



**«ЖАСТАР. ИННОВАЦИЯЛАР. ТЕХНОЛОГИЯЛАР»
студенттер мен жас ғалымдардың аймақтық
ғылыми конференциясының материалдары**

28 ақпан 2022

Ақтау

**ӘОЖ 001
ББК 72
Ж 33**

Yessenov University президенті Б.Б.Ахметовтің жалпы редакциялығымен

Редакциялық алқа

Г.Ж. Булекбаева, А.С.Мадиярова, М.М. Чажабоева

ЖЗЗ «Жастар. Инновациялар. Технологиялар» студенттер мен жас ғалымдардың аймақтық ғылыми конференцияның материалдары, Ақтау: Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, 2022. – 133 б.

ISBN 978-601-308-667-5

Бұл жинақта Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университетінде өткізілген студенттердің аймақтық ғылыми конференцияның материалдары қарастырылған. Жинақ білім алушыларға арналған.

«Жастар. Инновациялар. Технологиялар» студенттер мен жас ғалымдардың аймақтық ғылыми конференциясы мақалалар жинағы «Машина жасау өндірісінің заманауи технологиялары», «Көлік және болашақ энергиясы және құрылыстың өзекті мәселелері: қауіпсіздік, сапа, энергия және ресурстарды үнемдеу», «Маңғыстау облысының мұнай-газ саласының қазіргі жағдайы мен даму болашағы және қазіргі техниканың өзекті экологиялық мәселелері» секциялар жұмысының баяндамалары негізінде дайындалды. Конференцияның негізгі мақсаты ғылымға жастарды тарту, озық технологияларды қолданудағы инновациялық жетістіктердің жолдарын қарастыру, жаңа жобалардың тиімді жолдарын көрсету. Жинақ магистранттар, докторанттар және университет студенттері үшін пайдалы болуы мүмкін.

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

ISBN 978-601-308-667-5

СЕКЦИЯ 1

«МАШИНА ЖАСАУ ӨНДІРІСІНІҢ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ»

«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

ӨОЖ 621.3

ҚҰЮ ӨНДІРІСІН ПРОТОТИПТЕУ АРҚЫЛЫ АДДИТИВТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Сұлтанов Н.

Ғылыми жетекшісі: Бегендикова Ж.А.

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

Аңдатпа. Мақалада сапа, сенімділік бойынша жоғары көрсеткіштері бар және машина жасау өнімдерінің әлемдік нарығында оның бәсекеге қабілеттілігін анықтайтын жаңа өнім жасау бойынша олардың инновациялық дамуын айқындайтын қазіргі заманғы құю өндірісінде аддитивті технологияларды пайдалану зерттелді және талданды.

Түйінді сөздер: аддитивті технологиялар, өндіріс рентабельділігін прототиптеу, машина жасау, құю өндірісі, синтез-модельдер, құю жабдығы, үш өлшемді CAD/CAM/CAE-технологиялар.

Қазіргі әлемдегі өнеркәсіптік өндірістің дамуы жаңа технологияларды қолданбай мүмкін емес. Оларды пайдалану арзан, сапалы және сенімді өнім шығаруды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Құймаларды жасаудың әртүрлі әдістері бар: құм-сазды қалыптарға құю, балқытылған және күйген (газдандырылған) модельдерге құю, кокильге құю, силикон қалыптарына құю, центрифугалық құю және т.б. әр желінің өзіндік құпиялары, металдар мен қорытпалардан құйылған дайындамаларды жасау процесінде өзіндік өңдеулері бар. Құю өндірісінің қазіргі заманғы технологияларының инновациялық дамуы компьютерлік, нанотехнологиялар мен прототиптеу технологияларын қолдануға негізделеді, бұл қазіргі аддитивті технологияларда (Additive manufacturing немесе АҒ-технологиялар) қабат қосу әдісімен сандық модель (немесе CAD-модель) деректері бойынша бұйымдарды жасауға негізделген және салыстырмалы арзан, сапалы және сенімді өнім шығаруды қамтамасыз етеді.

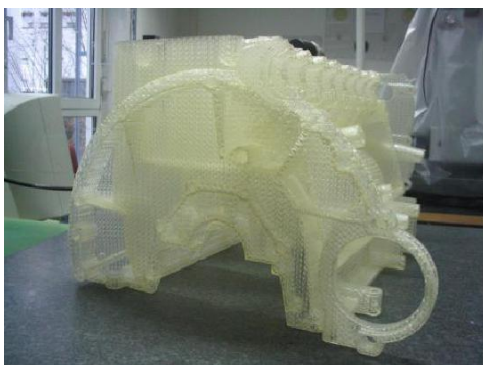
Құю өндірісінде аддитивті технологияларды пайдалану құю модельдері мен формаларын "өсіруге" мүмкіндік береді, мұны дәстүрлі әдістермен дайындау мүмкін емес, сондай-ақ модельдік жарақтарды жасау мерзімін едәуір қысқартады. Вакуумдық құю процесінде аддитивті технологиялар көмегімен алынған нысандар мен үлгілерді пайдалану пилоттық, Тәжірибелік үлгілерді жасау уақытын және бірқатар жағдайларда сериялық өнімді – он есе азайтуға мүмкіндік берді.

Бұйымдардың сандық сипаттамасына көшу-CAD және CAD кейін пайда болған аддитивті технологиялар құю өндірісінде түбегейлі өзгерістер жасады, бұл әсіресе жоғары технологиялық салаларда-авиациялық және аэроғарыштық салаларда, атом индустриясында, машина жасауда, медицинада және аспап жасауда, аз сериялы, даналық өндіріс тән салаларда пайда болды.

Қатпарлы синтез технологиясы есебінен құйма синтез-формаларды және синтез-модельдерді алу әдістерін қолдану жаңа өнімді жасау уақытын түбегейлі қысқартуға мүмкіндік берді. Мысалы, автомобильге тән бөлшектің бірінші тәжірибелік үлгісін

жасау үшін бұл ретте негізгі уақытша шығындар "жерге" құю үшін модельдік жарақты жасауға тура келеді.

Мысалы, автомобильге тән алғашқы үлгілік бөлшектерін өндіруге арналған қозғалтқыштың құрылысы - цилиндрлер блогы - дәстүрлі әдістер кемінде 6 айды талап етеді, бұл ретте негізгі уақытша шығындар «жерге» құюға арналған модельді жабдықтарды жасауға тура келеді. Осы мақсат үшін Quick-Cast технологиясын пайдалану (SLA-машинада фотополимерден құю моделін өсіру, кейіннен күйдірілетін модельді құю) бірінші құйма алу мерзімін 2 аптаға дейін қысқартты.



а



б

Сурет 1 - Цилиндрлер блогі: *а* – Quick-cast үлгісі; *б* –шойынды құйма

Осы бөлшекті дәлдігі төмен, бірақ осы мақсаттар үшін әбден жарамды технология – S-Max типті машиналарда өсірілген құмды қалыптарға құю арқылы алуға болады. Құю дәлдігі немесе құрылымы бойынша арнайы талаптары жоқ құймалардың едәуір бөлігі дайындық-қорытынды уақытты ескере отырып, 3-4 күн ішінде дайын өнім түрінде алынуы мүмкін: балауыз моделін немесе Quick-cast-моделін тікелей өсіру (1 күн); қалыптау+қалыптарды кептіру (1 күн); қалыптарды шыңдау және құю (1 күн) (сурет. 1).

Үшөлшемді CAD/CAM/CAE-технологиялардың дамуы қазіргі заманғы құю және бірінші кезекте тәжірибелік өндірісті айтарлықтай жаңғыртуға әкелді.

Бұл жаңғыртудың мақсаты-CAD-моделін жобалаудан және әзірлеуден бастап соңғы өнімге дейін жаңа бұйым жасау процесі барысында "қағазсыз" технологиялар қағидатын толыққанды іске асыру үшін жағдай жасау – қолданылатын материалдардың кең номенклатурасымен әртүрлі мақсаттағы бұйымдарды жобалау және дайындау циклінің үзілмейтін бөлігі болуы тиіс.

Бұл үшін құю цехтары мен учаскелер кең мүмкіндіктер беретін, бірақ жаңа білімді игеруді талап ететін жаңа жабдықтармен жарақтандырылады.

Қазіргі уақытта «қазіргі заманғы құю өндірісінің даму үрдісі машина бөлшектерінің дәл көшірмелерін (үлгілерін) жасай алмайды, олар құйма арқылы құюға арналған технологияларда маңызды және пайдаланылады», «сондай-ақ дайын функционалды (градиентті) өнімдерді жасауда»[2].

AF-технологиялардың құймаларды жедел өндіру үшін ерекше маңызы бар. AF-машиналар: құю үлгілерін; шебер-модельдерді; құю қалыптарын және құю жабдықтарын алу үшін қолданылады.

Құю модельдері алынған (өсірілген) болуы мүмкін:

- күйдірілетін үлгілер бойынша келесі құю үшін ұнтақ полимерлер;
- Фотополимерлі композициялардан, атап айтқанда Quick-cast технологиясы бойынша кейіннен күйдірілетін үлгілер бойынша құю үшін немесе балқитын үлгілер бойынша құю үшін MJ (Multi Jet) технологиясы бойынша.

Дәстүрлі құю үшін модельдік материал ретінде күйдірілген модельдер кеңінен полистирол қолданылады. Қатпарлы синтез технологиясының дамуына байланысты полистирол прототиптеу саласында, сондай-ақ даналы және аз сериялы өнімдерді өнеркәсіптік дайындау үшін ерекше танымалдыққа ие болды.

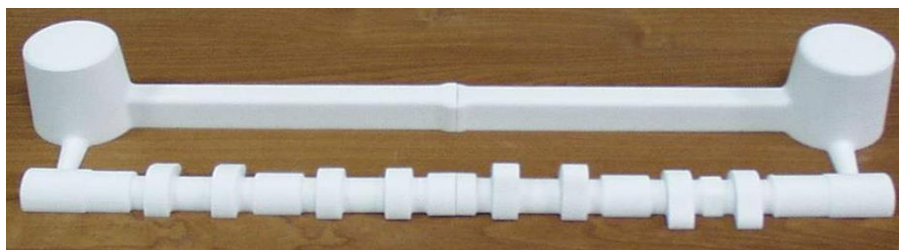
Полистирол модельдері SLS-технологиясы бойынша жұмыс істейтін AF-машиналарда дайындалады (сурет. 2). Бұл технологияны жиі дәлдігі бойынша орташа талаптары бар үлкен көлемдегі күрделі формадағы құймаларды дайындау үшін қолданылады. SLS-технологиясының мәні келесідей анықталады: модельдік материал – 50-150 мкм бөлшектерінің өлшемі бар полистирольді ұнтақ – инертті газ – азот атмосферасы бар герметикалық камерада орнатылған жұмыс платформасына арнайы роликпен домалайды. CAD-модельдер "дене", бөлшектің "штрихталған" қимасы сияқты, конструктор сызбада қарындашпен жасайды.



Сурет 2 - Полистирольді үлгі және ІЖҚ цилиндрінің бастиегінің құймасы

Бұл жағдайда лазерлік сәуле жылу көзі болып табылады, оның әсерінен полистиролдың жентектенуі болады (жұмыс температурасы – шамамен 120°C). Содан кейін платформа 0,1-0,2 мм төмен түсіріледі және ұнтақтың жаңа бөлігі қатырылған қабаттың үстінен домалайды, алдыңғы қабатпен пісіріледі. Процесс процестің соңында пісірілмеген ұнтақ массивіне қамалған модельді толық тұрғызғанға дейін қайталанады. Одан әрі модель машинадан алынады және ұнтақтан тазартылады. Бұл технологияның артықшылығы-қолдаулардың болмауы, модель құру кезінде және оның барлық салынып жатқан қабаттары ұнтақ массивімен ұсталады.

Нарықта бар 3D Systems және EOS фирмаларының машиналары кейбір фрагменттерді желімдеу қажеттілігінсіз жеткілікті ірі модельдерді (көлемі 550x550x750 мм дейін) құруға мүмкіндік береді, бұл құю дәлдігі мен сенімділігін, әсіресе вакуумдық құюды арттырады. Бұл ретте үлгілерді құрудың жоғары детализациясы болуы мүмкін: фрагменттердің қалыңдығы 0,6 мм – ге дейін, үлгі қабырғасының кепілді қалыңдығы 1,5 мм-ге дейін үстіңгі элементтер (бөлшектер нөмірлері, шартты жазбалар және т. б.) салынуы мүмкін. Voxeljet Technology GmbH (Германия) компаниясының InkJet синтез-модельдерін алу технологиясын қолданғанда модельдік материал ретінде ұнтақ акрил полимер қолданылады (полиметилметакрилат – оргстекло, modified acrylic glass).



Сурет 3 - SLS-тарату білігінің моделі

Технологияның артықшылықтары: құрылыс үрдісі бөлме температурасында орындалады, бұл SLS технологиясына тән жылу деформацияларының қаупін азайтады.

Құймаларды дайындау барысында кейде функционалды прототиптеу үшін кеңінен қолданылатын ұнтақ полиамидінен құю қалыптау жабдықтарын өсіру қолданылады. Полиамид модельдері өте берік және көптеген жағдайларда бұйымға барынша жақын прототипті алуға мүмкіндік береді. Бірқатар жағдайларда полиамидті модельдерді ағаш модельдерге балама ретінде қолдану экономикалық жағынан неғұрлым орынды болып табылады. Модель полистирол сияқты өсіріледі. Бұл ретте температуралық деформацияларды азайту мақсатында мүмкіндігінше қабырғасының қалыңдығы барынша толық жасайды. ІЖҚ тарату білігінің осындай "жылдам" технологиялық моделінің мысалы 3-суретте көрсетілген. Бұл модель екі бөліктен өсірілген, бөлікті дайындау барысында желімделген, эпоксидті шайырмен толтырылған және қалыптау жәшігінде бекітілген. Операция ұзақтығы 2 күнді құрады [3].

Металдарды құю үшін ең көп таралған SLA, Polyjet және DLP-технологиялар. Бірінші әдіс модельдің "денесі" қимасында қалыптасатын қабаттың барлық беті бойынша лазерлік сәуленің "жүруін" болжайды. Қатаудың екінші тәсілі басқарылатын ультракүлгін лампадан сәуле шығару есебінен қабатты қалыптастыру процесінде сызық түрінде сәулемен жүргізіледі. Үшінші әдіс CAD – модельдің ағымдағы қимасының "фотосуреті" деп аталатын маска жасау есебінен бір мезгілде барлық қабатты жарықтандыруды болжайды.

Осылайша, қазіргі заманғы құю өндірісін прототиптеу арқылы аддитивті технологияларды қолдану сапа, сенімділік бойынша жоғары көрсеткіштері бар және машина жасау өнімінің әлемдік нарығында оның бәсекеге қабілеттілігін анықтайтын жаңа өнімді жасауға арналған еңбек сыйымдылығы мен шығындарды түбегейлі қысқартуға мүмкіндік берді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Шишковский И. В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Изд-во Питер, 2015. 348 с.
2. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. - М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.
3. Методика применения аддитивных технологий на этапах изготовления опытных образцов агрегатов и узлов авиационной техники / А.А. Автушенко [и др.] // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2015 .- № 2 .- С. 8-16 .-(Машиностроение и транспорт) .- ISSN 5-89838-250-X .

УДК 678

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ» МАТЕРИАЛЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Дуйсенбаев А.

Научный руководитель: Бекенова А.Н.

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

Аннотация. Данная статья посвящена краткому описанию различных видов «интеллектуальных» материалов, их структуры, свойства и применение. Рассмотрены методы получения и проводимые исследования наноматериалов.

Ключевые слова: «Интеллектуальные» материалы, нанотрубки, нанотехнологии, программируемая материя, антиадгезионные материалы, материалы, активируемые электромагнитным полем, самоочищающиеся и самоорганизующиеся материалы.

Под термином «интеллектуальные» материалы понимают материалы, придающие конечному продукту дополнительные полезные свойства, материалы, способные необходимым для пользователя образом изменять свою структуру в зависимости от свойств окружающей среды. Это могут быть антиадгезионные материалы, материалы, активируемые электромагнитным полем, самоочищающиеся и самоорганизующиеся материалы и т. д. В настоящее время создавать некоторые из «интеллектуальных» материалов и проводить исследования в этой области позволяют нанотехнологии, и именно о наноматериалах говорят как об «интеллектуальных» материалах. [1]

1. Материалы на основе фуллеренов и нанотрубок

Материалы на основе фуллеренов. Фуллерены – это новая форма существования углерода в природе наряду с давно известными алмазом и графитом. Фуллерены были открыты в 1985 году при попытках астрофизиков объяснить спектры межзвездной пыли. Оказалось, что атомы углерода могут образовать симметричные молекулы, имеющие форму замкнутой поверхности, напоминающие футбольный мяч (рис. 1).

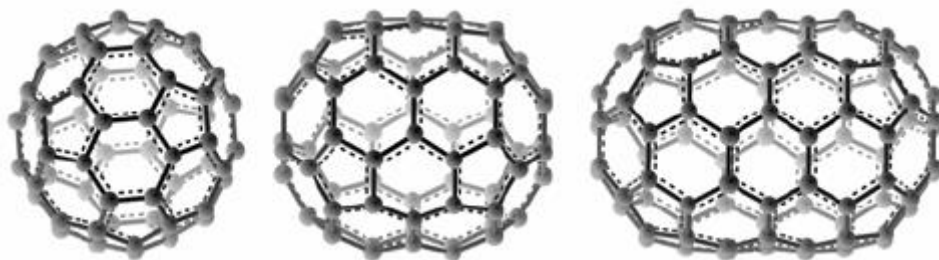


Рисунок 1 - Фуллерены

Молекула названа в честь архитектора Р. Фуллера, построившего дом из пятиугольников и шестиугольников.

