой грузоподъемности морских судов, которые позволяют существенно снизить транспортные расходы. Главная задача казахстанских предприятий, нацеленных на индустриальный прорыв, состоит в том, чтобы перестроить систему управления согласно изменившейся экономической ситуации в стране.

**Ключевые слова:** судоходная компания, эффективность, деятельность, управление, конкурентность.

Конкурентность рынка, на котором работает компания, требует от нее реализации принципа постоянного стремления к повышению операционной эффективности и степени удовлетворенности ее клиентов. Низкая рентабельность, которая свойственна практически для всех конкурентных рынков, означает трудность использования ценовых методов конкуренции. Единственное, что остается в данном случае это ориентация на клиента, стремление к максимально качественному его обслуживанию. В противном случае компания может потерять конкурентоспособность.

Следует рассмотреть основных грузоперевозчиков международного масштаба. Представленный рейтинг основан на данных Alphaliner, который отслеживает емкость мировых контейнеровозов на основе двадцатифутовых эквивалентных единиц (TEU). По сути, это то, сколько 20-футовых транспортных контейнеров компания может перевозить в любой момент. В статистику также включены данные о том, где базируются компании, когда они были основаны, об их общемировых доходах и количестве сотрудников.

1. A.P. Moller–Maersk Group, TEU: 3012172, Штаб-квартира: Копенгаген, Дания. Основан: 1904. Доход: 40,3 млрд долл. США, Сотрудники: 89 000. Крупнейшее операционное подразделение A.P. Moller–Maersk Group – Maersk Line, крупнейший в мире грузоперевозчик. Они имеют 324 офиса в 115 странах мира и эксплуатируют 590 контейнеровозов. По их оценкам, они ежегодно отправляют \$ 675 млрд. Почти столько же, сколько ВВП Швейцарии. Их суда Triple-E могут вместить 18 000 двадцатифутовых контейнеров, и их текущий флот имеет 5 из этих судов в действующей службе [1].

2. Mediterranean Shipping Company S.A. (MSC), TEU: 2659489, Штаб-квартира: Женева, Швейцария, Основано: 1970, Доход: 28,2 млрд долл. США, Сотрудники: 24 000. Mediterranean Shipping Company S.A. (MSC) является крупнейшей частной судоходной компанией в мире. Они имеют 480 офисов в 150 странах мира и заходят в 315 различных

портов. Их общий флот состоит из 480 контейнеровозов, включая 4 крупнейших контейнеровоза в мире, каждый из которых может обрабатывать более 19 000 двадцатифутовых контейнеров.

3. CMA CGM Group, TEU: 1 799 291, HQ: Марсель, Франция, Год основания: 1978, Доход: 15,7 млрд долл. США, Сотрудники: 22000. CMA CGM Group является третьей в мире судоходной компанией. Они имеют флот из 471 судна, заходящего в 420 портов в 160 странах. Всего у них 765 офисов по всему миру. Их самый большой корабль – CMA CGM Georg Forster, который может обрабатывать 18 000 контейнеров длиной двадцать футов. Их название – французское сокращение, которое расшифровывается как «Морская Грузовая Компания – General Maritime Company».

4. China Ocean Shipping (Group) Company (COSCO), TEU: 1539618, Штаб-квартира: Пекин, Китай. Год основания: 1961. Выручка: 10,2 млрд долл. США, Сотрудники: 130 000. После поглощения China Shipping Container Lines (CSCL), COSCO стала 4-й крупнейшей судоходной компанией в мире, крупнейшей судоходной компанией за пределами Европы и одной из 4 компаний с общей мощностью более 1 млн TEU. В настоящее время COSCO принадлежит 5 из 10 крупнейших контейнеровозов, каждый из которых способен обрабатывать 19 000 двадцатифутовых контейнеров. Всего в группе 1114 судов, из которых 285 – контейнеровозы.

5. Evergreen Marine, TEU: 929700, Штаб-квартира: Таюань, Тайвань. Основан: 1968, Доход: 4,6 млрд долл. США, Сотрудники: 3 389. Evergreen Line, Evergreen Marine, является 5-й по величине в мире компанией по перевозке контейнеров. В настоящее время они эксплуатируют более 190 судов, которые заходят в 240 портов по всему миру в 80 разных странах. Их крупнейшими судами являются контейнеровозы L-типа вместимостью 8500 TEU, которые значительно меньше, чем самые большие суда конкурирующих фирм. Тем не менее, они адаптировали их для уменьшения потребления топлива и выбросов парниковых газов.

6. Harap-Lloyd, TEU: 916439, HQ: Гамбург, Германия. Основано: 1847, Выручка: 12 млрд долл. США (оценка). Сотрудники: 9500. Harap-Lloyd управляет 175 современными контейнеровозами, которые заходят в 350 портов в 117 разных странах мира. Каждый год они отгружают контейнеры стоимостью 7,5 млн TEU. В декабре 2014 г. они объединились с CSAV в Чили и создали одну из крупнейших судоходных компаний в мире. Их самые большие корабли способны нести 13 000 TEU стоимостью.

7. Hamburg Süd Group, TEU: 646918, HQ: Гамбург, Германия. Основано: 1871. Выручка: 6,9 млрд долл. США, Сотрудники: 5 360. Hamburg Süd был первоначально основан, чтобы помочь торговцам Гамбурга торговать с Аргентиной и Бразилией. Сейчас она превратилась в одну из крупнейших в мире частных судоходных компаний с 133 судами в своем флоте. Ему также принадлежит бразильская Aliança, которая плавает под флагом Бразилии. Компания завоевала множество наград и сосредоточена на способах снижения воздействия на окружающую среду [2].

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что в мировом рейтинге отсутствуют не только отечественные операторы морских грузоперевозок, но даже российские и прибалтийские СМК, что говорит о недостаточном весе судоходных морских компаний из бывших советских стран на мировом рынке.

Греция продолжает оставаться крупнейшей страной-судовладельцем с точки зрения грузоподъемности (309 млн т.), за ней следуют Япония, Китай, Германия и Сингапур. Вместе эти пять стран контролируют почти половину мирового тоннажа. Только одна страна из Латинской Америки (Бразилия) входит в число 35 стран-судовладельцев; никто не из Африки. С точки зрения количества судов, Китай является ведущей страной-судовладельцем (5206 судов с 1000 брутто-тонн и более), включая много небольших судов, развернутых в прибрежных перевозках. Доля судовладельцев в традиционных морских странах Европы и Северной Америки продолжает уменьшаться, в то время как доля развивающихся стран со средним уровнем дохода, особенно из Азии, увеличивается.

Судостроение – это не высокотехнологичная отрасль, которая требует новейших, самых совершенных технологий и, таким образом, предоставляет возможности для стран с развивающейся экономикой. В то же время владение судами не является трудоемким бизнесом, в котором страны с низкой заработной платой могут извлечь выгоду из любого ценового преимущества, как в случае утилизации судов. Именно по этой причине страны со средним уровнем дохода, в частности, увеличили свою рыночную долю за последние десятилетия, тогда как наименее развитые страны не входят в число крупнейших судовладельцев мира. Таким образом, смена приоритетов в экспорте углеводородов требует соответствующих изменений не только в портовой инфраструктуре, но и в схемах доставки. Собственные национальные флоты активно создают Азербайджан и Туркменистан с участием нефтяных компаний для вывоза добытой нефти.

Для всех предприятий, работающих на рынке судоходства, чрезвычайно актуальным является выбор концепции развития компании с целью обеспечения необходимых конкурентных преимуществ на рынке в тот или иной отрезок времени. Применительно к судоходной компании концепции развития могут быть: технологической, контрактной, стратегической [3].

Технологическая концепция. Технологический подход к рассмотрению концепции судоходной компании обусловлен тем, что ее роль в экономике состоит в осуществлении морских транспортных услуг. Согласно этому подходу, компания рассматривается как структура, оптимизирующая издержки при заданных объемах перевозок. Зависимость издержек по перевозкам от объемов деятельности определяет технологическую границу компании, границы ее горизонтального и вертикального роста.

Контрактный подход к концепции судоходной компании обусловлен тем, что она может быть рассмотрена как совокупность внутренних и внешних отношений, возникающих в процессе деятельности. Эти отношения оформляются внутренними и внешними контрактами. Внутренние контракты представляют собой формальные и неформальные отношения внутри компании, т. е. внутренние договоры, правила и процедуры. Внешние контракты используются для всевозможных рыночных операций, т.е. внешних договоров, соглашений.

Стратегическая концепция. Основу стратегического подхода к концепции судоходной компании составляет рассмотрение ее как активного субъекта рынка.

Формируя стратегию, судоходная компания должна учитывать макроэкономическую ситуацию, конъюнктуру рынка, действия своих конкурентов, позицию правительства и т.д. Так например, совершенствуя технологии перевозок, повышая качество услуг по перевозке, судоходная компания формирует потребительские предпочтения и тем самым воздействует на спрос, а воздействуя на правительство, она добивается желаемого регулирования налогообложения, таможенных пошлин, выделения субсидий, принятия антимонопольных законов и т. д.

Стратегические подходы к организации деятельности судоходной компании предполагают выбор разумных, с точки зрения рынка и компании, технологической и контрактной концепций ее деятельности. Так, например, реализация стратегии развития или стратегии обеспечения конкурентоспособности компании может предполагать интеграцию ее деятельности с другими участниками рынка.

Традиционно широко используются следующие основные направления и элементы поддержания адекватной конкурентоспособности предприятий морского транспорта относительно условий рынка транспортных услуг:

- концентрация ресурсов в форме выбора и реализации оптимальной величины провозной или пропускной способности, которая соответствует параметрам функциональной и экономической устойчивости;
- интенсификация транспортных процессов на основе технического и организационного совершенствования функциональной деятельности;
- улучшение использования производственных фондов;

- расширение материально-технической базы на основе научно-исследовательских разработок;

- оптимизации взаимодействия всех подразделений, формирующих и обслуживающих транспортные и грузовые потоки на основе интермодальных сообщений и транспортной логистики.

Самостоятельно выбранная методика поиска путей совершенствования деятельности судоходной морской компании представлена на рисунке 1.

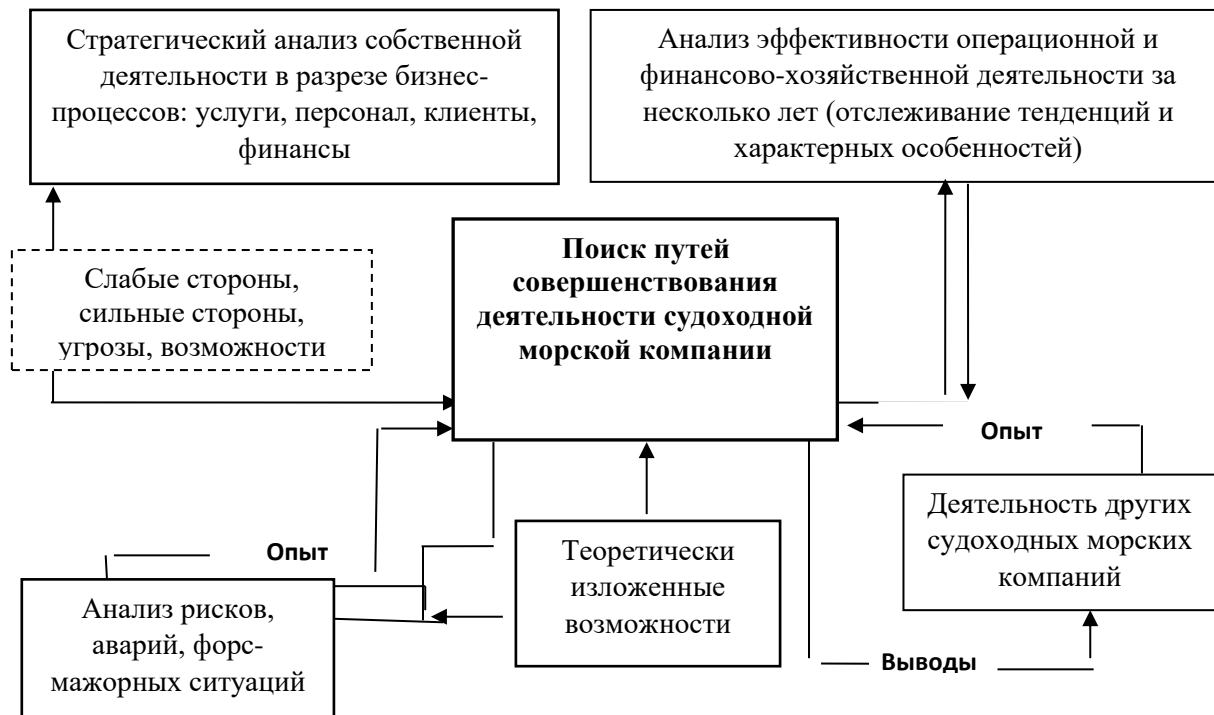


Рисунок 1 - Основные направления поиска путей совершенствования деятельности судоходной морской компании

При учете системы закономерностей и принципов, на основе которых разрабатывается национальная стратегия развития торгового флота, необходимо внимание концентрировать на особенностях динамики параметров, характеризующих состояние рынка торгового судоходства. Это, во-первых, темпы роста и структурные сдвиги в международных экономических отношениях, во-вторых, оптимальность администрирования в системе обеспечения безопасности функционирования флота.

Таким образом, изучение теоретических аспектов организации работы СМК и ее особенностей показали, что для компаний данной отрасли характерно следование установленным правилам, изучение накопленного другими компаниями опыта и значительная степень риска.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленков, И.Д., Цвир, Д.П. Анализ динамики морских грузоперевозок на мировом рынке // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. - 2015. - № 4. – 68-79 с.
2. Мацинина С. Современное состояние рынка контейнерных перевозок и перспективы его развития // Ресурсы, снабжение, конкуренция. - 2017. - № 2.
3. Арестова Ю.А. Корпоративные стратегии в разрезе деятельности судоходных компаний. // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2017. - Том 7. - № 7А. - 90-95 с.

## РАЗВИТИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ТОРГОВОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В РЕГИОНАХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Аркинов Д., Абдешов Д.Д.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматриваются пятистороннего взаимодействия морских администраций прибрежных государств с целью эффективного и взаимовыгодного сотрудничества в области международного торгового сотрудничества на Каспийском море. Подчеркнута важность организации регулярного пятистороннего взаимодействия морских администраций прибрежных государств.

**Ключевые слова:** международное сотрудничество, торговля, прикаспийские государства, предприниматель, экономический форум, конвенция.

12 августа 2018 года в Актау состоялся Пятый каспийский саммит, в котором приняли участие Президент Азербайджанской Республики Ильхам Алиев, Президент Исламской Республики Иран Хасан Рухани, Президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев, Президент Российской Федерации Владимир Путин, Президент Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедов. [1].

В развитие решений каспийских саммитов в Ашхабаде (2002 год), Тегеране (2007 год), Баку (2010 год) и Астрахани (2014 год) в традиционной атмосфере дружбы, доверия и добрососедства состоялось обсуждение наиболее важных вопросов пятистороннего сотрудничества в регионе Каспийского моря, обмен мнениями по актуальным международным темам.

Главным событием встречи на высшем уровне стало подписание лидерами пяти государств базового международного договора, выработанного на основе консенсуса и взаимного учета интересов всех сторон, - Конвенции о правовом статусе Каспийского моря. Этот основополагающий документ создает новый, отвечающий современным требованиям и нацеленный на дальнейшую интенсификацию всестороннего взаимодействия прибрежных стран.

В целях эффективного выполнения Конвенции о правовом статусе Каспийского моря и обзора различных аспектов сотрудничества на Каспии Президентами принято решение о создании механизма пятисторонних регулярных консультаций под эгидой министерств иностранных дел на уровне заместителей министров иностранных дел/полномочных представителей прикаспийских государств и проведении первых консультаций не позднее шести месяцев со дня подписания Конвенции. В первоочередном порядке поручено приступить к разработке и согласованию проекта соглашения, касающегося методики установления прямых исходных линий [2].

Важным было воспринято подписание на Пятом каспийском саммите Соглашения между правительствами прикаспийских государств о торгово-экономическом сотрудничестве и Соглашения между правительствами прикаспийских государств о сотрудничестве в области транспорта, способствующих дальнейшему укреплению и развитию взаимодействия прибрежных государств в промышленной, торговой, энергетической, транспортно-логистической, инновационной, туристической, информационной и других сферах, представляющих интерес. Для реализации этих соглашений на регулярной основе будут проводиться встречи компетентных ведомств прикаспийских государств. С целью развития контактов между предпринимателями и

бизнес-структурами пяти стран предложено провести первый Каспийский экономический форум в 2019 году в Туркменистане.

Подчеркнута важность организации регулярного пятистороннего взаимодействия морских администраций прибрежных государств с целью эффективного и взаимовыгодного сотрудничества в области морского транспорта на Каспийском море. Отмечена необходимость подготовки пятистороннего соглашения о сотрудничестве в сфере морского транспорта на Каспии.

Подписание в ходе саммита межправительственного Соглашения о предотвращении инцидентов на Каспийском море нацелено на реализацию базовых принципов взаимодействия государств – уважения суверенитета, территориальной целостности, ненанесения ущерба безопасности друг друга, соблюдения согласованных мер доверия в сфере военной деятельности в духе предсказуемости и транспарентности в соответствии с общими усилиями по упрочению региональной безопасности и стабильности.

В целях обеспечения интересов прибрежных государств в сфере безопасности Президенты подтвердили необходимость разработки и принятия согласованных мер доверия на Каспии в области военной деятельности на море.

Президентами подписаны протоколы о сотрудничестве в области борьбы с терроризмом, организованной преступностью, о взаимодействии пограничных ведомств к Соглашению о сотрудничестве в сфере безопасности на Каспийском море от 18 ноября 2010 года, направленных на противодействие актуальным вызовам и угрозам, а также на пресечение противоправной деятельности.

Уделено внимание вопросам состояния окружающей среды на Каспии. Констатировано, что важнейшим итогом усилий прикаспийских государств на этом направлении стало подписание 20 июля 2018 года в Москве Протокола по оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте к Рамочной конвенции по защите морской среды Каспийского моря от 4 ноября 2003 года. Поручено завершить внутригосударственные процедуры для вступления в силу принятых протоколов к ней, а также процесс размещения Секретариата Конвенции на территории прикаспийских государств на ротационной основе. [3].

Главы государств приветствовали вступление в силу подписанных на Астраханском саммите 29 сентября 2014 года соглашений о сохранении и рациональном использовании водных биологических ресурсов, о сотрудничестве в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также о сотрудничестве в области гидрометеорологии. Практическая реализация этих документов способствует повышению защищенности Каспийского моря от угроз природного и техногенного характера, снижению рисков для его уникальной морской среды и биологического разнообразия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баркелиев Т. Главные экологические проблемы Каспийского моря / Т. Баркелиев // Экспертиза – 2018г.
2. Рожков И.С. Ретроспектива каспийских саммитов: от стабильности к прогрессу. Проблемы постсоветского пространства. 2017;4(3):210-220
3. Федоров Ю.Е. Правовой статус Каспийского моря. М., Исследование ЦМИ МГИМО, 2013, № 8, с. 3



## РАЗВИТИЕ ТРАНЗИТНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

**Базарбай Ф., Нурбосынова Ж.Н.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье автор проанализировал маршруты доставки в порт Каспийского моря, порты грузовых портов и проанализировал объем зерновых, металлургических, нефтегазовых компаний. За последний период, особенно в 2019 году, были определены объемы транзитных грузов, перевезенных через Казахстан, в том числе транзитных грузов автотранспортным и железнодорожным транспортом.

**Ключевые слова:** транспортировка, груз, Актау порт, товар.

Организация транспортно — логистических центров, терминальных центров является необходимой точкой экономического роста, способствующей повышению деловой или коммерческой активности, привлечению инвестиций, необходимых для развития дополнительных грузопотоков, инфраструктуры, обеспечению притока дополнительных трудовых ресурсов.

Грузовую базу для казахстанских портов на Каспии можно классифицировать как:

- 1) экспортоориентированный груз. Основной экспортный грузопоток: нефть, металлопродукция, зерно, цветные металлы, кокс, асбест, цинковый концентрат;
- 2) импортный груз. Номенклатура грузов предполагает: продукты питания, строительные материалы, химическая продукция, контейнеры, негабаритное оборудование, колесная техника, товары народного потребления;
- 3) транзитный груз. Прогнозируемые объемы транзита: контейнерные грузы, товары народного потребления, металлопродукция уральских комбинатов России, сельхозпродукция, глинозем, негабаритные грузы, оборудование [2].

Вместе с тем, в среднесрочной перспективе на рост экспортно-импортных и транзитных грузопотоков, а также на развитие контейнерных перевозок в значительной мере повлияет эксплуатация железнодорожной ветки Алтынсарин-Хромтау, строительство железнодорожных участков Жезказган-Саксаульская, Саксаульская-Бейнеу, Мангышлак-Баутино, Ералиев-Курык

Транспортировка нефти. В настоящее время для доставки каспийской нефти на мировые рынки преимущественно используются магистральные трубопроводы: Баку-Новороссийск, Махачкала-Новороссийск, Баку-Супса, Тенгиз-Новороссийск, Атырау-Самара и Нека-Тегеран.

Крупными отправителями нефти через морские порты будут оставаться нефтедобывающие компании: «Тенгизшевройд», «Мангистаумунайгаз», «Каражанбасмунай», «Кумкольмунай», «Текасако Норс Бузачи». Вместе с тем, с началом добычи нефти с морских месторождений, одним из крупнейших грузоотправителей нефти будет являться консорциум «Agip КСО».

В целях решения растущих потребностей в транспортировке казахстанской нефти на мировые рынки рассматриваются проекты по созданию новых маршрутов. Одним из них является участие Казахстана в загрузке трубопровода Баку-Тбилиси-Джейхан, который предусматривает непосредственное задействование нефтяных терминалов в портах Актау и Курык.

Транспортировка сухих грузов. Контейнерные грузы. Развитие контейнерного потока в рамках маршрутов Север-Юг и согласно прогнозам экспертов, имеет значительные перспективы. При активизации контейнерного потока рассматриваются контейнерные перевозки гуманитарных грузов в Афганистан, контейнеров из Ирана, Персидского залива

и Турции в Казахстан и уральские регионы России, а также контейнерных грузов и товаров народного потребления из Китая.

В перспективе прогнозируемый контейнерный поток через порт Актау может составить порядка 10-15 тыс. единиц в год.

Металлопродукция. При сохранении объемов потребления, географии отгрузок и тарифного режима перевозка металлопродукции (стали) через порт Актау будет осуществляться в направлении Ирана и частично в Азербайджан. Объемы перевозок будут обеспечиваться за счет продукции компании «Миталл Стил Темиртау» и транзитной стали уральских комбинатов России и составят порядка 1,5 млн. тонн, из них транзита порядка 250-400 тыс. тонн.

Экспорт лома черных металлов будет преимущественно в направлении Ирана и Турции. Ориентировочная возможность отгрузок может составить порядка 250-350 тыс. тонн ежегодно.

Экспортоориентированные цветные металлы (медь, цинк, свинец), являются потенциально тяготеющими к порту Актау грузами, в настоящее время транспортируемыми по альтернативным маршрутам. Ежегодный экспорт данных грузов составляет порядка 400 тыс. тонн, из которых порядка 250 тыс. тонн могут быть ориентированы в направлении порта Актау.

При наличии привлекательного тарифного режима возможно привлечение транзита готового алюминия производства Таджикского алюминиевого завода в ежегодном объеме порядка 30-40 тыс. тонн [1].

Другие грузы. При создании специализированных площадок и наличии перегрузочного оборудования значительную перспективу для отгрузки через порт Актау имеют грузопотоки серы, кокса, асбеста, руд, угля и минеральных удобрений.

В настоящее время наиболее массовый грузопоток сконцентрирован на маршрутах: Астрахань - порты Ирана, Актау - Махачкала, Актау - Баку, Актау - порты Ирана и Туркменбаши - Баку. При этом основная грузовая база формируется в России и Казахстане и преимущественно представлена нефтеналивными грузами, металлом, химической продукцией и лесоматериалами.

По итогам 2019 года объем транзитных грузов, перевезенных через Казахстан, достиг 19,4 млн тонн. В том числе объем транзитных перевозок железнодорожным транспортом составил 17,5 млн тонн. Основной вклад транзитных грузопотоков, проходящих по территории страны этим видом транспорта, составляет 75,6% или 11,5 млн тонн, приходится на страны Центральной Азии. В частности, 7,1 млн тонн приходится на Узбекистан, 2,26 млн тонн - в Кыргызстан, 1,2 млн тонн - в Таджикистан, 0,26 млн тонн - в Афганистан. Доля России составила 2,8%, 13,8% транзитных грузов приходится на Китай, 7,1% - на страны Европейского Союза", - говорится в сообщении министерства. Что касается перевозок грузов железнодорожным транспортом по территории Казахстана, то с 18,5% на первом месте находится нефть. Затем черные металлы составляют 10,7%, химикаты и сода - 6,8%, химические и минеральные удобрения - 2,2%, зерно - 1,7%. Прочие грузы - 55,6%.

А в 2019 году автотранспортом перевезено 1,93 млн тонн транзитных грузов. И основными направлениями этого груза были: из Китая в страны Европейского Союза - 14 тыс. тонн, в страны Центральной Азии - 779 тыс. тонн, в Россию - 61,7 тыс. тонн. Из стран Центральной Азии в Европейский Союз перевезено 106,5 тыс. тонн грузов, 396 тыс. тонн в Россию, 5,4 тыс. тонн в Китай. Из России в страны Центральной Азии доставлено 9,7 тыс. тонн транзитных грузов, из стран Европейского Союза в Центральную Азию - 567 тыс. тонн, в Китай - 2,7 тыс. тонн транзитных грузов. Через автомобили в основном транспортировались машины, механизмы, оборудование и аппаратура. Из них товары составили электронное оборудование - 20,1%, растительная продукция - 17,3%, товары народного потребления - 15%, исходные материалы, ткани, текстильные материалы и изделия - 11,5% и др. «Общий объем транзитных перевозок контейнеров по территории

Казахстана увеличился на 23% и достиг 664 тыс контейнеров. Из них количество контейнеров в направлении Китай–Европа–Китай увеличилось на 11% и составило 347 тыс. контейнеров. Таким образом, Казахстан в 2019 году получил доход от транзитных перевозок более 450 млрд тенге», - отметил министр [2].

## ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.portaktau.kz>
2. <https://inbusiness.kz/>

**УДК 656.025.4**

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ РЫНКА ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

**Борискызы А.Б., Петросянц Т.В.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В условиях современной экономики повышение эффективности грузоперевозок относится к актуальным направлениям развития, и невозможно без сокращения логистических издержек. В статье ключевым моментом рассмотрения являются три направления-тренда, которые, по нашему мнению, могут стать определяющими для отрасли грузоперевозок Республики Казахстан в 2023 году.

**Ключевые слова:** логистика, маршрут, экономика, оптимизация, перевозка и распределение грузов.

Глобальные проблемы с логистикой наблюдаются с 2020 года: именно ковид стал причиной нарушения логистических связей во всем мире. Огромные очереди на китайской границе и сложности с контейнерными перевозками доставили массу проблем как транспортным компаниям, так и грузоотправителям из Казахстана. Однако, оказалось, что это не самое страшное, что может случиться с рынком.

Серьезные трудности начались в феврале-марте 2022 года, когда ограничения коснулись привычных маршрутов сообщения с Европой. Экономические факторы — падение курса тенге и усиление инфляции — привели к росту расходов логистических компаний. Участникам рынка приходится работать в условиях неопределенности [1].

Можно выделить три ключевых тренда, которые могут стать определяющими для отрасли в 2023 году.

1. Казахстан — логистический хаб Евразии. Разрыв логистических цепочек, с одной стороны, стал вызовом для перевозчиков Казахстана, а с другой — открыл новые возможности. Трудности с логистикой испытывают все без исключения страны Евразии — от Китая до Европы. Казахстан, располагаясь в самом центре региона, становится евразийским транспортно-логистическим хабом, который связывает грузоотправителей и заказчиков из разных стран.

В РК оперативно проработали альтернативные маршруты и коридоры для перевозки экспортных и транзитных грузов. Так, транспортный коридор Западная Европа — Западный Китай переориентирован на морские порты Казахстана — Актау и Курык, из которых грузы отправляются через Азербайджан, Грузию, Турцию в европейские страны. Озвучены планы по созданию контейнерного хаба на базе свободной экономической зоны «Морской порт Актау». Благодаря Казахстану торговля между странами Средней Азии и ЕС не останавливается.

При этом объемы перевозок значительно увеличиваются, и не только за счет транзитных грузов. Об этом косвенно свидетельствуют данные о международной торговле

РК. Так, по данным QazTrade, за первые шесть месяцев 2022 года торговый оборот с Евросоюзом вырос на 70,9% по сравнению с аналогичным периодом 2021 года, а с Китаем — на 25,1%. Роль Казахстана в международной торговле в евразийском регионе возрастает. Это ставит новые вызовы перед государством. Есть сложности с финансированием ремонтных работ и строительством новых дорог, недостаточно развита инфраструктура дорожной сети в республике. Решение этих задач позволит Казахстану укрепить статус международного транспортно-логистического хаба.

2. Перестройка бизнес-процессов. Глобальные перемены требуют перестройки бизнес-процессов компаний. Изменились не только маршруты: приходится искать новых партнеров, формировать новые цепочки поставок, работать над сокращением увеличивающихся сроков доставки грузов. И здесь важно действовать сообща — выходом из ситуации может стать консолидация рынка. Это можно сделать с помощью цифровых площадок, которые объединяют всех участников логистической цепочки — грузоотправителей, экспедиторов, перевозчиков и непосредственно водителей. Работать в вакууме, ограничиваясь небольшим кругом доверенных партнеров, становится невыгодно. Меняется состав рынка, правила и условия игры. Нужно встраиваться в единый цифровой контур, который дает доступ к большому кругу возможностей. Среди них — поиск партнеров с наилучшими условиями, построение цепочек поставок, контроль доставки на каждом этапе пути.

Например, раньше многие компании заключали контракты с перевозчиками сроком на один год и даже более. Но картина современного рынка за такой срок может сильно измениться, проводить тендерные закупки стоит чаще — как минимум 3-5 раз в год. Онлайн-сервисы помогают организовать этот процесс и обеспечивают доступ к большому кругу потенциальных исполнителей.

Более того, постоянные партнеры могут не справляться с нагрузкой, а рост цен становится непредсказуемым. И тогда на помощь приходят спотовые закупки транспортных услуг, которые предполагают немедленную оплату. Таким образом можно закрыть срочные задачи, подстраховаться на случай отказа доверенных перевозчиков из-за внутренних проблем или снизить стоимость доставки груза.

Сегодня, в сложных экономических условиях, нельзя зависеть от одного партнера, даже если это крупная автотранспортная компания. Около 80% рынка грузоперевозок занимают небольшие перевозчики и нужно уметь с ними работать. Платформы-агрегаторы и экспедиторские сервисы автоматизируют этот процесс.

Переход взаимодействия участников рынка логистических услуг в единый цифровой контур — это мировой тренд, и он начинает быть заметным в Казахстане.

3. Повсеместная оптимизация. Еще одна неизбежность — рост себестоимости перевозок, которая в том числе зависит от цен на бензин, курса национальной валюты, зарплат сотрудников, лизинговых платежей за транспорт и многих других факторов. Часть проблем пытается решить государство, например, принимая меры для сдерживания цен на ГСМ. Но контролировать свои расходы становится одной из основных задач самих участников рынка.

Во всем мире синонимом оптимизации стала автоматизация: если необходимо снизить издержки, как правило, нужно автоматизировать процесс. В первую очередь, речь идет о документообороте, распределении грузов, мониторинге перевозок. Так, автоматизация рутинных операций позволяет в 2-3 раза снизить потребность в персонале.

Пока нет возможности полностью перейти на электронный документооборот (ЭДО) в логистике, но уже сегодня можно использовать электронные счета-фактуры, акты выполненных работ, а также сопроводительные накладные для перевозок в рамках ЕАЭС. Кроме снижения трудозатрат на подготовку документов, ЭДО поможет сэкономить на бумаге, цена которой выросла в 2-3 раза.

В выборе перевозчиков и распределении грузов часто задействовано множество логистов, которые проводят операции “вручную”, опираясь на таблицы в Excel и

телефонную связь с контрагентами. Но эта работа хорошо поддается автоматизации: современные цифровые сервисы позволяют по заданным параметрам проводить торги, выбирать исполнителя и отправлять грузы без непосредственного участия специалиста. Кроме оптимизации штата логистов, удастся нивелировать человеческий фактор — основную причину задержек, нарушений сроков и лишних расходов из-за использования служебного положения в корыстных целях [2].

Системы мониторинга перевозок, мобильные приложения для водителей, датчики контроля расхода топлива — это инструменты, повышающие прозрачность бизнес-процессов в компании. Востребованность этих решений будет расти.

Резюмируя, отмечу: значение Казахстана на логистическом рынке евразийского региона сегодня заметно выросло. Чтобы поддержать этот тренд, государству и бизнесу нужно объединить усилия. Государству — обеспечить качественную транспортную инфраструктуру и благоприятные условия для развития бизнеса в стране. Участникам логистических цепочек, в свою очередь, стоит двигаться в сторону прозрачного, консолидированного рынка и выстраивать эффективные бизнес-процессы. Для этого придется отходить от ручного управления перевозками к автоматизированным системам и цифровым сервисам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kursiv Media: <https://kz.kursiv.media/opinions/kak-rynok-gruzoperevozok-budet-razvivatsya-v-2022-godu/>
2. Кочнева, Д. И. Транспортная логистика: учебное пособие / Д. И. Кочнева. — Екатеринбург: УрГУПС, 2015. — стр. 35-46.

## УДК 504.03

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОРТОВ И ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ В АКТАУСКОМ МОРСКОМ ПОРТУ

Дауит А.Т., Тлеуова А.М

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан

**Аннотация.** В данном докладе исследовано влияние эксплуатации портов и транспортных терминалов на экологию. Также рассмотрены способы защиты окружающей среды от негативных воздействии портовых перевозок. На примере Актауского морского торгового порта рассмотрены примеры эффективных решений, которые помогли компании достичь баланса между укреплением экономического процветания и защиты окружающей среды.