Материалы на основе углеродных нанотрубок. Углеродные нанотрубки – протяженные структуры, состоящие из свернутых гексагональных сеток с атомами углерода в узлах. Углеродная нанотрубка, может иметь гигантское число атомов и представляет собой однослойную или многослойную трубку с диаметром около нанометра и длиной в несколько десятков микрон (Рис. 2). На поверхности трубки атомы углерода расположены в вершинах правильных шестиугольников. Концы трубки закрыты с помощью шести правильных пятиугольников. Геометрия этих наноконструкций определяет их уникальные физические и химические свойства и, следовательно, возможность существования принципиально новых материалов и технологий их производства. Предсказание физико-химических свойств новых углеродных материалов осуществляется, как с нанотрубками помощью квантовых моделей, так и расчетов в рамках молекулярной динамики.

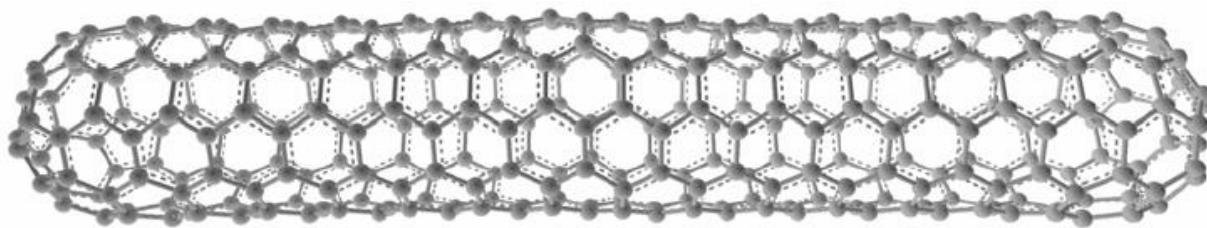


Рисунок 2 - Углеродная

Связи между атомами углерода в графитовом листе являются самыми сильными среди известных, поэтому бездефектные углеродные трубки на два порядка прочнее стали и приблизительно в четыре раза легче ее. Одна из важнейших задач технологии в области новых углеродных материалов заключается в создании нанотрубок «бесконечной» длины. Из таких трубок можно изготавливать легкие композитные материалы предельной прочности для нужд техники нового века. Это силовые элементы мостов и строений, несущие конструкции компактных летательных аппаратов, элементы турбин, силовые блоки двигателей с предельно малым удельным потреблением топлива и т. п. В настоящее время научились изготавливать трубки длиной в десятки микрон при диаметре порядка одного нанометра.

Известно, что в кристаллическом графите проводимость вдоль плоскости слоя наиболее высокая среди известных материалов и, напротив, в направлении, перпендикулярном листу, мала. Поэтому ожидается, что электрические кабели, сделанные из нанотрубок, при комнатной температуре будут иметь электропроводность на два порядка выше, чем медные кабели. Для этого требуется технология, позволяющая производить трубки достаточной длины и в достаточном количестве.

К множеству нанообъектов относятся сверхмалые частицы, состоящие из десятков, сотен или тысяч атомов. Свойства кластеров кардинально отличаются от свойств макроскопических объемов материалов того же состава. Из нанокластеров, как из крупных строительных блоков, можно целенаправленно конструировать новые материалы с заранее заданными свойствами и использовать их в каталитических реакциях, для разделения газовых смесей и хранения газов. Большой интерес представляют магнитные кластеры, состоящие из атомов переходных металлов, лантаноидов, актиноидов. Эти кластеры обладают собственным магнитным моментом, что позволяет управлять их свойствами с помощью внешнего магнитного поля. Наноманиты представляют интерес при проектировании процессоров для квантовых компьютеров. Кроме того, при исследовании системы нанокластеров обнаружены явления бистабильности и гистерезиса. Так как расстояние между молекулами составляет около 10 нанометров, то плотность памяти в такой системе может быть порядка 10 гигабайт на квадратный сантиметр.[2]

3.Биомиметические материалы

Нанотехнологии включают в себя манипулирование и построение структур размерами порядка нескольких нанометров. Однако некоторые живые организмы делают это уже давно. Живая клетка использует ДНК, РНК и большое количество белков для того, чтобы построить клеточные органеллы нанометровых размеров. Поэтому для нанотехнологов логично было бы воспользоваться природными примерами для построения «интеллектуальных» наноматериалов, в природе не существующих, то есть биомиметических материалов (имитирующих природные).

Геккон и нановолокна. Исследователи использовали несколько методов для имитации природных материалов на нанометровом уровне.



Рисунок 3 – Геккон

Один из подходов – создание материалов с уникальными свойствами с использованием примеров, уже имеющих в природе.

Так, например, маленькая ящерица геккон может ползать практически по любой поверхности. Для того, чтобы имитировать свойства геккона, необходимо было сначала разобраться в механизме работы его лапок. Эта работа была проделана в центре нанотехнологий в Манчестере. Результаты исследований показали, что на лапках у геккона расположен ряд кератиновых волосков размерами около 200 нм. Капиллярные силы помогают геккону ползать по влажным поверхностям, а силы Ван-Дер-Ваальса – по сухим.

Каждая волосинка связывается с поверхностью с силой в 7 – 10 Н. Благодаря высокой плотности волосков на лапках геккона сила связи значительно увеличивается. Так поверхность размерами 10x10 см, состоящая из волосков кератина, может удерживать груз в 100 кг.

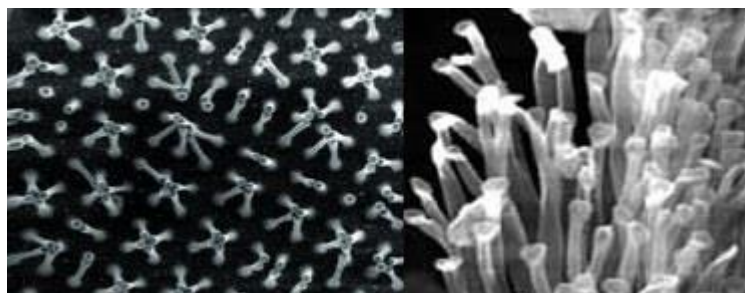


Рисунок 4 - Кожа геккона (справа) и изготовленные по «технологии геккона» искусственные волокна (слева)

Команда из Манчестера решила продолжить исследования, попробовав сконструировать такой же массив нановолокон. Однако в изготовленном с помощью электронно-лучевой литографии образце только некоторые волокна смогли эффективно соединяться с поверхностью. Это связано с тем, что выращенные исследователями пластиковые волокна жестче, чем аналогичные у геккона. Далее, экспериментируя, исследователи нашли оптимальный вариант геометрии поверхности – диаметр волокон 500 нм, расстояние между волокнами – 1,6 мкм, и длина – 2 мкм. Полученная поверхность 10x10 см смогла удержать всего 30 кг, то есть была хуже природной. Дальнейшие эксперименты с гекконом показали, что присоединение лапок к поверхности происходит в несколько приемов. Исследователи решили материалы в будущем делать гидрофобными (подобно кератину геккона). В теории, волокна из такого материала не будут прилипать друг к другу. И, конечно же, встал вопрос о массовом

выпуске «гекконовых лапок» с помощью не столь дорогих технологий, как электронно-лучевая литография.

Белковые структуры. Живые организмы конструируют необходимые продукты из белков, поэтому исследователи заинтересовались тем, как с помощью белков можно искусственно создать различные наноматериалы. Некоторые белки, например, могут формировать регулярные структуры в виде кристаллических решеток, которые можно использовать при конструировании наномашин и в нанoeлектронных устройствах. Бактерии на своей поверхности формируют одномолекулярные слои кристаллического белка (рис. 5), называемые S-слои, которые повторяются с 10 нм шагом. Исследователи из наноцентра в Вене, Австрия, решили использовать эти естественные «сверхрешетки» для построения искусственных белковых структур. В первую очередь S-слой был удален с поверхности бактерии и разбит на «субъединицы».

Далее, поместив субъединицы в раствор, исследователи добились их реорганизации на кремниевых и металлических подложках, а также на других синтетических полимерах. Как только S-слой помещен на подложку, к нему можно добавить специальные сенсорные молекулы, которые вместе со слоем образуют точный биоаналитический сенсор.

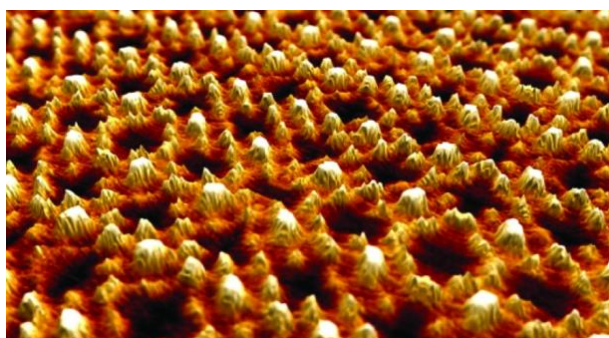


Рисунок 5 - Реконструкция рельефа кристаллизованного белка *Bacillus sphaericus* CCM2177 с помощью сканирующего электронного микроскопа. Расстояния между центрами решетки - 13.1 нм.

Так, например, исследователями был создан сенсор глюкозы на основе S-слоя и молекулы фермента оксидазы глюкозы. Исследователи измеряли величину электрического тока, проходящего через сенсор, в то время как фермент реагировал с глюкозой. Исследователи также использовали S-слой в качестве фоторезиста в современной фотолитографии. Выдерживание слоя в ультрафиолетовом излучении полностью уничтожает его. Однако толщина слоя – всего 5-10 нм. Современные фоторезистивные материалы имеют гораздо большую толщину.

Гибридные материалы. Другие исследователи поставили перед собой цель, которой достичь еще сложнее. Они решили конструировать из белков и неорганических соединений такие структуры, которых в природе еще не существует. Однако до сих пор исследователи не могут точно определить, как именно белки будут собираться из аминокислот (это назвали проблемой фолдинга белка), и поэтому нельзя аналитически просчитать необходимую структуру белка.

Исследователи выбрали альтернативный подход: сборку случайного белка из большого количества разных аминокислот. Это можно сделать с помощью генной инженерии бактериофагов. Исследователи из Массачусетского технологического института (МТИ) взяли молекулу ДНК со случайной последовательностью нуклеотидов, кодирующих различные белки, и включили ее в состав ДНК бактериофага в таком участке, что белки ДНК-донора синтезировались на поверхности вируса. Колония таких бактериофагов была помещена в среду, к которой исследователи хотели добиться

адгезии белков. Потом поверхность была промыта. После этого на ней остались только те вирусы, на поверхности которых белки были адгезивны субстрату. Отобранные вирусы поместили в новую среду и добились роста их колонии. Так опытным путем можно создать белки, которые будут соединяться с различными материалами, образуя новые структуры. Исследователи надеются создать «библиотеку» вирусов, производящих белки, адгезивные к золоту, платине, серебру, оксиду цинка, арсениду галлия. На основе таких белков, соединенных с неорганическими веществами, можно сконструировать ряд квантовых точек, которые получают сегодня с помощью вакуумных технологий. Сборка квантовых точек с помощью гибридных белков может происходить при комнатной температуре и быть гораздо дешевле. Также такие белки могут пригодиться при создании наномашин. Исследователи из МТИ обнаружили, что бактериофаги «собираются» в длинные нити. Их внешние белки, соединенные с сульфидом цинка (или сульфидом кадмия), образуют длинные (600 нм) электропроводящие нанонити диаметром 20 нм. Нагревая полученную структуру до 350 °С, исследователи обнаружили, что бактериофаги удаляются, оставляя одну металлическую нить. Используемые в этом опыте вирусы состоят всего из шести белков, два из которых соединяются с неорганикой. Исследователи хотят продолжить эксперименты с более сложными (в белковом составе) вирусами для того, чтобы получить трехмерные проводящие структуры.

Вирусный наноматериал. Живая материя часто самособирается в сложные структуры и организмы, которые состоят из миллиардов клеток. Исследователи давно пытаются на базе молекул ДНК, клеточных мембран и вирусов создать новые виды полезных наноматериалов. Ученые из университета Иллинойса показали, что механизмы самосборки, такие необходимые при построении наносистем, могут быть полезны при создании организованных биологических структур на основе вирусов и клеточных мембран. Новый наноматериал характеризуется малыми размерами пор, поэтому может использоваться в различных биологических сенсорах, а также при точной доставке лекарств. Механизм самосборки в данном случае работает на основе электростатического взаимодействия положительно заряженных клеточных мембран и отрицательно - биологических полимеров. Эти полимеры находятся в составе вирусных оболочек. Вирусы и клеточные мембраны собираются в «слоеный пирог» (рис. 6), в котором слои клеточной мембраны перемежаются с вирусами.

Существующие мембранные ДНК-структуры имеют поры нанометровых размеров. Эти поры не могут сортировать большие молекулы, например, белковые. Поры же нового наноматериала (на основе вируса), имеют размер около 10 нм. Это в 10 раз больше размера пор обычных мембранных ДНК-структур. Исследователи использовали новую структуру для того, чтобы сортировать и упорядочить рутениевые ионы размерами 1,2 нанометра. Ионы использовались в качестве флуоресцентных меток. Так что новый материал можно будет использовать и в качестве высокоточного фильтра, который отделяет молекулы определенного размера. Этим отчасти решается проблема «захвата» молекул, которая так актуальна в современной нанотехнологии. Как говорят исследователи, практическое применение вирусно-мембранных систем будет не ранее чем через 10-20 лет. Но, тем не менее, исследования по самосборке материалов важны для нанотехнологий, так как они открывают новые методы в создании наносистем [3].

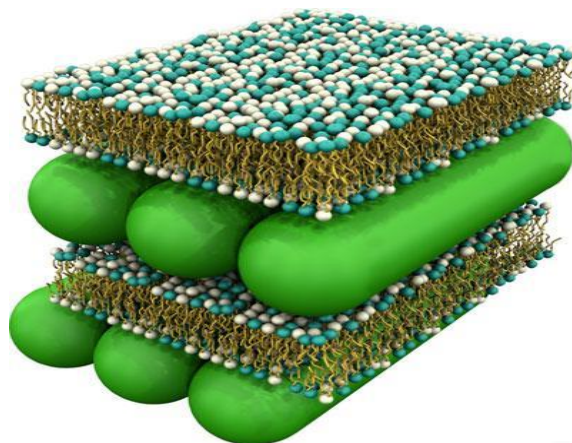


Рисунок 6 - Структура вирусного наноматериала (длинные зеленые трубки - вирусы)

4. Квантовые точки и программируемая материя

Квантовая точка — это электронное устройство, способное «захватывать» электроны и удерживать их в малом пространстве (рис. 7).

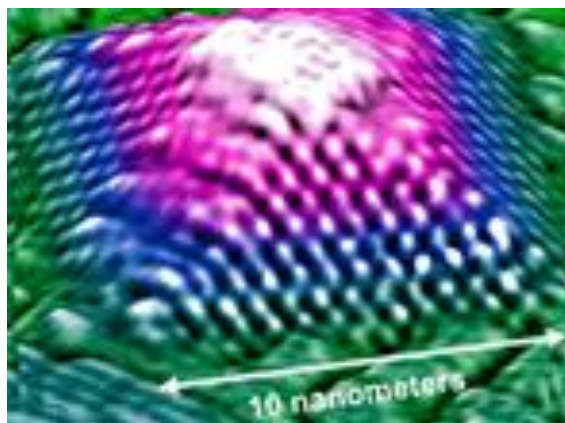


Рисунок 7 - Германиевая квантовая точка на кремниевой основе (фотография получена при помощи электронного сканирующего микроскопа)

Отдельная квантовая точка представляет собой объект, сформированный из наноразмерных островков одного полупроводникового материала (с меньшей шириной запрещенной зоны) в матрице другого (с большей шириной запрещенной зоны). Из-за различия ширины запрещенных зон носители заряда оказываются локализованы в пределах островка, следствием чего и является квазиатомный (представляющий собой набор отдельных уровней) энергетический спектр. Электроны при этом ведут себя как отдельные стоячие волны, так же, как они ведут себя в атомах. Электронное облако, удерживаемое вышеуказанным образом, называют «искусственным атомом». «Искусственный атом», в отличие от обыкновенных, не имеет ядра, однако его свойства в целом схожи с обычным атомом. Если из большого количества «искусственных атомов» произвести объемную структуру по типу кристаллической решетки полупроводника, то новый материал будет иметь другие свойства. Например, такой «полупроводник» может вести себя и как металл, и как диэлектрик. При этом такие характеристики как цвет, прозрачность, теплопроводность, и магнитные свойства вещества также могут изменяться в реальном времени. «Квантовая точка» такой же термин, как и «ключ», который описывает большой класс разнообразных устройств, характеризующихся одним и тем же назначением. Полупроводниковые нанокристаллы

хороший метод для захвата электронов, так как химики могут выращивать их, добиваясь высокой точности. В полученном химиками растворе будут моли ($1 \text{ моль} - 6,23 \times 10^{23}$ молекул) этих одинаковых кристаллов. Их выгодно использовать в оптических устройствах благодаря их свойству поглощать белый свет, а излучая определенный яркий свет. Они нашли использование как в биологии, заменяя флуоресцентные метки, так и в оптических приборах - лазерах и т.д. С их помощью, например, возможно создание сверхмалых лазеров, способных оперировать органеллы живых клеток.[4]

Но это только один тип квантовой точки. Также можно «поймать» на поверхности металлической частицы большое количество электронов, но свойства этой системы будут резко отличаться от свойств вышеописанной квантовой точки. Фуллерены и нанотрубки также могут послужить основой для создания подобных квантовых точек. Но исследователи склоняются к представлению о квантовых точках как о системе электромагнитных полей, удерживающих электроны внутри полупроводника, как о так называемой «квантовой стене». Этот метод, так как позволяет контролировать количество электронов, попавших в ловушку, с помощью изменения напряжения, подводимого к металлическим электродам. Фактически это означает изменение атомного числа «искусственного атома». Вот здесь и можно применить термин «программируемая материя», так как такой процесс легко можно контролировать с помощью современной микроэлектроники, создавая материалы, которых в природе не существует.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотухин И. В., Калинин Ю. Е., Стогней О. В. Новые направления физического материаловедения: Учебное пособие. – Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 2000. – 360 с.
2. <http://spkurdyumov.narod.ru>
3. <http://www.nanobot.ru>
4. www.ifmo.ru
5. <http://plasma.karelia.ru>

ӘОЖ 533

ПРЕВЕНТОРЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫҢ ЖӨНДЕУ КЕЗІНДЕГІ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

**Қойшығұлова Ә.С., магистрант
Ғылыми жетекшісі: Букаева А.З.**

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

Аңдатпа. Мақалада превенторлық қондырғылардың конструкцияларын талдау жасалады. Бұрғылау қондырғысының қауіпсіздік жүйесінің әрбір компонентін түсіну олардың қалай бірге жұмыс істейтінін, сондай-ақ олардың тиімді және қауіпсіз пайдалануға қосқан жеке үлесін түсінуді білдіреді.

Түйінді сөздер: ЛҚЖ, бұрғылау қондырғысы, әмбебап превентор, дроссель, реверсивті клапан, стоссельдеу, стог.

Бұрғылау қондырғысының қауіпсіздік жүйесінің әрбір компонентін түсіну олардың қалай бірге жұмыс істейтінін, сондай-ақ олардың тиімді және қауіпсіз пайдалануға қосқан жеке үлесін түсінуді білдіреді. Негізінен, превентор (ЛҚЖ) қауіпті жарылыс немесе соққы кезінде кез-келген сұйықтықтың көтерілуін тоқтату үшін жабдықтың астына апаратын клапанды жабады. Экстракция ағынында үзіліс тудыруы

мүмкін балшықпен және заттармен жұмыс істеу кезінде герметикалық деңгейін сақтау қажет. ЛҚЖ-да әртүрлі рөл атқаратын бірнеше ерекшеліктер бар және нашар соққы болған жағдайда аппаратқа көмектесетін клапандардың екі жалпы түрі бар.

ЛҚЖ тобы теңіз бұрғылау үшін маңызды қауіпсіздік құрылғысы болып табылады. Ол шығарындылардың алдын алу үшін қолданылады. ЛҚЖ ұңғымасының су бетінің мөлшері бұрғылау қондырғысының еденінен платформаның жоғарғы палубасына дейінгі биіктігін тікелей анықтайды. Егер шығарудың немесе шығарудың қандай да бір белгілері пайда болса, суретте көрсетілгендей ұңғыманың сақиналық кеңістігін жабатын ЛҚЖ-ны өшіру керек, қажет болған жағдайда бұрғылау құбырын кесіп тастай алады бұрғылау кезінде барлық ұңғыларды күрт жабыңыз. ПБ тобында әдетте үш-бес ПБ болады. Әдетте, әр ЛҚЖ толтыру желісі арқылы кіреді және дроссель желісі арқылы экспортталады.

Әдетте, бұл суретте көрсетілгендей ЛҚЖ түрі. Бұрғылау құбыры мен корпус арасындағы сақиналық кеңістікті жабу үшін гидравликалық қошқардың көмегімен бұрғылау құбырына жабыса алады. Төтенше жағдай кезінде бұрғылау құбыры барлық ұңғымаларды толығымен жабу үшін бұрғылау құбырын кесіп тастай алады.

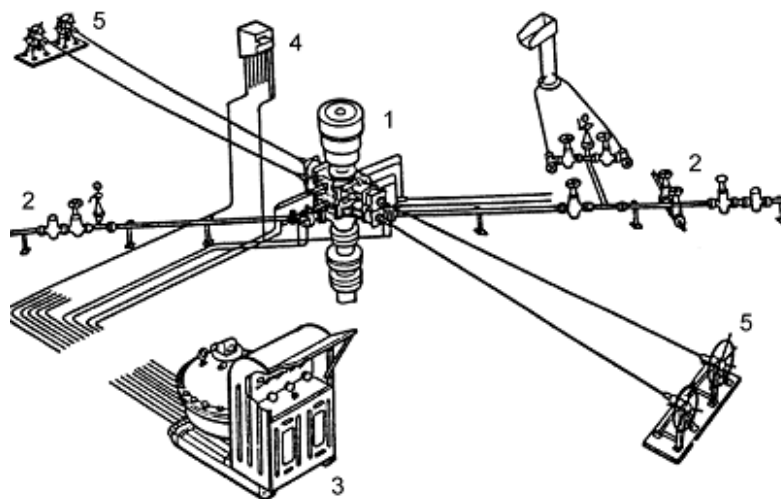
Бұл өзек екі жартыға бөлінеді, оны бұрғылау құбырына жабысып, құбыр кеңістігін жабу үшін пайдалануға болады.

Оның сақиналы өзегі әртүрлі мөлшердегі бұрғылау құбырларын толығымен жабады және суретте көрсетілгендей Келли барының әртүрлі функциялары бар. Екі компонентті соқыр превентор мен әмбебап ЛҚЖ өзегінің пішіні бірдей, бірақ оны әр түрлі өлшемдері мен формалары бар бұрғылау құбырлары арқылы өздігінен безендіруге болмайды.

Тығыз жылжитын ЛҚЖ бұрғылау бағанасын кесіп, ұңғыманы жаба алады. Ұңғымада бұрғылау бағанасы болмаған кезде, ол өлі ЛҚЖ ретінде жұмыс істей алады. Бұрғылау жобалау жасалған кезде, ЛҚЖ стог жиі жеңілдетілген. Субструктураның биіктігі шектеулі болғандықтан, "соқыр қошқар" және "жылжымалы қошқар" екі ЛҚЖ-ты ауыстыру үшін "соқыр қошқар" және "жылжымалы қошқар" ЛҚЖ-тары қолданылады. Осылайша, жұп қошқарлар қолданылған кезде, ол бос ұңғыма жұмыс істеп тұрған кезде ұңғыманың аузының толығымен жабылуын қамтамасыз ете алады және бұрғылау құбырының кесілуін және кездейсоқ жағдайда ұңғыманың аузын герметизациялауды қамтамасыз ете алады. Қалыпты бұрғылау кезінде саңырау ығысу ЛҚЖ тек саңырау тығыздау функциясы ретінде қолданылады. Ол соқыр ауысым ретінде қызмет етеді-тек кездейсоқ жағдайларда ЛҚЖ қошқар.

Реверсивті клапанды саңырау штоссельмен ЛҚЖ сияқты өңдеу керек, атап айтқанда реверсивті клапан қашықтан басқаруды сақтамайтын қауіпсіздік қақпағымен жабдықталуы керек. ЛҚЖ жұмыс шарашкасының реттеуші клапаны ЛҚЖ бұрғылаушысының консоліне орнатылмауы тиіс. "Бірінші стандарт қашықтан басқаруға мүмкіндік береді, ал екінші стандарт жоқ. Бір тапсырмаға екі стандарттың талаптары бірдей емес.

Егер бұрғылау мұнарасы негізінің биіктігі ЛҚЖ қондырғысына сәйкес келуі мүмкін болса, онда ЛҚЖ-ты саңырау штоссельмен және Ығысу штоссельмен ЛҚЖ-ты бітеу штоссельмен жұп ЛҚЖ-пен алмастырған дұрыс емес. Батыс ұңғымасында бұрғылау құбыры кесілгеннен кейін ұңғыманың аузы жабыла алмады. Ұңғыманың аузын суретте көрсетілгендей басқаруға болатындай етіп, ЛҚЖ түтігінің қошқарын саңырау ЛҚЖ қошқарына ауыстыру қауіпті болды. 2-2-14 зауытта саңырау қошқармен ЛҚЖ сыналған кезде, ол бұрғылау құбырын кесіп, ұңғыманың аузын құлыптай алатындығын есте сақтаңыз. Бұрғылау алаңында қайшыны Таран ЛҚЖ-ының шамамен 100 тонналық бұрғылау бағанасын кесіп тастауы үшін өнімнің сапасын қамтамасыз ету әлі де қиын. Ол деформацияланбайды немесе зақымдалмайды, сонымен қатар ұңғыманың аузын тығыздау қабілетіне ие.



1-превенторларды орнату; 2-манифольд; 3-негізгі басқару пульті; 4-көмекші пульт; 5-қолмен басқару өшіру желісі бұрғылау сорғыларына қосылады және құбыраралық кеңістікте ұңғымаға ауыр ерітіндіні айдау үшін қолданылады

Сурет 1 - Лақтыруға қарсы жабдықтың қағидаттық схемасы

Батарея ЛҚЖ және қашықтан басқару пульті стегіндегі ең төменгі ЛҚЖтар қауіпсіз ЛҚЖалар деп аталады. Бұл әдетте жылжымалы штоссельдер (құбырды тығыздаусыз ұстау үшін), соқыр штоссельдер (ашық тесікті тығыздау үшін), жылжымалы штоссельдер (құбырды кесу үшін) немесе аралас штоссельдер (мысалы, соқыр/ығысу штоссельдері) болуы мүмкін қарапайым штоссель ЛҚЖтары.

Олар, әдетте, аккумуляторлық бөтелкелер зарядталғанға дейін гидравликалық сұйықтың паразиттік пайдаланушысы ретінде электрмен жабдықтау құрылғысынан жұмыс істейді. Бөтелкелер параллель қосылған және ішкі резеңке көпіршіктері бар. Көпіршіктің / резервуардың сақиналық кеңістігі азотпен алдын-ала зарядталады, ол газ жастықшасын қамтамасыз ететін күшті сұйықтықпен сығылады. Бұл гидравликалық сұйықтың қысыммен сақталуын қамтамасыз етеді, қосымша сороды қажет етпестен қауіпсіздік клапандарын пайдалануға дайын. Алайда, көбінесе құрылғыда батарея жүйесінің жеткіліксіз көлемі орнатылады. Қауіпсіздік ЛҚЖтарының бірнеше рет жұмыс істеуі электр сұйықтығын қуат блогынан сорып алуды және кейде бөтелкелерді қайта зарядтауды күтуді қажет етеді. Бұл төтенше жағдайда жағымсыз.

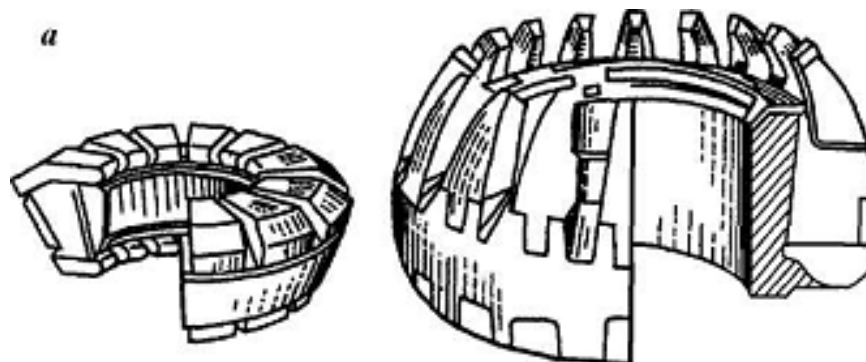
Кейбір жұмыстарда ұңғымаларды бұрғылаудың, аяқтаудың және күрделі жөндеудің әдеттегі операцияларында қолданылатындарға ұқсас қайталама аккумулятор жүйесі орнатылған. Олардың өз сорғылары мен қуат көзі және көптеген қайта зарядталатын бөтелкелер бар. Бұл қондырғылар әдетте жүгірушілерге орнатылады және шлангілер немесе қатты құбырлар арқылы ЛҚЖ-ға қосылады. Әрбір ЛҚЖ жүгірушілерге орнатылған төрт жақты клапанмен басқарылады. Скид және басқару клапаны жүйесі, әдетте, төтенше жағдай кезінде әсер етпеу үшін ұңғымадан белгілі бір қашықтықта орналасқан.

Әмбебап превенторлар құбыр бағанасы болған кезде немесе ол болмаған кезде ұңғыманың сағасын герметизациялауға арналған. Қақпақ тікбұрышты жіптің көмегімен корпусқа бұралған. Сақиналы тығыздағыш-қос таврлы металл кірістірулермен нығайтылған жаппай резеңке сақина. Корпус, плунжер және қақпақ превенторда манжеттермен оқшауланған екі А және В гидравликалық камераларын құрайды. А камерасы кергіш және превенторды ашуға қызмет етеді, в камерасы - тиек және оны жабуға қызмет етеді. Гидравликалық басқару жүйесінен құлыптау камерасына жеткізілетін майдың қысымымен плунжер сақиналы тығыздағышты жылжыту арқылы жоғары қарай жылжиды; соңғысы бұрғылау бағанасының кез-келген бөлігінің

айналасында, сондай-ақ ол болмаған кезде ұңғыманың аузын тығыздайды. Превенторды ашу үшін май аралық камераға жіберіледі, плунжер төмен қарай жылжиды, сақиналы тығыздағыш бастапқы пішінді ала отырып кеңейеді. Бекіту камерасындағы сұйықтық гидравликалық басқарудың ағызу желісіне шығарылады.

Тығыздағыштар диаметрі 194 мм дейінгі ұңғымаға түсірілген құбырлар кезінде сағаның герметизациясын қамтамасыз етеді, превентордың жабылу уақыты - 30 С, ПУ1 - 280х35, ПУ1-350х35 әмбебап превенторлардың конструкциясы ПУ1-230х35 конструкциясына ұқсас.

Олар ұңғыманың сағасын құбыр бағанасы болған және болмаған кезде герметизациялайды және сонымен бірге ұңғыманың сағасының тығыздығын сақтай отырып, бұрғылау бағанасын бұруға және құбырларды муфталармен және бұрғылау құлыптарымен бірге тартуға мүмкіндік береді. Әмбебап превентор ұңғыма аузын тығыздалған заттың диаметрі мен геометриялық пішініне қарамастан тығыздай алады.



Сурет 2 - ПУ1 (А) типті және ПУ2 (Б) типті әмбебап превенторлардың тығыздағыштары

Монтаждау аяқталғаннан кейін превенторды пайдалануға тапсырар алдында Превентордың бөлшектері мен корпусын тағы бір рет мұқият тексереді, атап айтқанда, сақиналы жырашықтар - раковиналар мен зақымданулардың болуына, қақпақтың тығыздағыш жырашықтары мен олардың тығыздағыштарына - тіліктердің болуына, қартаюдан қатаюына, қақпақтың негізгі тығыздауышы - жарылуға немесе шамадан тыс қаттылыққа (Шор бойынша 50-60 артық емес). Плашканың жоғарғы негізі мен корпус айнасы арасындағы саңылауларды өлшейді (5 мм артық емес).

Бұрғылаудағы негізгі басқару пультінің дұрыс орнатылуын бөлек тексеріңіз. Пулт климаттық жағдайлардың әсерінен қорғалуы тиіс, сондай-ақ жабу техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жүргізуге мүмкіндік беруі тиіс. Сондай-ақ күш беретін гидравликалық түтіктердің диаметрлері бақыланады, манифольд блоктарындағы қысым датчигі мен манометр тексеріледі, қажет болған жағдайда оларды ажыратады, тексереді және қайта престейді. Ескертулер болмаған жағдайда жабдык пайдалануға қабылданады. Жабдықтың жұмыс қабілеттілігін арттырудың негізгі іс-шарасы оған техникалық қызмет көрсету болып табылады.

Превенторлардың ұсыныстары мен пайдалану ережелеріне сәйкес техникалық қызмет көрсету мыналарды қамтиды:

- плашкаларды күнделікті іске қосу, плашек тығыздағыштарының сапасын тексеру;
- превенторды басқа ұңғымаға орнату кезінде превенторды бөлшектеу және плашкаларды тексеру, қалдықтар мен бөгде заттарды толық жойғанға дейін гидравликалық жүйені жуу қарастырылған.

Жинаудан кейін жабық плашкалармен және бекіткіштермен тасымалдау керек.

Плашкалық превенторды екі жыл аралықпен, превенторларды басқару жүйесіне техникалық жағынан қанағаттанарлық қызмет көрсетілсе және жұмыс сұйықтықтары техникалық шарттарға сәйкес келсе, тексеру керек. Қақпақтардың бұрандалы

қосылыстарына, превентор корпусының ішіндегі бұрандалы қосылыстарға, фланецтер мен қақпақтардың тығыздағыштары мен сақиналарына, плашка тығыздағыштарына назар аудару керек. Мерзімді тексеру кезінде барлық басқаруды ауыстыру керек. Тексеру барысында белгіленген нысандағы есеп жүргізіледі.

Техникалық қызмет көрсетуден басқа, далада күрделі емес жөндеу жүргізілуі мүмкін. Превентордың барлық резеңке тығыздағыштары H₂S және CO₂ резервуарлық ортасында аз мөлшерде қолданылатын тығыздағыштардың ақауларын қоспағанда ауыстырылады. Зақымдалған барлық металл бөлшектерді ауыстыру керек, превенторды құрастырғаннан кейін оның корпусы максималды жұмыс қысымымен, ал гидрожүйе - жұмыс қысымынан 1,5 есе асатын сынақ қысымымен сыналады.

Ақаулардың ең көп саны өлу элементтеріне түседі, біз оны превентор корпусынан алу бойынша операциялардың реттілігін егжей-тегжейлі қарастырамыз.