**Ключевые слова:** изменение климата, нефтяные терминалы, окружающая среда, авария, морской порт, разлив нефти, загрязнение, современное оборудование, вредные выбросы, экологическая политика, углеродный след, ричстакер, экологическая эффективность.

Глобальные изменения климата и снижения уровня Каспийского моря являются важной проблемой нашего времени. Эта проблема также оказывает огромное влияние на инфраструктуру портов.

Другой проблемой является хранение большого количества нефти в нефтяных терминалах, ведь они могут представлять серьезную опасность для человека и для окружающей среды, особенно в случае ненадлежащего проектирования, строительства, управления, эксплуатации или обслуживания. При случае аварии на нефтяном терминале,

это приведет к неконтролируемым разливам, пожарам и взрывам, которые в свою очередь могут привести к гибели людей и животных или к масштабной экологической катастрофе. Изменения климата повышает вероятность промышленных аварий, вызванных стихийными бедствиями.

АО «НК «Актауский морской торговый порт» – является ведущим поставщиком качественных портовых услуг в Каспийском регионе. Основные виды деятельности компании:

-непрерывное и успешное оказание своевременных и качественных услуг клиентам в сфере обработки грузов;

-своевременное и качественное обслуживание морских судов, заходящих в порт.

Актауский морской порт пытается снизить ущерб от разливов нефти окружающей среде за счет повышения эффективности работ по ликвидации загрязнения. Это достигается за счет использования передовых технологий и современного оборудования, высокотехнологичных материалов и обучения квалифицированного персонала [1].

Погрузочно-разгрузочные операции в порту приводят к выбросам опасных химических веществ, загрязняющие воздух. Чтобы минимизировать воздействия вредных выбросов, которые негативно влияют на окружающую среду, необходимо инвестировать в более чистые технологии и приступить к реализации программ по борьбе с холостым ходом. Также необходимо стараться максимально использовать электроэнергию вместо горючего топлива.



Рисунок 1 – АО «НК «Актауский морской торговый порт»

Для уменьшения воздействия загрязняющих выбросов на окружающую среду Актауский порт принимает следующие меры:

-выполнение требований действующего экологического законодательства;

- соблюдение требований природоохранного законодательства, включенных в международные конвенции, ратифицированные Республикой Казахстан;

- сотрудничество с клиентами, поставщиками, властями и другими заинтересованными сторонами в реализации Экологической политики порта;

- отслеживание углеродного следа в целях содействия устойчивому развитию;

- стремление к максимальной переработке отходов с целью уменьшения количества отходов, размещаемых на полигоне;

- включение в договоры с заказчиком обязательных положений о необходимости соблюдения ими мер по охране окружающей среды на портовых сооружениях;

- постоянное совершенствование подхода порта к лучшему управлению окружающей средой и выделению необходимых ресурсов на охрану окружающей среды;
- рациональное использование и экономия природных ресурсов и энергии, снижение выбросов CO<sub>2</sub>;
- обеспечение программы обучения экологической безопасности (в том числе обучение на рабочем месте) для всех портовых работников (и новых сотрудников);
- постепенная замена парка автотранспортных средств и погрузочно-разгрузочного оборудования до Евро-5 (действующий стандарт Республики Казахстан) и перевода автотранспортных средств на использование сжиженного газа в качестве топлива [2].

В конце 2021 года Актауский морской порт приобрел 2 современных ричстакера немецкой марки Liebherr для перегрузки контейнерных грузов, и это подтверждает стремление порта к последним достижениям в области безопасности и защиты окружающей среды. Благодаря индивидуальному приводу колёс, ричстакер Liebherr обладает минимальным радиусом поворота, а отсутствие механической силовой передачи сокращает потерю мощности. Это означает, что энергия, генерируемая дизельным двигателем, приходит на колёса со значительно меньшими потерями. В результате расход топлива сокращено без потерь для производительности. Благодаря своим характеристикам, этот ричстакер является самым передовым и экономически выгодным вариантом на рынке.



Рисунок 2 – Ричстакеры немецкой марки Liebherr

В Актауском морском порте для расчета экологической эффективности деятельности в области охраны окружающей среды используется нормативный документ «Методика оценки эффективности системы управления природоохранной деятельностью». Данная методика разработана с целью определения возможных пределов изменений принятых показателей эффективности деятельности в области охраны окружающей среды.

Таблица 1 – Показатели экологической эффективности порта Актау

| №<br>п/п | Показатель деятельности   | Данные за годы |            |             |         |         |         |             |
|----------|---|----------------|------------|-------------|---------|---------|---------|-------------|
|          |   | 2015           | 2016       | 2017        | 2018    | 2019    | 2020    | 2021        |
| 1        | 2   | 3              | 4          | 5           | 6       | 7       | 8       | 9           |
| 1        | Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ из стационарных источников, т            | 3,22<br>5      | 2,04<br>2  | 5,222       | 5,617   | 6,79    | 11,48   | 5,9785      |
| 2        | Сброс сточных вод, т  | 0              | 0          | 0           | 0       | 0       | 0       | 0           |
| 3        | Отходы производства и потребления, т (только те, что на переработку и утилизацию) | 403,<br>264    | 326,<br>15 | 209,23<br>2 | 260,108 | 166,808 | 143,083 | 211,68<br>5 |
| 4        | Штрафы и сверхнормативные платежи, тыс. тенге                                     | 99,9<br>71     | 0          | 0           | 0       | 0       | 0       | 0           |

|   |  |    |    |    |    |   |    |    |
|---|--|----|----|----|----|---|----|----|
| 5 | Расходы на ликвидацию экологических последствий, происшествий (крушения, аварии подвижного состава, неисправности оборудования, техники, машин и т.д.) включая расходы на возмещение вреда за загрязнение окружающей среды, тыс. тенге | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  |
| 6 | Общие расходы на ликвидацию происшествий с экологическими последствиями, тыс. тенге  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  |
| 7 | Количество внедренных мероприятий, направленных на сокращение эмиссий в окружающую среду, ед.  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1 | 1  | 1  |
| 8 | Общее количество невыполненных и частично выполненных требований экологического законодательства Республики Казахстан и других требований в области экологии, ед.  | 1  | 1  | 0  | 1  | 2 | 1  | 0  |
| 9 | Количество выполненных требований экологического законодательства Республики Казахстан и других требований в области экологии, ед.   | 10 | 10 | 11 | 10 | 9 | 10 | 11 |

Настоящая методика устанавливает, что система управления природоохранной деятельностью условно считается эффективной при условии снижения за текущий год экологических показателей (количества эмиссий, штрафов, расходов на ликвидацию экологических последствий при происшествиях с загрязнением окружающей среды) на 5% в сравнении со средним значением экологических показателей за прошлый пятилетний период природоохранной деятельности [3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Актауский морской порт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [\[https://www.portaktau.kz\]](https://www.portaktau.kz)
2. Ричстакер Liebherr [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [\[https://www.liebherr.com\]](https://www.liebherr.com)
3. Повышение морской безопасности и борьба с загрязнением на Черном и Каспийском морях [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.enpi-info.eu/files/features/TRACECA\\_MaritimeSafety\\_Pardo.pdf](http://www.enpi-info.eu/files/features/TRACECA_MaritimeSafety_Pardo.pdf).



## ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ КАЗАХСТАНА

Ермеков М., Шодыраева Ш.К.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** Данная статья написана на одну из актуальных тем исследования проблем и развития логистической инфраструктуры морского транспортного порта. Водный транспорт (морской и речной) является составной частью единой транспортной системы Казахстана. Автор определил деятельность и развитие морского порта Актау, отражающие цель водного транспорта Казахстана и типов морских портов.

**Ключевые слова:** водный транспорт, транспортная система, деятельность, груз.

Деятельность морских портов представлена технической, технологической, информационной, экономической, правовой и многими другими сферами. Однако в основе функционирования морского порта в транспортной системе лежат экономические процессы, которые определяют направления развития транспорта, целесообразность использования того или иного его вида, эффективность функционирования транспортных комплексов. Транспорт Казахстана представляет собой важную отрасль экономики и включает следующие виды: железнодорожный, морской, речной, авиационный, автомобильный, трубопроводный. Основные задачи транспорта – полное удовлетворение потребностей отраслей экономики и социальной сферы в перевозках и перемещениях грузов и пассажиров в требуемых объемах и направлениях с соответствующим улучшением сервисного обслуживания и своевременной доставкой.

Водный транспорт (морской и речной) является составной частью единой транспортной системы Казахстана. По территории республики протекают реки, служащие транспортными коммуникациями, соединяющими города, поселки и сельские пункты. Поэтому вследствие не только экономических, но и географических условий водный транспорт является важнейшим фактором, обеспечивающим как международные, так и внутренние экономические связи Республики Казахстан. При этом необходимо отметить, что морской флот все активнее осваивает коммуникации, используя суда смешанного «река-море» плавания.

Водный транспорт Казахстана решает следующие основные задачи:

- обеспечение морских внешнеторговых перевозок, что в последние годы приобрело особую важность в связи с проведением курса на интеграцию страны в мировую экономическую систему;

- обеспечение внутренних грузовых и пассажирских перевозок в летний (навигационный) период, когда резко возрастают миграция населения и потребность в перевозках различных грузов;

- транспортное обслуживание в регионе Каспия, где водный транспорт является практически единственным видом транспорта, способным перевозить крупные партии грузов;

- увеличение валютных поступлений в бюджет страны; укрепление обороноспособности страны в качестве стратегического резерва военно-морского флота[1].

Одной из важнейших составляющих морской транспортной системы являются морские порты. Морские порты подразделяются на:

- морской торговый порт;
- морской рыбный порт;
- морской специализированный порт.

В мировой практике морские порты классифицируются по различным признакам: по принадлежности и назначению, району плавания обслуживаемых судов, значению в народном хозяйстве страны, грузообороту, грузообороту, специализации, видам услуг и другим технико-экономическим критериям, наконец, по географическому положению, способам обеспечения заданных глубин в порту и т.д [2].

По характеру и полноте услуг, оказываемых транспортным судам, морские порты в Казахстане подразделяются на три группы:

1. Базовые порты, в которых производятся все виды обслуживания. Сюда относятся порты, в которых располагаются парокходства и к которым приписаны суда, а также порты, не являющиеся пунктами приписки, но за которыми закреплены суда. В таких портах число судов, подлежащих обработке за год, должно быть не менее 800 при грузообороте по сухогрузам не менее 6 млн. т, по наливным грузам не менее 12 млн. т.

2. Порты с ограниченным обслуживанием. Число судов, обрабатываемых в таких портах за год, должно быть не менее 600 при грузообороте по сухогрузам 1,5-6 млн. т или по наливным грузам 6-12 млн. т.

3. Порты с минимальным объемом обслуживания, без которого невозможно поддерживать нормальное судоходство.

В целях увеличения мощностей и объема грузоперевозок порта Курык приоритетным является создание дорожно-транспортной системы, а именно: ремонт и реконструкция важной автоартерии Жетыбай — Курык, — сказал глава области Серикбай Трумов. Морпорт Актау Современным многоцелевым терминалом является Актауский морской торговый порт, который обеспечивает перевозку грузов с востока на запад, с севера на юг и в обратном направлении двенадцать месяцев в году и двадцать четыре часа в сутки. Его расположение на пересечении нескольких транспортных коридоров имеет стратегическое значение в развитии государства. В морпорту Актау парламентарии ознакомились с условиями, созданными для бизнесменов, действующими производствами, инфраструктурой. Также было отмечено, что основным конкурентом портов Казахстана является гавань Туркменистана Туркменбаши из-за установленного тарифа за одну тонну груза. В будущем это может отрицательно сказаться на загруженности местных портов.

Для достижения поставленных целей в порту Актау выстраивается современный подход к управлению, направленный на рост производительности труда. АО «НК «Актауский международный морской торговый порт» находится под управлением «НК «Казахстан темир жолы», руководители которой в ходе встречи уведомили о проделанной работе и поделились своими планами на будущее. В 2019 году доля перевозок через Казахстан составила 88 процентов от общего объема в направлении Китай — Европа — Китай (в 2018 году — 77 процентов). Уровень унифицированного железнодорожного тарифа в Казахстане ниже в два-три раза по сравнению с Россией. Ниже себестоимости перевозится 89 процентов грузов на регулируемых сообщениях, не считая транзита. Заместитель председателя «Казахстан темир жолы» по логистике Павел Соколов отметил, что нужно быть готовыми к снижению доходов от транзита и повышению конкурентоспособности на рынке перевозок. Бурное развитие транспорта, широкое внедрение современных транспортных технологий, тесное сотрудничество с Китаем, странами Закавказья и Турцией позволяют Казахстану в ближайшие годы стать серьезным игроком на рынке контейнерных перевозок между Азией и Европой. Мангистауская область выполняет важную функцию в развитии транспортно-логистической сферы, перевозок и транзитных мощностей страны. Порт Курык Паромный комплекс Курык работает с портами Ирана, Азербайджана, Грузии, Турции и Румынии, но в настоящее время паромы приходят только из Азербайджана, вследствие чего наш порт становится сильно зависимым от логистической стратегии этой страны. Основные преимущества Курыка — в его географическом положении, экологической чистоте. Немаловажным является и то, что переход грузов до Курыка из любых портов на четыре часа быстрее, чем до порта Актау, а это, в свою очередь, повышает экономическую эффективность порта. Еще

одна сильная сторона в том, что магистрально-железнодорожная сеть «Казахстан темир жолы» входит непосредственно в порт, и в дальнейшем это может послужить фактором особой привлекательности для соседних стран. Главная же проблема порта Курык, требующая внимания, это отсутствие казахстанских паромов, также сюда можно отнести отсутствие подъемных кранов. Вдобавок порт специализирован под определенные грузы, что говорит о его ограниченности. — Сейчас у нас в планах — создать максимально привлекательный маршрут для развития транзитного потенциала нашей страны, дабы заинтересовать перевозчиков именно казахстанским направлением. Мы подходим с точки зрения возможного внесения соответствующих изменений в законодательство с целью создания привлекательного маршрута с одной стороны, а с другой — получения государством дополнительных доходов. В этом году оборот грузоперевозок порта Курык должен достичь двух миллионов тонн, для этого имеются все предпосылки. В приоритете сейчас — максимально повысить конкурентоспособность портов Актау и Курык на рынке перевозок. На заседании комитета будут рассмотрены все цели и задачи, мы обсудим и проблемные вопросы развития морских гаваней Казахстана [3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бучин Е.Д. Взаимодействие внутреннего водного транспорта с морским, железнодорожным и автомобильным. — М.: Транспорт, 2010.
2. Экономика и организация внешнеторговых перевозок / Под ред. проф. К.В. Холопова. — М.: Юрист, 2004.
3. <https://mangystaumedial.kz/ru/region/proizvodstvo/99736>

**UDK 31.09.221**

#### **PRODUCTION AND MANAGEMENT OF CHEMICAL PRODUCTS IN KAZAKHSTAN**

**Ermekova A., Abdeshov D.D.**

Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov  
Aktau, Kazakhstan

**Annotation.** This article discusses the chemical industry, which is one of the priority industries and is one of the largest suppliers of raw materials, semi-finished products, materials for other sectors of the real economy.

Kazakhstan has a wide range of mineral and hydrocarbon materials, including significant reserves of phosphorites, chromites, and sodium salts. 99 of the 105 chemical elements of the periodic table are located in the bowels of the country. More than 60 of these items are in commercial use. Currently, 493 deposits containing 1,225 types of minerals have been explored in Kazakhstan.

**Keywords:** minerals, chemical industry, hydrocarbon materials, market, enterprises, technology, industry.

In the Republic of Kazakhstan, the chemical industry is among the priority industries and is one of the largest suppliers of raw materials, semi-products, materials for other sectors of the real economy.

In Kazakhstan, there is a wide range of mineral and hydrocarbon materials, including significant reserves of phosphorites, chromites, sodium salts. 99 of the 105 chemical elements of the periodic table are found in the bowels of the country. Over 60 of these items are in commercial use. Currently, Kazakhstan has explored 493 deposits containing 1,225 types of minerals.

The main advantages of the chemical sector in Kazakhstan are as follows:

significant reserves of energy, water and other natural resources, forming a platform for the development of the chemical sector;  
large fast-growing domestic market, which provides the potential for import substitution;  
availability of many years of experience in the production and expansion of scientific, technical and engineering capacities;  
sustainable macroeconomic environment;  
favorable political background to attract foreign investment.

The strategic location of the main chemical industry enterprises is based on the availability of the necessary resources. Thus, the location of the enterprises of initial processing is associated with the sources of raw materials (Zhambyl, Aktobe, Atyrau and South Kazakhstan regions - nitrogen, phosphate, potash, complex mineral fertilizers), while integrated processing enterprises are located near sources of production capacity, skilled labor, scientific technical base, consumer demand (specialized and household chemicals - Pavlodar, Karaganda, East Kazakhstan regions and Almaty; caustic soda - Pavlodar region; se Acidic acid - Akmola, Kyzylorda and Zhambyl regions, rubber products - Karaganda region. [1]

Over 30% of production is concentrated in Zhambyl region, another 14.7% in Aktobe and 13% - in Karaganda.

According to the Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan, from 2014 to 2016, the share of the chemical industry in gross domestic production in Kazakhstan remained at 0.6%, while its share in the manufacturing industry of the Republic of Kazakhstan increased from 3.3% to 3.9%. In the first half of 2017, the share of chemical products in the processing industry of Kazakhstan reached 4.2%.

The volume of production in the industry from 2010 to 2016 is generally characterized by positive growth. So in 2016, the volume of production of chemical industry products amounted to 230.3 billion tenge, which is 2.1 times higher than in 2010 and 23.8% higher than in 2015. During the first half of 2017, the volume of production in the chemical industry decreased compared with the figures for the same period of 2016 by 0.5% and amounted to 105.5 billion tenge. However, the deep drop in the price of oil on world stock exchanges, which also instantly caused a decrease in metal prices, adversely affected the activities of ferrous metallurgy enterprises. [2]

In the period from 2012 to 1 half of 2017, a decrease in the growth rate of the chemical industry is observed on the basis of indicators of the physical production volume index. Thus, the physical volume index of the chemical industry in 2016 was 101% and decreased compared with the figures of 2012 and 2013 by 16-22%, indicating a slowdown in the industry.

Based on a comparative analysis of production in the chemical industry in monetary and in-kind terms, it can be noted that the growth in the output of the industry in monetary terms from 2010 to 2016 was mainly due to the price factor. It should be noted that in view of the decline in the sale prices of chemical products in the country in the first half of 2017, there was an excess of the index of the physical volume of production of the industry over production growth rates in monetary terms.

According to the growth of production volumes in the chemical industry, observed since 2011, the share of traditional chemical products in the republic in the total output of the industry remains almost unchanged. In 2016, the dominant groups of goods produced in the chemical industry of the Republic of Kazakhstan include:

- main inorganic chemicals (48.3%);
- fertilizers and nitrogen-containing mixtures (11.7%);
- dyes and pigments (8.6%);
- other chemical products not included in other categories (8.5%).

In 2016, compared with the figures for 2015, the production volumes of the following groups of chemical products significantly increased (in monetary terms):

- perfumes and cosmetics 3 times;
- other major inorganic chemicals by 50.6%;

other basic organic chemicals by 37.1%;  
other chemical products not included in other categories by 34.7%.

At the end of 2016, the main regions of Kazakhstan for the production of chemical products in monetary terms are: Zhambyl (30.3%), Karaganda (14.8%), Aktobe (13%), East Kazakhstan (10.6%) and Mangystau (6.5%) areas.

In general, the chemical industry in Kazakhstan for January-July 2017 compared to the same period of 2016 shows a 3% decline in the production of finished products in monetary terms, however, in some regions of Kazakhstan there is a significant increase in production: in the Kyzylorda region in 2, 7 times; in Astana by 59%; in Karaganda and West Kazakhstan regions by 38%.[3]

## BIBLIOGRAPHY

1. <http://kidi.gov.kz/> - JSC "Kazakhstan Institute of Industry Development"
2. <http://miid.gov.kz/ru> - Ministry of Investment and Development of the Republic of Kazakhstan
3. <http://www.energyprom.kz/page/about> - monitoring agency

УДК 339.5.025.72

## СЭЗ «МОРПОРТ АКТАУ» КАК ТЕРРИТОРИЯ УСПЕШНОГО БИЗНЕСА

**Ершуаков Ж., Косымбаева Ш.И.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** Данная статья посвящена раскрытию основной деятельности СЭЗ «Морпорта Актау» как территории успешного бизнеса. Приведены ее основные цели, функции и приоритетные виды деятельности. Также в виде таблицы показаны налоговые и таможенные преференции. Перечислены проекты находящиеся в проекты реализации и уже реализованные проекты.

**Ключевые слова:** свободная экономическая зона, цели развития, территория, бизнес.

СЭЗ (далее - свободная экономическая зона) «Морпорт Актау» была создана Указом Президента РК от №853 от 26 апреля 2002 года. Срок действия СЭЗ «Морпорт Актау» - 01.01.2003г.- 01.01.2028г.

АО «СЭЗ «Морпорт Актау» создано в соответствии с новым Законом Республики Казахстан «О специальных экономических зонах в Республике Казахстан» и является управляющей компанией на территории специальной экономической зоны «Морпорт Актау». 100 % Учредителем является Акимат Мангистауской области.

Основными причинами создания СЭЗ является необходимость активизации работ в Казахстанском секторе Каспийского моря и необходимость диверсификации экономики региона. Основными целями развития СЭЗ — это развитие производственной базы для предприятий нефтегазовой отрасли; - производство товаров народного потребления; - привлечение предприятий малого и среднего бизнеса.

АО «СЭЗ «Морпорт Актау» осуществляет следующие функции: - привлечение участников специальной экономической зоны; - оказание содействия участникам СЭЗ в реализации инвестиционных проектов; - заключение и расторжение договоров об осуществлении деятельности; - привлечение инвестиций для строительства объектов инфраструктуры и для осуществления иных видов деятельности; - осуществление строительства объектов инфраструктуры; - эксплуатация инженерных сетей и

предоставление коммунальных услуг участникам СЭЗ; - подтверждение фактического потребления ввезенных товаров.

Приоритетные виды деятельности на территории СЭЗ «Морпорт Актау»: - производство бытовых электрических приборов; - производство изделий из кожи; - производство продуктов химической промышленности; - производство резиновых и пластмассовых изделий; - производство прочих неметаллических минеральных продуктов; - металлургическая промышленность; - производство готовых металлических изделий; - производство машин и оборудования; - производство нефтехимической продукции, а также продукции сопутствующих, смежных производств и технологий; - складское хозяйство и вспомогательная транспортная деятельность; - ведется работа по включению новых приоритетных видов деятельности: - производство основных фармацевтических продуктов и препаратов; - производство компьютеров, электронной и оптической продукции.

Согласно действующему законодательству с целью улучшения инвестиционной привлекательности, для участников СЭЗ «Морпорт Актау» предусмотрены ряд преференций, которые освобождают участников от уплаты следующих видов налога: корпоративный подоходный налог, земельный налог, налог на имущество, НДС на импортные товары, импортные таможенные пошлины, арендная плата за землю. На территории СЭЗ действуют и таможенные режимы, которые позволяют предприятиям-участникам СЭЗ принимать грузы для собственных нужд без взимания таможенных пошлин, налогов и всяких мер нетарифного регулирования. А также государство предоставляет всю необходимую инфраструктуру участникам для того, чтобы они не несли дополнительную финансовую нагрузку, а могли сразу приступить к реализации своих проектов.

Таблица - 1 Налоговые и таможенные преференции

| НАЛОГ                          | ВНЕ СЭЗ | В СЭЗ |
|--------------------------------|---------|-------|
| корпоративный подоходный налог | 20%     | 0%    |
| земельный налог                | -       |       |
| налог на имущество             | 1,5%    |       |
| НДС на импортные товары        | -       |       |
| импортные таможенные пошлины   | -       |       |
| арендная плата за землю        | -       |       |

Преимуществами СЭЗ «Морпорт Актау» являются: - привлечение иностранной рабочей силы вне квоты и без разрешений; - освобождение от налогов и таможенных пошлин; - строительство инфраструктуры за счет государственных средств; - единое таможенное пространство с Россией, Беларусью, Арменией и Киргизией; - выгодное географическое расположение, расположен на пересечении транспортных коридоров ТРАСЕКА, Север-Юг, выход в Каспийское море; - благоприятный бизнес-климат, защищенность прав инвесторов; - полное сопровождение проектов от начала до производства.

Таким образом в настоящее время в проекте реализации находятся 24 проекта и реализованы нижеуказанные 18 проектов:

1. TOO «Sembol Construction and Engineering» - Многофункциональный гостинично-туристический комплекс «AKTAU RESORT HOTEL»;
2. TOO «Актауский Морской Северный Терминал» - Расширение морского порта в северном направлении;
3. TOO «Caspian Offshore and Marine Construction»;
4. TOO «Aktau Concrete Factory» - Завод по производству железобетонных изделий;
5. TOO «Aspan Storage» - Строительство логистическо-складского комплекса;

6. ТОО «Актау Полимер» - Производство полиэтиленовых и предизолированных труб (с 2011 г.) Производство газопорошковых модулей пожаротушения «BIZone» (с 2020 г.);
7. ТОО «Актау Керамзит» - Завод по выпуску керамзитового камня;
8. ТОО «Центр производства и логистики Азерсун» - Склад фруктов-овощей и продовольственных товаров;
9. ТОО «ДСК Караойкурылыс» - Строительство домостроительного комбината;
10. ТОО «Каспий Тас Жол» - Изготовление крупнозернистого, мелкозернистого асфальтобетона, щебеночно-мастичного асфальтобетона и черного щебня;
11. ТОО «КИС Актау» - Комбинат индустриального строительства;
12. ТОО «Каспио Пласт» - Завод по выпуску полиэтиленовых труб с низким давлением;
13. ТОО «Temir Fabrication» - Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования;
14. ТОО «Евро-Плита» - Строительство домостроительного комбината;
15. ТОО «SATEX CHEMIE» - Производство твердых и жидких гидроизоляционных материалов на битумной основе;
16. ТОО «Kazakhstan Pipe Threaders» - Завод по выпуску труб с газогерметичным резьбовым соединением премиум класса;
17. ТОО «KazTrub-Industries» - Завод по выпуску стеклопластиковых труб высокого давления;
18. АО «Arcellor Mittal Tubular Products Aktau» - Завод по выпуску стальных труб большого диаметра;

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [https://www.sez.kz/ru/for\\_investor/preferencii](https://www.sez.kz/ru/for_investor/preferencii)
2. [http://www.traceca-org.org/uploads/media/02.24072012\\_Presentation\\_SEZ\\_Morport\\_Aktau\\_RUS.pdf](http://www.traceca-org.org/uploads/media/02.24072012_Presentation_SEZ_Morport_Aktau_RUS.pdf)

#### УДК 338.2

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРАВОВОГО СТАТУСА ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОРТОВ НА КАСПИИ

**Жанабай А., Нурбосынова Ж.Н.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В данной статье приведены вопросы об утверждении экономических аспектов правового статуса Каспия, а также составлении пятистороннего соглашения в области защиты биологических ресурсов, в сфере реагирования на чрезвычайные ситуации в море, а также о сотрудничестве по вопросам гидрометеорологии Каспия.

**Ключевые слова:** каспийской пятерки; соглашение; сотрудничество; конвенция; экономика знаний.

Во время существования Советского Союза отношения на Каспии носили двусторонний характер и регулировались российско-персидским договором 1921 года и советско-иранским договором о торговле и мореплавании 1940 года. После распада СССР и появления на его пространстве, вокруг Каспийского моря, вместо одного четырех новых государств - Казахстана, Азербайджана, России и Туркменистана, сложилась новая геополитическая и геоэкономическая ситуация. Существовавший ранее режим

Каспийского моря, закрепленный в упомянутых договорах, не отвечал изменившимся условиям и не мог регулировать отношения прибрежных государств на взаимовыгодной основе и в полном объеме, поскольку затрагивал лишь некоторые вопросы торгового мореплавания и рыболовства и не содержал никаких предписаний относительно таких компонентов правового статуса моря, как режим его дна и недр, воздушного пространства над ним, природоохранные нормы и многих иных.

Соответственно возникла необходимость выработки нового правового статуса моря в целях полноценного урегулирования всего комплекса возникших вопросов с учетом интересов пяти прибрежных государств. В период с 1992 года по 1996 год было проведено несколько встреч как в двустороннем, так и в многостороннем форматах, в ходе которых стороны обсуждали отдельные вопросы, связанные с Каспийским морем. По итогам совещания министров иностранных дел прикаспийских государств, состоявшегося в ноябре 1996 года в Ашхабаде, была создана Специальная рабочая группа по разработке Конвенции о правовом статусе Каспийского моря на уровне заместителей министров иностранных дел прикаспийских государств (СРГ), главной задачей которой стало заполнение образовавшегося правового вакуума путем разработки и принятия упомянутой конвенции. Данный документ должен стать для всех прибрежных стран универсальной юридической основой, регулирующей все виды деятельности на Каспии. Заседания Специальной рабочей группы проводятся регулярно поочередно на территории каждого прикаспийского государства. Вопросы сотрудничества прикаспийских государств на море, в том числе различные аспекты правового статуса Каспия, обсуждаются также и на самом высоком уровне. Так, к настоящему времени состоялось четыре саммита «каспийской пятерки». К важным итогам второго каспийского саммита (г. Тегеран, 2007 год) следует отнести принятие итоговой декларации, которая впервые закрепила на высшем политическом уровне имеющиеся договоренности государств по основным вопросам правового статуса Каспия, безопасности и стабильности на море, а также позицию прикаспийских государств по актуальным международным вопросам. В рамках третьего каспийского саммита, прошедшего в Баку в 2010 году, были подписаны Совместное заявление президентов, а также Соглашение о сотрудничестве в сфере безопасности на Каспийском море. Являясь рамочным документом, оно создает правовой фундамент для регламентации взаимодействия прибрежных государств в обеспечении безопасности и борьбе с противоправной деятельностью на Каспии, закрепив основные области и формы сотрудничества в этих областях [1].

В Совместном заявлении лидеры «каспийской пятерки» вновь подтвердили приверженность позициям, отраженным в декларации второго саммита, и отметили необходимость скорейшего завершения работы над конвенцией о правовом статусе Каспийского моря. Что касается вопросов разграничения дна Каспия, то на сегодня уже заключены соответствующие соглашения между Казахстаном, Азербайджаном и Россией, которые стали новым этапом в переговорном процессе, заложив основу нормативно-правового закрепления секторального раздела дна между прибрежными государствами. Согласно положениям заключенных международных договоров стороны обладают исключительными правами на добычу нефти и газа в своих секторах дна. Принятие таких норм позволяет нашим странам на договорно-правовой основе производить разработку углеводородов Каспия и обеспечивает необходимые правовые условия и надежные гарантии для всех участников данного процесса. В вопросах обеспечения экологической безопасности Каспия следует отметить принятие в 2003 году Рамочной конвенции по защите морской среды Каспийского моря.

В ней заложены основные положения по регулированию антропогенного воздействия на морскую среду, вопросам охраны биологических ресурсов и общему взаимодействию между сторонами в отношении мероприятий по охране экологической системы Каспия. В целях расширения договорной базы сотрудничества в области охраны окружающей среды были также подписаны протоколы к Рамочной конвенции: о



региональной готовности, реагировании и сотрудничестве в случае инцидентов, вызывающих загрязнение нефтью, а также по защите Каспийского моря от загрязнения из наземных источников и в результате осуществляемой на суше деятельности [2].

История вопроса началась в 1992 году, когда распался Советский Союз и вместо него на побережье Каспия возникло четыре новых независимых государства – Азербайджанская Республика, Республика Казахстан, Российская Федерация и Туркменистан. Таким образом, вместо двух субъектов международного права – СССР и Ирана проблему принадлежности моря должны были разрешить пятеро.

В 1994 году состоялись совещания экспертов и заместителей министров иностранных дел прикаспийских государств, где обсуждались проекты соглашения о сотрудничестве в области изучения водного режима и защиты прибрежной зоны Каспийского моря, а также договора о региональном сотрудничестве на Каспийском море. Тогда Казахстан и Азербайджан высказались о необходимости первоочередного решения вопроса о новом правовом статусе Каспия, а также о работе над этими проектами во взаимосвязи с рассмотрением Конвенции о правовом статусе Каспийского моря.

После нескольких раундов переговоров на уровне правовых служб, заместителей министров и министров иностранных дел к концу 1996 года сложилось понимание, и целесообразности повышения уровня уполномоченных представителей государств на переговорах и главами МИДа была создана постоянно действующая специальная рабочая группа на уровне заместителей министров иностранных дел для разработки и подготовки к подписанию Конвенции о правовом статусе Каспийского моря и связанных с ней других документов. К этому времени сторонами уже были согласованы некоторые принципы деятельности сторон на море и определены основные элементы будущего правового статуса: делимитация морских пространств, судоходство, использование биоресурсов, минеральных ресурсов, экология. Достигнута договоренность о том, что правовой статус Каспийского моря должен быть закреплён в едином документе, на основании которого в дальнейшем будут заключаться соглашения, регулирующие различные виды деятельности на Каспии. Иными словами, одни предлагали разделить море между государствами на суверенные территории, другие считали необходимым установить на Каспии режим кондоминиума. То есть Каспийское море должно было стать морем общего пользования всеми видами природных ресурсов. Каждому государству отводилась бы 10-мильная прибрежная полоса, в пределах которой оно бы имело право эксплуатации дна моря и его минеральных ресурсов. Речи об установлении государственных границ, по мнению вторых, не могло вестись, а суверенитет государств ограничивался бы их сухопутными территориями. Серьёзной подвижкой, на наш взгляд, можно считать достижение на алматинской встрече в мае 1997 года согласия всех сторон о разработке и согласовании текста совместного проекта Конвенции о правовом статусе Каспийского моря на основе четырех представленных ранее проектов: азербайджанского – в 1993 году, казахстанского – в 1994 году, российского – в 1995 году и иранского – в 1996 году. Такое решение было обусловлено стремлением найти точки соприкосновения, которые привели бы к единому пониманию решения проблемы правового статуса Каспийского моря.