Ең алдымен, превентордың ішкі қуысы арқылы жуу сұйықтығының айналымы қамтамасыз етілмейді. Содан кейін сегменттік қақпақты алыңыз, корпусың негізгі қақпағын іліп қойыңыз, оның барлық бекітпелерін алыңыз, қосалқы гидравликалық цилиндрден фитингті алыңыз. Егер превентор жабылған болса, негізгі гидравликалық цилиндрге корпустан өліктер пайда болғанша қуат сұйықтығы беріледі. Осыдан кейін шпильталар осьтерден шығарылады, ағытылған плашкалар ілінген бөлшектермен жанасқанда олардың деформациялануын болдырмау үшін гидроцилиндр жағына қарай жылжытылады. Бұл кезде гидравликалық цилиндрі бар өлік жүк көтергіш құрылғының көмегімен корпустан шығаруға толық дайын болуы керек.

Әмбебап және плашкалы превенторды пайдалану басталған сәттен бастап бұрғылауда міндетті түрде барлық резеңке тығыздағыштар орналасқан үй-жайда сақталатын екі қосалқы жиналған және тексерілген плашкалар болуы тиіс. Қосалқы плашкалар жұмыс істеушілермен қатар қызмет көрсетуден өтеді.

Превенторды жинап, жұмыс қабілеттілігін тексергеннен кейін бірден істен шыққан өліктің жұмыс қабілеттілігін тез қалпына келтіру үшін шаралар қабылдануы тиіс. Бұрғылау жағдайында жұмыс қабілетін жоғалтқан бөлшектерді ақаусыз бөлшектерге ауыстыру арқылы шток, тығыздағыш, серіппелер сияқты бөлшектер істен шыққан жағдайда плашканы қалпына келтіруге жол беріледі. Плашкалар корпусының ақаулығы анықталған жағдайда, мұндай плашкалар кейіннен оның элементтерін пайдалану құқығынсыз дереу жарамсыз болады. Ұқсас түседі превентором бар зақымдар. Плашкалы превенторды бөлшектеу басында май мен бу құбырлары корпустан ажыратылады. Содан кейін болттар бұралып, топсаның осінің айналасындағы топсалы қақпақты бұраңыз, бұранданы пайдаланып өлікті шығарыңыз, штанганың құлыптау түйіспесінен өлікті алыңыз және топсаның осін алып тастап, превентор корпусынан жиналмалы қақпақты ажыратыңыз. Содан кейін сол ретпен гидроцилиндрмен бірге екінші қақпақты алыңыз.

Осыдан кейін олар гидравликалық цилиндрлерді бөлшектей бастайды: гайканы бұрап, шанышқыны бұрандадан алып, шанышқыны бұрандаға бекіту саусағын алып тастайды; гидроциклонның қақпағын шешіп, байланыстырушы шыбықтарды бұрап алыңыз; бұранданы гайкадан бұрап алыңыз; поршеньді цилиндрден алыңыз.

Содан кейін резеңке тығыздағыштарды өліктерден алыңыз.

Айналмалы превенторды жөндеу кезінде тығыздағыштың, өздігінен нығыздалатын және оқпан сауыттары корпусының асбографитті манжеттерінің жағдайына ерекше назар аудару керек.

Превенторды бөлшектеу патронды превентор корпусынан алып, жылдам шешілетін камера байланысын ажыратудан басталады. Содан кейін картриджді бөлшектеуге кіріседі.

Ұңғыма сағасын герметизациялау үшін қажетті поршеньге күшті есептеу

Есептеу құрал болмаған кезде құбырмен жанасқанға дейін тығыздағышты қысу үшін қажетті күш-жігерді немесе өту жолын толық жабу үшін анықталады. Жанасқаннан

кейін немесе жабылғаннан кейін гидрожетектің күшінен басқа ұңғымалар ортасының қысымының күші әрекет етеді. Есептеу үшін келесі жағдайларда тығыздағыштың бүйірлік бетінің ортасына радиалды орын ауыстырудың шамасын анықтау қажет:

- а) көлем қорының коэффициенті жоқ өтімді тығыздағышпен жабу ($n = 1$);
- б) ұңғыма сағасын $a = 90$ мм квадрат жағы бар шаршы жетекші құбыр болған кезде герметизациялау.

Радиалды орын ауыстыру тығыздағыш өлшемінің есептеуіне байланысты анықталады:

- а) өту жолының тығыздағышымен толық :

$$\Delta R^2 - 0.440 \cdot \Delta R + \frac{0.0037}{\pi \cdot 0.140} = 0. \quad (1)$$

$$\Delta R = 0,0190 \text{ м.}$$

Алдыңғы құбырды герметизациялау кезінде ΔR анықталады:

$$\Delta R = R_{cp} - \sqrt{R_{cp}^2 - \frac{1}{\pi} \cdot \left(\frac{\pi \cdot d^2}{4} - r_0^2 \right)}, \quad (2)$$

$$R_{cp} = \frac{d_{cp}}{2}, \quad (3)$$

$$R_{cp} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ м,}$$

$$r_0 = \frac{d_0}{2}, \quad (4)$$

$$r_0 = \frac{0,180}{2} = 0,090 \text{ м,}$$

$$\Delta R_2 = 0.5 - \sqrt{0.5^2 - \frac{1}{\pi} \left(\frac{\pi \cdot 0.180^2}{4} - 0.090^2 \right)} = 0.01 \text{ м.}$$

Нығыздаушы мен қақпақтың арасындағы үйкеліс күшін ескермей ΔR құралының радиалды қозғалу шамасын біле отырып, сыртқы қысымда тұрған қалың қабырғалы цилиндрлік құбыр ретінде қарап, нығыздағыштың сыртқы қысымына сәйкес келетін шаманы анықтауға болады [6].

Түрлендіруден кейін біз аламыз:

$$P_{об} = \frac{E_p \cdot \Delta R \cdot (R_{cp}^2 - r_0^2)}{R_{cp}^2 \cdot \left[(1 - \mu_p) \cdot R_{cp} + \frac{(1 - \mu_p) \cdot r_0^2}{R_{cp}} \right]}, \quad (5)$$

мұндағы,

E_p - тығыздағыш материалының серпімділік модулі ($E_p = 8$ МПа);

μ_p - тығыздағыш материалы үшін Пуассон коэффициенті ($\mu_p = 0,5$).

$$P_{об} = \frac{8 \cdot 10^6 \cdot (0,5^2 - 0,090^2) \cdot \Delta R}{0,5^2 \cdot \left[(1 + 0,5) \cdot 0,5 + \frac{(1 + 0,5) \cdot 0,090^2}{0,255} \right]}.$$

Түрлендіруден кейін біз аламыз:

$$P_{об} = 8,5 \cdot 10^5 \cdot \Delta R.$$

Превентор қақпағы мен тығыздағыш арасындағы үйкеліс күшін ескерместен поршеньге күш салуды және корпус пен тығыздаушы материал арасындағы үйкеліс қалыпты қысым арқылы көрсетуге болады.

$$Q_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot \sin \alpha \cdot f_{\phi} + Q_{\text{тр}} \cdot \cos \alpha, \quad (6)$$

мұндағы,

P_{Π} - қалыпты қысым, Па;

f_{ϕ} - тығыздағыштың бүйір ауданы, м²;

$Q_{\text{тр}}$ - тығыздағыш пен поршеньнің арасындағы үйкеліс күші, Н.

$$P_{\Pi} = \frac{P_{\text{об}}}{\cos \alpha}, \quad (7)$$

$$f_{\phi} = \pi \cdot d_{\text{ср}} \cdot l = \pi \cdot d_{\text{ср}} \cdot \frac{H}{\cos \alpha}, \quad (8)$$

$$f_{\phi} = \pi \cdot 1 \cdot 0,248 = 0,78 \text{ м},$$

мұндағы,

l - сыртқы түзетін тығыздағыштың ұзындығы, м.

$$Q_{\text{тр}} = P_{\Pi} \cdot f_{\phi} \cdot \mu, \quad (9)$$

мұндағы,

μ - болат бойынша резеңке үйкеліс коэффициенті ($\mu = 0,25$).

$$Q_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot \sin \alpha \cdot f_{\phi} + P_{\Pi} \cdot f_{\phi} \cdot \mu \cdot \cos \alpha = P_{\Pi} \cdot f_{\phi} \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha) = \frac{P_{\text{об}} \cdot f_{\phi}}{\cos \alpha} \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha), \quad (10)$$

$$Q_{\Pi} = \frac{8,5 \cdot 10^5 \cdot 0,78}{0,56} \cdot (0,5 + 0,56 \cdot 0,25) \cdot \Delta R,$$

$$Q_{\Pi} = 1,89 \cdot 10^5 \cdot \Delta R.$$

Тығыздағыштың ішкі бүйір беті түзетін радиалды орын ауыстыру шамасына байланысты поршеньнің күш-қуатын анықтайтын е айқындамасын алғаннан кейін әртүрлі жағдайлар үшін поршеньдегі күштерді анықтауға болады:

а) құрал болмаған кезде өту жолын толық жабу үшін:

$$Q_{\Pi} = 1,89 \cdot 10^5 \cdot 0,0275 = 5209 \text{ Н}.$$

б) $a = 90$ мм квадрат жағы бар жұмыс құбырын герметизациялау үшін:

$$Q_{\Pi} = 1,89 \cdot 10^5 \cdot 0,019 = 3600 \text{ Н}.$$

Алдымен алынады нығыздағыштар, отвинтив болт, тіркейтін негізі оны оқпанда. Бұдан әрі қашпайды ішпектері; қашпайды корпусына қосымша парақтардың, отвинтив болттар бекіту корпусының полукольцам. Осыдан кейін асбографитті манжеттер картридждің корпусынан алынады, болттарды бұрап, тығыздағыштың білікшесін алып тастайды, содан кейін баррель картридждің корпусынан шығарылады және подшипниктер бөлшектеледі.

Жөндеу аяқталғаннан кейін айналмалы превентор оқпанның герметикалығы мен айналу жеңілдігіне сынаудан өтеді.

Кез-келген жетек тұтқалары, корпус қақпақтары немесе гидравликалық цилиндрлер элементтері істен шыққаннан кейін Превентордың жұмысын қалпына келтіру айтарлықтай уақытты қажет етеді және жеткілікті білікті жұмысты қажет ететіндіктен, превенторды жөндеу емес, оны ұқсас заттармен ауыстыру ұтымды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Абубакиров Ф. В. Буровое оборудование: Справочник: В 2-х т. Т.1. Буровое оборудование. – М.: Недра, 2000.

2 Муравенко В. А. Оборудование противовыбросное: обзор технических сведений/ В. А. Муравенко, А. Д. Муравенко. – Ижевск: ИжГТУ, 2005.

3 Гульянц Г.Ж. Справочное пособие, по противовыбросовому оборудованию скважин. – М.: Недра 1983.

4 Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы. - М.: Недра 1988.

УДК 621.7

АНАЛИЗ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В САПР ТП

Куанышалиева А., Мадиярова А.С.

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

Аннотация. Проведен обзор и анализ функциональных возможностей САПР ТП (ВЕРТИКАЛЬ, ТехноПро, СИТЕП МО) под углом возможности их работы с геометрической информацией чертежа детали и работы с переменными.

Ключевые слова: САПР ТП, модель, расчет, параметризация, переменные, проектирование.

На машиностроительных предприятиях технологическая подготовка производства (ТПП) является самым трудоёмким и длительным этапом при освоении выпуска новой продукции. Сокращение стоимости и сроков проектирования технологических процессов в настоящее время достигается за счет не увеличения численности работников, а путем создания автоматизированных рабочих мест, оснащенных системами САПР ТП. Поскольку необходимо выбрать оптимальную САПР ТП для передачи в нее конструкторско-технологической модели детали, проведем обзор и анализ функциональных возможностей САПР ТП (ВЕРТИКАЛЬ, ТехноПро, СИТЕП МО) под углом возможности их работы с геометрической информацией чертежа детали и работы с переменными.

САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ V4 [1] интегрируется с САД-системой КОМПАС 3D. Между ними возможна передача данных как двух- так и трехмерных чертежей детали в форматах CDW, M3D.

При подключении 3D модели чертежа детали к САПР ТП Вертикаль, система в первую очередь предлагает выбрать материал детали из предложенного сортамента. Затем может быть осуществлен импорт габаритных размеров с 2D чертежа детали. Еще одной особенностью САПР ТП Вертикаль является возможность добавления номинальных размеров в текст перехода, импортировать их можно из чертежа, эскиза или 3D модели.

Вертикаль имеет специальный модуль, позволяющий автоматизировать расчеты режимов резания в переходах операций технологического процесса. Входными данными для расчета служат: применяемое оборудование, оснастка и инструмент, код блока расчета, позволяющий уточнить вид производимых работ. Для расчета в окне программы указывается: диаметр обрабатываемой поверхности; длина обработки; врезание и перебег; максимальный диаметр заготовки. Остальные параметры, такие как: припуск; глубина резания; количество проходов; допуск и шероховатость вводятся в ручном режиме. Результатом расчета, т.е. «выходом», служат следующие параметры: подача на оборот; скорость резания; число оборотов шпинделя; минутная подача; основное время; мощность резания; длина резания; вспомогательное время.

САПР ТП ТехноПро 8 [2] имеет более широкие возможности работы с геометрической информацией чертежа детали, благодаря работе в связке с дополнительным программным обеспечением ТехноDIX (см.рис.1).

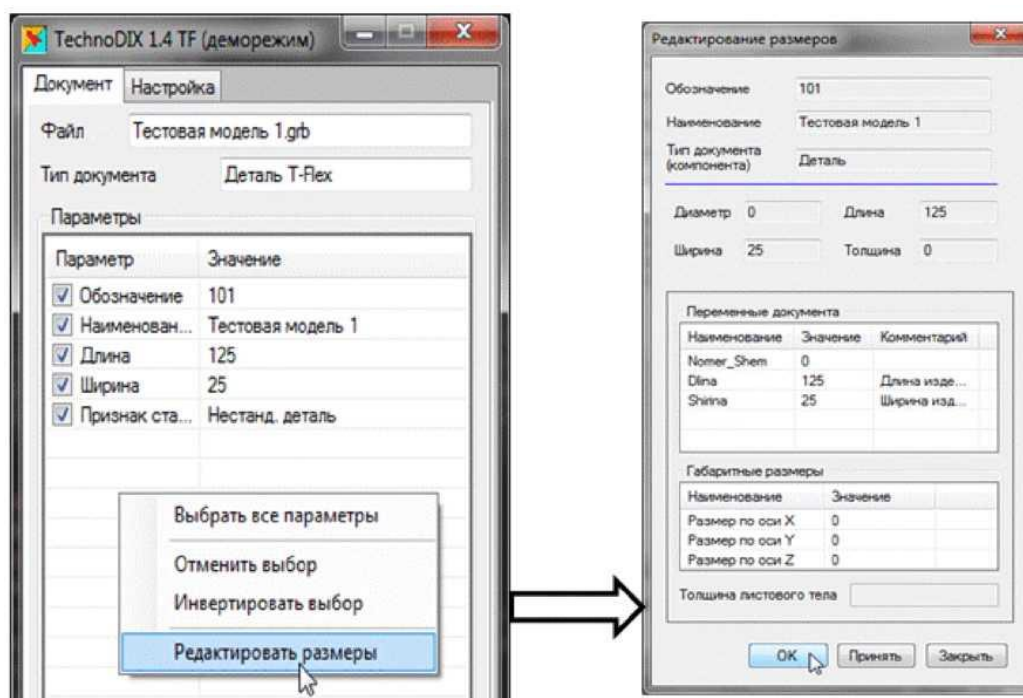


Рисунок 1 - Считывание вещественных переменных с чертежа детали T-FLEX CAD в ТехноDIX

ТехноЭК предназначен для обеспечения интеграции конструкторских САПР (КОМПАС-BD, SolidWorks, Catia, Inventor, T-FLEX CAD, AutoCAD). Интеграция заключается в импорте данных из активного документа САПР и экспорте полученной информации в базу конструкторской документации или конкретный технологический процесс. Настройка параметров импорта позволяет загружать полное дерево сборки и спецификации. При работе с системой КОМПАС возможно автоматическое распознавание материала и сортамента программой ТехноDIX, если указан путь к файлу базы материалов системы КОМПАС. Настройка импорта данных блока «Связь размеров» позволяет получить информацию о размерах изделия - диаметре, длине, ширине и толщине. Для получения этой информации размеры необходимо связать с габаритными размерами изделия или внешними переменными документа.

Система ТехноПро обеспечивает присоединение к технологическим процессам и просмотр эскизов чертежей и иллюстраций, выполненных в форматах графических данных EMF, WMF, DXF, TIF, GIF, BMP. Функциональные возможности ТехноПро позволяют работать с базой условий и расчетов, которая позволяет рассчитывать параметры технологических процессов. При создании условий и расчетов в окно

программы вводятся необходимые выражения. Автоматическая работа механизма оценки проверяемых выражений и расчетов вычисляемых выражений происходит в следующей последовательности: 1) все переменные выражения заменяются на соответствующие значения параметров; 2) затем операторы «И», «Или», «Не», «Как», заменяются на операторы MS Visual Basic «And», «Or», «Not», «Like»; 3) после этого выражения поступают в интерпретатор MS Visual Basic, который выдает результат. База условий и расчетов позволяет работать с таблицами и базами данных формата MDB с помощью MS SQL Server. Поиск по таблицам происходит в ручном режиме. Переменные при создании расчетов берутся из текста переходов разработанного технологического процесса.