Дно и ресурсы дна предлагалось делимитировать между каспийскими государствами, которые бы наделялись исключительными правами разработки минеральных ресурсов, прокладки трубопроводов и кабелей на своих участках. Внешние границы таких исключительных экономических зон проходили бы по срединной линии, равноотстоящей от берегов противолежащих государств, как это принято в мировой практике, и в соответствии с существующей международной методикой. Освоение месторождений, расположенных в пределах экономических зон двух и более каспийских государств, должно быть предметом соглашений о разделе продукции между соответствующими сторонами.

Исходя из казахстанской позиции, акватория подлежала разграничению на территориальные воды и национальные рыболовные зоны согласованной ширины.

Остальная часть моря открывалась бы для свободного мореплавания судов под флагами прибрежных государств. Эксплуатацию биоресурсов предполагалось осуществлять в соответствующих рыболовных зонах и в общем водном пространстве на основе согласованных квот и путем лицензирования промысла. Открытым оставлялось и воздушное пространство над морем для полетов по согласованным маршрутам.

В 2010 году по результатам Четвертого каспийского саммита, состоявшегося в Астрахани, мы обогатились еще тремя нужными договорами. Это соглашения о сохранении, рациональном использовании водных биологических ресурсов Каспия, о сотрудничестве в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на море и о сотрудничестве в области гидрометеорологии. Касаясь тематики делимитации дна и недр Каспийского моря, можно говорить, что к настоящему времени уже разграничены дно и недра Каспия в его северной и центральной частях. Казахстан заключил соответствующее соглашение с Россией в 1998 году, а также протокол к нему в 2002 году.

Разграничение дна моря между Казахстаном и Азербайджаном зафиксировано в соглашении 2001 года и протоколе к нему в 2003 году. Имеется также казахстанско-азербайджано-российское Соглашение о точке стыка линий разграничения сопредельных участков дна Каспийского моря, подписанное в 2003 году.

После определения в трехстороннем формате, с Азербайджаном и Туркменистаном, точки стыка линий разграничения участков дна мы сможем констатировать завершение нашим государством юридического оформления границ суверенных прав на недропользование в Каспийском море. Сторонами продолжается согласование проектов протоколов к Рамочной конвенции, касающихся сохранения биологического разнообразия и оценки воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте. Пятисторонние переговоры - довольно сложный процесс, поскольку каждое из государств имеет свои цели, задачи и национальные интересы. При этом в каспийских переговорах для решения любых вопросов, связанных со статусом моря, избран принцип консенсуса, то есть учета мнений пяти сторон одновременно. Несмотря на это, можно с удовлетворением констатировать, что степень взаимопонимания и взаимодействия достаточно высокая. В активном ключе переговоры продолжаются как в многостороннем, так и в двустороннем форматах, и прогресс в данном случае очевиден. Вместе с тем неопределенность правового статуса Каспия требует от прикаспийских государств дальнейших конструктивных шагов в нахождении взаимоприемлемых решений в пятистороннем формате. В последнее время проводится результативная работа по подготовке к проведению четвертого каспийского саммита, намеченного на 29 сентября текущего года в Астрахани, как в рамках Специальной рабочей группы по разработке Конвенции о правовом статусе Каспийского моря, так и в формате других переговорных механизмов. С данным мероприятием связываются большие надежды в плане возможности согласования перечня принципов, в соответствии с которыми будет осуществляться деятельность сторон на море и, следовательно, которые будут заложены в основу Конвенции о правовом статусе Каспия. Сегодня уже практически закончена работа по трем пятисторонним соглашениям в области защиты биологических ресурсов, в сфере реагирования на чрезвычайные ситуации в море, а также о сотрудничестве по вопросам гидрометеорологии Каспия. С большой долей вероятности документы могут быть подписаны в ходе предстоящей встречи.

Все это, безусловно, позволит придать дополнительный положительный импульс работе над проектом Конвенции о правовом статусе Каспийского моря, поскольку согласование на высшем уровне наиболее принципиальных вопросов позволит в ближайшей перспективе выйти на подписание данного основополагающего международного договора. Разработка месторождений Каспийского моря требует решения вопроса о его правовом статусе [3].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баркелиев Т. Главные экологические проблемы Каспийского моря / Т.Баркелиев // Экспертиза – 2018г.
2. Рожков И.С. Ретроспектива каспийских саммитов: от стабильности к прогрессу. Проблемы постсоветского пространства. 2017;4(3):210-220
- 3.К.Токаев. Внешняя политика Казахстана в условиях глобализации. 2009 год - 420 стр.
4. Федоров Ю.Е. Правовой статус Каспийского моря. М., Исследование ЦМИ МГИМО, 2013, № 8, с. 3

**ӘОЖ 336.6**

## АҚТАУ КӨЛІК ТОРАБЫ

**Жаңабасева А., Шодыраева Ш.К.**

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ.,Қазақстан

**Андатпа.** Мақалада Қазақстан мемлекетінің транзиттік потенциалының нығаюын, жүк ағымдарының ұлғаюына әсер ететін негізгі факторларды, теңіз тасымалы нарығының даму бағыттарын: Иран бағытын, Ресей бағытын, Қара теңіз-Жерорта теңізі бассейнін, Солтүстік бағыттарды анықтаған. Сондай-ақ, Ақтау теңіз сауда портының дамуын зерттеген.

**Түйін сөздер:** порт, жүк ағымы, бағыттар, көлік, теңіз.

Теңіз көлігі қызметінің әртүрлі аспектілері бар, олар – техникалық, технологиялық, ақпараттық, экономикалық, құқықтық және т.б. Алайда, теңіз порттарының көлік жүйесіндегі қызметінің негізінде көлік дамуының бағыттарын, көліктің белгілі-бір түрінің қолданылу қажеттілігін, көлік кешенінің қызмет ету тиімділігін анықтайтын экономикалық процестер тұрады [1].

Ақтау көлік торабы- өндіріс қорларының құрылымы бойынша күрделі, көпжақты көлік кәсіпорындарының кешені. Ол мұнай-газ және басқа да өндірістік кешендер аймағында әртүрлі көлік түрлерінің өзара қатынастарының тоғысуында қалыптасады. Көлік торабының қызмет атқаруы Қазақстан территориясы арқылы өтетін транзиттік жүктер ағымын, Қазақстанның және басқа мемлекеттердің арасындағы экспорттық-импорттық тауар айналымын көрсететін жұмыстар көлемінің қатынасы арқылы анықталады. Ақтау көлік торабының дамуы – көлік құралдарының тиімді өңделуі мен рационалдық көліктік-экономикалық байланыстардың қалыптасуының объективті және қажетті шарты. Бұл дамудың бағыты жекелеген көлік түрлерімен жүк тасымалдаудың технологиялық процестерінің ерекшеліктерімен және көлік кәсіпорындарының клиентермен қарым-қатынастары қажеттіліктерімен байланысты.

Көлік торабына кіретін аралас көлік түрлерінің кәсіпорындарының дамуының кешенділігі мен теңдестірілуінің толық еместігінің бірқатар себептері мен шарттары бар. Факторларды үш топқа бөлуге болады, олар: тарихи, экономикалық және ұйымдастыру сипатты факторлар.

Теңіз және теміржол көліктерінің өзара қарм-қатынасы талаптарына сай, Ақтау көлік торабының теміржол шаруашылығының болашағында Достық-Бейнеу-Ақтау Трансқазақстандық теміржол магистралының құрылысы қарастырылған. Мұның нәтижесінде порт маңындағы станциялар қуатын күшейтуге, олардың техникалық қайта құрылуына территорияларды резервке алып қалу қажет.

Қазіргі заманға сай жағдайларда экономикалық субъектілердің бәсеке қабілеттілігінің жоғары жәрежесін Қазақстанның көлік жүйесінде Ақтау портының дамуы бойынша мақсатты шаралар жүргізбей қамтамасыз ету мүмкін емес. Ақтау теңіз сауда портының Каспий теңізінің шығыс жағалауында орналасқандығымен және Қазақстан Республикасының әртүрлі құрғақ жүктердің, шикі мұнай мен мұнай өнімдерінің халықаралық тасымалына арналған жалғыз теңіз порты болып табылатындығымен сипатталады.

Ресей бағыты Қазақстан мен Ресей арасындағы сауданың дамуы, ресейлік транзиттік потенциалды пайдалану, жолаушы тасымалының дамуы болашағымен, мұнай тасымалдау бойынша бар қарым-қатынастармен сипатталады. Порт инфрақұрылымдарын дамыту бойынша Каспий-Азов бассейніндегі ресейлік порттардың даму бағдарламасын атап айта кеткен жөн

Қара теңіз-Жерорта теңізі бағыты мен Солтүстік бағыт жүк тасымалы мерзімінің ұлғаюымен, шлюздерді өту қажеттілігімен, навигацияның шектеулі мерзімі бар өзендер арқылы өтумен сипатталады. Сонымен қатар, аралық тиеу-түсіру жұмыстарының жоқтығымен және әлемдік өткізу нарығына жүк тасымалдау кезінде Қазақстанның бірқатар транзиттік мемлекеттерге тәуелділігімен сипатталады.

Жүк ағымының ұлғаюына әсер ететін негізгі факторлар болып табылатындар: «АХТСП» ның икемді тарифтік саясатты және жеңілдіктер бар теміржол тасымалын қолдану есебінен транзиттік жүктердің үлкен көлемдерін тарту; жүк тасымалы мерзімін қысқарту; жақсарған қызмет көрсету (ақысыз сақтау мерзімдерін ұлғайту, клиенттерге қызмет көрсетудің жеделділігі және т.б.); шығыс Еуропалық нарыққа жеткізетін металл өнімдерінің экспорттық ағымын Жаңа ауыл-Новороссийск маршрутынан Жаңа ауыл-Ақтау-Баку-Батуми, Жаңа ауыл-Ақтау-Волга-Дон-Қаратеңіз-Жерорта теңізі бассейні порттары маршрутына қайта бағыттау; шикізат тасымалының дамуы мен сәйкес түрде сусымалы жүктер импорттының жоғарылауы.

Транскаспий халықаралық көлік бағыты, ТРАСЕКА және солтүстік-оңтүстік жаһандық көлік дәлізінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде «Ақтау теңіз солтүстік терминалы» серіктестігінің орны бөлек деп айтуға болады. Бүгінде Ақтау теңіз солтүстік терминалынан жүктерді өткізіп тасымалдау негізінен Иран Ислам Республикасы, Әзірбайжан елінің теңіз порттарына бағытталған.

Сонымен қатар, теңіз тасымалының нарығы келесі бағыттарда дамиды:

- Иран бағыты (Парсы шығанағы елдеріне транзитпен өтетін жүктердің және Иранға экспорттық-импорттық жүктердің тікелей су байланысы);

- Қара теңіз-Жерорта теңізі бассейні (Кавказ елдерінің экспорттық-импорттық жүктер мен Қара теңіз-Жерорта теңізі бассейні елдеріне өтетін Ақтау-Баку-Батуми аралас теміржол-теңіз байланысы, Волга-Дон каналы арқылы тікелей су байланысы);

- Солтүстік бағыты (Балтық бассейні елдеріне баратын экспорттық-импорттық (транзиттік) жүктердің Волга-Балт каналы арқылы тікелей су байланысы);

Иран бағыты Ақтау-Баку-Ноушахр паром желісімен, порттардың салыстырмалы дамығандығымен, Иранның ТМД елдерімен дамыған халықаралық саудасымен сипатталады. Сонымен қатар басты жүктерді қабылдауға бағытталған порт инфрақұрылымының, келіп тұрған теміржолдың жоқтығымен басты бірқатар мәселелер бар;

Қара теңіз-Жерорта теңізі бағыты мен Солтүстік бағыт жүк тасымалы мерзімінің ұлғаюымен, шлюздерді өту қажеттілігімен, навигацияның шектеулі мерзімі бар өзендер арқылы өтумен сипатталады. Сонымен қатар, аралық тиеу-түсіру жұмыстарының жоқтығымен және әлемдік өткізу нарығына жүк тасымалдау кезінде Қазақстанның бірқатар транзиттік мемлекеттерге тәуелділігімен сипатталады.

Каспий бассейніндегі порт қызметтерінің нарығында қалыптасқан жағдай көршілес мемлекеттердің порттарының белсенді түрде дамуын, олардың бәсеке қабілеттілігін

жоғарылату мен Каспийдегі мемлекеттік бағдарламаларды жүзеге асыруға бағытталған инвестициялық бағдарламаларының барлығын дәлелдейді[2].

Көршілес Каспий жағалауы мемлекеттерінің порт инфрақұрылымдарының дамуы негізінен өзіндік экспорттық жүктердің тасымалын қамтамасыз ету мақсатында жүзеге асырылады.

Тасымалдау қуаттылығының болуы және теңіз порттары арқылы өтетін тасымалдарға бәсеке қабілетті тарифтер құру жағдайында, қазір бар жүктерден басқа, қазір жалпы көлемі 1 млн. тоннаға дейін және контейнерлік жүктердің үлесін көбейтумен орташамерзімдік болашақта 3,5 млн.тоннаға жуық экспорттық және транзиттік жүктерді көлемін тартуға болады.

Ақтау теңіз сауда портының Каспий теңізінің шығыс жағалауында орналасқандығымен және Қазақстан Республикасының әртүрлі құрғақ жүктердің, шикі мұнай мен мұнай өнімдерінің халықаралық тасымалына арналған жалғыз теңіз порты болып табылатындығымен сипатталады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1.<https://baribar.kz>

2.Усипбаев Д.М. Қазақстанның теңіз көлік әлеуетін дамыту // Нұрлы әлем, 2008. –7б.

## ӘОЖ 336.6

### ТЕҢІЗ АРҚЫЛЫ ЖҮК ТАСЫМАЛЫ

**Қуанышова Н., Нурбосынова Ж.Н.**

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Қазақстан азиялық мемлекеттерге Ресеймен көлік байланыс жолы бола отырып, Каспий бассейніндегі елдер мен Еуропаны байланыстыратын маңызды транзиттік-көлік әлеуетіне ие. Сол себепті, автор мақалада әлемдік теңіз тасымалын, Ақтау теңіз сауда портының маңызы мен мүмкіндіктерін, жүк ағымының ұлғаюына әсер ететін негізгі факторларды, теңіз тасымалыны нарығының даму бағыттарын анықтаған. Порт арқылы экспортталған жүк көлемін айқындаған.

**Түйінді сөздер:** порт, жүк ағымы, тасымал, Каспий,бағыт.

Еуропа мен Азияның тоғысқан жерінде орналасқандықтан Қазақстан географиялық жағынан бірқатар азиялық мемлекеттерге Ресеймен жалғыз ғана көлік байланыс жолы бола отырып, Каспий бассейніндегі елдер мен Еуропаны байланыстыратын маңызды транзиттік-көлік әлеуетіне ие. Халықаралық көлік коридорларының дамуымен, мұнай өндіру белсенділігінің артуымен, экспортқа бағытталған жүктердің көлемінің жоғарылауымен Қазақстанның теңіз порттарының, яғни Ақтау портының өткізу қабілеттілігі мен тартымдылығы айтарлықтай жоғарылады. Бүгінгі күні Ақтау порты көпмақсатты терминалды порт болып табылады. Сондықтан, порттың ары қарай дамуы оның Каспий теңізіндегі позицияларын нығайта түседі. Ақтау портының рөлі елдің теңіз көлігінің дамуында жоғары маңыздылыққа ие.

Теңіз көлігі жүзеге асыратын жүк тасымалдауды теңіз тасымалы деп атайды. Теңіз тасымалдары әдетте аралас теңіз бассейндерінде немесе жүк экспорты және импортын қамтамасыз етуші сыртқы-сауда тасымалдарына бөледі. Қазіргі кездегі бүкіл әлем бойынша теңіз көлік құралдарымен бір жылда тасымалданған жүк көлемі көліктің қалған түрлерінің барлығымен тасымалданған біржылдық жалпы жүк көлемінен артық. Теңіз порттарының әлемдік жүк айналымы тұрақты түрде өсуде. Әлемдік тасымалдар

өсуінің болжамы келесі көрсеткіштермен сипатталады: 1980 ж. – 5 млрд.т, 1990ж. – 7 млрд.т, 2000ж. – 10 млрд. т, 2070ж. – 35-45 млрд.т.

Әлемдік теңіз тасымалында мұнай, темір кені, бидай, көмір, минералды тыңайтқыштар, табиғи газ және басқа жүктердің тасымалы үздіксіз өсуде.

Әлемдік сауда конъюктурасының өзгеруіне байланысты теңіз көлігімен тасымалданатын жүктердің құрамы да өзгереді. Сондықтан соңғы кезде теңіз порттарындағы әлемдік жүк айналымында газ, мұнай, мұнай өнімдері, химиялық және контейнерлік жүктер үлесі артып келеді. Мұнай мен мұнай өнімдеріне жалпы тасымалданатын жүк көлемінің 55%, темір, көмір, астық, тыңайтқыштар 20% -ға жуық, басқа да жүк түрлері – 25% үлес салмағы тиесілі.

Теңіз көлігін сыртқы сауда тасымалында негізгі көлік ретінде пайдалану теңіз көлігінің экономикалық маңыздылығын ғана емес, саяси маңыздылығын да айқындайды.

Ақтау порты арқылы халықаралық тасымалдардың дамуы, басқа Каспий жағалауы мемлекеттерінің порт және шектес көлік инфрақұрымымен, Каспий бассейнін басқа дүниежүзілік бассейндермен байланыстырушы су көлік жолдарының дамуымен тікелей байланысты бола отырып, теңіз тасымалының нарығы келесі бағыттарда дамиды:

- Иран бағыты (Парсы шығанағы елдеріне транзитпен өтетін жүктердің және Иранға экспорттық-импорттық жүктердің тікелей су байланысы);

- Ресей бағыты (Ресей Федерациясына жөнелтілетін экспорттық-импорттық жүктердің Ресейдің азов және каспий бассейні порттарымен (Махачкала, Астрахань, Оля) тікелей су байланысы);

- Қара теңіз-Жерорта теңізі бассейні (Кавказ елдерінің экспорттық-импорттық жүктер мен Қара теңіз-Жерорта теңізі бассейні елдеріне өтетін Ақтау-Баку-Батуми аралас теміржол-теңіз байланысы, Волга-Дон каналы арқылы тікелей су байланысы);

- Солтүстік бағыты (Балтық бассейні елдеріне баратын экспорттық-импорттық (транзиттік) жүктердің Волга-Балт каналы арқылы тікелей су байланысы)[1].

Жүк-технологиялық процестердің интенфикациясының маңызды бағыттарының бірі болып табылатын Ақтау порты арқылы дәнді дақылдар тасымалдау көлемінің үлкен потенциалы бар. Қазақстан үшін жылына 6 миллион тоннаны құрайтын нарық сұранысы көлемі бар Иран ерекше маңызға ие. Ақтау порты арқылы дәнді дақылдар тасымалы республиканың батыс облыстарының өнімдерін экспорттауда елеулі үнемдеуге қол жеткізуге мүмкіндік береді, дәнді дақылдар терминалы құрылысының аяқталуы тек қана қазақстандық өндірушілердің дәнді дақылдар тасымалының көлемін ғана емес, сондай-ақ транзиттік жүктерді тартуға жағымды жағдайлар жасайды.

Жүк ағымдарының ұлғаюына әсер ететін негізгі факторлар болып келесілер табылады: әлемдік дәнді дақылдар нарығында қалыптасқан жағдай (бір жығынан Қазақстан мен Ресейдегі жоғары шығымдылық, екінші жағынан Канададағы, Еуропа елдеріндегі және басқа елдердегі құрғақшылық пен төмен шығымдылық); қуаттылығы 1 млн т. құрайтын дәнді дақылдар терминалы құрылысының аяқталуы; Иранға дәнді дақылдар жеткізу бойынша үкіметтік бағдарламалардың жүзеге асырылуы; Қазақстандық дәнді дақылдардың азербайжандық өткізу нарығына қозғалысы.

Сондай-ақ, жүк ағымдарының көлемін ұстап тұрған факторлар болып Ақтау портына дейін теміржол көлігі арқылы тасымалдаудың жоғары тарифтері мен бәсекелес маршруттардың болуы табылады.

Сонымен, жүк ағымдарының ұлғаюына әсер ететін негізгі факторлар болып келесілер табылады:

1. «Қазақстан темір жолы»ҰК АҚ Бейнеу – Аксарайская бағытынан Бейнеу – Ақтау бағытына тасымал жоспарын өзгертуге дайындығы мен қазақстандық теміржол бөлігінде төмендету коэффициенттерінің болуы.

2. «Қазақстан темір жолы»ҰК АҚ-ң Бейнеу-Маңғыстау тармағын күшейту және жүктерді қабылдау технологиясын жетілдіру.

Жүк ағымдары көлемін кідіртуші факторлар болып табылады:

1. Еуропадағы мақта сатып алушылардың мақтаны өзен жолдары арқылы тасымалдауға қызығушылығының жоқтығы.
2. Тасымалдау мерзімінің ұлғаюы.
3. Жүктің сипаты мен ерекшелігі.
4. Бәсекелес маршруттардың дамуы (Түркменбашы портының қалпына келтірілуі; Саракс станциясының өткізу қабілетінің ұлғаюы).

ҚазАқпарат - 2018 жылдың қорытындысы бойынша, Ақтау порты арқылы «Ақ Бидай-Терминал» АҚ экспортқа 23 мың тонна бидай экспорттады. Бұл 2016 жылдың сәйкес мерзімімен салыстырғанда, айтарлықтай кем. Бұл туралы «ҚазАқпарат» ХАА тілшісіне компаниядан хабарланды. «2017 жылдың қаңтар-желтоқсанында Ақтау портының астық терминалы арқылы экспортқа 492 мың 295 тонна бидай шығарылды. 2016 жылдың сәйкес мерзімімен салыстырғанда, теңіз арқылы экспортқа жалпы салмағы 523 тонна бидай жөнелтілді. 2015 жылы бұл көрсеткіш 501,4 тоннадан асып жығылған», - деп түсіндірді компания өкілдері. Қазақстандық бидайды экспорттауға болатын болашағы зор бағыттардың бірі - Қытай мен Иран болып отыр.

Ақтау теңіз порты арқылы былтыр 2 млн 100 мың тонна мұнай жөнелтілген, сондай-ақ, 800 мың тонна астық Иран Ислам Республикасына, 50 мың тоннаға жуық түрлі-түсті металл Әзербайжан мен Грузияға экспортталған [2].

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Усипбаев Д.М. Қазақстанның теңіз көлік әлеуетін дамыту // Нұрлы әлем, 2008. –76
2. <https://www.inform.kz/kz>

## ӘОЖ 336.6

### ТЕҢІЗ КӨЛІГІНІҢ ДАМУЫ

**Маратова Ж., Шодыраева Ш.К.**

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Автор мақалада теңіз көлігі кешені еліміздің экономикалық дамуында ерекше орын алады. Сол себепті порттардың қызмет ету көлемі мен сапасын жоғарылату мақсатында «Тул-порт», «Сервис-порт», «Лэнлорд-порт» және «Толық жекешелендірілген порт» сияқты әлемдік тәжірибедегі порттардың қызмет ету үлгілерін, Ақтау порты «тул-порт» моделі бойынша қызмет атқаратынын талдаған.

**Түйінді сөздер:** Ақтау порт, жүк тасқыны, теңіз, көлік саласы, сауда.

Тиімді және сенімді қызмет ететін еуразиялық трансконтиненталдық байланыстарды қалыптастыру мәселелері қазіргі жахандану шарттарында ерекше өзектілік алуда. Сондықтан халықаралық көлік бағдарларының бөсекеге қабілетін арттыруда көлік дәліздерінің күрделі аймақтарында көлік-логистикалық орталықтарын құру транзит дамуында ерекше роль атқарады. Көлік логистикалық орталықтары инфрақұрлымының техникалық деңгейін қамтамасыз етуге, тұтынушыларға қызмет көрсету мен көлік кешенінің қызмет ету деңгейлеріне қол жеткізуге әсер етеді және Қазақстанның транзиттік потенциалының нығаюына, жүк тасымалдау көлемінің өсуіне, мультимодальды көлік логистикалық орталықтарын аймақтық және аймақаралық көлік-логистикалық жүйелер ұйымдарының құрылуына ықпал етеді.

Теңіз көлігі жүзеге асыратын жүк тасымалдауды теңіз тасымалы деп атайды. Теңіз тасымалдары әдетте аралас теңіз бассейндерінде немесе жүк экспорты және импортын қамтамасыз етуші сыртқы-сауда тасымалдарына бөледі. Қазіргі кездегі бүкіл

әлем бойынша теңіз көлік құралдарымен бір жылда тасымалданған жүк көлемі көліктің қалған түрлерінің барлығымен тасымалданған біржылдық жалпы жүк көлемінен артық. Теңіз порттарының әлемдік жүк айналымы тұрақты түрде өсуде. Әлемдік тасымалдар өсуінің болжамы келесі көрсеткіштермен сипатталады: 1980 ж. – 5 млрд.т, 1990ж. – 7 млрд.т, 2000ж. – 10 млрд. т, 2070ж. – 35-45 млрд.т.

Әлемдік теңіз тасымалында мұнай, темір кені, бидай, көмір, минералды тыңайтқыштар, табиғи газ және басқа жүктердің тасымалы үздіксіз өсуде.

Әлемдік сауда конъюктурасының өзгеруіне байланысты теңіз көлігімен тасымалданатын жүктердің құрамы да өзгереді. Сондықтан соңғы кезде теңіз порттарындағы әлемдік жүк айналымында газ, мұнай, мұнай өнімдері, химиялық және контейнерлік жүктер үлесі артып келеді. Мұнай мен мұнай өнімдеріне жалпы тасымалданатын жүк көлемінің 55%, темір, көмір, астық, тыңайтқыштар 20% -ға жуық, басқа да жүк түрлері – 25% үлес салмағы тиесілі.

Теңіз көлігін сыртқы сауда тасымалында негізгі көлік ретінде пайдалану теңіз көлігінің экономикалық маңыздылығын ғана емес, саяси маңыздылығын да айқындайды.

Теңіз көлігі әр түптегі континенттер мен аралдарда орналасқан елдер арасындағы байланысты қамтамасыз етеді. Авиация саласының қаншама қарқынды дамуына қарамастан, ол қазір де жақын болашақта да жүк тасымалындағы, әсіресе массалық жүктерді тасымалдаудағы теңіз көлігін алмастыра алмайды.

Теңіз көлігі темір жол және автомобиль көлігімен салыстырғанда экономикалық та экологиялық та жағынан тиімді. Су жолдары форс-мажорлық оқиғаларда барынша қауіпсіз[1].

Кез – келген көліктің қызмет етуінің негізгі көрсеткіші ретінде жүктердің межелі жерге, көзделген орынға жеткізілу жылдамдығы саналады.

Теңіз көлігі тау-кен, көмір, мұнай өндірісі, алтын өндірісі сияқты өндірістің басқа да салаларындағы өндірістің үздіксіздігін қамтамасыз етеді.

Теңіз порттары теңіз көлік жүйесін құраушы негізгі элемент болып табылады. Теңіз порттары төмендегідей болып бөлінеді:

- Теңіз сауда порты;
- Теңіз балық порты;
- Теңізге мамандандырылған порт.

Қазақстанда порттарды жіктеу халық шаруашылығындағы ролі, жүк айналымы, атқаратын қызметі сияқты критерийлерге негізделеді, атап айтқанда өндірістің жекелеген салаларына қызмет ететін өндірістік және жолаушыларға қызмет ету болып бөлінеді. Қызмет көрсету көлеміне байланысты теңіз порттары 3 топқа бөлінеді.

Бірінші – негізгі базалық порттар, мұнда қызмет көрсетудің барлық түрлері жүргізіледі, базалық порттарға кемелер мен параходтар, сондай-ақ кемелер тіркелген пункттер қатысты. Мұндай порттарда жылына өңдеуге жатқызылатын кемелердің саны 800-ден кем емес, құрғақ жүк тасымалы айналымы бойынша 6 млн т, сұйық жүк тасымалы бойынша 12 млн т.

Екінші – шектеулі қызмет көрсететін порттар, жылына өңделетін кемелердің саны 600 ден кем емес, құрғақ жүктасымалы бойынша 1,5-6 млн т, сұйық жүк бойынша 6-12 млн т.

Үшінші – минималды көлемдегі қызмет көрсету порттары, оларсыз қалыпты кеме қатынасын қамтамасыз ету мүмкін емес.

Ақтау портының ерекшелігіне сәйкес біріккен көлік шаруашылығын құру және оның экономикадағы ролін арттыруды жоғарылату келесі мазмұнда жүзеге асырылуы тиіс:

- кәсіпорындар үшін мұнай өнімдерін, темір рудалары мен рудалық емес басқа да материалдарды порттар мен қоймаларға орталықтандырылған тасымалдау;

- осы жүктерді автомобиль және теміржол көлігі арқылы талап етілген жерге, оның ішінде тікелей технологиялық линияға жеткізу;



• барлық қызмет көрсетілетін кәсіпорындарға теміржол және ішкі су жолдары арқылы жүктеу жұмыстарын көрсету.

Бұл ұсынылған нұсқаны қазір, яғни кезек күттірмейтін тәжірибелік мақсат экономиканы көтеруге инвестиция тапшылығы орын алып отырған кезде қолдану тиімді. Біріккен көлік шаруашылығының ұйымдастыру-құқықтық негізі басқа болғанымен, қолдану тиімділігі шағын көлік шаруашылықтарымен салыстырғанда күмән туғызбайды. Қазіргі жағдайда көлік шаруашылығының дамуының Қазақстан экономикасы бойынша жалпы алғанда салалық көп маңызы бар.

Ақтау портының және көлік түрлерінің табиғи ерекшелігі материалдық-техникалық базасы құрылымы мен қызметету сипатына байланысты болады. Өндіріс көлік құралдарының 2-25 тен 80-85 пайызға дейінгі мөлшері стационарлық емес, яғни ауыстыруға болатын локомотивті және вагонды парк, көлік флоты және автомобиль паркі болып отыр, бұл өндіріс процесінде қозғалмалы активті бөлік болып табылатындықтан қозғалмалы құрам деп аталады да басқару факторының маңыздылығын арттырып ұйымдастыру нысандарында әртүрлі режимдерде қызмет етеді. Көліктің техникалық құралдары – тұрақты құрылғылар мен қозғалмалы құрам – жүздеген және бірнеше мыңдаған үлкен қашықтықтағы тораптарда қызмет етеді және бір – бірімен технологиялық жағынан тығыз байланысты. Бұл көлікке тән ажырамас байланыс басқару процесінде өндірістік қуатты қажетті аудандарға көлік тораптарын бағыттай отырып мыңдаған километрлерге тез және тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді[2].

Теңіз көлігін сыртқы сауда тасымалында негізгі көлік ретінде пайдалану теңіз көлігінің экономикалық маңыздылығын ғана емес, саяси маңыздылығын да айқындайды. Теңіз көлігі әр түптегі континенттер мен аралдарда орналасқан елдер арасындағы байланысты қамтамасыз етеді. Авиация саласының қаншама қарқынды дамуына қарамастан, ол қазір де жақын болашақта да жүк тасымалындағы, әсіресе массалық жүктерді тасымалдаудағы теңіз көлігін алмастыра алмайды.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. <https://www.portakta.kz/ru/>

2. Усипбаев Д.М. Қазақстанның теңіз көлік әлеуетін дамыту // Нұрлы әлем, 2008. –76

УДК 332.12

## ТРАНЗИТНО-ТРАНСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

**Тоғай Ф., Косымбаева Ш.И.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Ақтау, Казахстан

**Аннотация.** Данная статья посвящена о роли транзитно-транспортного потенциала в развитии экономики региона. Приведены проекты реализованные рамках первой пятилетки индустриализации, наиболее значимые региональные проекты, а также запланированные в перспективе крупные проекты.

**Ключевые слова:** свободная экономическая зона, цели развития, территория, бизнес.

По поручению Главы государства в регионах Казахстана активно реализуются ряд государственных программ, направленных на социально-экономическое развитие области, в особенности на повышение благополучия граждан, рост доходов населения и улучшение качества жизни.

Мангистауская область расположена на юго-западе Казахстана, граничит на северо-востоке с Атырауской и Актюбинской областями, на западе — по морю с Российской Федерацией, Азербайджаном и Ираном, на юге — с Туркменией и на востоке — с Узбекистаном. Территория Мангистауской области составляет 165,6 тыс. кв. км. В области расположены 2 города (Актау, Жанаозен), 5 сельских районов, 3 поселка, 39 сельских округов и 54 села. Регион является промышленным, здесь добывают 25% нефти Казахстана.

В области находятся «морские ворота» Казахстана — город Актау, в котором расположен одноименный порт международного транзита, который имеет важное значение в развитии транзитно-транспортного потенциала страны. Южнее порта «Актау», на восточном побережье Каспийского моря находится паромный мультимодальный комплекс «Курык», который предоставляет новые возможности для автомобильного транзита. В целом, развитие транспортной инфраструктуры дает мультипликативный эффект для роста конкурентоспособности экономики и придает новый импульс торговым потокам возрожденного Шелкового пути, расширяя сотрудничество и способствуя экономическому продвижению региона [1].

Сегодня порт «Актау» — это крупный казахстанский хаб, являющийся постоянным членом ОЮЛ «Международная Ассоциация «Транскаспийский Международный Транспортный Маршрут», также является составляющей частью международных транспортных коридоров «ТРАСЕКА» и «Север – Юг». Работает в партнерстве с компанией DP World. Является членом Международной Ассоциации морских портов и гаваней (МАСПОГ).

(ТМТМ или MiddleCorridor) - международный транспортный коридор, который протекает через Китай, Казахстан, акваторию Каспийского моря, Азербайджан, Грузию и далее в Турцию и страны Европы. Отсюда через порты наших соседних государств можно отправить груз в любую точку мира.

Порт представляет собой multifunctional современный комплекс, обеспечивающий полноценную перевалку генеральных, сухих грузов, нефти и зерна. Здесь сходятся железнодорожные пути и автомобильные трассы. В целом, по своим техническим параметрам порт «Актау» полностью соответствует международным стандартам. Акватория порта специально оборудована для безопасной стоянки, разностороннего обслуживания судов и проведения грузовых операций.

16 апреля 2019 года был дан старт первой в истории экспортной перевозки контейнеров из порта Актау в порт Баку фидерным судном. Данная перевозка осуществлена в рамках ТМТМ. Эти грузы являются транзитными грузами, отправленные из Китая в направлении ЕС и Турции транзитом через Казахстан (порт Актау). Далее в страны ЕС транзитные грузы из Китая отправляются двумя маршрутами: 1) через железную дорогу Баку – Тбилиси – Карс 2) через порт Потти на Черное море.

Фидерные суда будут курсировать регулярно на еженедельной основе, что способствует наращиванию грузопотока по Транскаспийскому международному транспортному маршруту и дальнейшему развитию контейнеризации грузов в Каспийском регионе. В 2020 году за 9 месяцев перевалка фидерных грузов составила – 9982 ДФЭ (двадцатифутовый эквивалент). Из них экспорт – 6781 ДФЭ, импорт – 3201 ДФЭ. Количество контейнеров – 6669 ед.

Порт «Курык» позволяет осуществлять перевалку грузов из Китая через Казахстан в Европейские страны через морские, железные, автомобильные дороги. К акватории порта «Курык» подведены железнодорожные и автомобильные магистрали, обеспечиваются международные перевозки между странами Центральной Азии, Китая, Кавказа, Турции и Европы. Паромный комплекс «Курык» оснащен современными инфраструктурными объектами с железнодорожной и автомобильной составляющей, оборудованный 4 причалами, которые обеспечивают одновременную обработку 4 паромов, в сутки до 8 паромов. Удобное географическое расположение порта сокращает время в пути паромов из

Азербайджана на 4 часа. Для оперативной обработки грузов на территории порта функционирует универсальное здание таможенного оформления, которое оборудовано современной техникой и оснащено всеми новейшими технологиями. Здесь предоставляют услуги по принципу «Одного окна». В одном месте сосредоточены все государственные службы – таможня, погранслужба, фито санитария, ветеринария, портовые службы.

В рамках первой пятилетки индустриализации реализованы следующие проекты:

По Мангистауской области в рамках первой пятилетки Карты индустриализации 2010-2014 гг. введены 30 проектов на общую сумму более 200 млрд тг и созданием более 3 тыс. новых рабочих мест.

Наиболее значимые республиканские проекты:

1) Производство дорожных битумов на Актауском заводе пластических масс, ТОО «СП «Каспий Битум».

2) Стабилизация и модернизация производства аммиака, азотной кислоты и аммиачной селитры, ТОО «КазАзот».

Наиболее значимые региональные проекты:

1) Строительство цементного завода в с. Шетпе, ТОО «Каспий Цемент»

2) Строительство международного пассажирского терминала и реконструкция взлетно-посадочной полосы в аэропорту г. Актау, ТОО «АТМ Групп».

3) Расширение Актауского международного морского торгового порта в северном направлении, ТОО «Актауский Морской Северный Терминал»

В портфеле инвестиционных проектов области с 2020 года по 2025 год включены 43 проекта на общую сумму 484 млрд тенге с созданием более 6525 тыс. рабочих мест.

В 2020 году запущены 2 проекта – гостиничный комплекс Риксос и система подготовки и закачки морской/пластовой воды Тоталь.

До конца 2020 года планируется запуск 12 проектов на общую сумму более 28,7 млрд тенге, с созданием 421 рабочих мест.

В 2021 году запланировано 22 проекта на общую сумму 94 млрд тенге с созданием 2265 рабочих мест.

В 2023 году запланировано 3 проекта на общую сумму 90 млрд тенге с созданием 550 рабочих мест.

В 2025 году запланировано 2 проекта на общую сумму 174 млрд тенге с созданием 2550 рабочих мест.

Также в перспективе на территории СЭЗ «Морпорт Актау» запланирована реализация двух крупных проектов с общим объемом инвестиций в размере 253 млрд тенге:

1) строительство Дата-Центра с объемом инвестиций 151 млрд тенге и созданием 400 новых рабочих мест, потенциальный участник СЭЗ – ТОО «DIGITAL SILK ROUTE»;

2) строительство парогазовой установки мощностью 80 МВт для покрытия нужд проекта по строительству Дата-центра с последующим поэтапным увеличением до 250 МВт, с объемом инвестиций 102 млрд тенге и созданием 300 новых рабочих мест, потенциальный участник СЭЗ - ТОО «AktauCleanEnergy» [2].

## ЛИТЕРАТУРА

1. <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/tranzitno-transportnyy-potencial-rost-investitsiy-i-novye-rabochie-mesta-kak-razvivaetsya-mangistauskaya-oblast-71067>

2. <https://avesta-news.kz/voprosy-razvitiya-tranzitno-transportnogo-potentsiala-regiona-obsudili-v-mangistauskoj-oblasti/>

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБОСНОВАННОГО МАССОВОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЛИТОВ (ГИДРОКСИДА НАТРИЯ) ПРИ ОЧИСТКЕ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ СУДОВЫХ ДВС В СКРУББЕРАХ, ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА

Косолап Ю.Г., Черкасов А.В., Данцевич И.М., Лютикова М.Н.  
ФГБОУ ВО «Государственный морской университет им. адм. Ф.Ф. Ушакова»,  
г. Новороссийск, Россия

**Аннотация.** Технологии очистки и охлаждения уходящих газов судовых двигателей относятся к критическим технологиям техносферной безопасности на танкерном флоте. Применение растворов электролитов в термохимических реакциях преобразования двуокиси углерода в нейтральные карбонаты имеет определённые проблемы, связанные как с температурным режимом эндотермических реакций (энергии Гесса), так и материальным балансом продуктов термохимических превращений. В работе обоснован материальный баланс очистки уходящих газов в скрубберах при работе судовых двигателей на природном газе, рассмотрены условия протекания реакции нейтрализации двуокиси углерода с учётом энтальпии продуктов и условий протекания с учётом энергии Гесса.

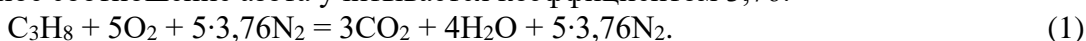
**Ключевые слова:** Судовое энергетическое оборудование, энтальпия, энергия Гесса, материальный баланс, очистка уходящих газов, двуокись углерода.

Необходимость разработки методов и технологий очистки уходящих газов судовых энергетических установок вытекает из общей тенденции повышения экологических показателей судовых энергетических установок.

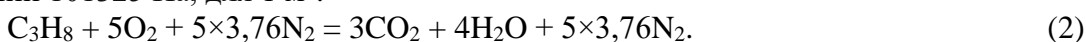
Термохимические реакции, протекающие в скрубберах судовых энергетических установок, относятся к наиболее часто реализуемым методам очистки уходящих газов главного двигателя и судовых вспомогательных дизель-генераторов, реализуемых в рамках приложения 6 «Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов».

Если рассматривать уравнение материального баланса процесса горения в ДВС включает не участвующих в процессе горения азот, входящий в состав воздуха. Объёмное соотношение кислорода в воздухе составляет 21 %, соответственно азот составляет 79 %. Их молярное соотношение составляет  $79/21 = 3,76$  молей.

При сжигании природного газа, основу которого составляет, например пропан, молярное соотношение азота учитывается коэффициентом 3,76:



Тогда уравнение материального баланса горения пропана, при температуре 25<sup>0</sup>С и давлении 101325 Па, для 1 м<sup>3</sup>:



С учётом необходимого объёма воздуха:

$$V_{\text{B}}^0 = \frac{n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2}}{n_{\text{r}}} = \frac{5 + 5 \cdot 3,76}{1} = 23,8 \text{ кмоль}.$$

Тогда выходной баланс продуктов горения составит:

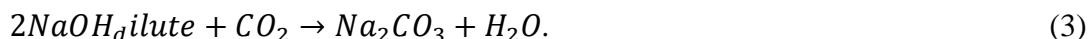
$$V_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{r}}} = \frac{3}{1} = 3 \text{ кмоль или м}^3$$

$$V_{\text{N}_2}^0 = \frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{r}}} = \frac{5 \cdot 3,76}{1} = 18,8 \text{ кмоль}$$

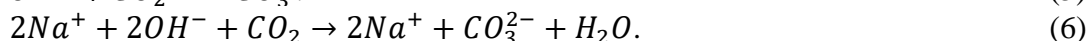
для  $\alpha=1$ , при условии стехиометрического процесса избыток воздуха  $\Delta V_{\text{в}} = 0$ , полный материальный баланс составит

$$V_{\text{нr}}^0 = V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{N}_2}^0 = 3 + 4 + 18,8 = 25,8 \text{ кмоль, или м}^3.$$

Процесс нейтрализации продуктов сгорания водным раствором гидроксида натрия приводит к образованию карбоната натрия и воды (водный раствор):



Ионные уравнения для рассматриваемого процесса



Соотношение массового расхода реагентов необходимых для очистки (нейтрализации) двуокиси углерода:  $M(NaOH) = 40 \text{ г/моль}$ ,  $M(CO_2) = 22.4 \text{ г/моль}$ .

Для двуокиси углерода ( $25^\circ\text{C}$ ):

$$n(CO_2) \rightarrow V(CO_2) \div V_m \rightarrow 1980 \div 22,4 \rightarrow 88.392 \text{ моль}, \quad (7)$$

расход гидроксида натрия составит

$$n(NaOH) \rightarrow n(CO_2) \times M(NaOH) \rightarrow 88.392 \times 40 \rightarrow 3535.68 \text{ г}. \quad (8)$$

Полученные соотношения соответствуют температуре  $25^\circ\text{C}$  и давлению  $101325 \text{ Па}$ , энтальпия химической реакции (тепловой эффект) согласно второму следствию закона Гесса, с учётом справочных данных термодинамических показателей химических реакций составит величину

$$\Delta H_{298}^0 = 2 \cdot (-470,53) + 715,1 = -225.96 \text{ кДж/моль}.$$

Наилучший показатель энтальпии реакции соответствует нулю.

По этим причинам необходимо определить несколько условий протекания реакций:

- определение концентрации электролита потребного для очистки уходящих газов;
- определение необходимой массовой подачи в скруббер, учитывая, тот факт, что при температуре  $60^\circ\text{C}$  гидрокарбонат натрия разлагается на углекислый газ и воду;
- выбор режимов работы подающей аппаратуры скруббера с целью получения наилучших показателей эндотермических реакций.

Анализ экспериментальных данных о теплопроводности, плотности воды и водных растворов электролитов (гидроксида натрия) позволил получить обобщенные формулы, для определения расчетных значений теплопроводности водных растворов солей, энергия при  $25^\circ\text{C}$  – Гесса  $\Delta S_{298}^0 = 64,43 \text{ кДж/моль}$

$$\lambda(P, T, c) = \lambda(P_s, T, c) \cdot \left[ \left( 1,8 \cdot \frac{p(P, T)}{p(P_s, T)} - 0,8 \right) - 3,0 \cdot 10^{-8} P T c \right] \quad (9)$$

$$\lambda(P, T, c) = \lambda(P_s, T, c) \cdot \left[ 1,8 \cdot \frac{p(P, T, c)}{p(P_s, T, c)} - 0,8 \right] \quad (10)$$

Отклонение расчетных значений теплопроводности водных растворов электролитов по формуле (9) от расчетных по формуле (10) при одинаковых параметрах составило всего 1 %.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Жумаев Ж.Ж., Смагулова С.Э., Косолап Ю.Г., Данцевич И.М. Экспериментальная установка для исследования теплопроводности водных растворов электролитов широкой области параметров состояния. Эксплуатация морского транспорта. 2022. № 1 (102). С. 121-127.
2. Зеленков Г.А., Данцевич И.М., Мышкина А.Н. Математическая модель нейтрализации  $CO_2$  и продуктов сгорания ДВС. XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2022. Т. 11. № 1 (57). С. 19-22.
3. Косолап Ю.Г., Данцевич И.М. Экспериментальное исследование теплопроводности водных растворов теплоносителей и рабочих тел Эксплуатация морского транспорта. 2021. № 4 (101). С. 143-147.
4. Данцевич И.М., Лютикова М.Н. Идентификация параметрического типа динамики судовых энергетических комплексов. В сборнике: Состояние и перспективы развития современной науки по направлению "Технологии энергообеспечения. Аппараты и машины жизнеобеспечения". Сборник статей Всероссийской научно-технической конференции. 2019. С. 51-60.

5. Уразов Ф.Ф., Данцевич И.М., Осьмуха С.А., Нещеретный Н.С. Ресурсосберегающие технологии электроприводов: водных движущих устройств, винторулевых колонок судов, перегрузочных, размалывающих, транспортирующих устройств морских судов, подводных аппаратов и береговых механизмов. международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 12-1. с. 15-19.

**УДК 627.21. (0.75.8)**

## **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СУДНА ДЛЯ СБОРА РАЗЛИТОЙ В МОРЕ НЕФТИ**

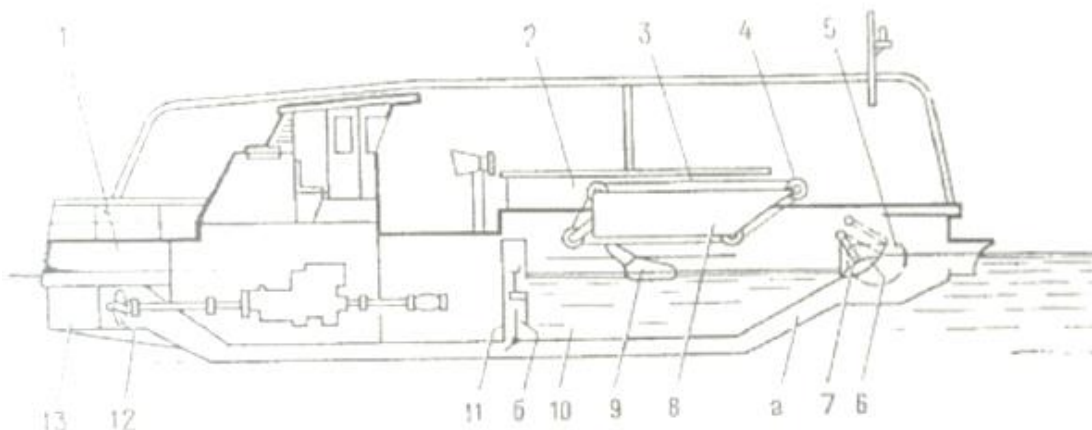
**Абдигрей А.К., Жумадилов К.Б.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье исследована проблема по очистке от нефти, акваторий морских портов, выявлены недостатки и на основании анализа, существующих технологий разработана новая технология с использованием жидкого азота, имеющего температуру - 197<sup>0</sup>С, для новой технологии авторами разработана конструкция судна для очистки акватории портов.

**Ключевые слова:** акватория порта, регулярная очистка, очистка открытой акватории.

Наблюдения за работой портового самоходного нефтемусоросборщика (рисунок 1) показали, что применение его эффективно только при использовании в портах и 10-мильной зоне порта. В этом стандартном плавсредстве использован пороговый тип устройства для сбора плавающих загрязнений. Характерной особенностью конструкции является: непрерывность процесса сбора разлитой нефти и мусора при маневрировании, включая задний ход; возможность подтягивания плавающих загрязнений к приемному органу с расстояний, что позволяет очищать труднодоступные участки между судами, сваями; раздельная сдача собранных загрязнений.



**Рисунок 1 - Портовый самоходный нефтемусоросборщик.**

1 и 2 – нефтеспособные сборно-отстойные танки, 3 – подпружиненные направляющие, 4 – гидродвигатель, 5 – поплавки, 6 – шибер, 7 – ось шибера, 8 – перфорированный мусорный контейнер, 9 – перфорированный черпак, 10 – приемная ванна, 11 – порог, 12 – водометный движитель, 13 – реактивные рули

Технология очистки акваторий портов. Портам и организациям, осуществляющим очистку акваторий портов на договорных условиях, рекомендуется разработать типовую

технологическую инструкцию по очистке акватории и ликвидации разливов нефти в портах.

В каждом порту на основании типовой инструкции должны быть разработаны и утверждены оптимальные схемы ведения работ по очистке загрязненной акватории с конкретным описанием всего технологического процесса по каждой схеме.

Технология ведения работ по очистке акватории должна учитывать:

- 1) характеристику загрязнения акватории порта;
- 2) характеристику загрязняющих веществ, плавающих на акватории порта;
- 3) гидрометеорологические условия порта;
- 4) характеристику технических средств для локализации разливов нефти и методы локализации;
- 5) характеристику технических средств для сбора нефти и мусора, методы очистки акваторий портов;
- 6) особенности ликвидации разливов нефти в порту в ледовых условиях;
- 7) особенности ликвидации разливов нефти сорбирующими материалами;
- 8) особенности ликвидации разливов нефти химическими препаратами;
- 9) меры безопасности при очистке акваторий портов.

Принятая в порту технология ведения работ по очистке загрязненной акватории должна быть утверждена руководителем порта.

Собранная в порту нефтесодержащая смесь должна сдаваться на местные нефтебазы. В портах, где невозможно организовать сдачу собранной нефтесодержащей смеси на нефтебазы, администрации порта предоставляется право использовать ее для собственных нужд порта (в котельных, на судах и т.п.) с оформлением факта утилизации в установленном порядке.

Собранный в порту загрязненный нефтью мусор, что, как правило, имеет место при разливах нефти, подлежит уничтожению.

Методы и места уничтожения загрязненного нефтью мусора определяются местными Советами народных депутатов по согласованию с контролирующими органами.

Уничтожение должно производиться методами, исключающими повторное загрязнение природных объектов и атмосферы.

Для вывоза собранного с акватории порта загрязненного нефтью мусора должны использоваться герметичные емкости либо самосвалы с герметичными кузовами.

Маршруты движения автотранспорта, вывозящего загрязненный нефтью мусор, должны быть определены портом в установленном порядке и обозначены в пределах города по согласованию с органами ГАИ и пожарной охраны.

При очистке акватории и ликвидации разливов нефти в портах необходимо:

- 1) исключить плавание судов по загрязненному участку акватории;
- 2) предписать обязательным постановлением по порту всем судам, проходящим мимо работающего нефтемусоросборщика, держаться в стороне от него и снизить скорость до уровня, исключающего образование волны, нарушающей режим работы.

Работающий в морском порту нефтемусоросборщик в соответствии с МСС-1965 должен нести сигналы: в светлое время суток - два шара и между ними ромб, в темное время - два красных и один белый огонь, а в речном порту - красный огонь, как самоходное судно с нефтегрузом, в соответствии с Правилами плавания по внутренним водным путям РСФСР.

**Регулярная очистка.** Технология регулярной очистки на основании предшествующего опыта должна учитывать:

- 1) особенность загрязнения акватории порта из постоянных источников (преобладающий вид загрязняющего вещества, места выхода загрязняющих веществ на акваторию, примерное количество и основные свойства загрязняющих веществ и т.п.);

2) влияние гидрометеорологических условий на состояние загрязнения акватории и отдельных ее участков (районы скопления нефти и мусора, скорость и направление перемещения нефти и мусора под воздействием течения и ветра и т.п.).

Регулярная очистка должна предусматривать:

1) сбор плавающих на поверхности воды нефти и мусора: с открытой акватории; закрытых участков акватории (между судном и причалом и между двумя судами); участков акватории вдоль причалов и молов, участков акватории в углах причалов; участков акватории под навесными и свайными причалами и пирсами;

2) очистку от нефти и мусора ледяного и снежного покрова акваторий.

Периодичность регулярной очистки устанавливается администрацией порта исходя из степени загрязненности акватории.

**Очистка открытой акватории.** Очистка открытой акватории порта должна производиться последовательной обработкой нефтемусоросборщиком загрязненной площади акватории.

При этом необходимо:

1) во избежание выноса загрязняющих веществ с акватории порта на пути их дрейфа установить боковые заграждения либо сдерживать нефтяное пятно струями воды из пожарных стволов;

2) постоянно учитывать направление дрейфа загрязняющих веществ с тем, чтобы исключить попадание этих веществ в места, где сбор их нефтемусорооборщиком будет невозможен;

3) начинать обработку загрязненного участка с периферии в направлении его большей оси;

4) установить такую скорость движения нефтемусоросборщика по загрязненному участку, при которой обеспечивается максимальная производительность сбора нефти и мусора (для некоторых конструкций нефтемусоросборщиков у носовой части при этом не должна возникать волна, препятствующая поступлению загрязняющих веществ в приемную камеру);

5) осуществлять поворот нефтемусоросборщика для движения в обратном направлении только после выхода из загрязненного участка (на чистой воде).

Очистка открытой акватории порта может производиться путем ограждения загрязненного участка оперативными бонами в следующем порядке:

1) концы бокового заграждения (длину выбирают в зависимости от площади загрязненного участка акватории) крепят к носовой части двух нефтемусоросборщиков либо к нефтемусаросборщику и катеру или буксиру;

2) очистку открытой акватории начинают с наиболее загрязненного участка;

3) нефтемусоросборщики либо нефтемусоросборщик и буксир должны двигаться малым ходом вперед параллельным курсом (рис. 2);

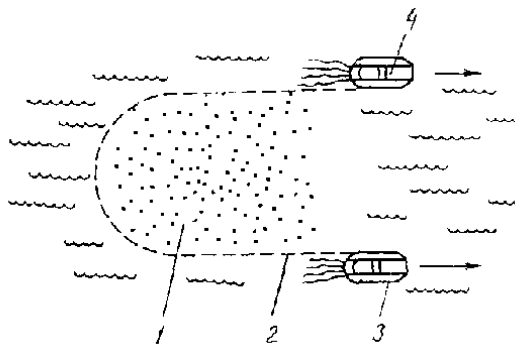


Рисунок 2- Движение нефтемусоросборщиков при очистке открытой акватории:

1 - загрязняющие вещества; 2 - оперативные боновые заграждения; 3 - нефтемусоросборщик; 4 - вспомогательный нефтемусоросборщик



4) расстояние между нефтемусоросборщиками либо между нефтемусоросборщиком и катером или буксиром выбирают из расчета максимального захвата загрязняющих веществ;

5) после выхода нефтемусоросборщиков за границу загрязняющих веществ один нефтемусоросборщик либо катер или буксир останавливается, а другой, описывая циркуляцию, подходит к первому нефтемусоросборщику и швартуется к нему носом к корме (рис 3);

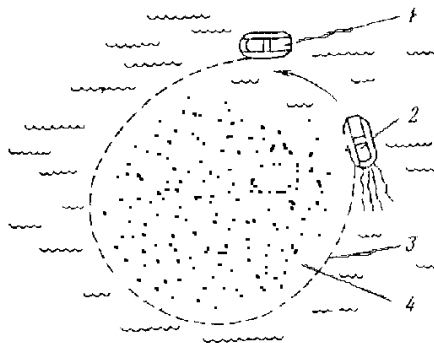


Рисунок 3 - Ограждение загрязненного участка открытой акватории бонами:  
1 - вспомогательный нефтемусоросборщик или катер; 2 - рабочий нефтемусоросборщик; 3 - оперативные боновые ограждения; 4 - загрязняющие вещества.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененная Протоколом 1991 года (МАРПОЛ 73/78)
2. Международная конвенция о вмешательстве в открытом море в случаях аварий, приводящих к загрязнению нефтью 1969 года, Протокол к ней от 1973 года и Исправления 1992 года.
3. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов 1997 года.
4. Международная конвенция по борьбе с нефтяными загрязнениями, оповещении и сотрудничестве 1996 года.

ӘОЖ 628.31

## АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ГЕЛИОТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗІНДЕ ТАЗАРТУ

Омарова Д.К., Тайжанова Л.С.

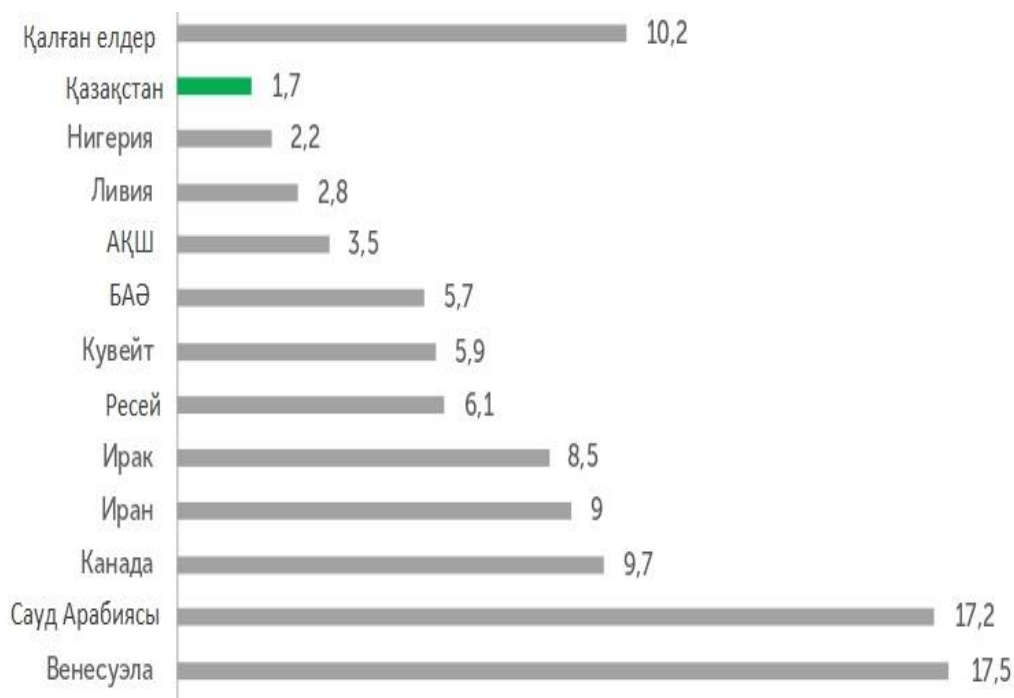
Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада мұнай құрамды ағынды суларды күн энергиясын пайдалану арқылы тазалау әдісі берілген. Өңіріміздің климаттық сипаттамасын, географиялық орналасуын және өңіріміз үшін су проблемасының өзектілігін ескере отырып бұл әдіс жасақталды.

**Түйінді сөздер:** ағынды су, гелиотехнология, тазарту, тұщыландыру.

Қазақстан Республикасының экономикасында мұнай-газ секторы жетекші салаларының бірі болып табылатындығы белгілі. Жетекші сала бола тұра, биосфераның барлық қабаттарына жоғары деңгейде негативті әсерін тигізіп, қоршаған орта үшін қауіпті

көздердің негізі болып табылады. Себебі, Қазақстан мұнай-газ өндіру бойынша әлемде жетекші орынға ие мемлекеттердің бірі. Мұнай өнімдерін өндіруші алып елдердің ішінде барланған қорлар бойынша дүние жүзінде он екінші орынды иеленеді. Әлемдік мұнай қорының 1,7%-ын біздің елімізде шоғырланған.



Сурет 1 - Сұйық көмірсутектердің әлемдік өндірісі, млрд.баррель

Қарқынды дамып тұрған өндірістің зиянды әсері тіршілік қабаттарының әрбіріне жеке берілетіндігін есепке алсақ, мұнай өндірісінен қоршаған орта келетін зардаптың көлемін елестету оңай. Бүгінгі таңда мұнай өндірісінен пайда болған ағынды суларды тазалау өзекті мәселелердің бірі. Негативті жағдай орын алмас үшін, гидросфера қабаттарына келіп түсетін жүктемені барлау, талдау қазіргі кезде әлем назарын алаңдатып отырған мәселе.

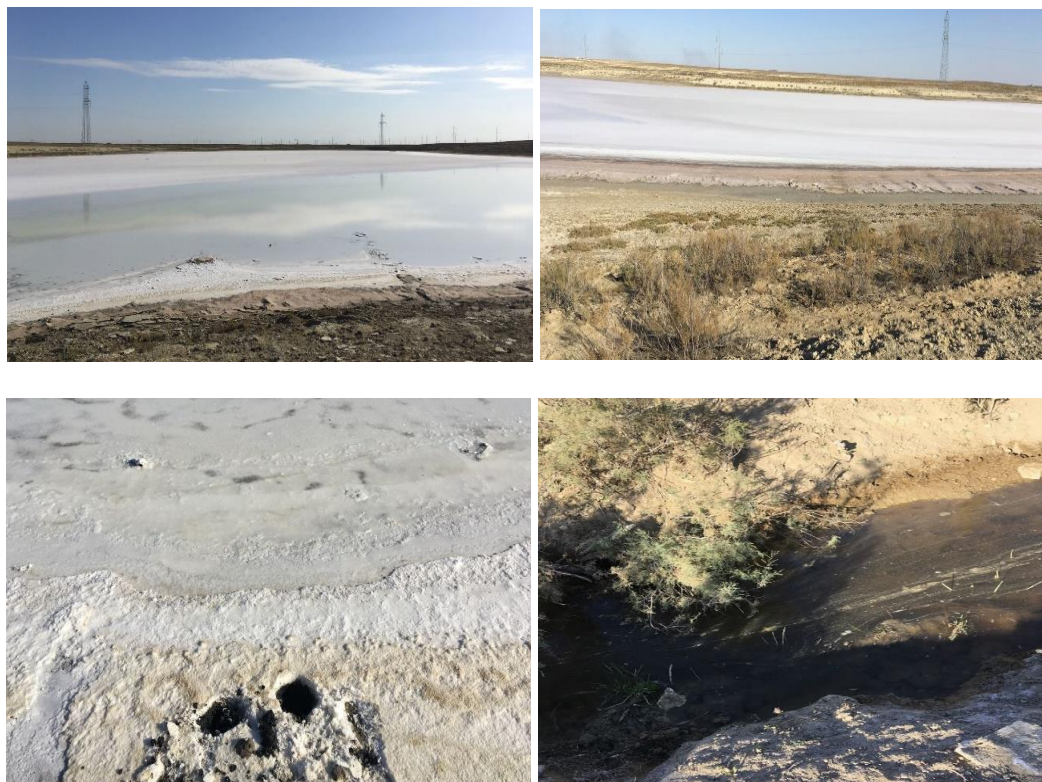
Өңіріміздің климаттық сипаттамасын, географиялық орналасуын есепке алсақ, Маңғыстау өңірі үшін су проблемасы әлі де болса өз өзектілігін сақтап отырған сала екендігіне көз жеткіземіз.

Сонымен қатар, Маңғыстауда мұнайды өндіру, өңдеу, тасымалдаумен айналысатын кәсіпорындар көптеп шоғырланған. Мұнай өнімдерін өңдейтін өнеркәсіптік кәсіпорындарда ағынды сулардың көп мөлшерде пайда болуы бұл бағыт бойынша зерттеудің қажеттілігін арттырды.

Су мәселесінің өңіріміз үшін өзектілігі анықталғаннан соң, зерттеу жүргізу үшін Ақтау қаласының жанында орналасқан «Caspi Bitum» ЖШС зерттеу объектісі ретінде тағайындалды.

Зерттеу объектісінде ай сайын түзілетін ағынды су көлемі шамамен 4-8 мың м<sup>3</sup> аралығын қамтиды. Түзілген ақаба су тазартудан өтеді де оның 3-6 мың м<sup>3</sup> көлем аралығында суы буландыру алаңдарына тасталады.

«Caspi Bitum» зауытының булану тоғанының бүгінгі таңдағы көрінісі келесідей

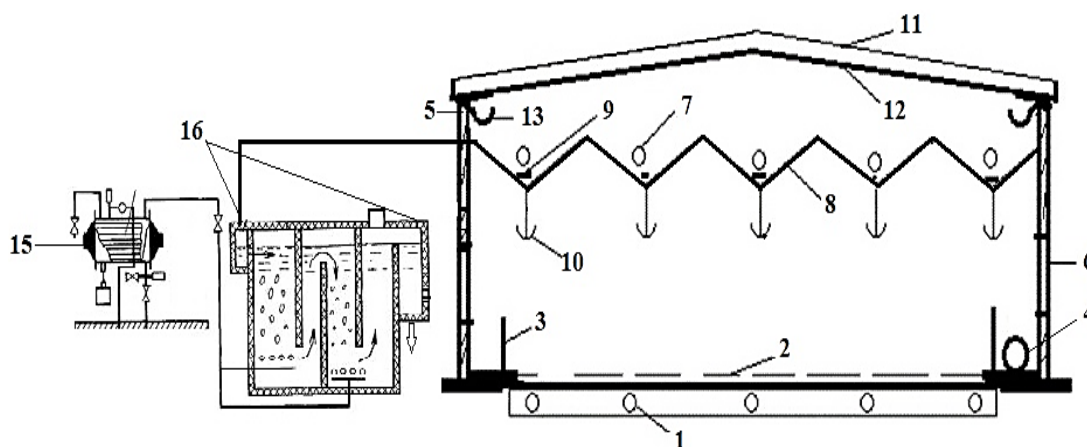


Сурет 2 - Булану тоғанның жалпы көрінісі.

Осы орайда, суды буландырғыш тоғанға айдамай, технологиялық қажеттілік үшін - осы суды пайдаланылса экологиялық проблемалар мен қоса экономикалық проблемалардың шешімін табатындығы сөзсіз.

Жұмыстың мақсаты: гелиокұрылғыны имитациялау арқылы тұщыландыру әдісі негізінде ағынды суды тазартудың жұмысын зерттеу.

Тұщыландыру әдісімен ағынды суларды тазарту әдісі келесідей жүзеге асырылады.



Сурет 3 - Ақаба суды тазартуға арналған гелиокондырғының тұщыландыру әдісі негізінде тазартудың технологиялық схемасы көрсетілген

Сорғы көмегімен су (1) күн энергиясы арқылы жылыту каналына (2) ағынды суларды жинау желісі (3) арқылы және 25-32°C температурада су күн энергиясымен 55-63°C дейін қызады, суық сумен қамтамасыз ету арқылы (14-15 °C температуралы артезиан суы) және тұщыландырғыш көлеміндегі қысымның төмендеуінен, су конденсацияланады.

Су қызған сайын жылудан оқшауланған тармақталған келте құбыр арқылы - диаметрі 50 мм құбырлардан (4) тұщыландырғыш каналына (5) беріледі, онда температура айырмашылығына байланысты су "суық конденсатордың" төменгі бетіне (12) конденсацияланады. Салқындаған сайын тұзсыздандырылған ағынды су ағын каналына (6) одан әрі техникалық су арнасына ағып кетеді. Сорғымен қыздырылған суға (1) параллель келте құбырлар (11) арқылы су арнасынан алынған суық су (13) «суық» гофрленген конденсатордың бетіне (12), тұщыландырғыш көлемін салқындату және ылғалдың қанығу және конденсация күйіне жету үшін беріледі.