Система технологического проектирования СИТЕП МО использует графическую информацию об изготавливаемой детали при подготовке исходных данных и непосредственно в процессе проектирования ТП МО, на основе функций OLE Automation, позволяющего входить в среду системы T-FLEX CAD и выполнять все его функции с возвратом в СИТЕП МО. Для повышения уровня автоматизации проектирования технологических процессов в СИТЕП реализована схема технологической параметризации. Использование технологической параметризации при проектировании ТП с помощью СИТЕП МО необходимо для разработанного ранее технологического процесса позволяет объявить в качестве переменных те конструкторские и технологические параметры, которые подлежат изменению: переменные конструкторских параметров объявляются в соответствии с инструкцией T-FLEX CAD; переменные технологических параметров, которые зависят от конструкторских, объявляются по инструкции, которая излагается ниже.

Переменные в СИТЕП возможны следующих видов:

- общая переменная на все ТП. Значение этой переменной будет доступно из всех технологических процессов;
- переменная на текущий ТП. Для упорядочения переменных желательно все переменные хранить в этом виде. Значение этой переменной будет доступно только из текущего ТП;
- переменная на текущую операцию/переход. В некоторых случаях значение переменной необходимо только на текущий переход, в этом случае следует пользоваться этим видом переменных;
- системные переменные. Для автоматизированного проектирования и расчетных модулей иногда требуются системные параметры: имя чертежа ТП; имя БД текущего ТП; код текущей операции и т.п. Для этого в СИТЕП предусмотрено такое понятие переменных как системные. Значение системных переменных устанавливается программой автоматически. Используя эти переменные, можно обращаться фактически к любым данным технологического процесса.

Переменные в СИТЕП возможны следующих форматов:

- переменная, результат которой указывается явно;
- переменная - ссылка на переменную в T-FLEX;
- переменная, результат которой будет получен из арифметического выражения либо из математической функции;
- переменная - запрос на языке SQL к базе данных. Значение такой переменной будет получено в результате обращения к базе данных;
- переменная - результат внешней программы. Обработка данных возможна внешней программой (*.exe), читающей файл (в котором также возможно использовать переменные) и записывающая в файл результат, который и является значением этой переменной;
- переменная - параметры объекта T-FLEX. Значение переменной будет получено из параметров примитива T-FLEX CAD.

Значение переменных может быть задано как явно, так и ссылкой на файл.

Информационное обеспечение СИТЕП МО состоит из двух составляющих: набора таблиц и средств поддержания информационной базы в актуальном состоянии.

В результате проведенного обзора САПР ТП можно сделать вывод, что ни одна из рассмотренных систем не может рассчитать параметры технологического процесса полностью в автоматическом режиме. Так как частично во всех рассмотренных САПР ТП присутствуют элементы автоматизации, то можно говорить о степени их автоматизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сироткина, Н. Типовые решения для ускоренного проектирования технологических процессов в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ [Электронный ресурс]/ Н. Сироткина //Журнал САПР и графика. - 2012. - №10.
2. САПР ТП ТехноПро7. Руководство пользователя [Текст]. М.: Корпорация «Вектор-Альянс», 2011. - 320 с.
3. Васильев, С. СИТЕП: инвариантная система технологического проектирования [Текст] / С. Васильев, В. Ушкевич, В. Кузьмин, А. Мазурин. - «САПР и графика». - 2000. - №7. - С. 43-106.

УДК 621.7

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ПОЛЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫДАВЛИВАНИЕМ

Мұқаш Р., Мадиярова А.С.

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

Аннотация. Проведен анализ технологичности полых цилиндрических деталей для изготовления выдавливанием.

Ключевые слова: втулки, переходники, толщина, штамповка, выдавливание, пуансон.

Среди изделий машиностроительного назначения преобладают осесимметричные детали с различной формой образующих поверхностей: втулки, переходники трубные, корпуса муфт и гидроаппаратуры, кожухи, баллоны, пальцы, заглушки, клапаны, направляющие и пр. По своему назначению детали являются ответственными и требуют высокого качества изготовления. Получение качественного изделия определяет выбор оптимальной штампованной заготовки, а также подходов к разработке наиболее рациональной технологии её получения. Что в свою очередь является важной задачей, от верного решения которой зависят качество, надежность и стоимость выпускаемой продукции.

Анализ номенклатуры изделий машиностроительного назначения, проведенный с применением конструктивно-технологического подхода к классификации, показал, что среди осесимметричных деталей имеют распространение втулки со ступенчатыми внутренней и внешней поверхностями рис. 1 [1].

В зависимости от соотношения толщин стенок в частях большего и меньшего наружного диаметров, втулка может иметь стенки равной толщины $(R-r)/(r_2-r_0) = 1$ (рис. 1,а), толщину стенки в части меньшего диаметра больше толщины стенки в части большего диаметра $(R-r)/(r_2-r_0) < 1$ (рис. 1,б) или толщину стенки в части большего диаметра больше толщины стенки в части меньшего диаметра $(R-r)/(r_2-r_0) > 1$ (рис. 1,в).

Втулки представленной геометрии в зависимости от функционального и конструктивного назначения изготавливаются из различных материалов. Корпусные детали изготавливаются из конструкционных углеродистых сталей марок 10, 20, 35, 45, низколегированных и легированных сталей марок 15Х, 20ХГ, 20ХН, 35ХМ, 40Г, 40ХН и др. [2].

Трубные фитинги для транспортировки жидкостей и газов изготавливаются из коррозионно-стойких сталей 12Х18Н10Т, 20Х13, 03Х17Н14М3 (аналог AISI 316L), алюминиевых сплавов типа КSi13 аналог АД31, 1390, 1392 или латуней типа ЛС58-2, покрываемых никелем.

С позиции технологичности наиболее рациональным является решение, при котором заготовительные операции обеспечивают максимально высокую точность выполнения геометрической формы и размеров детали, требуя только отделочных операций чистового точения и шлифовки [3]. Одним из наиболее эффективных с указанной позиции способов получения полуфабриката является холодная объемная штамповка.

При проектировании процессов получения заготовок методами ХОШ, важными факторами, определяющими технологичность процесса, являются:

- количество формоизменяющих операций и схема деформирования;
- наличие промежуточной термообработки;
- конструкция и условия работы инструмента;

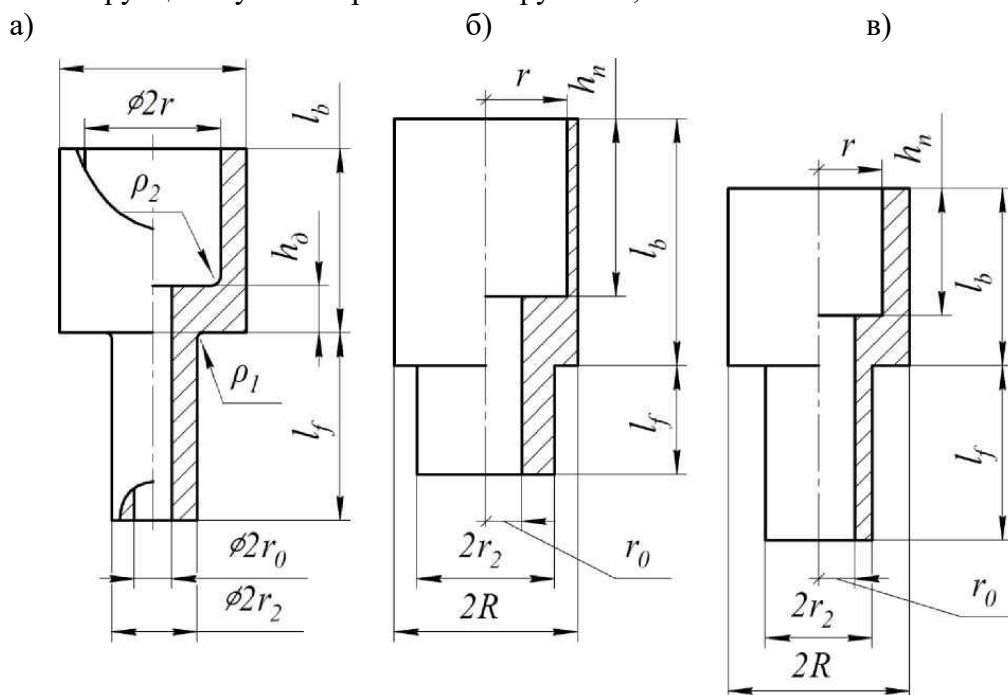


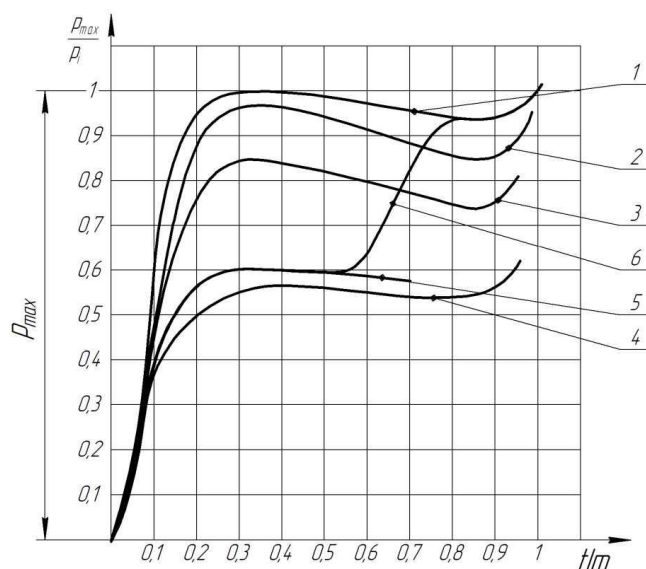
Рисунок 1 - Типовой полуфабрикат - втулка с внешней и внутренне ступенчатыми поверхностями

- технологические требования к оборудованию;
- уменьшение трудоемкости;
- повышение качества, прогнозирование возникновения дефектов;
- объем доделочных операций;
- серийность выпуска;
- условия механизации и автоматизации;
- заданные показатели точности поверхности и размеров;
- механические характеристики изделия.

В настоящий момент втулки (рис. 1) получают штамповкой с использованием многопереходных процессов с последовательным формоизменением по схемам прямого

и обратного выдавливания. Согласно работе [4] рациональным способом производства как сплошных, так и полых деталей является применение комбинированного выдавливания. Но вопросы проектирования операций комбинированного выдавливания освещены в литературе недостаточно. Комбинированное выдавливание (КВ) характеризуется свободным течением материала в несколько каналов штампа образованных инструментом нужной формы и имеет ряд особенностей в сравнении с другими схемами.

На рис. 2 приведены графики зависимостей удельных сил от величины хода пуансона при выдавливании по различным схемам [4]. Видно, что наиболее рациональным по силе является установившийся процесс КВ. Под установившимся процессом КВ следует понимать процесс формоизменения заготовки, в котором на всем ходе деформирующего инструмента происходит свободное течение металла в два и более канала штампа, происходящее в условиях самоорганизации процесса течения и минимальной силе выдавливания на всем ходе пуансона. КВ позволяет сократить число переходов и снизить удельную силу выдавливания [4]. В случае отсутствия ограничений течению металла в каждом направлении КВ, удельное усилие остается ниже наименьшего из удельных усилий, требуемых для выдавливания в каждый отдельно взятый канал штампа.



1 – обратное выдавливание; 2 - обратное выдавливание с подвижной матрицей; 3 - обратное выдавливание с активными силами трения; 4 - обратное выдавливание с противонапряжением; 5 - комбинированное выдавливание полости и стержня; 6 - двустороннее комбинированное выдавливание полости и стержня, переходящее в обратное t - толщина дна конечная; m - толщина дна текущая; p_{max} - максимальная удельная сила; p_i - текущее значение удельной силы

Рисунок 2 - Графики зависимостей удельных сил от величины хода пуансона при выдавливании полых заготовок [2]

В связи с тем, что при КВ течение металла происходит в канал штампа, требующий наименьшего удельного усилия, одной из основных технологических сложностей является получение заданных геометрических размеров, без перехода в процесс с одной степенью свободы течения металла. Момент перехода, как видно на рис. 2, характеризуется повышением удельной силы, график 6, что является следствием резкого повышения напряжений в полости штампа.

Процессы выдавливания с истечением металла в два канала по типу комбинированного обратного выдавливания втулок со ступенчатыми внешней и

внутренней поверхностями остаются в настоящий момент малоизученными. Также существенно ограничены решения, позволяющие однозначно определить высоты стенок получаемого изделия в частях большего (*lb*) и меньшего (*lf*) диаметров в зависимости от параметров процесса -при комбинированном выдавливании из полый цилиндрической заготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евстифеев В.В. Проектирование, анализ и расчет процессов холодной объемной штамповки. Омск: СибАди, 2009,-184 с.
2. Григорьев С.Н. Механические характеристики конструкционных углеродистых сталей при холодной объемной штамповке и их описание аппроксимирующими зависимостями/ Справочник. Инженерный журнал с приложением, -2011, №12,с.23-26
3. Ковка и штамповка: в 4-х т./ ред. совет: Е.И Семенов др., М.: Машиностроение,1985,- т.3.Холодная объемная штамповка, 384с.
4. Холодная объемная штамповка: Справочник/ под ред. Г.А.Навроцкого. - М.: Машиностроение,1973,496 с.

ӘОЖ 622.276-(045)

МАШИНА БӨЛШЕКТЕРІНІҢ БЕТКІ ҚАБАТЫНЫҢ ҚАЖЕТТІ САПАСЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ӘДІСТЕРІ

Сұймағамбет Г. Д.

Ғылыми жетекшісі: Биляшова Г. С.

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

Аңдатпа. Ашық нарықтық экономика жағдайында өндірілген машиналардың сапасы мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру мәселелерін шешпей өнеркәсіптік өндірісті кеңейту мүмкін емес. Машинаның сапасын қамтамасыз етудегі маңызды міндеттердің бірі-олардың бөліктерінің өнімділігін арттыру. Бұл көрсеткіштер беткі қабат сапасының параметрлерімен анықталады.

Түйінді сөздер: Машиналар мен механизмдер, машиналардың сапасы, бөлшектердің тозуы, сенімділік.

Ашық нарықтық экономика жағдайында өндірілген машиналардың сапасы мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру мәселелерін шешпей өнеркәсіптік өндірісті кеңейту мүмкін емес. Машинаның сапасын қамтамасыз етудегі маңызды міндеттердің бірі-олардың бөліктерінің өнімділігін арттыру. Бұл көрсеткіштер беткі қабат сапасының параметрлерімен анықталады. Машиналар мен механизмдердің істен шығу себептерінің 70% - ы үйкеліс тораптарының тозуымен байланысты екені белгілі. Демек, машиналардың сапасын қамтамасыз ету бағыттарының бірі-бұл бөлшектердің тозуға төзімділігін арттыру, оны тиісті технологиялық өндірістік процестерді қолдану арқылы өндіріс кезеңіне қосу арқылы қол жеткізуге болады. Тозу беткі қабат сапасының көптеген параметрлеріне байланысты, сондықтан геометриялық, механикалық, физикалық және химиялық құрылымдық қасиеттерді қоса алғанда, өңдеу процесінде осы параметрлер кешенін басқару мүмкіндіктерін білу маңызды. Машина өнеркәсібінде әр түрлі өңдеу әдістері кеңінен қолданылады.

Негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Технологиялық құрылғының сенімділігі - бұл объектінің технологиялық қызмет көрсету, жөндеу, сақтау және тасымалдау жағдайларында қажетті функцияларды орындау қабілетін сипаттайтын барлық

параметрлердің уақыт өте келе белгіленген мәндерінде сақталу қасиеті. Сенімділік-бұл күрделі қасиет, ол объектінің мақсатына және оны қолдану жағдайларына байланысты сенімділік, беріктік, тұрақтылық пен үнемділікті қамтиды.

Ақау орын алмайтын жұмысты сипаттау үшін ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы, істен шығудың орташа уақыты, белгіленген ақаусыз жұмыс уақыты, істен шығу жылдамдығы және т.б қажет болады. Өнімнің беріктігі және ұзақ мерзімділігі орташа ресурс, тағайындалған немесе белгіленген қызмет мерзімі және т.с. сияқты көрсеткіштермен сипатталады. Техникалық қызмет көрсету белгілі бір уақыт ішінде жұмыс күйін қалпына келтіру ықтималдығымен және жұмыс күйін қалпына келтірулің орташа уақытымен сандық түрде анықталады.

Триботехника-бұл үйкеліс, тозу және майлау машиналарының барлық мәселелерін қамтитын салыстырмалы қозғалыстағы қатты заттардың өзара әрекеттесуі туралы ғылым. Соңғы жылдары триботехникада — трибохимия, трибофизика және трибомеханика деген сияқты жаңа бөлімдер дамып келеді. Трибохимия-жанасу беттердің химиялық белсенді ортамен өзара әрекеттесуін зерттейді. Ол үйкеліс кезіндегі коррозия мәселелерін, таңдамалы берілістің химиялық негіздерін және полимерлердің немесе майлау материалдарының ыдырауынан үйкеліс кезінде бөлінетін химиялық белсенді заттардың бөлшектерінің жанасу бетіне әсерін зерттейді. Трибофизика-байланысатын беттердің өзара қозғалысы кезіндегі өзара әрекеттесуінің физикалық аспектілерін зерттейді. Сәйкесінше, трибомеханика-үйкеліс кезінде жанасатын беттердің өзара әрекеттесу механикасын зерттейді. Ол энергияның шашырау заңдылықтарын, импульсті, сондай-ақ механикалық ұқсастықты, үйкеліс кезіндегі релаксация тербелістерін, қайтымды үйкелісті, гидродинамика теңдеулерін және тағы да басқаларын үйкеліс, тозу және майлау мәселелеріне қатысты қарастырады. Кейбір елдерде триботехника терминінің орнына трибология және трибоника терминдері қолданылады. Техникалық әдебиеттерде динамикалық металтану термині кездеседі-бұл үйкеліс процесінде металдар мен қорытпалардың беткі қабаттарының құрылымы мен қасиеттерін зерттейтін металтану саласы. Триботехникаға қатысты бірқатар терминдер стандартталған болып табылады. ГОСТ 23.002-78 үйкеліс, тозу, майлау түрлері, майлау әдістері мен майлау материалдары бойынша жіктелген 97 терминді қамтиды. Триботехниканың жалпы ұғымдарына келесі терминдер жатады.