Пайда болған конденсат конденсат жинағышына (15) түседі. "Суық" конденсатордың беті бойынша суық судың ағымы бастапқы температураны қамтамасыз ету үшін үздіксіз бастапқы температураны кейін қалпына келтіре отырып қамтамасыз етіледі. Қыздырылған мөлдір жабынның ішкі бетінде (17) «суық» конденсатордың бетінің үстінде орналасқан, ылғал да конденсацияланып, конденсат жинағышта (18) жиналады.

Ұсынылғалы отырған ағынды суды тазартудың жабық көлемдегі қондырғыда «шық нүктесіне» немесе жабынның ішкі бетінде ылғал конденсациясына бағытталған әсер пайдаланылады.

Шық нүктесі дегеніміз – ауаның тұрақты қысымы мен судың құрамына байланысты қаныққан су буына айналу үшін ауаны салқындату керек температура. Шық нүктесінен төмен салқындаған кезде ылғал сыйымдылығы төмендейді, ал ауадағы су буы шық деп аталатын сұйық суды қалыптастыру үшін конденсацияланады. Яғни, суық бетке тиген шық пайда болады.

Реагентті қолданбайтын күн энергиясы негізінде ағынды сулардың тазалау экологиялық тұрғыда таза өнім бола отырып, экономикалық тұрғыда да тиімді болып саналады. Маңғыстау өңірінің күн потенциалын пайдалана отырып, технологиялық қажеттіліктерді қанағаттандыратын және аймақ аумағындағы жасыл-желектерді суаруға жарамды сумен қамтамасыз етуге болатындығын осы жоба аясында нақты ақпараттар келтірілді.

Қоршаған ортаға тасталатын судың көлемін қысқарту, тапшылық көзі болып табылатын ресурсымызды айналымға енгіздіру жобаның ең негізге экологиялық тиімділігі болып табылса, кәсіпорын өз қажеттілігін тазартылған сумен қанағаттандырып, қосымша сатып алынатын суды қажет етпеуі жобаның экономикалық тиімділігі болып табылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. G.J.Kenzhetayev, S.Syrlybekkyzy, L.Taizhanova Wastewater evaporator pond assessment of Caspi Bitum LLP //Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan 2020 г. № 6. P. 88-95

2. Optimization of coagulation and flocculation processing of oily wastes. //ŚLUPSKIE PRACE GEOGRAFICZNE. – Польша, 2020. – № 17. P. 169-179

3. Г.Кенжетаев, Л. Тайжанова, К.Тұрғияз Совершенствование процесса очистки сточных вод нефтеперерабатывающего завода. Материалы международной научно-практической конференции «Каспий в XXI веке: региональные и глобальные проблемы, сотрудничество и безопасность», посвященная 70-летию профессора, доктора технических наук Кенжетаева Г. Ж. - Актау, 25 декабря 2020 г. – С.14-17.

4. Кенжетаев Г.Ж., Тайжанова Л.С. Битум өндіру зауытындағы ағынды суларды тазалау қондырғыларының жұмысын талдау. //I Международный научно-экологический форум «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». – Нур-Султан 2020 – С.58-62.

5. Aljuboury D.A.D.A., Palaniandy P., Abdul Aziz H.B., Feroz S. Treatment of petroleum wastewater by conventional and new technologies - A review. Global Nest Journal. Volume 19, Issue 3, November 2017, Pages 439-452

6. S.E. Koibakova, G.J. Kenzhetaev, S. Syrlybekkyzy G., Tarasenko B., Suleimenova L.T. Experimental studies of the efficiency of a solar system, including a passive water heater and an active seawater distiller// Heliyon 7 (2021) <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e05938>

7. Патент РК 33969 Способ и устройство для опреснения морской воды/ Кенжетаев Г.Ж., Койбакова С.Е., Серикбаева А.К., Сырлыбекқызы С.Ж. Опубл. 20.12.2019, бюл. №51

8. Talalaj, I.A. Removal of organic and inorganic compounds from landfill leachate using reverse osmosis. Int. J. Environ. Sci. Technol. 12, 2791–2800 (2015). <https://doi.org/10.1007/s13762-014-0661-5>

### **УДК 628.3**

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД БИТУМНОГО ЗАВОДА**

**Қонысбаева У.А., Тайжанова Л.С.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В рассматриваемой статье проанализирована работа станции очистки сточных вод битумного завода в г. Актау. На рассматриваемом предприятии функционируют очистные сооружения с традиционной технологической схемой. Авторами статьи выявлены причины недостаточной эффективности данных сооружений и сделан вывод о необходимости совершенствования технологий и схемы очистки сточных вод. А также приведены качественные показатели сточных вод, подлежащих очистке.

**Ключевые слова:** сточные воды, битумный завод, нефть, очистка.

Потребителем водных ресурсов в промышленности в основном является нефтеперерабатывающая отрасль (в том числе производство получения модифицированного битума) и с интенсивным развитием производства процесс очистки сточных вод промышленности приобрел все большее значение. Так как, освоение производства полимерно-модифицированного битума связана с необходимостью использования огромного количества очищенной воды.

Объектом исследования являются сточные воды битумного завода г. Актау, который расположен в промзоне, в 8 км северо-восточнее г. Актау. Завод по производству битума в г. Актау построен в рамках реализации проекта «Производство дорожных битумов на Актауском заводе пластических масс», для источника сырья используется только нефть месторождения «Каражанбас» (тяжёлая, смолистая, сернистая, высоковязкая). Нефть на завод поставляется по вновь построенному нефтепроводу АО «КазТрансОйл» (отводу, длиной 11,3км, от магистрального нефтепровода «Каражанбас-Актау-Узень») в режиме последовательной перекачки, партиями 10-15 тыс. тонн [1].

Характеристика существующей станции предварительной очистки сточных вод

Очистные сооружения – цех ТВСиВ введён в эксплуатацию в 2013 году. Проектная мощность очистных сооружений 2400 м<sup>3</sup>/сут.

Цех очистных сооружений включает в себя сложный комплекс инженерных сооружений взаимосвязанных технологическим процессом очистки сточных вод, который основан на применении механических методов выделения грубодисперсных и взвешенных загрязняющих примесей, физико-химического метода растворённых и коллоидных веществ, а также с доочисткой на зернистых фильтрах и сорбирующей модифицированной целлюлозы.

Технологическая схема очистки

Существующая станция механической очистки сточных вод (МОС) предназначена для предварительной очистки промышленных сточных вод с нефтеперерабатывающего

комплекса «ЭЛОУ-АВТ-Блок окисления» и других производственных объектов Битумного завода, а также хоз-фекальных и дождевых стоков промплощадки. Окончательная очистка до норм, предъявляемых для водоотведения, в настоящее время осуществляется сторонней организацией на собственных очистных сооружениях.

Процесс предварительной очистки сточных вод осуществляется с применением механических методов выделения грубодисперсных и взвешенных загрязняющих примесей, физико-химических методов (реагентная обработка) для удаления растворенных и коллоидных веществ в сточной воде с дальнейшей доочисткой на фильтрах. Сточная вода через КНС подается в усреднительный резервуар объемом  $120\text{м}^3$  и далее двумя параллельными потоками через СРІ-сепараторы (пластинчатые сепараторы – Corrugated Plate Interceptor), РРС (Реакционные Резервуары Смешивания сточных вод с реагентами) и SAF-установки (воздушно флотационные установки- Surface Air Floatation unit) направляется в промежуточный резервуар объемом  $70\text{м}^3$ . Из промежуточного резервуара стоки направляются на доочистку последовательно на зернистых фильтрах (крошка ореховой скорлупы) и на сорбционных кассетных (картриджных) фильтрах с сорбирующей модифицированной целлюлозой. Очищенные сточные воды поступают в резервуар чистой воды ( $70\text{м}^3$ ) и насосами по напорному канализационному коллектору отправляются для биологической очистки (аэротенки) и отведения в пруд - испаритель.

Технологическая схема очистки сточных вод представлена на рисунке 1.

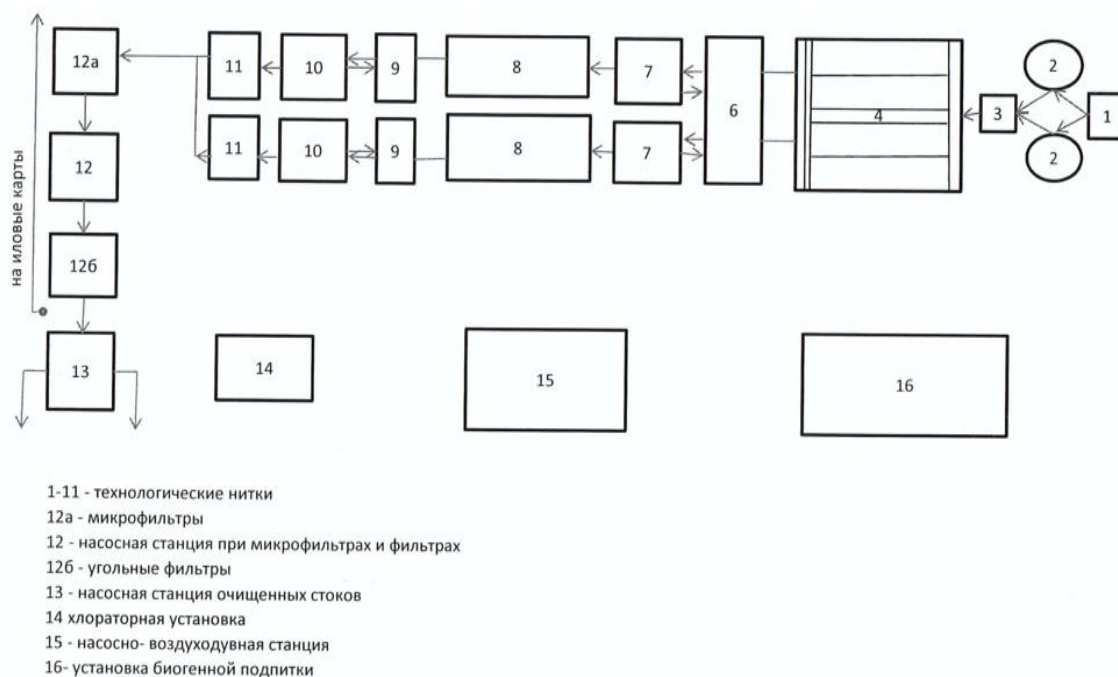


Рисунок 1 – Технологическая схема цеха ТО и ОС

Преимущественным загрязняющим веществом в сточных водах битумного завода являются нефтепродукты. По результатам анализов, содержание нефтепродуктов в сточных водах, направляемых на очистку в цех ТОиОС, достигают концентраций до  $17\text{ мг/дм}^3$ . Далее приводятся качественные показатели предварительно очищенной сточной воды перед подачей на блок биологической доочистки.

Отметим некоторые актуальные проблемы, связанные с очисткой образующихся на предприятии сточных вод:

1. Неспособность очистных сооружений обеспечить степень очистки сточных вод до предъявляемых требований.
2. Отсутствие эффективных экономических стимулов для рационального использования водных ресурсов. Внедрение оборотного и повторно-последовательного

водоснабжения позволяет снизить не только потребление свежей воды, но и уменьшить количество сбрасываемых стоков, получив тем самым как экономический, так и экологический эффект. Само наличие оборотной системы водоснабжения является довольно важным показателем уровня технического оснащения предприятия [2].

Таблица 1 – Качественные показатели предварительно очищенной сточной воды перед подачей на блок биологической доочистки

| № п/п | Наименования показателей                                | Исходной воды после предварительной очистки |
|-------|---|---|
| 1     | Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>                       | 5-17  |
| 2     | ХПК   | 278-350 (1500*)                             |
| 3     | Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>                 | 14 (325*)                                   |
| 4     | РН  | 5,5-7                                       |
| 5     | Запах   | АГ/2  |
| 6     | Цветность   | Светло желтая                               |
| 7     | Прозрачность  | Светло желтая                               |
| 8     | Нерастворимые органические вещества, мг/дм <sup>3</sup> | отсутствие                                  |
| 9     | АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>                                | 0,11-0,18 (6*)                              |
| 10    | Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>                             | 600-750 (1400*)                             |
| 11    | Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>                            | 600-700 (1500*)                             |
| 12    | Азот нитратный, мг/дм <sup>3</sup>                      | 0,65-2                                      |
| 13    | Азот нитритный, мг/дм <sup>3</sup>                      | 0,1-1,2                                     |
| 14    | Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>                     | 2,5-5,00 (20*)                              |
| 15    | Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>                             | 0,05-0,1 (3,5*)                             |
| 16    | БПК <sub>5</sub>  | 120-200                                     |
| 17    | Железо, мг/дм <sup>3</sup>                              | 0,21-0,49                                   |
| 18    | Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>                       | 946-1100 (3500*)                            |
| 19    | Потери при прокаливании, мг/дм <sup>3</sup>             | 172-233                                     |
| 20    | Общая жесткость, мкмоль/дм <sup>3</sup>                 | 1450-1700                                   |

\*Залповые выбросы в расчете не учитывались

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о необходимости совершенствования технологий и схем очистки сточных вод битумного завода и усовершенствовать установки с применением современных технологий по очистке сточных вод и энергоэффективного оборудования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. 2015-2019 жылға арналған «Kazakhstan Petrochemical Industries» АҚ шекті жол берілетін төгінділер нормативтерінің жобасы [Мәтін] : – Ақтау., 2014. – 64 б.
2. Другов Ю.С., А.А. Родин Анализ загрязненной воды: практическое руководство – М.:Изд-во «Лаборатория знаний», 2015, - 168 б.



## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ В РАЙОНЕ ПОС. С ШАПАГАТОВА

Токаева М., Джаналиева Н.Ш.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В данной статье приводится сравнительная характеристика физико-химических свойств почв прибрежной зоны. Отборы проб были взяты с 4 исследовательских площадок (ИП), ИП1, ИП2, ИП3, ИП4, по результатам которых проведен сравнительный анализ по содержанию в них тяжелых металлов в 2021 году по сравнению с 2018г. В результате сравнения было выявлено, что данные изменились. Показатели содержания кадмия, мышьяка и никеля также уменьшились в 2021 году. Обнаружено, что кадмий имеет примерно те же значения во всех пробах, а показатели мышьяка значительно уменьшены. Это свидетельствует о том, что содержание в почве тяжелых металлов с каждым годом уменьшается по мере снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду из-за ограничения деятельности во всех сферах во время пандемии.

**Ключевые слова:** прибрежная зона, тяжелые металлы, геоэкологический мониторинг, почва, акватория.

**Введение.** Каспийское море, являясь ценным источником водных ресурсов, сегодня используется в качестве транспорта, туризма, отдыха, рыбного хозяйства и промышленности. На сегодняшний день природные комплексы претерпевают антропогенную нагрузку, которые превышают их способность к самовосстановлению [1]. Геоэкологические исследования с применением мониторинговых данных проводят всеми известными методами наблюдений: отбором проб воды, почвы, воздуха, которые требуют немалых финансовых и временных ресурсов на их осуществление [2]. Данные методы дают точечную оценку, но не пространственную картину экологического состояния территорий города Актау и района Актауского порта.

Широкомасштабное состояние освоения перспективных участков, расположенных на акватории и прибрежной зоне Каспийского моря в пределах Мангистауского региона, вызывает необходимость оценки степени существенного техногенного воздействия и состояние компонентов окружающей среды. Данную оценку можно будет произвести благодаря качественно-проведенному геоэкологическому мониторингу с использованием дистанционного зондирования в пределах территорий города Актау.

**Материалы и методы исследований.** Данные полевые исследования были проведены в прибрежной зоне в районе пос. С. Шапагатова, перед началом V саммита глав Прикаспийских государств Казахстана, России, Азербайджана, Туркмении и Ирана, назначенного на 12 августа 2018 года в г. Актау. Первоначально были заложены 4 исследовательские площадки (ИП) (рис.1) для проведения геоэкологического мониторинга состояния почв в районе пригородной территории города Актау. В таблице 1 представлены координаты точек отбора проб почвы.



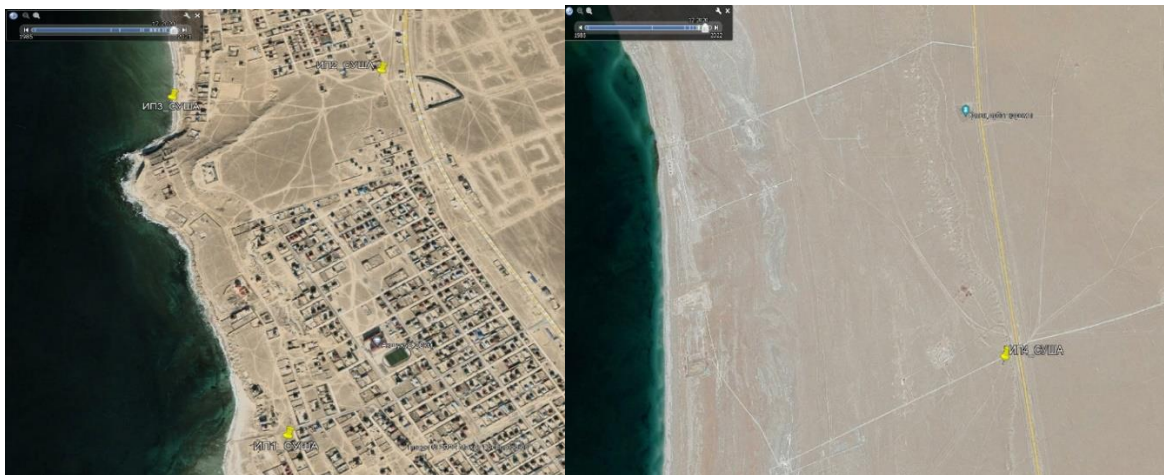


Рисунок 1 - Карта-схема исследовательских площадок ИП 1,2,3,4 выполненная в среде SAS Planet

Таблица 1 – Местоположение, координаты, расстояние от береговой линии моря Весна 2021г.

| Станция № | Местоположение           | Широта    | Долгота  | Расстояние от берега, м |
|-----------|--------------------------|-----------|----------|-------------------------|
| ИП -1     | Район пос. Акшукур       | 43°48'1"  | 51°1'59" | 303,65                  |
| ИП-2      | Район пос. Акшукур       | 43°49'5"  | 51°2'14" | 1635,1                  |
| ИП-3      | Район пос. С. Шапагатова | 43°49'0"  | 51°1'29" | 2135                    |
| ИП-4      | Район пос. С. Шапагатова | 43°55'19" | 51°2'0"  | 9578                    |

1. ИП-1 заложена на 20 км от г. Актау в пос. Акшукур, на расстоянии 303,65 метров от береговой линии моря.

2. ИП-2 – у автомагистрали, Актау-Ф-Шевченко, на расстоянии 1635,1 м, от ИП-1, в районе открытого удобрений и склада дорожно-строительных материалов.

3. ИП-3 – в районе частных построек на удалении 2135 м, от ИП-2.

4. ИП-4 (фоновая), на удалении 9578 метров от ИП-3, где влияние вредных выбросов от строительных работ и производства практически не прослеживается.

**Отбор почвенных проб.** Отбор проб и анализ почвы проводили по утвержденной методике «Отбор проб почвы для химического анализа» [3, 4], с глубины 5–20 см, одноразово в течение светового дня на площадках из одного горизонта (вес грунтовой пробы 1кг). Пробы почвы высушивали до воздушно-сухого состояния при комнатной температуре, удаляя крупные комки и включения. Почву растирали в ступке, просеивали через сито ( $d=1$  мм). Распределив почву ровным слоем в 1 см, отбирали точечные пробы шпателем не менее чем из четырех мест и путем их смешивания составляли объединенную пробу. Исследования были проведены с почвенной вытяжкой, которую готовили по стандартной методике. Пробы почв отбирали на пробных площадках ИП-1,2,3 и 4 (фоновая). Смешанный образец состоял из 5 почвенных проб, взятых конвертом из 5 точек. Отбирался средний образец весом 300-400 грамм. В целом пробы представляют собой смешанные образцы с 20 точек, то есть по 5 точек на 4 ИП. Подготовка образцов пробы к определению тяжелых металлов проводилась на базе лаборатории кафедр.

**Определение тяжелых металлов в почве.** Определение тяжелых металлов в почве проводится методом атомно-абсорбционной спектроскопии с пламенной и беспламенной атомизацией. Тяжелые металлы в почвенных образцах определялись методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием МГА-915М (Россия) в

аккредитованной лаборатории Департамента экологии Мангистауской области, согласно методике (М-МВИ-80-80-2008) [5]. Ввиду того, что валовое содержание определяемых тяжелых металлов (ТМ) в почве было высоким, определялись подвижные формы следующих элементов Pb, Ni, Cr, Hg, V, Cu, Fe, Zn [6]. Определенные концентрации тяжелых металлов (ТМ) сравнивали с имеющимися предельно-допустимыми концентрациями (ПДК).

**Результаты исследований и обсуждение.** Почвенный покров представляет собой сложный механизм, регулирующий взаимодействие между биосферой, гидросферой и атмосферой, но наряду с этим почва является не только объектом воздействия, но и источником загрязнения сопредельных сред и негативного влияния на здоровье человека. Интенсивность антропогенной нагрузки наиболее сильно прослеживается при исследовании почвы, верхние горизонты которого накапливают тяжелые металлы [7]. Именно почва выполняет важнейшую роль буфера и очистителя, принимая на себя отходы и выбросы. Она накапливает загрязняющие вещества: тяжелые металлы, углеводороды, пестициды, защищая воды и очищая от них атмосферу. Кроме того, в хорошо промываемых, песчаных почвах тяжелые металлы легко просачиваясь в грунтовые воды быстро разносятся ими. По результатам мониторинга в таблице 2, приведены физико-химические свойства почв.

По дороге в аэропорт города на исследуемых площадках пос. Акшукыр в почвенных образцах преобладают бурые пустынные почвы, а по глубине залегания верхнего засоленного горизонта преимущественно солончаковые либо солончаковатые почвы. По таблице 2 видно, что содержание гумуса в верхнем горизонте почвы колеблется от 1,19 до 2,63%. Содержание биогенных элементов невысокое. Фосфор валовый в поверхностных горизонтах содержится в пределах от 473,4 до 2003,8 мг/кг. Содержание карбонатов колеблется в пределах от 1,78 до 3,13 %, а содержание общего азота изменяется в пределах 0,24-0,41%. Известно, что чем тяжелее гранулометрический состав, тем выше емкость обмена. Величина емкости обмена колеблется от 9,65 до 32,19 мг-экв/100 г почвы. Реакция водных суспензий в почвах слабощелочная или близка к нейтральной (рН 6,87-7,42). Почвы на обследованной территории отличаются низким содержанием органического вещества, щелочной реакцией почвенных растворов, засолением и слабой устойчивостью к антропогенным воздействиям.

Таблица 2 – Физико-химические свойств почв исследовательских площадок

| Физико-химические характеристики почв | Исследовательские площадки (мониторинг состояния почв) |              |              |                   |
|---------------------------------------|--|--------------|--------------|-------------------|
|                                       | ИП-1<br>2021   | ИП-2<br>2021 | ИП-3<br>2021 | ИП-4(фон)<br>2021 |
| Гумус, (%)                            | 1,19   | 1,41         | 1,48         | 2,63              |
| Азот общий, (%)                       | 0,24   | 0,36         | 0,41         | 0,28              |
| Фосфор (валовый), мг/кг               | 1662   | 473,4        | 516,15       | 2003,8            |
| Карбонаты, (%)                        | 3,13   | 1,78         | 1,84         | 2,77              |
| Емкость обмена, мг-экв/100 г. почвы   | 9,65   | 22,89        | 24,89        | 32,19             |
| Сумма солей                           | 0,59   | 1,07         | 1,33         | 0,24              |
| рН                                    | 7,42   | 7,52         | 7,63         | 6,87              |

Исследование почвенного покрова на содержание тяжелых металлов имеет большое практическое значение. Так как тяжелые металлы могут носить негативный характер, то необходимо, чтобы их содержание входило в ПДК. Полученные данные могут стать основой для мониторинговых исследований и комплексной оценки почвенного покрова.

Также результаты исследования могут послужить основой и для плана работ по снижению концентрации тяжелых металлов [8].

Главными источниками загрязнения на территории поселка являются: автотранспорт, хвостохранилище Кошкар ата и промышленные объекты на территории промышленной зоны. В таблице 3, 4 представлены сравнительный анализ почв на тяжелые металлы.

В ходе эксперимента получена оценка нижнего предела обнаружения данных тяжелых металлов: меди – 2,0 мг/кг, свинца - 0,07 мг/кг и хрома – 1,98 мг/кг при исходной навеске 5 гр, объеме рабочего раствора 50 мл. по данным собственных исследований в пос. Акшукур. Во всех пробах почвы содержание высокой концентрации тяжелых металлов не обнаружено. Основной массив значений по содержанию меди в почвах города находится в диапазоне от 2 до 3,2 мг/кг по анализам 2021 года.

Таблица 3. Содержание тяжелых металлов в почвах площадок исследования, мг/кг

| Исследовательская площадка | мг/кг      |            |             |             |            |            |
|----------------------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|
|                            | Cr 2018    | Cr 2021    | Pb 2018     | Pb 2021     | Cu 2018    | Cu 2021    |
| ИП -1                      | 4,3        | 2,0        | 5,9         | 0,23        | 3,2        | 2,1        |
| ИП-2                       | 5,3        | 1,98       | 6,17        | 0,29        | 4,7        | 2,0        |
| ИП-3                       | 3,5        | 3,1        | 4,1         | 0,31        | 3,6        | 3,2        |
| ИП-4                       | 2,8        | 2,65       | 6,3         | 0,071       | 2,1        | 2,8        |
| <b>ПДК, мг/кг</b>          | <b>6,0</b> | <b>6,0</b> | <b>32,0</b> | <b>32,0</b> | <b>3,0</b> | <b>3,0</b> |

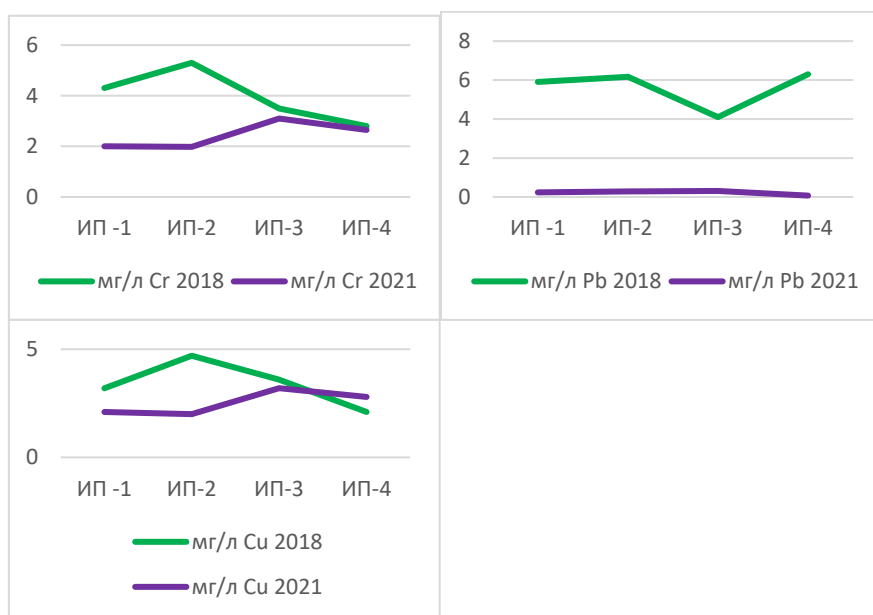


Рисунок 2 – Диаграммы концентраций ТМ в почвах в районе пос. Акшукур (пригород г. Актау) на ИП-1, 2, 3 и 4 (фон), в зависимости от расстояния

Таблица 4. Содержание тяжелых металлов в почвах площадок исследования, мг/кг

| Исследовательская площадка | мг/кг      |            |            |            |            |            |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                            | Cd 2018    | Cd 2021    | As 2018    | As 2021    | Ni 2018    | Ni 2021    |
| ИП -1                      | 3,6        | 0,012      | 2,9        | 2,5        | 3,6        | 1,45       |
| ИП-2                       | 9,4        | 0,018      | 4,9        | 2,2        | 5,3        | 1,5        |
| ИП-3                       | 4,1        | 0,022      | 4,2        | 2,9        | 3,8        | 1,85       |
| ИП-4                       | 3,7        | 0,02       | 7,3        | 3,8        | 2,5        | 1,46       |
| <b>ПДК, мг/кг</b>          | <b>5,0</b> | <b>5,0</b> | <b>2,0</b> | <b>2,0</b> | <b>4,0</b> | <b>4,0</b> |

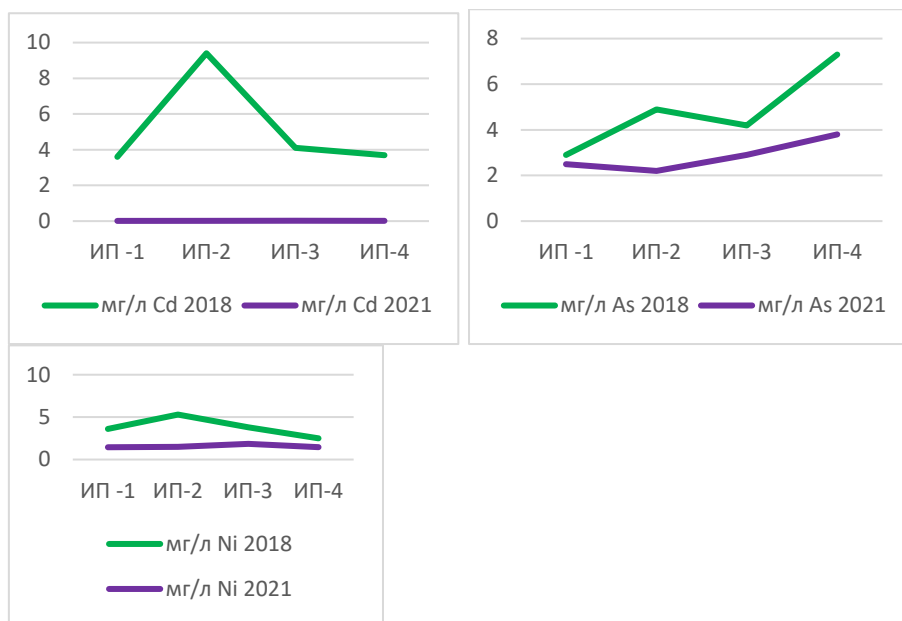


Рисунок 3 – Диаграммы концентраций ТМ в почвах в районе пос. Акшукыр (пригород г. Актау) на ИП-1, 2, 3 и 4 (фон), в зависимости от расстояния

На рисунках 2 и 3 можно наглядно увидеть, как изменились данные показатели содержания по сравнению с 2018 годом. Видно, что содержание таких металлов как кадмий, никель и свинец значительно завышено пробной площади ИП-2.

В результате сравнения было выявлено, что данные изменились. Показатели содержания кадмия, мышьяка и никеля также уменьшились 2021 году. Кадмий имеет примерно те же значения во всех пробах, а показатели мышьяка значительно уменьшены. Это свидетельствует о том, что содержание в почве тяжелых металлов с каждым годом уменьшается по мере снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду из-за ограничения деятельности во всех сферах во время пандемии.

**Заключение.** В результате исследований можно сделать вывод о том, что содержание тяжелых металлов не превышает уровня ПДК. Проведенное в специализированной лаборатории исследование определило содержание тяжелых металлов в почвенных образцах (As, Cd, Cu, Ni, Cr, Pb). Установлено увеличение в почве валового содержания тяжелых металлов в 2018 году. Их присутствие в почвенном покрове опытного поля пос. Акшукыр свидетельствует о том, что вблизи располагаются объекты, оказывающие негативное воздействие. По шкале степени загрязнения почвы тяжелыми металлами опытное поле можно отнести к среднему уровню загрязнения.

Из рассматриваемых металлов по степени накопления в почвенном покрове преобладает свинец и немного превышение ПДК. Суммарный индекс загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами (Zс) менее 1,0, что свидетельствует о незагрязненности почвы.

Содержание гумуса в верхнем горизонте почвы колеблется от 1,19 до 2,63%. Фосфор валовый в поверхностных горизонтах содержится в пределах от 473,4 до 2003,8 мк/кг. Содержание карбонатов колеблется в пределах от 1,78 до 3,13 %, а содержание общего азота изменяется в пределах 0,24-0,41%. Известно, что чем тяжелее гранулометрический состав, тем выше емкость обмена.

Почвы на обследованной территории отличаются низким содержанием органического вещества, щелочной реакцией почвенных растворов, засолением и слабой устойчивостью к антропогенным воздействиям. По сравнению с 2018 годом наблюдается снижение меди в почвах, его превышение на 0,2 ПДК отмечено на ИП-3, этому свидетельствует снижение выбросов от автотранспорта во время пандемии. Проведенные исследования показали, что содержание меди, никеля, цинка, мышьяка, кадмия, хрома и свинца на ИП-3 были подвержены наибольшему загрязнению по сравнению с другими исследовательскими площадками в районе частных построек, в связи с влиянием вредных выбросов от строительных работ и производства. Наблюдается снижение хрома и меди почти в 2,5 раза на ИП-2, что может свидетельствовать о приостановлении складирования новых дорожных строительных материалов во время пандемии. Значительно сократилось содержание тяжелых металлов в почвенных образцах: кадмия, мышьяка и никеля, что также является последствием после пандемии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Syrlybekkyzy, S., Kenzhetaev, G.Zh., Dzhumasheva, K.A, Koibakova, S.E. Method of desalination of sea water in a hot climate. International Scientific and Practical Conference "Financial, economic and legal aspects of international cooperation of the Caspian States". November 29, 2018 - P. 99-103.
2. Kenzhetaev, G.Zh., Serikbayeva, A.K., Syrlybekkyzy, S., Koibakova, S.E., Zhidebaeva, A.E. Patent "Method and device for desalination of seawater" of the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan, National Institute of Intellectual Property. No. 2018/0409.1. 09/19/2019. Oil pollution in the Mediterranean Sea. Pt. 1. The international context: The Handbook of Environmental Chemistry (2017a) / eds. Carpenter A., Kostianoy A.G. Springer, 2017
3. ГОСТ 17.4.4.02-84. Отбор проб почвы для химического анализа.
4. Хантурина Г.Р., Сембаев Ж.Х., Сейткасымова Г.Ж., Федорова И.А. Современные методы определения химических веществ в окружающей среде // Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности». – Тамбов, 2014. – Ч.9. – С.147–149.
5. Luis R. Vieiraa,b, Fernando Morgadoc, António J.A. Nogueirac, Amadeu M.V.M. Soaresc, Lúcia Guilherminoa, Integrated multivariate approach of ecological and ecotoxicological parameters in coastal environmental monitoring studies. // Ecological Indicators. - 95. - 2018.- P. 1128-1142
6. Xiaohu Wen, Jian Lu, Jun Wu, Yichen Lin, Yongming Luo. Influence of coastal groundwater salinization on the distribution and risks of heavy metals. // Science of the Tot. Environ. – 652. – 2019. - P. 267-277
7. Тяжелые металлы в окружающей среде. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 250с.
8. Алексеенко В.А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач [Электронный ресурс] / В.А. Алексеенко, А.В. Суворинов, Е.В. Власова; под науч. ред. В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2011. – 216с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИМЕРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ

Ержанова С., Туркменбаева М.Б.

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматривается концепция полимерного заводнения и физико-химические методы повышения нефтеотдачи пласта.

Ежегодно во всем мире в условиях стремительного истощения запасов углеводородов возрастает интерес к технологиям, направленным на повышение степени их извлечения. Все больше работ и исследований посвящено проблеме создания научно обоснованного метода по эффективной разработке месторождений. Теоретический анализ процессов нефтеотдачи, анализ лабораторных и промысловых данных однозначно убеждают в целесообразности изменения отношений подвижностей, что практически может быть реализовано применением загущающих добавок к воде. Повышение эффективности заводнения пластов заключается в том, что в воде растворяется высокомолекулярный химический реагент – полимер, обладающий способностью даже при малых концентрациях существенно повышать вязкость воды, снижать ее подвижность и за счет этого повышать охват пластов заводнением. Представлены результаты физико-химического анализа исследуемых вод.

**Ключевые слова:** нефтяные пласты, химическая технология повышения нефтеотдачи, полимерное заводнение, комплекс лабораторного анализа по воде.

Большая часть нефтяных месторождений перешла в позднюю стадию разработки, которая характеризуется применением широкого спектра технологий – газовых, тепловых, физико-химических, последние из которых получили наибольшее распространение из-за расширения диапазона применения за счёт развития химической промышленности в мире.

Основной целью физико-химических методов повышения нефтеотдачи пласта (ПНП) является вовлечение в разработку слабодренлируемых запасов нефти, увеличение коэффициента охвата и коэффициента извлечения нефти.

Полимерное заводнение относится к химическим технологиям повышения нефтеотдачи; это популярный метод, характеризующийся низкой степенью риска, а также совместимостью с самыми разными пластовыми параметрами. Метод заключается в растворении в закачиваемой воде полимера с целью увеличения ее вязкости, а также повышения степени охвата коллектора углеводородов процессом вытеснения.

Закачка растворов полимеров в нефтяные пласты рассматривается как средство снижения отношения подвижности вытесняющего агента и нефти, а также как эффективный метод выравнивания неоднородности пористой среды. Повышение эффективности заводнения пластов заключается в том, что в воде растворяется высокомолекулярный химический реагент – полимер, обладающий способностью даже при малых концентрациях существенно повышать вязкость воды, снижать ее подвижность и за счет этого повышать охват пластов заводнением. На рисунке 1 приведена теоретическая схема пласта до и после применения ПЗ. В случае, когда вязкость нефти значительно превышает вязкость вытесняющего агента (воды) необходимо принудительное увеличение вязкости закачиваемой воды и уменьшение ее подвижности с целью предотвращения опережающего продвижения фронта воды. Подвижность - отношение эффективной проницаемости к вязкости. Для расчета подвижности используется следующее уравнение:

$$\lambda = \frac{k}{\mu}$$

где  $k$  - предельное значение относительной проницаемости;  $\mu$  - вязкость.

До 1957 года не было единого мнения по поводу определения коэффициента подвижности. В настоящее время коэффициент подвижности (М) определяется как подвижность вытесняющего флюида, поделенная на подвижность вытесняемого флюида. Для расчета коэффициента подвижности М, который является показателем эффективности вытеснения, используются следующие формулы:

$$M = \frac{\lambda_w}{\lambda_o} = \frac{k_w/\mu_w}{k_o/\mu_o} = \frac{k_w \cdot \mu_o}{k_o \cdot \mu_w};$$

где  $\lambda_o$  - подвижность нефти, мкм<sup>2</sup>/мПа·с;

$\lambda_w$  - подвижность воды (вытесняющего флюида), мкм<sup>2</sup>/мПа·с;

$k_o$  - относительная проницаемость по нефти, мкм<sup>2</sup>;

$k_w$  - относительная проницаемость по воде, мкм<sup>2</sup>;

$\mu_o$  - вязкость нефтяной фазы, мПа·с;

$\mu_w$  - вязкость водяной фазы, мПа·с.

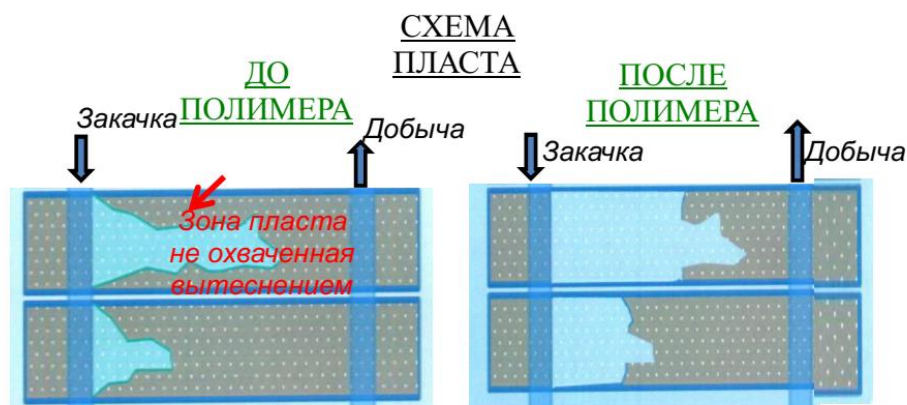


Рисунок 1 – Теоретическая схема пласта до и после полимерного заводнения

Коэффициент подвижности (М) считается благоприятным, когда его значение стремится к 1. Нефтеотдача продуктивных пластов определяется совокупностью целого ряда факторов, из которых отношение подвижностей воды и нефти является одним из наиболее важных. Для большинства залежей нефти отношение подвижностей оказывается неблагоприятным: наблюдается прорыв воды на сравнительно ранней стадии разработки, а нефтеотдача при достижении экономического предела добычи получается низкой.

Теоретический анализ процессов нефтеотдачи, анализ лабораторных и промысловых данных однозначно убеждают в целесообразности изменения отношений подвижностей, что практически может быть реализовано применением загущающих добавок к воде.

Метод ПЗ в мире изучается с конца 1950-х годов, а в промышленных условиях испытывается с 1960-х годов. Промысловые эксперименты, а также применение полимеров в промышленных объемах с целью повышения эффективности разработки залежей нефти в различных геологических условиях осуществлялись на многочисленных объектах по всему миру: США, Канаде, Китае, Франции, Индии, Индонезии, Венесуэле, Германии, Бразилии, Аргентине. В последние годы мировым лидером в области закачки полимеров является Китай - проекты по ПЗ реализуются с 1990-х годов. Двадцатипятилетний успешный опыт применения ПЗ в Китае показал, что оно может эффективно применяться на месторождениях с обводненностью выше 95 %, обеспечивая прирост КИН до 10 %. ПЗ успешно применено на крупном нефтяном месторождении Китая Daqing. Месторождение характеризуется сложным геологическим строением, высокой неоднородностью



коллекторов. Пластовая нефть средней вязкости 9 мПа·с, пластовые воды низкоминерализованные, пластовая температура 113°C. Компанией PetroChina с 1994 г. осуществлены шесть пилотных проектов в пластах с различным коллектором (песчаник и конгломерат). Средний прирост КИН по сравнению с заводнением составлял 15 – 20%

В СССР технологии ПЗ в 1960-90-е годы испытаны и применялись в промышленных масштабах на месторождениях Самарской области (Орлянокское, ГП «Куйбышевнефть»), Башкирии (Арланское, НГДУ «Арланнефть»), Казахстане (Каламкас, АО «Мангистаумунайгаз») и других нефтедобывающих регионах страны.

Первые ОПР по закачке воды, загущенной полиакриламидом (ПАА), начаты на Орлянокском месторождении Куйбышевской области. На месторождении использовалась пресная вода из Голубого озера для заводнения пластов. Первый опыт в 1966 году провели в пласте А4, сложенном известняками. С 1968 года начата непрерывная закачка раствора на северном куполе, в 1970 году – на южном куполе в оба пласта А3 и А4. К концу 1973 года в каждый купол закачано примерно по 1 млн. м<sup>3</sup> раствора концентрацией 0,014% – 0,015%. Дополнительная добыча нефти на 1 т геля ПАА определена в 230 т северном и 56 т на южном куполе. Еще одни ОПР по внедрению полимерного способа воздействия проводились на месторождении Каламкас республики Казахстан в 1981 году. Нефти месторождения тяжелые, высокосмолистые, сернистые, повышенной вязкости до 25 мПа·с в пластовых условиях. Водосточником для опытно-промышленного заводнения была пластовая вода альбсеноманского горизонта из специально пробуренных водозаборных скважин. По химическому составу альб-сеноманская вода относится к хлоркальциевому типу с общей минерализацией 93 г/л, плотностью 1,07 г/см<sup>3</sup>. Содержание в воде закисного железа достигает 38 мг/л, которое при контакте с кислородом переходит в окисное, образуя нерастворимый осадок, что может отрицательно сказаться при закачке воды в пласт и требует закрытой системы заводнения. Первоначально в 1981 – 1983 годах испытано чисто ПЗ, эффективность которого оказалась низкой вследствие повышенной минерализации и состава закачиваемых вод, большой доли высокопроницаемых пластов в продуктивном пласте. В связи с этим дальнейшие ОПР в 1983 – 1986 годах на участке осуществлялись периодическими обработками вязкоупругими составами (ВУС) добывающих и нагнетательных скважин, что привело к снижению темпов обводненности продукции добывающих скважин с 1,5% до 0,2% в месяц. К 1990 году достигнута нефтеотдача 33% при обводненности 56%. При обычном заводнении такую нефтеотдачу можно получить при обводненности 98%. Достигнутый эффект: 190 т дополнительно добытой нефти на 1 т закачанного реагента.

Анализ мирового опыта применения технологии показывает, что ПЗ испытывается в широких масштабах на различных по геолого-физическим свойствам месторождениях. ПЗ использовалось в пластах, сложенных песками, песчаниками и конгломератами, в том числе заглинизированными песчаниками. Отметим, что в других материалах неоднократно сообщалось об успешном применении ПЗ в известняках, однако, при этом наблюдаются большие потери полимера вследствие адсорбции на породе. Поэтому тип коллектора в принципе не является фактором, ограничивающим область применения метода, однако по экономическим причинам терригенный тип коллектора более благоприятен.

Одними из наиболее важных параметров являются средняя проницаемость пласта и интервал её изменения. При закачке раствора полимера в пласты с низкой проницаемостью могут возникнуть две проблемы: снижение приемистости скважин, приводящее к уменьшению темпов отбора и увеличению срока разработки, и значительная сдвиговая деструкция в призабойной зоне пласта. Нижний предел проницаемости определен 0,020 мкм<sup>2</sup>. В пластах с высокой проницаемостью требуются повышенные концентрации полимера, что отражается на экономических показателях. Успешные испытания проведены в пластах с проницаемостью 2,3 мкм<sup>2</sup>, однако, такие пласты не должны выбирать в качестве объектов для ПЗ, поскольку остаточный фактор сопротивления в них практически не реализуется.



Огромное значение имеет неоднородность по проницаемости, при этом очень важна величина проницаемости наиболее продуктивных зон. В сильно кавернозных и трещиноватых пластах, а также в резконеоднородных пластах, когда проницаемость высокопроводящих зон достигает нескольких мкм<sup>2</sup>, проведение ПЗ в «чистом» виде не может быть высоко эффективным. Именно этим, прежде всего, объясняется неудача промыслового эксперимента на месторождении Пэмбина и низкая эффективность процесса на месторождении Тейбер Саут. В таких условиях ПЗ может быть с успехом применено только в сочетании с методами регулирования проницаемости пласта.

Результаты многочисленных научно-исследовательских работ (НИР) показывают, что не только общая минерализация пластовых и закачиваемых вод значительно влияет на снижение вязкости растворов полимера полиакриламидового ряда и их окислительную деструкцию, но и в значительной мере ионный состав вод. Двухвалентные катионы кальция и магния уменьшают вязкость полимерных растворов в большей степени, чем катионы натрия, в результате чего сделан вывод о необходимости дальнейших научных исследований по поиску ингибиторов этих реакций или новых видов полимеров, не взаимодействующих с солями. [1-3].

Проведенные ранее НИР и ОПР по обоснованию ПЗ с использованием стандартных отечественных ПАА в условиях минерализованных вод хлоркальциевого типа месторождений Казахстана (Каламкас, 93 г/л (4400 мг/л - Ca<sup>2+</sup>; 2880 мг/л - Mg<sup>2+</sup>); Каражанбас, 39 г/л (1000 мг/л - Ca<sup>2+</sup>; 500 мг/л - Mg<sup>2+</sup>)) подтверждают низкую эффективность ПЗ. Так на месторождении Каламкас в 1983 году принято решение об применении ВУС в нагнетательных и добывающих скважинах с целью выравнивания профилей приемистости и ограничения водопритока, а на месторождении Каражанбас - применение технологий термического воздействия на пласт. Серьезным недостатком полимеров является деструкция, для ПАА - механическая и окислительная, для полисахаридов - биохимическая. Она является одним из самых главных затруднений на пути к широкому использованию метода. Возможные причины неудач или недостаточной эффективности ПЗ заключаются в следующем: неправильный выбор объекта (низкая насыщенность подвижной нефтью; чрезмерно высокая проницаемость; техническое состояние скважин и др.); неправильный выбор технологии полимерного воздействия (недостаточность информации о свойствах пласта и насыщающих его жидкостей; недостаточность исходных данных лабораторных исследований, закладываемых в математическую модель; необоснованный выбор типа полимера, его концентрации и размера оторочки; применение чисто ПЗ там, где необходимо было использовать его совместно со способами регулирования проницаемости и т.д.); несовершенство технологии осуществления ПЗ (конструктивные недостатки оборудования для приготовления и закачки раствора полимера; проблемы механической и термоокислительной деструкции, в частности проблема сохранения технологических свойств раствора полимера при длительном пребывании его в пласте и др.).

Комплекс лабораторного анализа по воде выполнено согласно следующим нормативным документам:

ГОСТ 26449.1-85. Установки дистилляционные опреснительные стационарные.

Методы химического анализа соленых вод. Стандарт устанавливает методы химического анализа соленых вод на все контролируемые компоненты;

ГОСТ 18995.1-73. Продукты химические органические. Методы определения физических показателей качества. Нормативный документ распространяется на жидкие химические продукты и устанавливает методы определения плотности с помощью ареометра и пикнометра;

ГОСТ 23268.11-78. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения ионов железа. Настоящий стандарт устанавливает титриметрический метод определения ионов железа;

Результаты физико-химического анализа исследуемых вод (табл. 1-2) содержат данные по основному компонентному составу с рассчитанной суммарной минерализацией,

типу воды по Сулину, плотности, концентрации ионов водорода (рН), содержания двух и трехвалентного железа, нефтепродуктов и механических примесей.

Таблица 1 – Физико-химические свойства и состав альбсеноманской воды

| Наименование показателя   | Показатели |
|---|------------|
| рН среды  | 5,7        |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>  | 1,076      |
| Содержание кальция (Ca <sup>2+</sup> ), мг/л                              | 4809,6     |
| Содержание магния (Mg <sup>2+</sup> ), мг/л                               | 1945,6     |
| Содержание суммы калия и натрия (Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> ), мг/л | 34565,3    |
| Содержание хлоридов (Cl <sup>-</sup> ), мг/л                              | 67397,5    |
| Содержание сульфатов (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л               | -          |
| Содержание карбонатов (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л              | -          |
| Содержание гидрокарбонатов (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л         | 79,6       |
| Суммарная минерализация, мг/л   | 108797,6   |
| Тип воды по Сулину  | Cl-Ca      |
| Общая жесткость воды, мг-экв/л  | 400,0      |
| Содержание нефтепродуктов, мг/л   | -          |
| Содержание трехвалентного железа (Fe <sup>3+</sup> ), мг/л                | 11,2       |
| Содержание двухвалентного железа (Fe <sup>2+</sup> ), мг/л                | 8,4        |
| Содержание мех. примесей, мг/л  | 30,2       |

По результатам исследований установлено, что альбсеноманские воды являются слабокислыми и относятся к хлоркальциевому типу по В.А. Сулину. Среднее значение минерализация 113,4 г/л при соответствующей плотности 1,082 г/см<sup>3</sup> (табл. 1). Ионы кальция и магния содержатся в среднем на уровне 5525,3 мг/л и 2275,6 мг/л соответственно, вследствие чего воды являются очень жесткими со значениями, превышающими 400 мг-экв/л. В сумме хлориды и натрий с калием образуют более 90 % от ионного состава. Концентрации двух и трехвалентного железа в среднем составляют 10,08—15,1 мг/л каждого. Также были проведены замеры по взвешенным веществам, среднее содержание которых составляет 35 мг/л. Наличие нефтепродуктов не обнаружено.

Согласно данным, представленным в табл. 2 сточные воды представляют собой рассолы со средней суммарной минерализацией 114,2 г/л и плотностью 1,083 г/см<sup>3</sup>. Тип воды по Сулину хлоркальциевый. Воды жесткие со значениями в пределах от 430 до 550 мг-экв/л. Содержание трехвалентного железа находится в пределах 19,6 — 30,8 мг/л, двухвалентного 5,6 — 42 мг/л, нефтепродуктов в среднем 46 мг/л, механических примесей — 93,1 мг/л. Эффективность технологии полимерного заводнения в значительной степени определяется свойствами используемых реагентов — полимеров. Выбор полимеров должен осуществляться с учетом индивидуальных особенностей исследуемого месторождения. [4].

Первый этап выбора реагентов—полимеров, пригодных для условий месторождения, осуществляется на основе подробного их лабораторного анализа физико-химических параметров: внешний вид; дисперсность порошка или фракционный состав; содержание основного вещества; характеристическая вязкость; степень гидролиза; молекулярная масса; растворимость в минерализованной воде месторождения; содержание нерастворимого остатка; насыпная плотность; совместимость с минерализованной водой месторождения.

Таблица 2 – Физико-химические свойства и состав сточной воды

| Наименование показателя   | Показатели |
|---|------------|
| рН среды  | 5,8        |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>  | 1,083      |
| Содержание кальция (Ca <sup>2+</sup> ), мг/л                              | 5611,2     |
| Содержание магния (Mg <sup>2+</sup> ), мг/л                               | 1702,4     |
| Содержание суммы калия и натрия (Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> ), мг/л | 36358,4    |
| Содержание хлоридов (Cl <sup>-</sup> ), мг/л                              | 70836,2    |
| Содержание сульфатов (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л               | -          |
| Содержание карбонатов (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л              | -          |
| Содержание гидрокарбонатов (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л         | 158,6      |
| Суммарная минерализация, мг/л   | 114666,8   |
| Тип воды по Сулину  | Cl-Ca      |
| Общая жесткость воды, мг-экв/л  | 420,0      |
| Содержание нефтепродуктов, мг/л   | 131,0      |
| Содержание трехвалентного железа (Fe <sup>3+</sup> ), мг/л                | 30,8       |
| Содержание двухвалентного железа (Fe <sup>2+</sup> ), мг/л                | 5,6        |

По результатам данного этапа выбираются образцы полимеров для дальнейших исследований реологических свойств и фильтрационных испытаний.

Согласно техническим требованиям, указанных в регламенте входному контролю химических реагентов для полимерного заводнения и потокоотклоняющих технологий, полимеры, используемые в качестве загустителей воды в нефтедобыче должны удовлетворять нормы указанных в табл.3.

Таблица 3 - Технические нормативы к полимерам для ПНП

| № п/п | Наименование показателя   | Единица измерения | Норма                        |
|-------|---|-------------------|------------------------------|
| 1     | Дисперсность порошка<br>Фракция с размером частиц менее 0,25 мм<br>Фракция с размером частиц более 1,0 мм | %                 | не более 10%<br>не более 10% |
| 2     | Содержание основного вещества   | %                 | не менее 90%                 |
| 3     | Характеристическая вязкость   | дл/г              | 15-30                        |
| 4     | Содержание карбоксильных групп (степень гидролиза)  | % мол.            | 5-30                         |
| 5     | Время растворения:<br>В пресной воде<br>В минерализованной воде   | мин.              | не более 60<br>не более 240  |
| 6     | Нерастворимый осадок  | %                 | не более 0,3                 |

Исследуемые химические реагенты представляют собой высокомолекулярные частично гидролизированный полиакриламид и принадлежат к группе синтетических, водорастворимых полимеров, специально разработанных для неблагоприятных сред с различной температурой и минерализацией.

Таким образом, эффективность технологии полимерного заводнения в значительной степени определяется свойствами используемых реагентов. Выбор реагентов должен осуществляться с учетом индивидуальных особенностей и состояния разработки месторождения. На первом этапе выбор реагентов, потенциально пригодных для условий месторождения, осуществлялся на основе исследования физико-химических свойств

образцов полимера. Для проведения лабораторных исследований было представлено 10 закодированных образцов полимеров. В качестве полимера сравнения в исследования включен применяемый образец полимера «SuperPusher K-129». Исследуемые полимеры являются сыпучими порошками с содержанием основного вещества выше 89 %, насыпная плотность которых варьируется от 637 до 754 г/см<sup>3</sup>. Характеристическая вязкость образцов полимеров находятся в диапазоне от 10 до 27,9 дл/г, молекулярные массы — 6,65+23,96 млн. Дальтона, а содержание карбоксильных групп варьируется в пределах от 7,07 до 24,94 % мольн.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аверко-Антонович И.Ю., Бикмуллин Р.Т. Методы исследования структуры и свойств полимеров: Учеб. Пособие. - КГТУ. Казань, 2002. - 604 с.
2. Химченко, П.В. Новые принципы применения технологии полимерного заводнения, как одного из методов повышения нефтеотдачи пластов / П.В.Химченко // Сборник статей электронного издания «Концепт». – Том 2. – 2014. – С. 1366-1370.
3. Wang, D., Han, P., Shao, Z., Weihong, H., Seright, R.S., 2008. Sweep improvement options for the Daqing oil field. SPE Reservoir Eval. Eng., vol.11, issue 01, February, 18–26.
4. Бондаренко А.В., Михайлов Н.Н. (и др.). Лабораторные исследования по обоснованию технологии полимерного заводнения для конкретных геолого-физических условий объектов разработки нефтяных месторождений // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, М. ВНИИОЭНГ. 2016. -№10 – С. 34-42.

**УДК 662.106**

## **ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ КАСПИЯ В РАЙОНАХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТЕДОБЫЧИ**

**Нагманов Д., Баймукашова Ш.Х.**

Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова  
г.Актау, Казахстан

**Аннотация.** С ростом объема информации заметно снижается быстродействие управляющей системы, по социально-экономической оценке, природно-ресурсного потенциала территории, и поэтому резко возрастают требования к структуре и организации банков данных для обеспечения быстрого поиска и анализа информации. Особенное значение в развитии биосферы имеет почвенный покров, что определяет ее важнейший природоохранный аспект. Процесс нефтедобычи оказывает крайне неблагоприятное влияние на экологическую обстановку земельных ресурсов, связанное с необходимостью отчуждения больших площадей. Основой формирования природоохранных мероприятий должно стать районирование территорий по оценочным зонам на базе дифференцированных показателей экологической ценности территорий нефтедобычи. Перечисленные проблемы носят пространственный характер, а программы, направленные на их решение, требуют геоинформационного обеспечения и современного картографического отображения.

**Ключевые слова:** окружающая среда, прибрежная зона, нефтедобыча, природопользование.

Идеология экологических принципов предприятий нефтедобычи развивается с учетом накопленного мирового опыта предупреждения негативного воздействия промышленного производства на окружающую среду. Сегодня очевидно, что принятие

превентивных мер эффективнее и экономичнее попыток ликвидации негативного воздействия антропогенных систем. «Экологизация» в области нефтедобычи предполагает создание замкнутых технологических схем с наиболее полным извлечением полезных ископаемых и сопутствующего минерального сырья, экологически чистых технологий, технологических процессов и оборудования, полное обезвреживание и максимальную утилизацию образующихся промышленных отходов, быстрее восстановление деградированных, нарушенных и загрязненных земель, территорий и природного ландшафта в целом [1]. Однако до настоящего времени проблема строгой научной качественно-количественной оценки взаимодействия системы «нефтедобыча - окружающая природная среда - управление-человек» теоретически и практически не реализована. Разработка эффективных вариантов развития нефтедобычи должны быть увязаны с необходимостью соблюдения действующих требований законодательства по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Совокупность любых антропогенных воздействий на окружающую среду можно рассматривать как процесс рационального природопользования в административно-территориальной системе. Структурная модель такой системы представлена на рисунке 1. Стратегия рационального природопользования определяет политику планирования и использования природных ресурсов, поиска и освоения их источников, оценки качества и количества, и является составной частью стратегического управления. Экологическое состояние территорий разрабатываемых месторождений определяется внутренней совокупностью свойств углеводородов, проявление которых определяет уровень воздействия на окружающую среду. Техногенное влияние месторождений нефтедобычи на окружающую среду определяется совокупностью взаимосвязанных природно-климатических и производственных факторов. В области рационального использования природных ресурсов и охраны недр в настоящее время определен приоритетный комплекс необходимых мероприятий с учетом специфики действующих и восстанавливаемых предприятий по охране:

- водных ресурсов - очистка сточных вод от нефтепродуктов, сложных органических загрязнений, минеральных солей;
- атмосферного воздуха - очистка от газообразных веществ (диоксид серы), оксидов азота и метана, разработка технологий сжигания очистки газов;
- земельных ресурсов и восстановлению нарушенных земель - снижение землеемкости нефтяных промыслов, рекультивация нарушенных земель разработка бактериальных препаратов для их ускоренной рекультивации;
- по использованию твердых отходов - расширение объемов их применения в качестве сырья для производства строительных и дорожных материалов.



Рисунок 1 – Структура рационального природопользования

Состояние окружающей среды можно рассматривать как некоторую комплексную базу данных о качестве, количестве природных ресурсов, уровня негативного воздействия нефтегазового комплекса, себестоимости товарной продукции в фактических ценах, уровне спроса и экологическом состоянии территорий месторождений нефтедобычи. Комплексный характер проблемы оценки экологического состояния территорий, наличие сложных прямых и обратных связей между процессами нефтедобычи и загрязнением окружающей среды активно стимулируют разработки теоретических основ и системной организации конечных природоохранных решений. Истоки методологии экологических концепций производственного функционирования предприятий нефтедобычи содержатся в фундаментальных и прикладных науках.

Факторы, влияющие на экологическую обстановку нефтегазового комплекса, изучаются многочисленными исследовательскими программами, реализуемыми в рамках наук о Земле. Выбор альтернативного решения обеспечения промышленной и экологической безопасности освоения недр Земли требует системного анализа сложной информации. Поэтому задачи рационального природопользования являются многофакторными, и оптимизация решений определяется эколого-экономической целесообразностью развития природно-территориального комплекса. Основные принципы системного анализа могут быть приняты в качестве базовых для формирования геоэкологической политики развития нефтегазового комплекса, включающие:

- формализацию комплексной исходной информации;
- системное моделирование ситуаций, адекватных экологической обстановке;
- системное проектирование — описание основных измерительных операций (цель, объект измерения, субъект, ассоциированный с системой, средство измерения, внешние факторы, влияющие на измерение, метод измерения);
- оценку надежности проектируемого процесса и его соответствия поставленной цели;
- разработку принципов, методов, и приемов управления изучаемым процессом на основе системных концепций.

Природопользование имеет выраженные системные признаки, проявляющиеся в пространственно-неоднородной совокупности составляющих окружающей среды. Это

определяет необходимость структурирования, как отдельных частей системы, так и всей совокупности данных. При наличии корреляции отдельных частей системы структурирование системы должно выполняться в интегральной форме. Моделирование системы определяется подчиненностью процесса использования природных ресурсов поставленной цели. Комплексность процесса определяет возможность функциональную алгоритмичность анализа. Перспективы решения комплексной оценки экологического состояния природных ресурсов требуют четкого разграничения компетенций в области управления природопользованием в связи с децентрализацией экономики. Государственное управление этим процессом невозможно без полной информации о количестве, качестве и экологической оценке отдельных видов природных ресурсов в границах каждого административно-территориального образования. Для разработки планов природоохранных мероприятий и их реализации в Республике Казахстан идет формирование информационных баз данных учета природных ресурсов и оценки изменения окружающей среды под воздействием техно-антропогенных нагрузок [2].

С ростом объема информации заметно снижается быстродействие управляющей системы, по социально-экономической оценке, природно-ресурсного потенциала территории, и поэтому резко возрастают требования к структуре и организации банков данных для обеспечения быстрого поиска и анализа информации. Особенное значение в развитии биосферы имеет почвенный покров, что определяет ее важнейший природоохранный аспект. Процесс нефтедобычи оказывает крайне неблагоприятное влияние на экологическую обстановку земельных ресурсов, связанное с необходимостью отчуждения больших площадей. Сегодня во многих регионах страны совершенствуется государственный контроль использования и охраны земель, создаются земельные геоинформационные проекты [3].

Принципы системного анализа, реализованные в разработке инженерно-экологических методик, позволяют определить не только новые подходы к решению проблемы загрязнения территорий с учетом реальных характеристик пространственно временной неоднородности загрязнителей, блочного характера структуры почвы, региональными и локальными особенностями ее свойств, но и преодолеть ведомственную разобщенность при оценке земель. Основой формирования природоохранных мероприятий должно стать районирование территорий по оценочным зонам на базе дифференцированных показателей экологической ценности территорий нефтедобычи. Все перечисленные проблемы носят пространственный характер, а программы, направленные на их решение, требуют геоинформационного обеспечения и современного картографического отображения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Каспийское море, 1992 Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. VI. Каспийское море. – Вып. 1 – СПб: Гидрометеиздат, 1992. – 359 с.
2. Закарин Э.А., Кипшакбаев А.И., Мухамедгалиев А.Ф. Мониторинг и моделирование территориальных процессов Северного Каспия. - Алматы: Гылым. 2003. 170 с.
3. Панин Г.Н. и др. Современное состояние Каспийского моря. М. Наука. 2005. 63 с.

## КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АХУАЛЫН БАҒАЛАУ

Жанбаева А.А., Алтыбаева Ж.К.

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ, Қазақстан

**Аңдатпа.** Каспий теңізінің қазіргі ахуалы. Каспий теңізінің ластануына себепші факторларды анықтай отырып, мәселелерді шешу бағыттары. Мақалада әсіресе қазіргі кезде Каспий теңізінің өзекті мәселесіне айналып отырған тартылу немесе теңіздегі су деңгейінің ауытқу процесіне баса назар аударылды. Бұл жұмыста Каспий теңізінің апатты жағдайда екені, өзін-өзі тазарту және өзін-өзі реттеу мүмкіндігінен айырылуы, сондай-ақ балық өнімділігін толық жоғалту мәселесінің өзектілігі қарастырылады.

**Түйін сөздер:** Каспий, экология, браконьерлік, эвтрофикация, мұнай.

Каспий теңізі - ішкі тұйық су айдыны. Көптеген басқа су объектілері сияқты, ол айтарлықтай антропогендік жүктемелерге ұшырайды, оның экологиялық жағдайына табиғи және адам қызметінің көптеген факторлары әсер етеді. Осыған байланысты Каспий теңізінде бірқатар экологиялық проблемалар бар, олардың көпшілігі осы типтегі теңіздерде жиі кездеседі. Каспий-Балық ресурстарына өте бай су қоймасы. Бір кездері ол бекіре тұқымдас балықтардың байлығы бойынша әлемдік көшбасшы болған, барлық аулаудың 90% - ы дәл Каспийге тиесілі болған. 60-жылдары ауланудың 75% - ы құнды балық тұқымдары болды. 80-ші жылдары бәрі өзгерді, балық аулау үштен бірге қысқарды, құнды балық түрлерінің үлесі айтарлықтай төмендеді. Каспий мен оның жағалауларының экологиялық проблемалары осы аймақтағы елдердің экономикалық дамуының бүкіл тарихының нәтижесі болып табылады. Ұзақ мерзімді табиғи өзгерістер де, бүгінгі күннің өткір әлеуметтік-экономикалық мәселелері де осыған негізделеді.

Каспий теңізінің экологиялық ахуалын бағалай отырып, барлық факторлардың жалпы су айдынына әсері жоғары екенін атап өткен жөн. Теңіз апатты жағдайда, өзін-өзі тазарту және өзін-өзі реттеу мүмкіндігінен айырылады, сондай-ақ балық өнімділігін толық жоғалту қаупі бар. Егер іс осылай жалғаса берсе, теңіз қоқыс төгетін шұңқырға айналуы мүмкін. Сонымен қатар, жағдай жағалаудағы аудандарда және суасты кен орындарында мұнай өндірумен, сондай-ақ оны тасымалдаумен күрделене түседі. Әсіресе теңіздегі су деңгейінің ауытқуы мәселесі басты назарға ілінеді. Бұл өте маңызды сәт, өйткені жағдайды дұрыс түсінбеу, оны жеткіліксіз бағалау әсер етудің мүлдем басқа әдістеріне әкелуі мүмкін, бұл өз кезегінде мүлдем қарама-қарсы нәтиже бере алады. Осыған байланысты экологиялық жағдай ушығып, күтпеген проблемаларды тудыруы мүмкін.