Сыртқы үйкелу - энергияның сейілуімен жетектелетін сыртқы қабаттардың түйісу аймақтарындағы екі дененің арасында туындайтын қатысты орын ауыстырудың қарсылық құбылысы.

Тоздыру – материалдың бұзылу және қатты дененің сыртқы қабатынан бөліну үрдісі және (немесе) дененің ауқымы және (немесе) формасының уақыт өте өзгеруінен көрініс табатын үйкелу үрдісі барысында оның қалдықты пішімінің өзгеруі.

Тозу - орнатылған бірліктерде анықталатын тоздыру нәтижесі. Тозу шамасын ұзындық, көлем, масса және т.б бірліктермен көрсетуге болады.

Тозуға төзімділік - тоздырудың кері жылдамдығының немесе тоздыру қарқындылығының үлкендігімен бағаланатын үйкелудің белгілі жағдайларында тоздыруға қарсылық білдіре алатын материалдың қасиеті.

Майлау материалы – үйкеліс күшін және (немесе) тозу қарқындылығын азайту үшін үйкеліс бетіне енгізілген материал.

Майлау – нәтижесінде екі сыртқы қабаттың арасында үйкелу күші және (немесе) тоздыру қарқындылығы азаятын жақпа материалының әрекеті. Майлау – майлау материалын үйкеліс бетіне жеткізу.

Тыныштық үйкелісі - салыстырмалы қозғалысқа көшкенге дейін микро қозғалыстар кезінде екі дененің үйкелісі.

Қозғалыс үйкелісі - салыстырмалы қозғалыстағы екі дененің үйкелісі.

Майлау материалынсыз үйкеліс - үйкеліс бетінде енгізілген майлау материалының кез келген түрі болмаған кезде екі дененің үйкелісі.

Майлау материалымен үйкеліс - үйкеліс бетінде енгізілген кез-келген түрдегі майлау материалы болған кезде екі дененің үйкелісі.

Сырғанау үйкелісі-екі қатты дененің қозғалысының үйкелісі, онда жанасу нүктелеріндегі денелердің жылдамдығы шамасы мен бағыты бойынша, немесе шамасы немесе бағыты бойынша әр түрлі болады.

Үйкеліс, тербеліс — екі қатты дененің қозғалысының үйкелісі, онда олардың жанасу нүктелеріндегі жылдамдығы шамасы мен бағытына сәйкес келеді.

Үйкеліс күші деп осы денелер арасындағы ортақ шекараға тангенциалды бағытталған сыртқы күштің әсерінен бір дененің екінші дененің бетімен салыстырмалы қозғалысы кезіндегі қарсылық күшін айтады.

Тыныштықтың ең үлкен үйкеліс күші-тыныштықтың үйкеліс күші, оның кез-келген шамасының асып кетуі қозғалыстың пайда болуына әкеледі.

Алдын ала ығысу-тыныштық күйінен салыстырмалы қозғалысқа өту шегінде үйкеліс кезінде екі қатты дененің салыстырмалы микро қозғалысы.

Сырғанау жылдамдығы-сырғанау кезіндегі жанасу нүктелеріндегі денелер жылдамдығының айырмасы.

Үйкеліс беті-үйкеліске қатысатын дененің беті.

Үйкеліс коэффициенті-екі дененің үйкеліс күшінің осы денелерді бір-біріне қысатын қалыпты күшке қатынасы.

Ілінісу коэффициенті-екі дененің тыныштық үйкелісінің ең үлкен күшінің үйкеліс беттеріне қатысты денені бір-біріне қысатын күшке қатынасы.

Осындай терминдердің көпшілігі анықтамалық-сөздіктерде кездеседі. Біздің елімізде 1200-ден астам терминді қамтитын машина бөлшектерінің үйкелісі, тозуы және майлануы туралы анықтамалық-сөздік шығарылған болатын.[39]

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Методы и средства упрочнения поверхностей деталей машин концентрированными потоками энергии / А.П. Семенов и др.-М.: Наука,1992.
2. Гарпунов Д.Н. Триботехника,-М.: Машиностроение, 1985. Лахтин Ю.М. и др. Материаловедение: Учебник для ВУЗов, 3е издание. М.: Машиностроение 1990.
3. Плазменное поверхностное упрочнение / Лещинский Л.К. и др.- К.: Техника, 1990. Повышение несущей способности деталей машин алмазным выглаживанием / Яценко В.К. и др.- М.: Машиностроение,1985.
4. Упрочнение поверхностей деталей комбинированными способами / А.Г. Бойцов и др.- М.: Машиностроение, 1991. Папшев Д.Д.
5. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным плазменным деформированием, -М.: Машиностроение, 1978. Тушинский Л.Н. Теория и технология упрочнения металлических сплавов.- Новосибирск,- Наука 1990. Ярошевич В.И.
6. Электроконтактное упрочнение.- Минск,- Наука, 1982.

УДК 621.81

АНАЛИЗ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Укиев Р.М.

Научный руководитель: Букаева А.З.

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

Аннотация. Машиностроение – это крупнейшая часть промышленной отрасли многих развитых стран, включая в себя такие ответвления, как: автомобилестроение,

станкостроение, робототехника и т.д. В нынешнее прогрессивное время инноваций в сфере машиностроения возникают всё чаще и чаще. Данную тенденцию можно объяснить следующей ступенью развития сферы машиностроения, направленной в первую очередь на увеличение производственной способности предприятий. Симбиоз разных сфер науки приводит к созданию новых технологий машиностроения, такие как высокопрочный металл, преодоление воздействия трения, внедрение лазеров в производство и т.д.

Ключевые слова: высокопрочный металл, технологий, трение, смазка, лазер, детали машин.

Базой машиностроения 21 века являются изобретения и технологии, образующиеся при кооперации нескольких разных наук. Технический прогресс в данной сфере достиг такого масштаба, что вобрал в себя достижения в области энергетики, физики и химии, а также достижения в сфере компьютерных систем и программ по автоматизации производства. Комбинация такого рода разных сфер науки помогает изобретать и изготавливать новые, доселе невиданные прочные, гибкие материалы и универсальные многофункциональные машины.

1.Высокопрочный металл $\text{Al}_2\text{OLi}_2\text{OMg}_{10}\text{Sc}_{20}\text{Ti}_{30}$

Со времён промышленной революции, специалисты разных сфер машиностроения ведут исследования и разработки, для создания абсолютно нового материала, располагающий наименьшим весом, но также при этом обладающим необыкновенной прочностью. При этом данный материал ещё должен соответствовать следующим критериям: быть более экономным для производства, по сравнению с его предшественником; являться более экологично безопасным и быть прочнее своего аналога, изготавливаемым до него.

Такой идеей задались коллектив ученых из США и Канады, которые сумели получить путем синтеза сплав новейшей категории. В перспективе, данный материал может совершить революцию в сфере машиностроения. Синтезированный материал пока не располагает официальным наименованием, потому в научных трудах указывается как $\text{Al}_2\text{OLi}_2\text{OMg}_{10}\text{Sc}_{20}\text{Ti}_{30}$, что является его химической формулой. Сплав состоит из следующих пяти известных металлов, а именно: Sc (скандий), Li (литий), Mg (магний), Ti (титан) и Al (алюминий). По плотности новый сплав является практически таким же тонким, как и алюминий, но при этом сохраняя прочностные характеристики титана. Ключевой особенностью является способ изготовления сплава. Компоненты в виде порошка с объемом частиц, не превышающих двенадцати нанометров, в одинаковых пропорциях смешивают и усредняют перед производством. Затем происходит процесс соединения компонентов путем диффузии под сильным давлением в районе $6 \cdot 10^9$ Па. Показания демонстрируемые полученным сплавом превышают все имеющиеся конструкторские аналоги, известные в данный период. Ближайший аналогом по плотности является некоторые виды керамики, но они являются весьма хрупкими и не идут в сравнение с данным сплавом. Прочность синтезированного материала сопоставима с углеродным волокном. Данные волокна являются весьма пластичными, что приводит к деформированию при сильных нагрузках, что сильно ограничивает его использование во всех сферах машиностроения.

В данный момент ведутся работы по выпуску данного материала в крупных масштабах, а также уменьшения стоимости на трудозатраты и компоненты сплава до минимальных значений. Уже сейчас, многие ученые и эксперты предрекают этому материалу успех и именуют его «сплавом будущего». [1]

2. Двигатели с деталями, сделанных из синтетических полимеров

Следуя тенденциям максимальной эффективности по энергозатратам и увеличению экономности изготовления машин, новые агрегаты стали становиться все легче и легче. Главной причиной уменьшения веса в области транспорта во многих

случаях считалось уменьшение за счет понижения массы корпуса или шасси. Дойдя в этом плане до значимых результатов, исследователи вывели новейшую технологию, дающая дальше развивать тенденцию по снижению веса машины. Инженеры из Франкфурта (Германия) решили попробовать заменить детали, традиционно изготавливаемые из тяжелых металлов, на намного легкие пластмассовые детали.

Во время исследования был собран двигатель, который большей части состоял из пластмассовых узлов. Сама пластмасса состоит из укрепленного волокна. Испытания указали, что данная замена деталей положительно сказалась отнюдь не только на массе двигателя и машины в общем, но и привело к снижению шума при работе двигателя. Также, был замечен ещё один бонус данной технологии. Затраты топлива уменьшились ввиду того, что армированные волокна пластмассы имеют меньшую отдачу тепла в окружающую среду, нежели металлические детали.

Основной задачей было разработка надежного способа скрепления пластмассы к металлу, так как данные два материала абсолютно по-разному дают расширение при высоких показателях температуры. Также, проблемой являлось вынуждение пластмассы к органическим субстанциям, предназначенных для смазки деталей. Чтобы невелировать данный недостаток, как компонент были добавлены резольные смолы.

3. Самоочищающаяся краска

Новейшие разработки в области машиностроения ориентированы не только на инноваторские изменения в конструкции изделия, но и влияют на такой важный компонент как дизайн и внешний вид машины. Крупный автопроизводительский концерн «Nissan» выдвинул идею создания краски, которая помогает уменьшить ежедневный уход за транспортом до минимума.

Новая технология функционирует при помощи ультратонкого слоя, состоящему из микрочастиц, которые в свою очередь не дают на поверхности осесть всякого рода загрязнений. Для эксперимента с данной краской был выбран автомобиль марки «Nissan Note». Чтобы исследование было более продуктивным и наглядным, краской было покрыта только одна сторона машины, чтобы увидеть разницу между заводским покрытием. Данная технология называется «Ultra-Ever Dry». Работает она по следующему принципу: после нанесения слоя краски на поверхность и его контакта с окружающей средой, образуется тонкая микрослой, который не дает грязи осесть на поверхности. Также, при тестах было замечено, что данная инновация повышает период между мойками автомобиля. [2]

4. Уменьшение показателя трения между поверхностями

Трение – это по своей сути сила, которая мешает перемещению одного тела по плоскости другого тела. Чем больше показатель трения, тем и выше показатель расхода топлива для его преодоления. Дабы снизить данный параметр применяют разного рода смазочные вещества, но это помогает несущественно и трение все ещё остается. Преодолением данной проблемы задались ученые из Argonne National Laboratory (США), которые продемонстрировали новейшую технологию, суть которой состоит в том, чтобы свести показатель трения между двумя различными материалами почти до 0 на макроскопическом уровне. Для этого, они решили взглянуть на сам процесс трения на уровне наночастиц, так как, собственно, на этом уровне атомное притяжение превышает значимость неровностей, что вызывает процесс трения в макроскопическом уровне.

Ученые в ходе эксперимента нанесли на одну поверхность графен, а на вторую плоскость напылили состав из смеси алмаза с углеродом. Затем эти две поверхности двигали друг по другу. В момент, когда крохотные частицы алмаза отслаивались от своей поверхности и катались среди плоскостей, показатель трения опускался до нулевых значений. С целью закрепить и подтвердить свою наработку, исследователи провели ещё один эксперимент: они разместили наноподшипники с искусственным алмазным напылением и приводили их в движение. Показатели трения были столь незначительный, что даже еле улавливались самыми чувствительными приборами.

5. Новый способ производства деталей

В машиностроительное производство всё значительнее вводят технологии, при которых роль человеческого фактора уменьшается до показателя минимума. Производство сложных и сверхточных деталей начали все больше доверять лазерным установкам и установкам с ЧПУ.

Благодаря лазеру с указанной точностью производится сверхточная резка металла с любым промежутком и графическим изображением. При сопоставлении с ручными инструментами можно выявить ряд плюсов, а именно:

- резка металлов и сплавов какой угодно плотности;
- абсолютная автоматизация всего процесса резания при помощи преждевременного написания программы резки;
- быстрота исполнения работы;
- минимум допускаемых погрешностей, ввиду автоматизации процесса.

Лазерный луч также применяется и при сварочных работах. В особенности данная технология необходима при сварке крупных деталей, обладающих большой массой и имеющих большой сварной стык. Данный метод также начал использоваться на открытом воздухе, при аргонной среде. Было выявлено высокая продуктивность и экономичность данного способа.

Но всё самая революционная методика применения лазера в машиностроении связана со способом послойного лазерного синтеза. При помощи него исполняется наращивание конструкций разных сложным форм. Благодаря этому методу также изготавливают разнообразные детали из магния, алюминия и бронзы.

Данная 3D технология реализуется следующим образом: лазерный луч оплавляет заранее подготовленный порошковый материал, из которого за пару часов изготавливается деталь. Такого рода детали отличаются идеальной плотностью, что делает возможным их широкое использование в авиации и космонавтике. Лазерный синтез сводит к минимуму возможные дефекты и поломки, имеющие место быть при использовании старых способов [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Филонов, И.П. Инновации в технологии машиностроения: Учебное пособие / И.П. Филонов, И.Л. Баршай. - Минск: Вышэйшая школа, 2019. - 110 с.
2. Крымов С.М., Кольган М.В. Анализ приоритетных функциональных составляющих инновационного потенциала предприятий // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 6. С. 182-194.
3. Дроздов Ю.Н., Юдин Е.Г., Белов А.И. Прикладная трибология (трение, износ, смазка). М.: Эко-Пресс, 2010.
4. Борейшо, А. С. Лазеры: устройство и действие [Текст] / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. - Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2016. - 304 с.

МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИКИ ШТАНГОВЫХ СКВАЖИННЫХ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК (ШСНУ)

Бишеев С.

Научный руководитель: Чажабаета М.М.

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

Аннотация. В статье описаны методы мониторинга и диагностирования работы техники ШСНУ. Рассмотрен метод расшифровки динамограмм для определения влияния среды, классифицирования неисправностей подземного оборудования ШСНУ. Проведён анализ ваттметрограмм для диагностирования наземного оборудования.

Ключевые слова: мониторинг, штанговая глубинная насосная установка, динамометрия, ваттметрия, динамограмма, ваттметрограмма.

Введение. Использование ШСНУ является старинным и наиболее распространённым способом добычи нефти. Применение ШСНУ при эксплуатации скважины целесообразно в заключительной фазе, когда значение естественного давления пласта уменьшилось или когда не представляется возможным эксплуатация искусственным методом и др. [1]. В настоящее время падение спроса на топливо из-за пандемии вызвало кризис в нефтяной отрасли. Нефтедобывающие страны, Казахстан в том числе, вынуждены сократить добычу нефти, в целях недопущения падения цен на нефть. Это неизменно приведёт к приостановлению или полной остановке эксплуатации, приблизительно, 30% скважин от их общего количества. Так как, 80 % фонда скважин Казахстана составляет ШСНУ, при остановке 30% скважин, будет остро стоять вопрос нормального, бесперебойного функционирования эксплуатируемых скважин, в частности их оборудования и установок.

ШСНУ (рисунок 1) представляет собой комплекс оборудования подземных: скважинный насос (1), колонна НКТ (2), колонна насосных штанг (3) и наземных: шток полированный (4), канатная подвеска (5), фонтанная арматура с устьевым сальником (6), станок-качалка (7).

Существует множество способов повышения эффективности работы и продления срока службы ШСНУ, одним из важных которых является своевременное диагностирование, мониторинг работы ШСНУ.

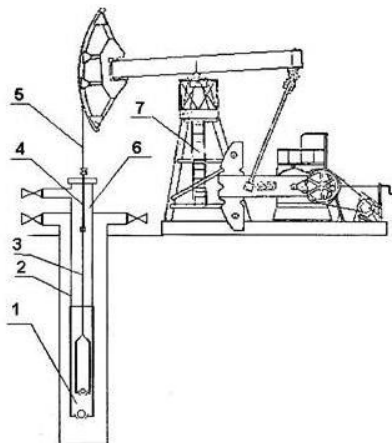


Рисунок 1 - Общая схема ШСНУ

Теоретическая динамограмма представляет собой параллелограмм на графике с осями: Р – нагрузка на полированный шток, S – движение полированного штока (рисунок 2). В точке А плунжер находится в НМТ (нижней мертвой точке), отсутствует трение жидкости и соответствует статистическому весу штока. Следовательно, трение колонны труб относительно жидкости уменьшает длину хода плунжера и выпускной клапан закрывается не в А, а в точке А1. В точке В1 нагрузка на шток равна сумме весов столба жидкости и штанг, в этой точке нагнетающий клапан открывается и жидкость поступает в цилиндр насоса. Дальнейший ход плунжера описывается линией В1-С1. В точке С1 плунжер находится в ВМТ (верхней мертвой точке), закрывается всасывающий клапан. С началом движения вниз меняется величина силы трения, изменение нагрузки соответствует линии С2-Е2 с разгрузкой колонны труб. Точка Е – открытие нагнетательного клапана, линия Е-А описывает движение плунжера вниз.