Соңғы жылдары Каспий теңізі сияқты бірегей табиғи объектінің экологиялық денсаулығын сақтау проблемасы өте өткір болды. Каспий проблемасы бүгінгі күні өте өзекті, бірақ Каспийдің халықаралық-құқықтық мәртебесі және Каспий маңы мемлекеттерінің арасында мұнай ресурстарын бөлу туралы мәселе қалай шешілетініне қарамастан, Каспий өңірдің ортақ экологиялық объектісі болып қала береді. Оның бір бөлігіндегі дағдарыс жалпы, бөлінбейтін экологиялық апатқа әкеледі, бұл, сайып келгенде, әр мемлекеттің жеке жоспарларына және оның даму перспективаларына әсер етеді. Сонымен, Каспий теңізінің негізгі экологиялық мәселелерін қарастырайық.

Теңіздің негізгі ластанушысы, әрине, мұнай. Мұнайдың ластануы Каспий фитобентосы мен фитопланктонның дамуын тежейді, көк-жасыл және диатомдар, оттегі өндірісін азайтады. Ластанудың артуы су беті мен атмосфера арасындағы жылу, газ, ылғал алмасуға теріс әсер етеді. Мұнай пленкасының едәуір аудандарында таралуына байланысты булану жылдамдығы бірнеше есе азаяды. Каспий теңізінің ластануы көптеген сирек



кездесетін балықтардың және басқа тірі организмдердің өліміне әкеледі. Мұнай ластануының әсері суда жүзетін құстарға айқын көрінеді.

Каспий теңізінде бекіре тұқымдас балықтардың күрт азаюының басты себептерінің бірі-браконьерлік. Бекіре балығын аулаудың 80% - ға жуығы браконьерліктің үлесіне тиетіні туралы бейресми деректердің растығы расталады. Экология министрлігі, ғалымдардың айтуынша, осы мәселелерді шешуге белсенді кіріскен. БАҚ-та тек балық аулауды ғана емес, сонымен бірге Каспий маңындағы аймақтардағы құқық қорғау органдарын да бақылайтын "уылдырық мафиясы" туралы қауесеттер кеңінен таралды.

Еділ бойындағы жаппай гидроқұрылыс (содан кейін Куре және басқа өзендерде) балықты табиғи мекендейтін жерлерден айырады және арнаның түнбасы сияқты басқа проблемаларға әкеледі.

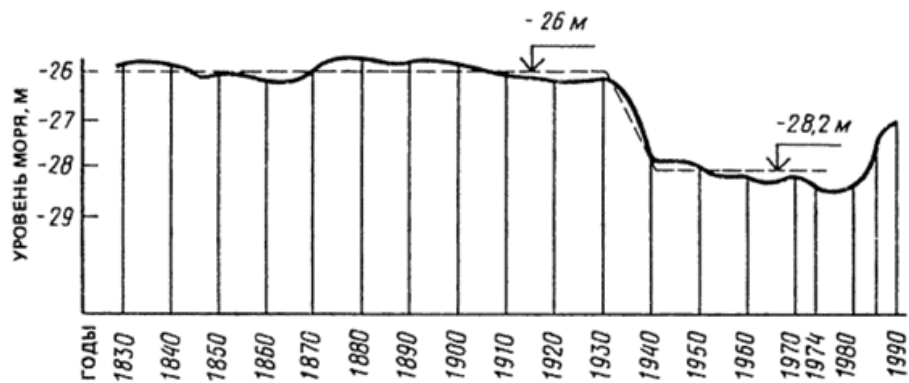
Теңіз бен оған ағатын өзендердің ластануының жоғары деңгейі Каспийде, әсіресе түрікмен шығанағының оңтүстігіндегі аудандар үшін оттегі жоқ аймақтардың пайда болуынан ұзақ уақыт бойы алаңдаушылық тудырды, дегенмен бұл проблема ең басым болып саналмады. Сонымен қатар, органикалық заттардың синтезі мен ыдырауы тепе-теңдігінің айтарлықтай бұзылуы ауыр және тіпті апатты өзгерістерге әкелуі мүмкін.

Каспийдің теңіз ортасында көмірсутектермен қатар ауыр және ауыспалы металдар – табиғи шығу тегі (еріген және шөгінді нысандар), сондай-ақ өзен ағысы бар өнеркәсіптік қалдықтардың компоненттері ретінде енгізілген өнімдер ластағыштар болып табылады. Металдар қоршаған ортаға әсер етудің және түрлендірудің әртүрлі түрлеріне бейім (физикалық, химиялық, биологиялық). Микроэлементтер ретінде металдар балық пен басқа гидробионттардың өмірінде үлкен маңызға ие. Олар ферменттердің, дәрумендердің, гормондардың құрамына кіреді, балық ағзаларында болатын биохимиялық процестерге қатысады (Виноградов, 1952; Войнар, 1960; Ковальский, 1974). Бірақ суда көп мөлшерде болған кезде белоктар денатурацияланады, тиол топтарын блоктайды, өмірлік процестердің көрінісіне антибиотикалық әсер етеді және генетикалық өзгерістер тудырады.

Теңіздің солтүстік-шығыс бөлігінің кең аумағы үшін алынған топырақтың құрғақ массасындағы элементтердің орташа мөлшері (Агро, 1996) :

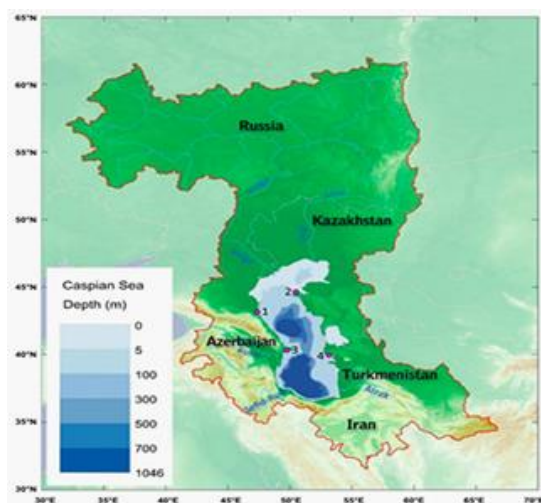
- мырыш 2.0-28.0 (орташа 8);
- мыс 1.0-15 (орташа 4.0);
- кадмий <0.02-0.34 (орташа 0.073);
- қорғасын <2.0-8.0 (орташа 3.0);
- хром 4.0-27.0 (орташа 10.0);
- никель <4.0-27.0 (орташа 10.0);
- барий 32.0-140.0 (орташа 70.0);
- ванадий 5.0-32.0 (орташа 13.0);
- сынап <0.005-0.075 (орташа 0.019);
- темір 1032.0-12100.0 мкг/г (Орташа 3995.0 мкг/г).

Каспий теңізінде су деңгейінің тұрақсыздығы – табиғи үрдіс. Каспий теңізінде су деңгейі бұрын да ауытқып отырған. Мұндай мерзімді ауытқулар сыртқы шекарада өзгермелі шарты бар жабық су қоймасы үшін қалыпты жағдай болып табылады. Белгілі болғандай, өткен ғасырдың 30-жылдарынан бастап Каспий деңгейінің төмендеуі байқалды. 1977 жылға қарай теңіз деңгейі 3 метрге төмендеп, минус 26-дан 29 м-ге дейін жетті. Кейін су деңгейі қайта көтеріле бастады, осылайша 1995 жылы 3 метрге жоғарылап, минус 26,62 м-ді құрады. Осы аралықта су деңгейінің көтерілуі жылына шамамен 14 см болды, ал кей жылдары – 36 см де жеткен. 2005 жылдан бастап циклдік төмендеу кезеңі қайтада басталды.



Сурет 1 - Каспий теңізіндегі су деңгейінің ауытқуы

Каспий теңізіндегі су деңгейі-өзгермелі шама: соңғы 3 мың жылда ол 15 метрдей бөліністе жоғарылап, төмендеді. Каспийи ағынсыз су қоймасы болғандықтан, ондағы су деңгейі тек үш негізгі факторға байланысты: жауын-шашын мөлшері, булану қарқыны және өзен ағысы. Осы параметрлерді ескере отырып, Модель соңғы 37 жылда Каспийдегі су деңгейінің нақты мәндерін сәтті болжай алды: 1995 жылға дейін өсті, содан кейін төмендеді. Үлгіні құру үшін ғалымдар жердің гравитациялық өрісін өлшеу үшін 2002 жылы ұшырылған GRACE миссиясының жерсеріктерінің мәліметтерін және жердегі төрт станцияның деректерін пайдаланды (картадағы қызыл пунсондар).



Сурет 2 - GRACE миссиясы кезіндегі Каспий теңізінің түсірілімі

2006 жылдан бастап 2021 жылға дейінгі кезеңде Каспий теңізінің акваториясына ең аз жауын-шашын түсті, ал булану процестерінің қарқындылығы артты. Нәтижесінде, осы кезеңде су қоймасындағы су деңгейінің едәуір төмендеуі байқалды-2016 және 2017 жылдары ол теңіз деңгейінен -27,99 м төмен болды. Спутниктік суреттердің деректері бойынша 2005-2018 жылдары Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігі 5000 км<sup>2</sup> астам алаңда кепкен, жаңа аралдар мен шығанақтар пайда болған. Неміс және голланд ғалымдарының есептеулері бойынша Каспий теңізіндегі су деңгейі 2100 жылға қарай қазіргіден 9-18 метрге төмен болады.

Еділ теңізіндегі судың көп бөлігін жеткізді және жеткізуді жалғастыруда. Резервуар жабық, ағынсыз болғандықтан, шығу кезінде су деңгейі булану арқылы бақыланады. Қара Боғаз Гол шығанағы шөлді климатта орналасуына байланысты булану процесінде өте маңызды рөл атқарады. Ол таяз тереңдікке ие және су деңгейін реттейді. Теңіз көлемінің ұлғаюымен судың едәуір бөлігі шығанаққа ағып, буланып кетеді, сәйкесінше төмен деңгейде булану айтарлықтай төмендейді.

Буланудан басқа, Шығанақ Каспийдің су ресурстарын да тұзсыздандырады. Құрғақ кезеңдерде мұнда шамамен 150 000 000 тонна тұз жиналады, бұл көбінесе натрий сульфаты және мирабилит. Мүмкін, бұл Каспий теңізі неге салыстырмалы түрде тұздалмаған, оның тұздылығы 12% құрайды деген сұраққа жауап. Бұл мұхиттарға қарағанда бірнеше есе аз.

Каспий мен оның жағалауының экологиялық проблемалары өңір елдеріндегі экстенсивті экономикалық дамудың бүкіл тарихының салдары болып табылады. Бұған ұзақ мерзімді табиғи өзгерістер (теңіз деңгейінің ғасырлық ауытқуы, климаттың өзгеруі), сондай-ақ бүгінгі күннің өткір әлеуметтік-экономикалық проблемалары (өтпелі кезең, экономикалық дағдарыс, қақтығыстар, трансұлттық корпорацияларды енгізу және т.б.) жатады. Каспийдің жай-күйі мен ластануы бойынша туындаған проблемалар өңірдегі қоршаған ортаны қорғау жөнінде шұғыл шаралар қабылдауды талап етеді. Каспий теңізінің экологиялық жағдайын сауықтыру және қалпына келтіру үшін бес жағалаудағы мемлекет үкіметтерінің шешімімен 1998 жылдан бастап Каспий экологиялық бағдарламасы (Тасис, ЮНДП, Дүниежүзілік банк) жұмыс істей бастады, оның шеңберінде өңірдегі экологиялық жағдайды сауықтыру жөніндегі іс-қимылдың Стратегиялық жоспары әзірленетін болады.

Табиғатқа адам іс-әрекетімен келтірілген зиянның едәуір бөлігі экономикалық есептеулерден тыс қалады. Биоалуантүрлілікті және экологиялық қызметтерді экономикалық бағалау әдістерінің болмауы Каспий маңы елдерінің жоспарлау органдарының биоресурстарды тұрақты пайдалануға, туризм мен рекреацияға залал келтіре отырып, өндіруші салалар мен "аграрлық индустрияны" дамытуға басымдық беруіне алып келеді. КЭП іс-қимылының бағыттары ҚР "Экология және табиғи ресурстар" - 2030 ұзақ мерзімді Стратегиясының басымдықтарына сәйкес келеді. "Қазақстандық Каспийдің биологиялық әртүрлілігін сақтау" басымдығын іске асыру мақсатында:

- Су басқан мұнай ұңғымалары мен улы өнеркәсіптік қалдықтарды консервациялау.
- Мұнайдың ластануын жою.
- Ілеспе газдарды кәдеге жарату.
- Авариялық жағдайларды және қоршаған ортаның ластануын болдырмау.
- Төтенше жағдайларға шұғыл ден қою.
- Каспий теңізі акваториясы мен өңірінің өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің биоалуантүрлілігін қалпына келтіру.
- Жайық өзенінде бекіре балық өсіру зауыттарының құрылысын аяқтау және іске қосу
- Табиғи уылдырық шашатын жерлердің жағдайын жақсарту.
- Браконьерлікпен күрес.
- Биологиялық әртүрлілікті сақтау үшін жауапкершілікті арттыру мақсатында теңіздің қорық аймағында теңіз мұнай-газ өндіру жұмыстарын жүргізуді регламенттейтін ҚР Заңын қабылдау.
- Қазақстан Республикасы Үкіметінің Каспий экожүйесін сақтау үшін халықаралық ынтымақтастық бойынша тиісті құқықтық және нормативтік актілерді қабылдауы.
- Қазақстан Республикасында құрылатын Каспий экологиялық бағдарламасының құрылымдарын материалдық және қаржылық қолдау.
- КЭП бойынша басым жобаларды үлестік қаржыландыру.

Каспий теңізінің экологиялық проблемалары континенттік қайраңда мұнай өндіру және тасымалдау нәтижесінде сулардың ластануымен, Еділден және Каспий теңізіне құятын басқа да өзендерден ластаушы заттардың түсуімен, жағалаудағы қалалардың тыныс-тіршілігімен, сондай-ақ Каспий теңізі деңгейінің көтерілуіне байланысты жекелеген объектілердің су басуымен байланысты. Бекіре мен олардың уылдырығын жыртқыш аң аулау, браконьерліктің өршуі бекіре тұқымдас балықтардың санының азаюына және оларды аулау мен экспорттауға мәжбүр шектеулерге әкеледі.

Сонымен қатар, қорытындылай келе, қазіргі уақытта Каспий теңізі аймағында апатқа әкелетін теріс табиғи құбылыс тек локализацияланып қана қоймай, сонымен бірге қоғам мен табиғатқа да пайда әкелуі мүмкін екенін атап өтуге болады. Осы іс-шаралардың нәтижелерінде қол жеткізілетін болады:

- Каспий теңізінің деңгейін тұрақтандыру, яғни апатты құбылыстарды жою.
- Су балансын бұзу нәтижесінде пайда болған артық суды кәдеге жарату
- Ихтиология үшін барлық қолайлы жағдайлары бар тұзсыздандырылған теңіз кеңістігін құру.
- Аймақтағы климатты біршама жеңілдету.

Болжамды нұсқада елеулі экологиялық бұзушылықтар күтілмейді, керісінше, бұл іс-шаралар Арал теңізінің проблемасын шешу кезінде артық суды бассейнге беру арқылы донорлық мүмкіндік туғызады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. <https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-111/ekologiya/kaspiy-problemy-kaspiya-resheniya-problem-kaspiya-na-sovremennom-etape/>
2. <https://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2016/10/16/proekt-po-teme-ekologicheskie-problemy-kaspiyskogo-morya>
3. <https://mangystaumedia.kz/kk/kogam/69421>

## ӘОЖ 504.4

### ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГІН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Албетова А.А., Алтыбаева Ж.К.

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ, Қазақстан

**Аңдатпа.** Өндірістегі өндірістік экологиялық бақылау өндірістік және өзге де процестерді «экологиялық қауіпсіз» деңгейде жүзеге асыруға, сондай-ақ өндірістік операцияларды орындау кезінде кәсіпорын қызметінің нәтижесінде туындайтын табиғат қорғау міндеттерінің бүкіл кешенін шешуге мүмкіндік беретін ақпараттық база құру мақсатында жүргізіледі. Өндірістегі сервистік жұмыстарды штаттық режимде жүргізу кезіндегі қызмет түрлеріне сүйене отырып, өндірістік экологиялық бақылау жүргізіледі.

**Түйін сөздер:** экологиялық бақылау, қалдық, ластану.

Ұңғымаларда сервистік жұмыстар жүргізу кезінде пайда болатын қалдықтар. Радиациялық мониторинг. Ұңғымаларға қызмет көрсету бойынша сервистік жұмыстарды жүргізу кезінде қалдықтар пайда болады, олар дұрыс пайдаланылмаған және сақталған кезде табиғи ортаға теріс әсер етуі мүмкін. Жұмыс барысында қатты және сұйық қалдықтардың едәуір мөлшері пайда болады. Радиациялық бақылауды тікелей ұйымдастыру және орындау 03.08.78 № 558/6 "кен өндіру және қайта өңдеу кәсіпорындарындағы қоршаған ортаны радиациялық бақылаудың көлемі мен кезеңділігі жөніндегі әдістемелік нұсқауларды" ескере отырып жүргізіледі.

Мониторингтік жұмыстардың әдіснамасы жұмыс орындарындағы дозаның қуатын (МД) жоспарлы өлшеу негізінде персоналдың сыртқы сәулеленуінің тиімді дозасын айқындау болып табылады.

Штаттан тыс жағдай, сондай-ақ аварияға және технологиялық жабдықтың герметикалығының бұзылуына күдік туындаған жағдайда жедел бақылау жүргізілуі тиіс. Бұл ретте апат орындарындағы аумақтың радиациялық ластануы және атмосферада

радионуклидтердің артық концентрациясының болуы тексеріледі. Жедел бақылау қадағалау органдарының талабы бойынша да орындалуы мүмкін.

Жұмыстарды жүргізу кезінде радиациялық қауіпсіздік қағидалары сақталуға тиіс. Қолданылатын радиометрлер мен дозиметрлердің жыл сайынғы мемлекеттік тексеруден өткені туралы сертификаттары болуы тиіс.

Радиациялық мониторингпен байланысты жұмыстардың барлық түрлері ҚР аумағында қолданыстағы нормативтік-құқықтық құжаттарға сәйкес орындалуы тиіс:

- РҚН-99 және СаНПиН "радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша санитарлық-гигиеналық талаптар" 31.01.2003 ж. № 97,

-ҚР аумағында Радиоэкологиялық зерттеулер жүргізу құқығына лицензиясы бар ұйымдар 20.07.2010 ж. №565" мұнай-газ кешені объектілерінің радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптармен";

"ММГ" АҚ Қаламқас кен орындарындағы аумақтың радиациялық ластану деңгейін анықтауды кәсіпорынның радиациялық бақылау қызметі жүргізеді.

Сервистік жұмыстар Қазақстандағы ірі мұнай өндіруші компаниялардың бірі болып табылатын Қаламқас кен орнында жүргізілуде.

"Oil Services Company" ЖШС негізгі қызметі болып табылады:

- \* ұңғымаларды жерасты және күрделі жөндеу;
- \* мұнай ұңғымаларын депарафинизациялау;
- \* мұнай өндірудің технологиялық процестерін химияландыру;
- \* Ұңғымаларды тұз қышқылымен өңдеу.

Қоршаған орта компоненттерінің жағдайына өндірістік мониторинг жүргізуді және компания объектілеріндегі ішкі тексерулерді қамтитын өндірістік экологиялық бақылауды ұйымдастыру Қаламқас кен орындарындағы 2019 - 2020 жылдардағы қоршаған ортаның өндірістік мониторингі нәтижелерін талдау негізінде жүргізілді.

2019-2020 жылдары Қаламқас кен орындарында өндірістік мониторинг жүргізу қоршаған ортаның мынадай компоненттерінің: атмосфералық ауаның, су ресурстарының, топырақ жамылғысының жай-күйін бақылауды көздейді.

Ауа бассейнін бөлу және ластаудың негізгі көздері дизельді агрегаттар мен арнайы техника, мұнай өндірудің технологиялық процестерін химияландыру, кәсіпорынның автокөлігіне техникалық қызмет көрсету және ағымдағы жөндеу, ЖЖМ мен түрлі маркалы майларды сақтауға арналған ыдыстар, ілеспе газбен жұмыс істейтін суды жылыту пештері, станоктарда металды өңдеу, электр доғалы дәнекерлеу, газды дәнекерлеу және металды кесу, лак-бояу жабындарын жағу және т. б. сияқты мұнай кәсіпшілігі мен Бұрғылау жабдығының әртүрлі жөндеу жұмыстары болып табылады.

Кәсіпорында атмосфераны ластау көздеріне түгендеу жүргізу барысында (сервистік жұмыстар) ластаушы заттар шығарындыларының 43 стационарлық көздері анықталды, оның ішінде:

- \* ұйымдастырылған дереккөздер - 33 бірлік;
- \* ұйымдастырылмаған көздер-10 бірлік.

Атмосфералық ауа 33 ластаушы заттардың түрімен және 7 заттардың тобымен ластанған кезде, бірге болған кезде жиынтық зиянды әсерге ие, 2019-2020 жылдарға атмосфераға ластаушы заттардың ең жоғары-бір реттік және жалпы шығарындылары 5,344023 г/с немесе жылына 414,162671 т құрады (сервистік жұмыстар), оның ішінде::

- \* қатты заттар - 0,65755 г/с немесе 13,34518122 т/жыл;
- \* газ тәрізді заттар-4,68647 г/с немесе 400,81748978 т / жыл.

2019-2020ж.ж. кәсіпорында сервистік жұмыстар жүргізу кезінде пайда болатын атмосфераға ластаушы заттар шығарындыларының жалпы саны жылына 414,162671 т құрайды. ОЖ компоненттерінің жай-күйінің негізгі көрсеткіштері ретінде нормативтерге сәйкестігі немесе химиялық элементтер мен олардың қосылыстарының тиісті ШРК немесе аяқ киім-ден асып кетуі пайдаланылады.

2019-2020 жылдары "Маңғыстаумұнайгаз" АҚ жерлерінде сервистік жұмыстар жүргізу кезінде атмосфералық ауаның жай - күйіне мониторинг жүргізу "OSC" ЖШС есептеу әдісімен кәсіпорында ШЖБШ (BCB) нормативтерінің және "ММГ" АҚ аспаптық өлшемдерінің сақталуын бақылауды қамтиды (жұмыстарды мамандандырылған ұйым жүргізеді).

Сервистік қызмет көрсету бойынша жоспарланған жұмыстар құрамында Ұшпа көмірсутектері жоғары және қауіптілігі I - санаттағы объектілер ретінде сипатталатын және санитариялық-қорғаныш аймағының (СҚА) мөлшері 1 км-ге тең болып белгіленген Қаламқас кен орындарының аумағында жүргізіледі.

Атмосфералық ауаның жай - күйіне мониторинг жүргізу мыналарды қамтиды: СҚА шекарасында және кәсіпорынның жұмыс аймағында бақылау жүргізу-тоқсанына 1 рет.

Жұмыста бақылау объектілері мен бекеттері, бақыланатын параметрлер тізбесі, өлшеу кезеңділігі, өндірістік мониторингті жүзеге асыру процесінде пайдаланылатын әдістер айқындалған.

Атмосфералық ауаның жай-күйіне бақылау жүргізу кезеңінде Қаламқас кен орнында ластаушы заттардың шоғырлануын өлшеу 2019 - 2020 ж. ж. 46 сынама алу нүктесінде жүзеге асырылады, оның ішінде:

- СҚА шекарасының 8 нүктесінде; жұмыс алаңдары ішіндегі 5 нүкте бойынша, оның ішінде жылыту пештерінде, цехтар бойынша іріктеу нүктелерінің жалпы саны 20 құрайды; жұмыс алаңы ішіндегі 5 нүктеде, оның ішінде жылыту пештерінде; жұмыс алаңы ішіндегі 2 нүктеде, оның ішінде жылыту пештерінде; бес полигонда 1 нүкте бойынша (мазутталған топырақ №1, мазутталған топырақ №2, бұрғылау қалдықтары, мұнай шламы, ҚТҚ), іріктеу нүктелерінің жалпы саны 5 құрайды; 2 нүктеге-ұңғымаларды жер асты және күрделі жөндеу кезінде х нүктелерінде (ЖРС-1 нүкте, ІҚМ-1 нүкте).

Кәсіпорын үшін сынамаларды іріктеу нүктелері санитарлық-қорғау аймағының шекарасы бойынша бақылау (бақылау) пункттерінің желісі атмосфералық ауада ластаушы заттардың бастапқы және қайталама таралу және қоныс аудару ареналары болып табылатын аумақтың табиғи жағдайларының барлық алуан түрлілігін қамтитындай етіп, репрезентативтік нүктелерде СҚА периметрі бойынша таңдалады.

Шартқа сәйкес әуе бассейнінде мынадай ластаушы заттар өлшеуге жатады:

- \* көміртегі оксиді-СО (Шрксс - 3,0 мг / м3);
- \* күкірт диоксиді-SO<sub>2</sub> (Шрксс - 0,05 мг / м3);
- \* азот оксиді-NO (Шрксс - 0,06 мг / м3);
- \* азот диоксиді-NO<sub>2</sub> (Шрксс - 0,04 мг / м3);
- \* метан-CH<sub>4</sub> (аяқ киім - 50,0 мг/м3);
- \* жиынтық көмірсутектер-TCH;
- \* күйе - (Шрксс-0,05 мг/м3).

Сервистік жұмыстарды жүргізу кезінде жер асты суларының ластануы бағанадан тыс кеңістіктің герметикалығы бұзылған, цемент ерітінділерінің жуу сұйықтығы жұтылған, мұнай-монтаждалған, Мұнай және немесе қойнауқаттық минералданған сулардың төменнен жоғарыға және керісінше ағындары кезінде мүмкін болады.

Қаламқас кен орны аумағындағы жерасты суларының жай-күйіне мониторинг 49 ұңғыма бойынша жүргізіледі. Мониторингсіз (жер асты) сулардың таралуымен сипатталатын төрттік шөгінділердің Сулы кешеніне жатады.

Кен орны аумағының шегінде Қазіргі заманнан төменгі Пермьге дейінгі шөгінділер дамыған. Жер асты суларының деңгейі 0,4 - 5,0 м тереңдікте ашылды, жер асты сулары 100,7 - 151,1 г/дм<sup>3</sup> құрғақ қалдығы бар тұздықтармен ұсынылған.

2019 - 2020 ж.ж. Мұнай кәсіпшілігі аумағында, сүзу алаңдары учаскесінде, мұнай шламын, майланған топырақтарды сақтауға арналған полигондарда, радиоактивті қалдықтарды көмуге, тұрмыстық қатты қалдықтарды көмуге және бұрғылау қалдықтарын сақтау полигонында жүргізілетін болады.

Мұнай кәсіпшілігі аумағында мониторингтік ұңғымалар жер асты суларының қозғалыс бағытын ескере отырып, кен орнының батысы мен шығысындағы жер асты суларын айналып өту сүзгілеу облыстарын қоса алғанда (бөгет борттары бойынша) орналастырылған. Режимдік бақылау және су сынамаларын алу №№21-37 17 ұңғыма бойынша жүргізіледі.

Сүзу алаңдарының учаскесінде мониторингтік бақылаулар №№ 1-4, 9-10 6 ұңғыма бойынша инфильтрацияланатын сарқынды сулардың ағу күмбезінің шегінде жүргізіледі.

Мұнай шламын сақтауға арналған полигонда режимдік бақылаулар №№ 5,6,7,8 ұңғымалар бойынша; майланған топырақты сақтауға және радиоактивті қалдықтарды көмуге арналған полигондарда - № № 11-15 ұңғымалар бойынша; тұрмыстық қатты қалдықтарды көмуге арналған полигонда - № № 16-20 ұңғымалар бойынша; бұрғылау қалдықтарын сақтау полигонында - №№38-49 № 12 ұңғымалар бойынша жүргізіледі.

Зертханалық зерттеулер Маңғыстау облыстық санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығының (СЭСО) және "МАЭК-Қазатомөнеркәсіп" ЖШС СХЭиРК сертификатталған зертханаларында жүргізіледі.

Каспий теңізінің жағалау аймағының мониторингі жылына 2 рет жүргізіледі. Теңіз суы мен түптік шөгінділердің сынамалары көктемгі және күзгі кезеңдерде 6 бақылау нүктесі бойынша алынады.

Ұсынымдар:

Су ресурстарын қорғау жөніндегі негізгі іс-шаралар:

- \* тиісті тазартудан кейін өндірістік, шаруашылық-тұрмыстық және сарқынды суларды қайта пайдалану (қабатқа айдау, салқындатуға арналған жабдықты жуу немесе басқа алаңдарда пайдалану үшін);

- \* жер асты және жер асты суларының ластануын болдырмау мақсатында ұңғыманың Жұмыс алаңына бөлінген аумақтың учаскесін гидрооқшаулау, топырақ үйіп бекіту және құм-цемент қоспасымен себу;

- \* химиялық реагенттерді арнайы бөлінген орындарда сақтау және дайындау;

- \* арнайы сыйымдылыққа нөсер және еріген суларды үнемі жинау;

- \* ұңғымаларды салу кезінде жұмыстарды жүргізудің бірыңғай техникалық қағидаларының және белгіленген тәртіппен бекітілген жерүсті және жерасты суларын қорғау қағидаларының талаптарын ескере отырып, ұңғыманы бұрғылау және игеру жөніндегі жұмыстарды орындау.

Су ресурстарын қорғау жөніндегі ұсынылып отырған іс-шаралар су ресурстарының мұнай өнімдерімен, пайдаланылған бұрғылау ерітінділерімен, химиялық реагенттермен, сондай-ақ сервистік жұмыстарды жүргізу процесінде түзілетін шаруашылық-тұрмыстық және өндірістік сулармен ластануының алдын алу жөніндегі тиімді шараларды көздейді. Жұмыста барлық қажетті мұнай операцияларын қауіпсіз жүргізуге кепілдік беретін және ұңғыманың құбыр сыртындағы кеңістігі бойынша мұнай флюидтерінің ену мүмкіндігін және жоғары жатқан деңгейжиектердің ластануын болдырмайтын техникалық шешімдер қабылданған.

Ұңғымаларға сервистік қызмет көрсету жұмыстарын жүргізу кезінде топырақ жамылғысының негізгі ластаушылары мұнай, ластанған топырақ және т. б. Топырақ жамылғысына теріс әсерді азайту үшін біз барлық шикізат пен материалдарды (цемент, құм, саз ұнтақтары және химиялық реагенттер) гидрооқшауланған төсенішпен және шатырмен жабдықталған қоймада сақтауды ұсынамыз.

Дизель отыны, пайдаланылған және жаңа піскен майлар өлшеу түтіктерімен және тыныс алу клапандарымен жабдықталған герметикалық контейнерлерде сақталады. Топырақ жамылғысына әсерді азайту үшін бірқатар ұйымдастырушылық-техникалық шешімдер мен шаралар әзірленді:

- Монтаждау және бөлшектеу кезінде технологиялық алаңдардың бетін жоспарлау;

- Технологиялық жабдыққа арналған учаскелерді гидрооқшаулау және біліктеу;

- Сарқынды суларды жинау және тасымалдау үшін алаңның контуры бойынша темірбетон науаларды орнату;
  - Технологиялық жабдыктан ағып кетуі мүмкін орындарда металл тұғырықтарды орнату;
- Аумақтардан ластануларды жинау және жою құралдары мен тәсілдерінің тізбесімен аварияларды жою жөніндегі іс-шараларды әзірлеу;
- Жұмыстың аяқталуына қарай техникалық қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Хаустов А.П., Редина М.М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. Москва, 2006, 189с.
2. Лотош В.Е. Экология природопользования. Екатеринбург, 2000, 544с.
3. Исфорт Г. Производственный процесс и окружающая. Москва, 2000, 272с.
4. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Экология. Москва, 2000, 303 с.
5. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. Москва, 2003, 230с.

**ӘОЖ 628.31**

## ЕЛДІ МЕКЕН ЖӘНЕ ҚАЛА ЖЕРЛЕРІН КАДАСТРЛЫҚ БАҒАЛАУ

**Енболатұлы Ж., Избасар А.**

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ, Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада жердің құны салық салуға, жалға алу төлемін орнатуда негіздеме болып саналады, бюджеттің кіріс бөліктерінің маңызды бөлігі және әрбір адамның қызығушылықтарына әсер етеді. Осы жағдайларда қазіргі уақытта Қазақстанда жерді бағалаудың халық шаруашылық және әлеуметтік маңыздылығы ескеріледі.

**Түйін сөздер:** салық, жалға алу, кадастрлық бағалау.

Қазақстан Республикасының Конституциясына сәйкес жер мемлекеттік меншікке тиесілі. Заңмен орнатылған негіздерде, шарттар мен шекараларда жер жеке меншікке де тиесілі болады. Заңға сәйкес меншік иесі жерді келіскен баға бойынша сатуға, жер телімін шаруашылық серіктестіктің қорына салым ретінде салуға, кепілдікке беруге, сыйға тартуға және мұрагерлікке қалдыруға құқығы бар. Жерді пайдаланудың құқығы азаматтық-құқықтық актілердің негізінде беріледі. Яғни жерді пайдалану құқығына қатысты қабылданған заңдар оларды нарықтық қатынасқа енгізуге мүмкіндіктерін кеңейтті.

Жердің құны салық салуға, жалға алу төлемін орнатуда негіздеме болып саналады, бюджеттің кіріс бөліктерінің маңызды бөлігі және әрбір адамның қызығушылықтарына әсер етеді. Осы жағдайларда қазіргі уақытта Қазақстанда жерді бағалаудың халық шаруашылық және әлеуметтік маңыздылығы ескеріледі.

Жердің құнын нақты бағалау шарты салық салудың тиімді жүйесінің сыни элементі, негіздемесі болып табылады, және әрбір жер иесі салықтардың әділ үлесін төлеуіне кепілдік береді. Жердің құнын дұрыс бағалау арқылы мемлекеттік және жеке секторда жерді пайдалану саласында шешімдерді дұрыс қабылдауға әсер етеді.

Бағалау мен оның дәлдігін орнату мақсатында, мемлекеттік қадарстрдың тиімді жүйесі болуы қажет, ол барлық жер меншігі мен онда орналасқан барлық құрылыстарды сәйкестендіруге, сипаттау мен бағалауға мүмкіндік береді. Бұл міндеттер үшін ең алдымен, жер телімдерінің шекаралары мен аудандарын дәл анықтайтын кадастр карталарының толық жиынтығы қажет, ал екіншіден, жер телімдері туралы мәліметтерді мұқият



түгендеуді, сонымен қатар, орналасуы, тиесілі болуы, топтасуы мен мақсатына сәйкес пайдаланылуы, өлшемі, пішіні мен басқа сипаттамалары қажет етіледі.

Жер телімдерінің кадастрлық бағалау құнын анықтаудың негізі ретінде жер құнының қалыпты көрсеткіші – базалық мөлшерлемесі саналады. Жер телімдері үшін базалық мөлшерлеме төлемі – жердің берілген экономикалық жағдайларда жер рентасының орташа шамасын білдіретін қалыпты бағасы.

Бұл жағдайлардың динамикасына байланысты базалық мөлшерлеме өзгеруі мүмкін. Елді мекеннің инфрақұрылымына меншікті шығындар бойынша орнатылған жер салығын капиталдандыру негізінде базалық мөлшерлемелер анықталғанын ескеру қажет.



Қазақстанда жер төлемдерінің өлшемдерін түсіру қалыптасқан. Себеп – базалық мөлшерлеме төмен болғандықтан жер телімдерінің кадастрлық құнының төмендігі. Осыған байланысты жер салығынан жергілікті бюджетке түсетін түсімдердің меншікті салмағы азғантай. Мысалы, Астанада ол шамамен 2% құрайды. Салыстыру үшін, нарықтық елдерде бюджетке жерден түсімдер 30% дейін көлемді құрайтынын ескеру қажет.

Осының барлығы жер төлемдерінің заманауи қаржылық жүйесін құруда және кредиттік-қаржылық қатынастарда, сонымен қатар жергілікті бюджеттік құрылуына әсер етеді және жылжымайтын мүлік нарығының дамуын тежейді. Сондықтан жерге негізгі (нормативті) төлем мөлшерлемесін нақтылаудың объективті қажеттілігі пайда болды.

Бұл мәселе соңғы жылдары қаланың дамуына салымдардың жоғарылауына байланысты аса өзекті бола бастады. Тұрғын үй құрылысы айтарлықтай кеңейді, қаланың инфрақұрылымы түрлендіріледі, заманауи және жаңа заманауи ғимараттардың құрылысы жүргізіліп жатыр. Осының барлығы жылжымайтын мүлік нарығы үшін жақсы жағдайлар орнатады. Жылжымайтын мүлік объектісінің (жер телімі немесе жалға беру құқығы) құны деп бәсекелестік нарықта сату-сатып алудың ықтималды бағасын немесе осыған ұқсас басқа операцияларды (кепіл, сақтандыру т.б.) жүргізуді айтады.

Басқа бағалау жұмыстары (нарықтық немесе инвестициялық құнын анықтау, сатып алу бағасын, ипотека құнын анықтау т.б.) тәрізді жерді нормативті бағалау арқылы жер телімінің ақшалай құндылығы орнатылады. Нормативті бағаны анықтайтын әдіс шығынды қажет етеді және жылжымайтын мүліктің бәсекелессіз нарығында қолданылады. Нормативті бағалаудың нәтижесі – территориялық бағаны аудандастыру, әрбір бөлінген аймақ бойынша жердің аймақтық құнының көрсеткіштерін орнату және базалық мөлшерлемеге қатысты түзету коэффициенттері арқылы ескерілетін, жер телімінің жеке сипаттамаларын ескеріп оның кадастрлық құнын орнату.

Нарықтық құны – сатушы мен сатып алушы өздерінің қажеттіліктеріне сәйкес, дұрыс ақпарат игерген дәне төтенше жағдайларға кезікпеген, саналы және дұрыс әрекеттері кезінде бәсекелестік және ашық нарықта телімді сатудың ең ықтималды бағасы. Ол сатылымдарды сәйкестендіру әдісімен анықталады және бәсекелесті нарықта құрылады, онда оған пайдалылық, иеліктен шығару, сұраныс, тапшылық, өтімділік тәрізді факторлар ең көп әсер етеді. Нарықтық құнының құрамында нарықтың бәсекелессіз жағдайын білдіретін нормативті бағаның бір бөлігі болады. Нарықтың қолайлы шарттарында бәсекелестік орта құрылған кезде нарықтық құны нормативті бағадан жоғары болып келеді.

Және керісінше, қолайсыз нарықтық конъюнктура жағдайларында нарықтық құны нормативті бағадан төмен болуы мүмкін. Жер өндірістің факторы болып табылады, оның көлемі қатаң шектеулі, соған байланысты жердің ұсынысы икемді емес. Сондықтан, рента түріндегі өзіндік кіріс пайда болады, ол шектелген ресурсты пайдалану үшін төлемді білдіреді. Жер өндірістің факторы болып табылады, оның көлемі қатаң шектеулі, соған байланысты жердің ұсынысы икемді емес. Сондықтан, рента түріндегі өзіндік кіріс пайда болады, ол шектелген ресурсты пайдалану үшін төлемді білдіреді. Жер рентасының кірісі жоғары және келесі факторлар арқылы пайда болады: - көлік пен байланысқа шығындарды қысқартатындай жер телімдерінің қолжетімділігі; - аумақты жабдықтауға салынатын қосымша капитал салымдарының тиімділігі; - жеке жер телімдерін мақсатқа сәйкес пайдаланудың әсері; - аумақтың бірегейлігінен олардың шектелуі.

Рентаның құрылуына әсер ететін факторлардың көп болуынан жердің нақты құны тек еркін (ашық) нарықта орнатылатынына алып келеді, бірақ жылжымайтын жер мүлігінің жұмыс жасауы әрқашан шектеулі болады: монополиялықтан, немесе монополиялық бәсекелестіктен. Осылай шектелгіндектен, рентаның алғашқы (нормативті) көрсеткішінің қажеттігі туындайды, себебі жүзеге асырылған сатылымдарды сәйкестендіру арқылы, сәйкесінше түзетулер енгізіп, жердің нарықтық құнын нақтылау қажет.

Жер рентасының шамасы ұсыныстың өзгеруімен байланысты емес және кәсіпкерлер тарапынан жер телімдеріне динамикалық сұраныс арқылы анықталады. Сондықтан жер рентасының желісі экономикалық – психологиялық болып келеді. Рента – берілген әлеуметтік-экономикалық жағдайларда, нақты шаруашылық күтілімдерге сәйкес кәсіпкерлердің төлеуге келіскен бағасы. Жердің (рентаның) нарықтық құнының икемсіз ұсынысы кезінде құрылатын сұраныстан басқа, жердің бағасы (берілген мезетте ұсыныс бағасының тұрақтылығына қарамастан) жер телімінің орналасуы мен оның физикалық сипаттамаларынан тәуелді, олар сұраныстың нарықтық бағасына сәйкесінше түзетуші коэффициенттерді енгізу арқылы ескеріледі. Осы коэффициенттер сұраныстың бағасымен байланысты, себебі олар жердің шектеулі ресурс ретінде, басқа жағдайларда қайталанбайтын және нарықтық конъюнктурадан тәуелсіз болуы тәрізді бірегей сипаттамаларын ескереді.

Осыған байланысты, коэффициенттерді енгізгеннен кейін жердің бағасын теңгерілген деп есептеуге болады, себебі ол сұраныс пен ұсыныстың теңдей ескерілуін көрсетеді. Осы кезде жеке өндірушілердің ренталық сатылымдары ретінде жер телімдерін басқаша пайдалануды қарастырмайтын шығындар алынады. Сондықтан рентаның тек нарықтық құрылуы орын алмайды. Тіпті тұрғын үй нарығында пайда болатын дамыған жер нарығы болса да, рента бағаланатын объектінің ықтималдық шығындарының көрсеткіштері мен сатылымдарын сәйкестендіру әдісін қолдану арқылы анықталады. Осыған сәйкес, жерді бағалайтын негізгі әдіс шығында қажет етеді және сатылымдарды сәйкестендіру мен кірісті әдістермен қатар қолданылады.

Жылжымайтын мүліктің (жақсартулардың) бағасы мен жердің бағасы тығыз байланысқан. Қоғамның көзқарасы бойынша, бұл екі категорияның байланысы соншалық, бұдан рента жерде құрылған жылжымайтын мүліктің бағасының салдары болып табылады. Бұл байланысты толығымен түсіндіру үшін, «шартты рента» түсінігі енгізіледі, оны өндірушінің (жылжымайтын мүліктің иесі) өзі орнатады. Өндірушінің өзі жердің иесі болған кезде орын алады. Бұл жағдайда, рента туралы айтсақ, белгілі бір шарттармен қатар ескеру қажет. Дегенмен, тиімділік стратегиясын анықтау үшін, кәсіпкер өзінің кірісі шартты рентаны өтейтініне көз жеткізуі қажет.

Рента да, жерге жұмсалатын төлем тәрізді жерге қажетті салымдардың тиімділігін анықтауда маңызды рөл атқарады, сондықтан жердің тегін болуы оның ысырапшылдыққа алып келеді. Сонымен қатар, рента түсінігінің заманауи экономикалық теориясы оны тек жермен емес, сондай-ақ өндірістегі капиталды қаражаттарды инвестициялау арқылы жерде құрылатын жылжымайтын мүлікпен берілген басқа да факторлармен байланыстырады. Бұл рента тәжірибеде жалға алу төлемімен көрсетіледі. Осылай, жылжымайтын мүлікті

пайдалану үшін жалға алу төлемін өндірістің барлық факторларының төлемі ретінде қарастырған кезде, өндіріс құралдарының бағасы өзіндік баға бірлігі болып саналады.

Осы жолмен фирмаға қажетті бәсекелестікті қалыптастыра отырып, кәсіпкердің рентадан, жалақыдан, пайыз бен үстемақыдан жоғары болуын қамтамасыз ететін кірісін есептеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, аталған әдіс арқылы рентаның жылжымайтын мүліктің құнының құрамындағы үлесін есептеуге мүмкіндік береді. Жылжымайтын мүліктің құнының бастауы ретінде келесі ресурстардың кешені алынады: табиғи + адами + материалды + материалды емес + төлемдік.

Жылжымайтын мүлікті құру барысында бұл ресурстар жылжымайтын мүлік объекті түріндегі ақырғы өнімнің өндіріс факторлары болады: Жер (Ж) + еңбек (Е) + капитал (К) + ақпарат (А) + қаржы (Қ). егер ақырғы өнімді 100% деп алсақ, онда бұл өнімнің (жылжымайтын мүліктің) құрамындағы факторлардың үлесі әрқайсысы 20%-дан келеді, яғни:  $Ж (20\%) + Е(20\%) + К(20\%) + А(20\%) + Қ(20\%) = 100\%$ . Іс жүзінде, барлық экономикалық нәтиже табиғи сұрақтың айналасында шоғырланады: жеке аумақтар мен қаланың жылжымайтын жер мүлігін толықтай пайдалану мен дамыту кімнің қаражатына және қаншалықты тиімді жүргізіледі?

Қазақстан Республикасында кадастрлық бағалауды орындау Жер кадастрын жүргізу кезеңдерінің бірін – яғни кадастрлық құнды анықтау бойынша жұмыстардың жүргізу міндеті еншілес мемлекеттік кәсіпорындарға бекітілген. Мемлекеттік жер кадастры Агенттіктің мемлекеттік кәсіпорындарымен мамандандырылған, Қазақстан Республикасы үшін бірегей жүйе бойынша қағаз және электронды тасымалдаушыларда жүргізіледі.

Бұл мәліметтер қаржылық кадастрды (жер төлемдерін, ипотека және басқа төлемдері есептеу) жүргізудің негіздемесі болып саналады, олар жерді пайдалану мен қорғауды мемлекеттік басқарубойынша жұмыстарды жүргізуге, жерді пайдалануды жобалау мен жоспарлауға және т.б. қызмет етеді. Жерді мемлекеттік кадастрлық бағалау үшін, нарықтық бағалардың негізінде, және жылжымайтын мүлікті және бағаны аудандастыру әдістерінің негізінде «Елді мекенде (қалаларда) жерді кадастрлық бағалау әдістемесі» дайындалды. Бұл кезде, жалпы мемлекеттік ақпараттық ресурс болып табылатын АИС ГЗК мәліметтері қолданылады, бұл мәліметтер электронды Үкіметтің құрамды бөлігі және оған кіретін төрт жалпы мемлекеттік жүйелердің бөлігі ретінде сұранысқа ие. Оларға жатады: РНиОНғ мекенжай регистрі, жылжымайтын мүлік тізілімімен табиғи ресурстар. Нарықтық экономика жерді пайдалануға жаңа талаптар қояды. Нарықтық экономика жағдайларында жер телімдері жылжымайтын мүлік объектілеріне айналуға, яғни жылжымайтын мүліктің объекті ретінде жердің құны болуы тиіс. Жерді тегін пайдаланудан ақылы пайдалануға көшу жерге төлемдердің барлық түрлерін орнату, анықтау және дайындау шараларын қажет етеді. Оның негізгі формалары: жер салығы, жалға алу төлемі, жер теліміне құқық беру үшін төлем, ауыл шаруашылық бағыттағы жерді басқа мақсаттармен босату арқылы ауыл шаруашылығының шығынын өтеу нормативтері. Жер телімінің барлық сипаттамаларын ескеретін, базалық мөлшерлемелер мен түзету коэффициенттерінің негізінде жер телімдерін кадастрлық (бағалау) құны аукциондарды жүргізген кезде бастапқы болып саналады. Сонымен қатар, жерді тегін пайдаланудан ақылы пайдалануға өту мәселесі жерді жылжымайтын мүлік объекті ретінде бағасын анықтаудың заманауи әдістерін игеру және талдауды, жерді ақылы пайдаланудың Тұжырымдамасын дайындауды, ауылшаруашылық жерді, елді мекендердің жерін және бағалық аудандастыру мен ренталық әдіс негізінде жердің басқа категорияларының кадастрлық (бағалау) құнын анықтау үшін базалық мөлшерлемені (нормативті бағаны) есептеу әдістемесін дайындауды қажет етеді.

1. Қазақстан Республикасының Жер Кодексі 2003 жылғы 20 маусымдағы №442-ІІ ҚРЖҚ.
2. Жерді аймақтарға бөлудің аудандық схемаларын әзірлеу жөніндегі әдістемелік нұсқама, Астана 2004 жыл №107
3. Ауылды 20000-2005 жж кезіңінде әлеуметтік экономикалық өркендеу мемлекеттік бағдарламасы Қазақстан Республикасының экономикалық министрі 26.08.2000
4. Жерге орналастыру және кадастрдың ғылыми негіздері Қырықбаев Ж.Қ., оқулық - Астана 2004ж

**ӘОЖ 504.75**

**АЙЛАҚ АУМАҒЫНДАҒЫ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ  
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ**

**Нұрболат А.Н., Нурбаев Ф.К.**

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті  
Ақтау қ, Қазақстан

**Аңдатпа.** Бұл баяндамада көлік су жолдары мен айлақтардың дамуы халық шаруашылығының дамуымен тұспа – тұс келетіні сипатталған. Сонымен қатар, ҚР орналасқан айлақтар туралы деректер топтастырылған. Порттарды эксплуатациялау кезіндегі шаралар, міндеттемелер баяндалған.

**Түйін сөздер:** айлақ, эксплуатация, Құрық порты, кеме.

Көлік су жолдары мен іргелес акваториялардың экологиялық жағдайы адам өмірінің маңызды аспектілерінің бірі болып табылады, өйткені су ресурстары көп мақсатты түрде қолданылады. Халықаралық сауданың дамуы жеткізу тізбегін жедел басқару қажеттілігінің туындауына ықпал етті. Елдер арасындағы тауар қатынастарының өсуі порт терминалдарының көлемін ұлғайту, сондай-ақ олардың жұмыс тиімділігін арттыру қажеттілігіне әкелді. Ең маңызды міндет-тиеу-түсіру жұмыстарының уақытын қысқарту арқылы пайдалану өнімділігін арттыру. Тиеу-түсіру жұмыстарының тиімділігін арттыру кемелердің тұрақ уақытына әсер етеді, бұл өз кезегінде порт тиімділігінің жалпы қабылданған көрсеткіші болып табылады.

Теңіз өнеркәсібі қазіргі уақытта дүниежүзілік экономикадағы ең тұрақты және қарқынды дамып келе жатқан салалардың бірі болып табылады. Алайда, Қазақстан порттарының қазіргі жағдайы мен теңіз көлігін дамыту перспективалары проблемаларды шешуге және теңіз флотын жаңа деңгейге шығаруға жаңа көзқарасты талап етеді.

Порт-кемелердің қауіпсіз тұруына, тиеу-түсіру операцияларын жүргізуге, жолаушыларды отырғызу мен түсіруге және кемелерге техникалық қызмет көрсетуге арналған теңіз жағалауындағы арнайы құрылыстар мен құрылғылардың жиынтығы. Техникалық тұрғыдан алғанда, теңіз порты-бұл кемелердің қауіпсіз кіруіне арналған, тиеу-түсіру жұмыстары, жолаушыларды отырғызу және түсіру, сондай-ақ кемелерге техникалық қызмет көрсету үшін қолайлы жағдайлар жасайтын арнайы құрылыстар мен құрылғылар кешені. Қазіргі порт-әр түрлі көлік түрлерінің қиылысу орны, олардың әрқайсысы порттың дамуына және оның пайдалану қызметіне айтарлықтай әсер етеді.

Ластанудың негізгі түрлері ағынды сулар (шаруашылық - нәжіс және шаруашылық-тұрмыстық) болып табылады. Бұдан басқа, кеме механизмдерін пайдалану, экипаж мен жолаушылардың тыныс-тіршілігі нәтижесінде тұрмыстық және өндірістік қоқыстар түзіледі. Мұнай өнімдері авариялар кезінде және құрамында мұнай бар суларды төгу кезінде төгілген жағдайда ластаушы болып табылады. Кемелерде жиналатын

сарқынды сулардың кеменің жұмыс режиміне, кеменің жұмыс класына және оның жайлылығына байланысты тұрақсыз құрамы болады. Қоршаған ортаны қорғау іс-шараларының міндеттерінің бірі ластану көздерін болдырмау және жою мақсатында экологиялық теңгерімнің бұзылуын уақтылы анықтау болып табылады.

Бірінші аялдама Каспий теңізінің шығыс жағалауында орналасқан Ақтау теңіз порты болмақ. Ақтау портының тарихы 1963 жылы уран және мұнай кен орындарынан тасымалдау қажеттілігі туындаған кезде басталады.

Порт Қазақстанның батыс қақпасы деп аталады. Ол "Қазақстан Темір Жолы" ұлттық компаниясының басқаруында. Компания елдің транзиттік әлеуетін іске асыру үшін бар күшін салуда. Ақтау теңіз порты құрғақ жүктерді, шикі мұнай мен мұнай өнімдерін ауыстырып тиеуге арналған және бірнеше халықаралық көлік дәліздерінің қиылысында орналасқан, бұл жүктерді шығыстан батысқа, солтүстіктен оңтүстікке және кері бағытта тасымалдауды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Портта өңделетін жүктердің негізгі түрлері: мұнай, металл, астық, паром және басқа жүктер. Жүктерді тасымалдау бағыттары Иран, Ресей және Әзірбайжан порттары болып табылады. Баку-Ақтау-Баку учаскесінде тұрақты паром желісі жұмыс істейді.

Бұл ретте Ақтау портында:

-79700 шаршы метр ашық алаңдар мен 2000 шаршы метр жабық транзиттік қойма;

-Жобалық қуаты 12 млн. тоннаға дейінгі нақты өткізу қабілеті кезінде 10,4 млн. тоннаны құрайтын төрт мамандандырылған мұнай құю айлақтары;

-Басты жүктерді, контейнерлерді өңдеуге, сондай-ақ габаритті емес жүктерді қайта тиеуге және "РО-РО" үлгісіндегі кемелерді өңдеуге арналған үш әмбебап құрғақ жүк айлақтары бар;

Теміржол паром кешені (жобалық қуаты 1 млн. тонна болған кезде нақты өткізу қабілеті 2 млн. тоннаны құрайды); мамандандырылған айлағы бар қуаттылығы жылына 600 мың тонна астық терминалы.

Қазіргі уақытта Ақтау порты теңізде жүзу және кемелерге қызмет көрсету қауіпсіздігі талаптарына жауап беретін басқару жүйесінің (ИСО 9001) халықаралық стандарттары бойынша жұмыс істейтін Қазақстанның жалғыз бәсекеге қабілетті сауда порты болып табылады. Порттың іргелес аумағында еркін экономикалық аймақ шеңберінде арнайы режим орнатылған.

Биылғы жылдың бірінші тоқсанында Ақтау және Құрық теңіз порттары арқылы 1,6 млн тоннадан астам жүк тасымалданды. Есепті кезеңде Құрық порты арқылы шамамен 1700 бірлік жүк автокөлік құралдары ауыстырылды, бұл 2019 жылдың ұқсас кезеңінің көлемінен 31% - ға артық.

2030 жылға дейін порттар арқылы тасымалдау көлемін 18 млн тоннаға дейін жеткізу жоспарлануда, оның ішінде контейнер ағынының көлемі 300 мыңға дейін. Осыған байланысты, орта мерзімді перспективада перспективалы жүк ағынын порт қызметтерімен қамтамасыз ету үшін Ақтау портының инфрақұрылымын жаңғырту және Құрық портында бас және сусымалы жүктерді өңдеуге арналған терминал салу жоспарлануда.

Халықаралық маңызы бар теңіз порттарын, порт құрылыстарын және теңіз портының акваториясын пайдалану қағидалары "сауда мақсатында теңізде жүзу туралы" 2002 жылғы 17 қаңтардағы Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес әзірленеді және халықаралық маңызы бар теңіз портын, порт құрылыстары мен теңіз портының акваториясын пайдалану тәртібін айқындайды. Көліктің бір түрінен екіншісіне және кері қарай жүктерді ауыстырып тиеу үшін портты пайдалану порттың инфрақұрылымы мен жабдықтарын пайдалана отырып жүзеге асырылады.

Порттардың көпшілігі қалалар шегінде болғандықтан, шаң басқан жүктерді өңдейтін терминалдарда экологияның жоғары деңгейін ұстап тұру өте маңызды. Порттарды тазарту мәселесі бүгінде өте өзекті болып отыр. Кез-келген техникалық құралды, оның ішінде порттағы қайта тиеу жабдықтарын пайдалану кезеңі оның өмірлік циклінің сатысы болып табылатыны белгілі, сондықтан оның сапасы жүзеге асырылады, Яғни, бұл кезең

жалпы жағдайда құралды мақсатына сай пайдалануды, тасымалдауды, қызмет көрсетуді және жөндеуді қамтиды.

Қайта тиеу жабдығы бұйымдарын пайдалану кезеңінің әрбір құрамдас бөлігін орындау үшін белгілі бір дәрежеде қоршаған ортаның ластануына әкелетін тиісті техникалық құралдар, аспаптар, жабдықтар, материалдар және қызмет көрсетуші персонал қолданылады.

Осылайша, жүкті порт аумағы арқылы тасымалдау дәстүрлі отынмен жұмыс істейтін жылжымалы техниканы қолдану арқылы жүзеге асырылады, бұл қоршаған ортаның пайдаланылған газдармен ластануына әкеледі.

Қайта тиеу жабдығына қызмет көрсету және жөндеу көбінесе порт акваториясының, Топырақтың және атмосфераның ластану көзі болып табылатын құрамында мұнай бар және сарқынды сулар, пайдаланылған газдар, өндірістік қоқыстар пайда болатын арнайы шеберханалар мен алаңдарда жүзеге асырылады.

Бұл жағдайларда порт шегінде де, оған іргелес аумақта да қалыпты экологиялық жағдайды сақтау үшін шамадан тыс жүктелетін жүктің, пайдаланылатын көлік және көлік-технологиялық машиналар мен кешендердің ерекшеліктерін, қайта тиеу операцияларын тікелей жүзеге асыру процесінде қоршаған орта мен адам үшін экологиялық қолайсыз факторлардың пайда болуы тұрғысынан қайта тиеу процестерінің технологиясын білу қажет. Осы мәліметтер негізінде порттың өзінде де, оған іргелес аумақта да қайта тиеу процесінің экологиялық ортаға теріс әсерін азайту үшін тиісті шаралар әзірленуі керек.

Ақтау портында 2018 жылға арналған жүктерді ауыстырып тиеудің жоспарлы көлемі 3 млн 300 мың тоннаны құрайды, 10 айда 2 млн 954 мың тонна ауыстырып тиелді, оның ішінде мұнай 1 млн 761 мың тоннаны құрады. 200 мың тоннаға жуық цемент, тағы 170 мың тонна металға тиесілі. Бүгінгі күні Иранға салынған санкцияларға байланысты металды ауыстырып тиеу қысқартылды. Бұл бағытта тек дәнді дақылдар – бидай мен арпа тасымалданады. 10 айда Иранға жылдық Жоспары 325 мың тонна болатын 616 мың тонна астық жөнелтілді.

Эксплуатация басталғаннан бері Құрық порты арқылы 2 млн 870 мың тонна жүк тасымалданған. 2017 жылы жүктердің саны шамамен 1,5 млн тоннаны, ағымдағы жылы – 1 млн 380 мың тоннаны құрады. Өткен жылы 320 кеме өңделді, биыл – 436, жыл соңына дейін бұл санды 500-ге жеткізу жоспарлануда. Терминалды эксплуатацияға беру Ақтау портының қуатын 2 есеге арттыруға мүмкіндік берді.

Порт құрылыстарын және теңіз портының акваториясын пайдалану тиімді пайдалану және қауіпсіздік талаптарын сақтау арқылы олардың қызмет ету мерзімі ішінде пайдалану сипаттамаларының сақталуын қамтамасыз етеді. Порт құрылыстары мен акваторияның пайдалану сипаттамаларын сақтау және қауіпсіздік талаптарын сақтау үшін оларға техникалық қызмет көрсету, техникалық жағдайын бақылау және жөндеу бойынша ұйымдастырушылық және инженерлік іс-шаралар кешені қарастырылған.

Порт қондырғыларының жұмысы мыналармен қамтамасыз етіледі:

- 1) порт объектісінің паспортын әзірлеу және жүргізу;
- 2) құрылыстардың жұмыс режимін белгілеу және оны сақтау;
- 3) порт құрылыстары мен акваторияларды техникалық қарап-тексеруді және тексеруді жүргізу;
- 4) жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын қажетті көлемде уақтылы жүргізу;
- 5) аса маңызды құрылыстарды жаңа құрылыспен ұштастыра және онымен байланыстыра отырып, реконструкциялауды және жөндеуді перспективалық жоспарлау;
- 6) құрылыстарды ағымдағы және күрделі жөндеу;
- 7) құрылыстар мен акваторияларды қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ететін нұсқаулықтар мен басқа да құжаттарды әзірлеу және сақтау;
- 8) порт құралдарына қызмет көрсететін білікті персоналдың болуы.

Порт құрылыстарының жұмыс режимі олардың жобалық сипаттамаларына, нақты техникалық жағдайына, пайдалану жағдайларына, олардың қызмет ету мерзіміне және

тағайындалуына сәйкес жүзеге асырылады. Порт немесе терминалдардың эксплуатация режимі өзгеріске ұшыраса порт объектісінің жұмыс режимін өзгерту жобалау ұйымымен келісіледі, теңіз порты басшысының әкімшілік құжатымен ресімделеді және порт объектісінің паспортында көрсетіледі. Порт объектісінің жұмыс режимі өзгерген кезде теңіз портының басшысы үш жұмыс күні ішінде бұл туралы азаматтық қорғау саласындағы уәкілетті органның аумақтық бөлімшесіне хабарлайды.

Порт құрылыстарын пайдаланудан шығару кезінде теңіз портының басшысы үш жұмыс күні ішінде бұл туралы азаматтық қорғау саласындағы уәкілетті органның аумақтық бөлімшесіне хабарлайды. Порт құрылыстарын пайдаланудан шығару объектінің меншік иесі тағайындайтын жұмыс комиссиясының қорытындысы бойынша жүзеге асырылады және порт объектісін пайдаланудан шығару қажеттігі туралы актімен ресімделеді, оны теңіз портының басшысы бекітеді. Порт қондырғыларын пайдалану мыналарды қамтамасыз етеді: 1) кемелерді жүзудің, арқандап байлаудың, тұрақтаудың және кемелерді өңдеудің қауіпсіз жағдайлары;

2) құрылыстардың кемелермен өзара әрекеттесуінде, жабдықтар мен көлікті пайдалануда, жүктерді сақтауда және гидрометеорологиялық факторлардың әсерінде қауіпсіздігін, сақталуын және беріктігін арттыруды қамтиды.

Айлақ конструкцияларының жұмыс жүктемесінің нормалары құрылымның құрылымдық элементтерінің нақты жай-күйін және оның қызмет көрсету шарттарының жобалау және салу кезінде бастапқыда қабылданған жағдайларға сәйкестігін ескере отырып кезеңді түрде қайта қаралады және айлақ фронтының әрбір учаскесі үшін жеке белгіленеді. Пайдалану жүктемелерінің нормаларын қайта қарауды зерттеу жүргізілгеннен кейін жобалау ұйымының ұсыныстары негізінде теңіз портының басшысы жүзеге асырады. Бұзылған қалқандарды ауыстыру және жөндеу айлақ қондырғыларында кемелер болмаған кезде жүргізіледі. Гидротехникалық құрылыстарда орнатылған арқандар мен қоршаулардың техникалық жағдайын бақылауды Порт теңіз әкімшілігі жүзеге асырады.

Кордондағы әртүрлі тереңдіктегі және әртүрлі көтергіштігі бар айлақтардың шекаралары ақ түсті тұтас көлденең сызықпен, ал жұмыс жүктемелерінің үлгілері көрнекті жерде айлақтағы сызықтың үстінде орнатылған плакатта көрсетіледі.

Кемелердің қауіпсіз арқандап тұруын және айлақ құралдарының қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін мынадай талаптар сақталады:

1) айлақ қондырғыларының арқандары мен арқандары жақсы техникалық жағдайда және өз сипаттамалары бойынша айлақтарға арқандап тұрған кемелерге сәйкес келеді;

2) кемені арқандап байлау кезінде айлақтардың нақты бос ұзындығы арқандап байлайтын кеменің ұзындығына байланысты стандартты жиектен кем емес;

3) теңіз портын салу жобасының талаптарына сәйкес оларды арқандап байлау кезінде айлақтарға жақындаған кемелер жылдамдығының қалыпты құраушылары.

Қысқы уақытта порт объектілерін пайдалану кезінде теңіз порты аумақтың климаттық және гидрометеорологиялық ерекшеліктерін және порт құрылыстарының жобалық ерекшеліктерін ескере отырып, қысқы жағдайларда порт құрылыстарын, акваторияны және кеме арналарын пайдалану жөніндегі іс-шараларды әзірлейді. Қажет болған жағдайда әзірлеуге жобалау ұйымдары тартылады.

Порт қондырғыларына техникалық қызмет көрсету мыналарды қамтиды:

1) құрылыстардың белгіленген жұмыс режимі мен техникалық жай-күйін бақылауды қамтамасыз ететін байқаулар;

2) арқандар мен қоршауларды, дренаждық жүйелерді жарамды күйде ұстау бойынша жұмыстарды;

3) құрылыстардың үстіңгі бөлігіндегі болмашы зақымданулар мен ақауларды жоя отырып, жағалауды қорғау құрылыстарының еңістерін ластанудан тазарту;

4) құрылыстардың жанында мұздың жарылуы.

Ішкі су көлігі саласындағы қызмет мынадай негізгі қағидаттар негізінде жүзеге асырылады:

1) кеме қатынасы қауіпсіздігінің, адамдардың өмірі мен денсаулығын қорғаудың, табиғатты қорғау мен экологиялық қауіпсіздіктің басымдығы;

2) ішкі су көлігінде жұмыстарды орындау және қызметтер көрсету кезінде жеке және заңды тұлғалардың құқықтарының теңдігі;

3) қызметтерді тұтынушының тасымалдаушыны таңдау еркіндігін қамтамасыз ету;

4) Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес жұмыстарды орындауға және қызметтерді көрсетуге баға еркіндігін қамтамасыз ету.

Порт құрылыстарына техникалық қызмет көрсету тұрақты техникалық байқауды, мерзімді техникалық байқауды, порт құрылыстарын кезекті және кезектен тыс тексеруді және олардың жұмысының белгіленген режимін бақылауды қамтамасыз етеді. Кезекті техникалық байқаудың нәтижелері порт құрылыстарының жай-күйі мен жұмыс режимін техникалық тексеру журналында тіркеліп қадағаланып отырылады. Теңіз портының акваториясын және кеме арналарын пайдалану оларды барынша тиімді пайдалану және қауіпсіздік талаптарын сақтау, сондай-ақ апатсыз жүзу және кемені бекіту кезінде есептік қызмет мерзімі ішінде пайдалану сипаттамаларының сақталуын қамтамасыз етеді.

Кәсіпорынның акваториясы мен кеме қатынасы арналарының белгіленген жұмыс режимінің сақталуын және кепілдік берілген өлшемдерін қамтамасыз етуді бақылау олардың тереңдіктерінің жай-күйін жүйелі түрде бақылау арқылы жүзеге асырылады. Зондтау жұмыстарының жиілігін гидрометеорологиялық факторлардың әсеріне және қызмет көрсетілетін акваториялар мен кеме арналарында шөгінділердің тұну қарқындылығына байланысты пайдаланушы ұйымның басшысы белгілейді.

#### ӘДЕБИТЕТТЕР

1. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500013904>
2. <https://bankreferatov.kz/zakon/7860-voda-.html>



Пішімі 60\*84 1/2  
Көлемі 216 бет  
Шартты баспа табағы 18  
Есенов университетінің  
редакциялық-баспа бөлімінде басылып шықты  
130003, Ақтау қ., 32 ш/а

---

Формат 60\*84 1/2  
Объем 216 стр.  
18 печатных листа  
Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
Университета Есенова  
Адрес: 130003, Республика Казахстан,  
г. Ақтау, 32 мкрн.