Динамограмма меняется в зависимости от посадки плунжера, изменения параметров нагрузки, влияние газа (рисунок 3, I), отворота штанги, плунжера, нагнетательного и всасывающего клапанов (рисунок 3, II), в случае если забиты клапаны (рисунок 3, III) и др. Разрыв штанг характеризуется на динамограмме разницей нагрузки во время перемещения вверх-вниз, динамограмма в этом случае будет иметь форму узкой петли [4].



Динамограммы описывают около 35 параметров состояния ШСНУ, определить изменение количественных и качественных показателей, что позволяет эффективно эксплуатировать скважины с минимальными недоборами и наименьшими потерями за счёт своевременного мониторинга. *Ваттметрия.* В основе метода ваттметрии лежит снятие значений потребляемой мощности относительно времени [5]. Преимуществом данного метода является простота в установке, в измерениях, возможность учета потребления электропривода.

Данный метод начал применяться पहले динамограммы при диагностике ШСНУ. Первые алгоритмы анализа ваттметрограмм были разработаны и представлены в работах Кричке В.О. [5], однако развитие в этой области сдерживалось ограниченными возможностями контроллеров.

Ваттметрограмма представляет собой зависимость мощности, потребляемой двигателем насоса или мощности установки от времени (рисунок 4). Ваттметрограмма полностью сбалансированного и исправного станка-качалки для каждого полного хода штока имеет два полупериода с пиками, соответствующими горизонтальным положениям кривошипа. Разница в максимальных значениях мощности, потребляемой приводным двигателем ШСНУ при опускании штока глубокого насоса, не должна превышать 10% [6].

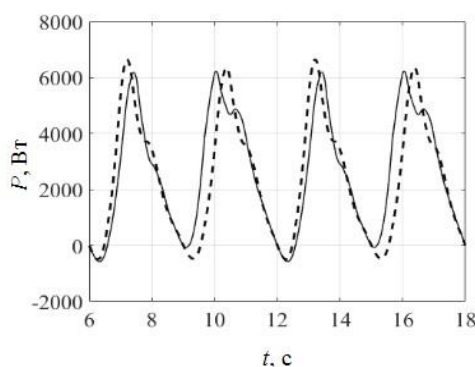


Рисунок 4 - Ваттметрограмма ШСНУ

При анализе ваттметрограммы необходимо отталкиваться от измеряемого параметра. Так, например, для оценки ударных и вибрационных колебаний нагрузок следует построить трехмерное изображение спектра ваттметрограмм (рисунок 5). В отсутствии ударов трехмерный спектр имеет более ровный и гладкий вид [7]. «Выпуклое» области характеризуются как разность между потребляемой энергией от сети или затрачиваемой на подъем плунжера и жидкости, а также на подъем противовеса и затраченной энергией для преодоления трения.

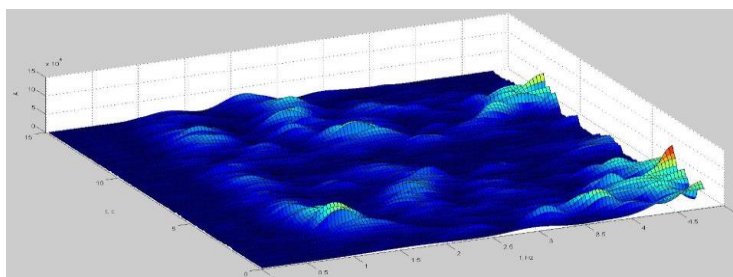


Рисунок 5 - Трехмерный спектр ваттметрограммы

Диагностическими признаками обрыва в насосной колонне труб являются увеличение пиковых значений на ваттметрограмме, так же проявляются дефекты всасывающего клапана погружного насоса. С помощью анализа спектра

ваттметрограммы потребления энергии в электродвигателях могут быть обнаружены неисправности электрической части ротора, электрической части статора, дефекты подшипников. По характеру изменения спектра силового сигнала определяют дефекты зубчатой передачи, зубчатого колеса на валу. Ваттметрирование также позволяет оценить сбалансированность работы, рассчитать коэффициент полезного действия ШСНУ.

Заключение. В статье дан обзор на современные методы (динамометрия, ваттметрия) мониторинга работы штанговых глубинных насосных установок. Проведен анализ динамограмм, ваттметрограмм. Выделены области применения, преимущества и особенности каждого из методов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молчанов А. Г. Пути дальнейшего совершенствования штанговых скважинных насосных установок/ Москва: Специализированный журнал «Бурение и нефть», 2014 г. – стр. 2-4
2. Арбузов В. Н. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин. Часть 2 / В. Н. Арбузов – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012 г. – 272 с.
3. Бубнов М. В., Зюзев А. М. Средства диагностирования оборудования установок штанговых глубинных насосов / УралЭНИН, ФГАОУ ВПО «УрФУ» - Конференция молодых ученых, 2016 – стр. 2-3
4. Yuriy Shinyakov, Maxim Sukhorukov, Daria Torgaeva and Andrey Soldatov. Methods and facilities for monitoring the operation of a sucker rod pump International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET) Volume 9, Issue 12, December 2018 – стр. 1224–1231
5. Tecle, S. I., & Ziuzev, A. A Review on Sucker Rod Pump Monitoring and Diagnostic System. B Proceedings – IEEE Russian Workshop on Power Engineering and Automation of Metallurgy Industry: Research and Practice, PEAMI 2019 – стр. 85-88
6. Khakimyanov M. I., Shafikov I. N., Khusainov F. F., Semisynov R. A. and Bezryadnov E. A. Monitoring of sucker-rod pump units as a result of the analysis wattmeter cards / International Conference on Information Technologies in Business and Industry – 2016 – стр. 2-5
7. Зюзев А. М. Диагностика уравновешенности штанговой глубинной насосной установки по ваттметрограмме / А. М. Зюзев, М. В. Бубнов – Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330. – №. 4. – стр. 178-187.

УДК 622.276 (045)

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ УЭЦН

Болекбайқызы А.

Научный руководитель: Чажабаева М.М.

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

Аннотация. Разработаны подходы к проведению обслуживания погружных установок, которые включают в себя прогнозирующее обслуживание или по фактическому состоянию (проактивное или предотвращающее обслуживание). Проактивное обслуживание использует все методы прогнозирующего и профилактического обслуживания, чтобы не только обнаруживать и точно определять

возникающие неисправности, но и гарантировать, что выполнен надлежащий монтаж и применены наилучшие методы ремонта, чтобы избежать или устранить повторение неисправности.

Ключевые слова: отказ, диагностика, прогнозирующее обслуживание, проактивное обслуживание.

В современных условиях добычи нефти, при увеличении доли трудно извлекаемых запасов и использовании технологий интенсификации добычи актуальной задачей является улучшение эксплуатационных характеристик погружного нефтедобывающего оборудования, основным видом которого являются установки погружных электроцентробежных насосов.

Определение наиболее эффективных путей повышения надежности эксплуатации насосного оборудования на первых этапах должно основываться на результатах анализа повреждаемости насосного оборудования, эксплуатируемого на различных энергетических объектах.

На рисунке 1 представлены результаты статистического анализа повреждаемости насосного оборудования [1].

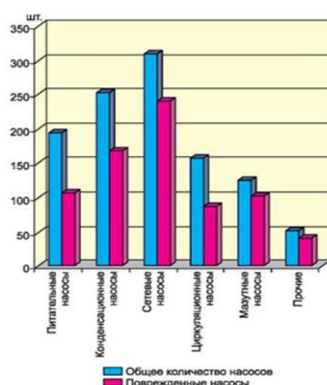


Рисунок 1 - Статистика повреждений насосного оборудования на теплоэнергетических объектах

Оценка работоспособности насосного агрегата необходима для принятия корректных, обоснованных решений по ряду вопросов, возникающих в процессе эксплуатации. Состояние насоса в любой момент времени характеризуется располагаемым ресурсом, обеспечивающим надежную безотказную работу насосного агрегата до капитального ремонта, в процессе которой его основные технические параметры и характеристики, указанные в паспорте, остаются в пределах установленных допусков. На рисунке 2 представлена диаграмма распределения повреждений по элементам насосов.



Рисунок 2 - Диаграмма распределения повреждений по элементам насосов

Месторождения Казахстана различны и сложны, многие находятся на поздней стадии разработки, характеризуется трудноизвлекаемыми запасами и низкими коэффициентами извлечения нефти. Месторождение Узень является ярким представителем такого типа месторождений с трудноизвлекаемыми запасами и низкими коэффициентами извлечения нефти, находящейся на поздней стадии разработки.

Рассмотрим причины преждевременных отказов УЭЦН на месторождениях Узень за период 2019 и 2020 гг. и 1-м полугодие 2020 года и представим в виде таблицы 1.

Таблица 1 - Влияющие факторы и причины отказов УЭЦН

| №п/п | Отказы | 2019г. всего 51 | | 2020г. всего 36 | | +/- % |
|------|--------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|--------|
| 1 | Засорение | 13 | 25.5% | 3 | 8.3% | -17.2% |
| 2 | Некачественная подготовка скважины | 1 | 1.9% | 0 | 0% | -1.9% |
| 3 | Некачественный ремонт УЭЦН | 15 | 29.5% | 2 | 5.6% | -23.9% |
| 4 | Некачественное выполнение СПО | 5 | 9.8% | 5 | 13.9% | +4.1% |
| 5 | Повышенное газосодержание | 3 | 5.9% | 3 | 8.3% | +2.9% |
| 6 | Некачественная комплектация (подбор) | 1 | 1.9% | 4 | 11.1% | +9.2% |
| 7 | Необоснованный подъем | 1 | 1.9% | 0 | 0% | -1.9% |
| 8 | Отработал гарантийный срок | 10 | 19.7% | 11 | 30.6% | +10.9% |
| 9 | Прочие (ГТМ, Эксперимент, и.т.д.) | 1 | 1.9% | 3 | 8.3% | +6.4% |
| 10 | Полет ГНО (авария) | 1 | 1.9% | 1 | 2.8% | +0.9% |
| 11 | Выработка ресурса | 0 | 0% | 3 | 8.3% | +8.3% |
| 12 | Некачественное электроснабжение | 0 | 0% | 1 | 2.8% | +2.8% |
| | | 51 | 100% | 36 | 100% | -29.4% |

Как видно из таблицы 1, основными технологическими причинами, не позволяющими эффективно решить проблему добычи углеводородного сырья при наиболее полном извлечении его из недр, являются засорение насоса, солеотложения, ГТМ, коррозия, некачественное электроснабжение, нарушение технологии ремонта и вынос механических примесей при эксплуатации скважин.

Межремонтный срок работы установок ЭЦН составляет по Мангистауской области в среднем 10-12 месяцев. Применение новых конструктивных разработок, а также усовершенствование способов диагностики, обслуживания и ремонта позволит в ближайшие годы увеличить межремонтные сроки в 1,5 – 2 раза.

Необходимость проведения работ по диагностированию состояния скважин, оборудованных ЭЦН, возникает в следующих случаях:

- после подземного ремонта скважина не выходит в режим или работает с пониженной производительностью;
- произошло существенное снижение производительности работающей установки.

Основной задачей диагностирования является оперативное и точное выявление возможных причин ненормальной работы системы «скважина-УЭЦН».

Диагностирование проводится на основе данных комплексного исследования, включающего замер и снятие различных параметров и характеристик работы скважины с обязательным соблюдением условия согласованности их значений по времени.

Анализ основополагающих работ позволил обобщить теоретический и практический опыт использования различных методов диагностирования и оптимизации ТО энергомеханического оборудования, выявить основные направления их развития и совершенствования.

К основным недостаткам существующих методов диагностирования и оптимизации ТО относятся:

- недостаточная разработка методов комплексной диагностики по нескольким параметрам, методов неразрушающего контроля и оптимизации ТО, учитывающих особенности технологии добычи нефти и эксплуатации энергомеханического оборудования;

- существует необходимость уточнить критерии оценки технического состояния УЭЦН на специализированных стендах по параметрам вибрации, которые не учитывают в полной мере состояние установок, определить остаточный ресурс и установить закономерности между дефектами УЭЦН и основными частотами спектра вибрации;

- практически отсутствуют методы оценки технического состояния погружной установки в нефтяной скважине (без остановки скважины и изменения технологических параметров добычи).

Контроль технического состояния энергомеханического оборудования может проводиться на остановленном, вскрытом и работающем агрегатах [3].

При этом следует отметить, что на остановленном и особенно на вскрытом агрегате, имеются значительно большие возможности для оценки технического состояния и определения конкретного вида неисправностей. Здесь могут использоваться следующие методы: визуально-оптической диагностики, линейных измерений, ультразвуковой дефектоскопии, гаммографии, рентгенографии, магнитопорошковой дефектоскопии, металлографии, цветной дефектоскопии, различные методы проверки неплотности, механических испытаний (как без вырезки, так и с вырезкой образцов), стилоскопии, химического анализа и т.д. [4].

На сегодняшний день применяются в основном два подхода к проведению ТО, и ремонтов УЭЦН:

1. После отказа (аварийно-восстановительный ремонт или ТО);
2. Плановые ТО и ремонты на основе графика планово-предупредительных ремонтов (ППР) (рис. 3).

В данном случае установка работает до отказа. Отказ установки является неожиданным и приводит к значительному ущербу, поэтому оперативное планирование становится сложным или невозможным.

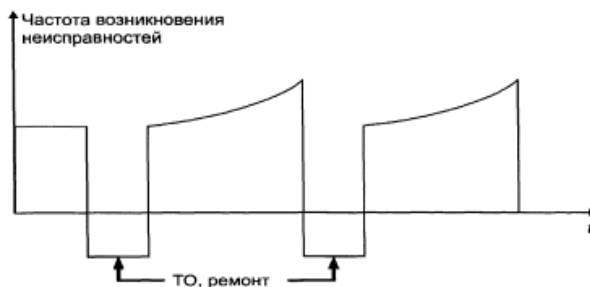


Рисунок 3 - Обслуживание на основе плановых ТО и ремонта (графика ППР) УЭЦН

Проведение планово-предупредительного ремонта существенно уменьшает вероятность аварии, но не предохраняет УЭЦН от неожиданных внезапных повреждений в межремонтный период.

В настоящее время разработаны подходы к проведению обслуживания погружных установок, которые включают в себя прогнозирующее обслуживание или по фактическому состоянию [5] (рис.4) и проактивное или предотвращающее обслуживание (рис. 5).

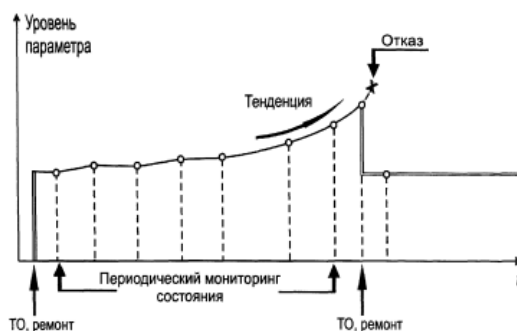


Рисунок 4 - Прогнозирующее обслуживание или по фактическому состоянию



Рисунок 5 - Проактивное или предотвращающее обслуживание

При ТО и ремонтах по фактическому состоянию проведение ремонтов производится по мере необходимости, и в случае необходимости осуществляется непрерывный мониторинг УЭЦН. Ремонт делается только тогда, когда это вызвано предотказовым состоянием отдельных узлов или деталей установки.

При использовании данного подхода необходимо вовремя обнаружить изменения контролируемого параметра, определить причины их появления и принять соответствующие меры. Этому способствуют специальные методы диагностирования.

При эксплуатации по фактическому состоянию, которая предполагает оценку технического состояния установки без ревизии на эксплуатационных режимах, речь, естественно, идет о контроле по вторичным параметрам, и поэтому вполне логично, что эти параметры должны удовлетворять определённым требованиям. Требования к ним могут быть сформулированы, например, следующим образом: измерение параметров должно обеспечиваться по возможности простыми, портативными техническими средствами; технические средства должны быть метрологически аттестованы, когда это необходимо; диапазон изменения контролируемых параметров в процессе работы механизма от состояния «хорошо» до состояния «недопустимо» должен быть достаточно большим для своевременного выявления зарождающихся дефектов и достоверного прогнозирования остаточного ресурса механизма; стоимость выполнения работ по контролю вторичных параметров и время их выполнения должны быть существенно ниже, чем при ремонтах установки; высокая достоверность контроля по вторичным

параметрам; параметры контроля должны быть по возможности универсальны для диагностики одинаковых дефектов однотипного оборудования или его узлов.

Применительно к УЭЦН диагностирование по вибропараметрам можно проводить при послеремонтном обследовании.

Переход на технологию обслуживания оборудования «по состоянию» позволяет: контролировать реальное текущее техническое состояние установки и качество ее ремонта; уменьшить финансовые и трудовые затраты при эксплуатации оборудования; продлить межремонтный период и срок службы установки; сократить потребность в запасных частях, материалах и оборудовании; избавиться от внезапных поломок механизмов и остановок производства; планировать сроки и содержание технического обслуживания и ремонта; повысить общую культуру производства и квалификацию персонала. Неудобство обслуживания по состоянию заключается в том, что время на техническое обслуживание может фактически даже увеличиться, если персонал ненадлежащим образом оценивает уровень деградации оборудования.

Проактивное обслуживание использует все методы прогнозирующего и профилактического обслуживания, вместе с анализом корневых причин зарождения дефекта для того, чтобы не только обнаруживать и точно определять возникающие неисправности, но и гарантировать, что выполнен надлежащий монтаж и применены наилучшие методы ремонта, чтобы избежать или устранить повторение неисправности.

Данный подход эффективно работает, если персонал имеет достаточно знаний, навыков и времени, чтобы выполнять все заданные действия. Как и в подходе, основанном на прогнозирующем обслуживании, ремонт оборудования может быть заранее спланирован, но при этом должны быть проведены дополнительные мероприятия, направленные на снижение или устранение повторного появления возможных дефектов. Для проведения этих работ также требуется приобретение специального оборудования и должным образом обученный персонал.

На стадии ремонта УЭЦН должно проводиться обязательное диагностирование УЭЦН с применением различных методов (рис. 6) неразрушающего контроля (УЗК, ВИК, ММП и т.д.). При этом должен быть определен остаточный ресурс деталей (узлов), проведено послеремонтное диагностирование на горизонтальных компьютерных стендах тестирования по параметрам вибрации.

Схема обеспечения работоспособности УЭЦН (рис. 7) демонстрирует основные этапы жизненного цикла установки. Здесь выделены участки проведения ремонта, на которых требуется обязательное диагностирование УЭЦН различными методами (рис. 6). Сущность послеремонтной вибрационной диагностики УЭЦН [4] на горизонтальных стендах компьютерного тестирования заключается в измерении действительных параметров вибрации, сравнении этих значений с первоначально измеренными и допустимыми, оценке фактического состояния УЭЦН и принятии решения о его дальнейшей эксплуатации или проведении повторного ремонта по снижению уровня вибрации. Диагностическими параметрами служат различные величины, в частности: пиковое значение, среднеквадратичное значение, среднее значение протектированного сигнала, значение от пика до пика, моменты спектральной плотности одномерных и многомерных законов распределения и т.д. Определяющей величиной интенсивности вибрации является среднеквадратичное (эффективное) значение виброскорости.

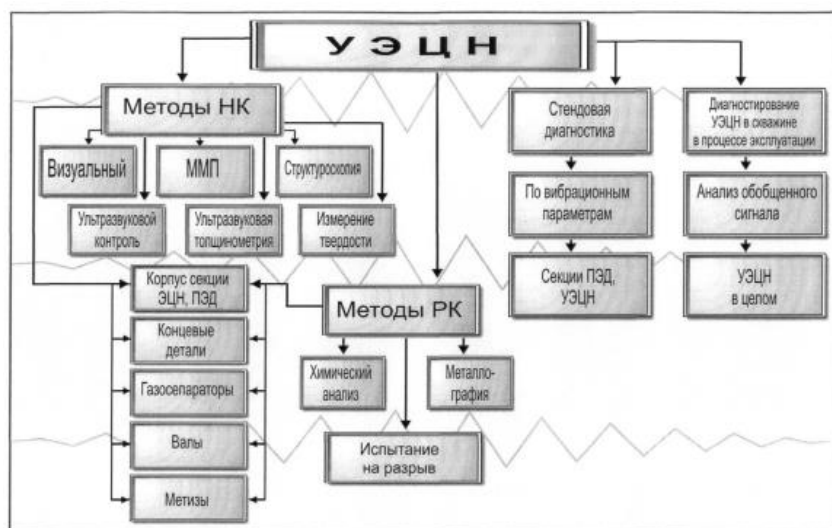


Рисунок 6 - Методы, применяемые для диагностирования УЭЦН

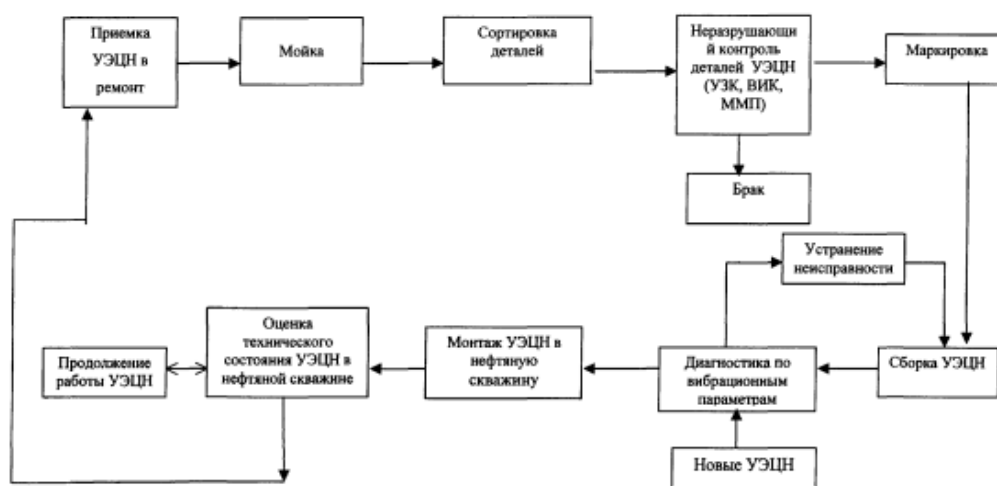


Рисунок 7 - Схема обеспечения работоспособности УЭЦН на нефтяных месторождениях

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет по анализу отрасли. Разработка профессиональных стандартов и отраслевых рамок квалификаций по направлению «Разведка и добыча нефти и газа» и «Транспортировка и хранение нефти и газа» Нур-Султан 2019 г.
2. Волков А.В., Панкратов С.Н. Анализ повреждений насосного оборудования на тепловых энергетических объектах// Тяжелое машиностроение. 2005. № 10. С. 2-6.
3. Чукчеев О.А., Сушков В.В., Рублев А.Б. Оценка технического состояния концевых деталей установок погружных центробежных электронасосов с использованием метода магнитной памяти металла // Изв. вузов. Нефть и газ. - 2002. - № 6.- С.60-63
4. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др.; под. ред. В.В. Клюева. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 656 с.
5. Матаев Н.Н. //Повышение эффективности работы установок погружных электроцентробежных насосов нефтегазодобывающих предприятий западной Сибири. Омск, 2004.

АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНЫХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сулейманова Р., Мадиярова А.С.

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

Аннотация. Рассмотрены автоматизированные системы различных классов, применяемые для оценки производственного процесса изготовления деталей по показателям производительности в многономенклатурном производстве: системы автоматизированного проектирования технологической подготовки производства (САПР ТПП), системы управления ресурсами предприятия ERP (Enterprise Resource Planning), системы планирования производственных процессов MPP (Manufacturing Process Planning), системы управления производственными процессами MES (Manufacturing Execution Systems), системы имитационного моделирования материальных потоков.

Ключевые слова: производительность, трудоемкость, станкоёмкость, цикл, расчет.

Для оценки производственного процесса изготовления деталей по показателям производительности в многономенклатурном производстве применяются автоматизированные системы различных классов: системы автоматизированного проектирования технологической подготовки производства (САПР ТПП), системы управления ресурсами предприятия ERP (Enterprise Resource Planning), системы планирования производственных процессов MPP (Manufacturing Process Planning), системы управления производственными процессами MES (Manufacturing Execution Systems), системы имитационного моделирования материальных потоков и др.

Автоматизированные системы проектирования технологической подготовки производства позволяют рассчитывать трудоёмкость, станкоёмкость и длительность технологического цикла.

Для решения этих задач САПР ТПП в основном используют аналитически-расчётный метод.

Самыми распространенными программно-методическими комплексами систем автоматизированного проектирования технологической подготовки производства являются: «Вертикаль», T-FLEX Технология, APPIUS, СПРУТ-ТП.

Основу систем САПР ТПП составляет функционал проектирования технологических процессов [1], который включает расчет режимов резания, нормирования операций технологических процессов.

Таким образом, САПР ТП имеют развитый функционал для расчета времени рабочего периода, а именно расчет штучно-калькуляционного времени ($T_{шт.к}$), времени контрольных операций и время естественных технологических процессов (T_e).

Время перерывов ($T_{в.пр}$) задается укрупненно.

Автоматизированные системы планирования выполнения технологических процессов ориентированы на расчет времени рабочего периода [2].

Автоматизированные системы планирования производственных процессов класса MPP основываются на концепции PPR(process-product-resource), которая устанавливает связи между комплектующими изделия, операциями технологического процесса, процесса транспортировки и ресурсами для их выполнения.

Производственные операции представляются в виде диаграммы PERT, которая

учитывает последовательность и время их выполнения. Время рабочего периода ($T_{в.р.п}$) принимается равным значению критического пути выполнения технологических операций и операций транспортировки (рисунок 1), который рассчитывается автоматически [3].

Время перерывов в системах класса MPP либо не учитывается, либо задаётся нормативно. Ряд систем класса MPP (DELMIA, Technomatics) позволяет реализовать аналитически-расчётный метод определения времени рабочего периода на основе моделирования технологических процессов и процессов транспортировки.

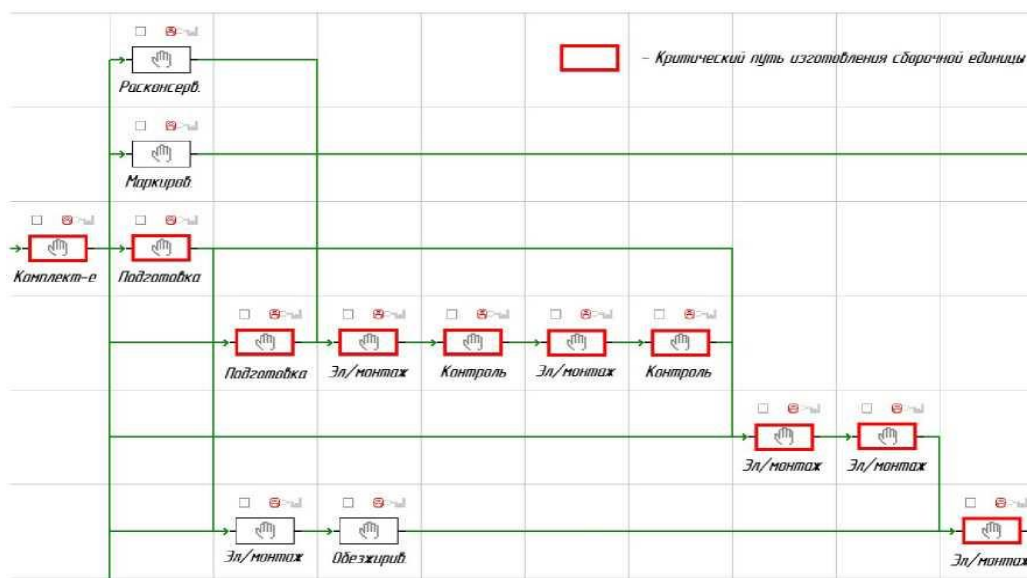


Рисунок 1 – Графическое представление времени рабочего периода в автоматизированной системе DELMIA Process Engineer класса MPP

На рисунке 2 приведено графическое представление моделирования процессов изготовления секции днища корабля в системе DELMIAV5.

Автоматизированные системы класса MES предназначены для расчета производственного расписания для нескольких рабочих смен, которое формируется на основе расчета длительности производственного цикла [4].

MES-системы используются в основном для оперативно-календарного планирования и диспетчеризации.

Методы многокритериальной оптимизации позволяют оперировать десятками различных частных критериев и ограничений, учитывать при построении расписаний работы оборудования самые различные производственные ситуации. Алгоритмы, используемые в MES-системах, позволяют формировать расписания и пересчитывать их в контуре диспетчеризации за минимальное время (от трех минут до 10 секунд для задач с размерностью в 2000-5000 операций и 150-200 единиц технологического оборудования) [5].

Пример расчета трудоемкости изготовления номенклатурного плана, заказа, группы заказов, графиков капитальных ремонтов на основе трудоемкости технологических процессов изготовления деталей в системе оперативнокалендарного планирования ФОБОС приведен на рисунке 3 [5].

Основными исходными данными для MES-систем являются:

- технологические процессы изготовления деталей,

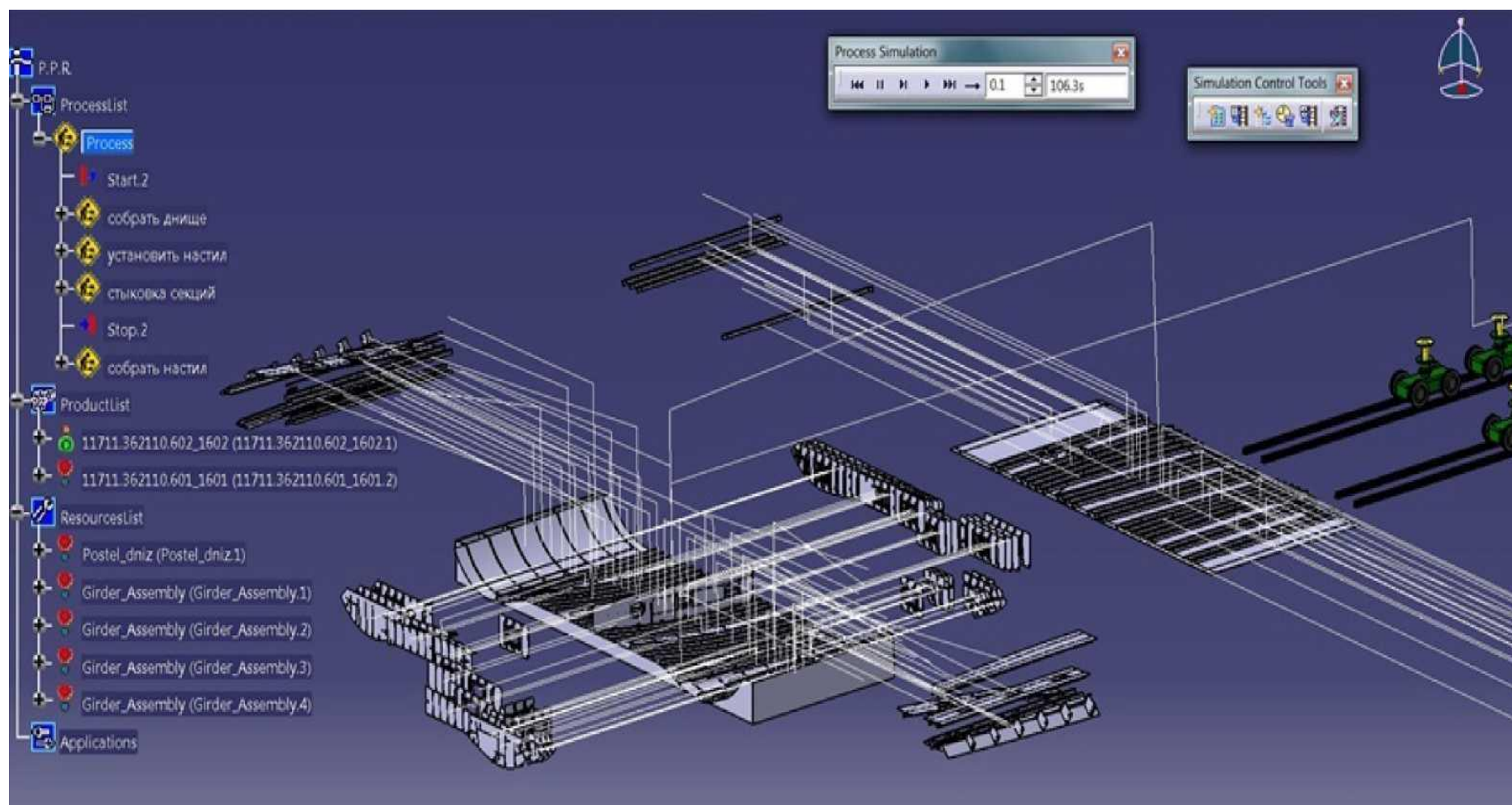


Рисунок 2 - Графическое представление технологического процесса изготовления секции днища корабля

- состояние технологического оборудования,
- производственное расписание, полученное в результате объемно--календарного планирования.

Исходные данные должны содержать полный перечень изделий номенклатуры, изготавливаемой в планируемый период времени, а также подробное описание технологических операций и операций транспортировки изделий. Сформировать указанный объем исходных данных на стадии технологической подготовки производстве не представляется возможным.

Таким образом, системы класса MES позволяют рассчитывать длительности циклов выполнения части производственного процесса для всего перечня изделий в течение нескольких смен.

MES-системы являются системами, которые решают операционные производственные задачи. Для решения задач технологической подготовки производства они не предназначены.

Имитационное моделирование - это численный метод исследования процессов реальной системы, путем проведения экспериментов на ее модели.

Метод имитационного моделирования возможно применять как для решения задач технологической подготовки производства, так и для верификации результатов, полученных MES-системами. Достоверность результатов экспериментов во многом определяется степенью соответствия модели реальной производственной системе.

Имитационное моделирование реализуется специальными программными средствами, такими как DELMIA QUEST, Technomatics Plan Simulation, AnyLogic и др.

Информационная модель производственной системы, используемая в DELMIA QUEST, представлена на рисунке 4.

Метод имитационного моделирования позволяет определять рабочее время и время перерывов.

Важным преимуществом метода имитационного моделирования является возможность расчета времен перерывов при моделировании производственных процессов на основании введенных правил взаимодействия элементов производственной системы, а также значений вероятности наступления событий и продолжительности их действия.

Большим потенциалом для расчета длительности производственного цикла обладает получающее все большее распространение в мире имитационное моделирование [3].

Одним из основных недостатков метода имитационного моделирования является большой объем исходных данных, включающий данные по всей номенклатуре выпускаемых изделий, который сформировать на стадии технологической подготовки производства достаточно сложно.

В таблице 1 приведён типовой отчет по результатам моделирования в системе DELMIA QUEST производственной системы цеха, графическое представление которой приведено на рисунке 5.

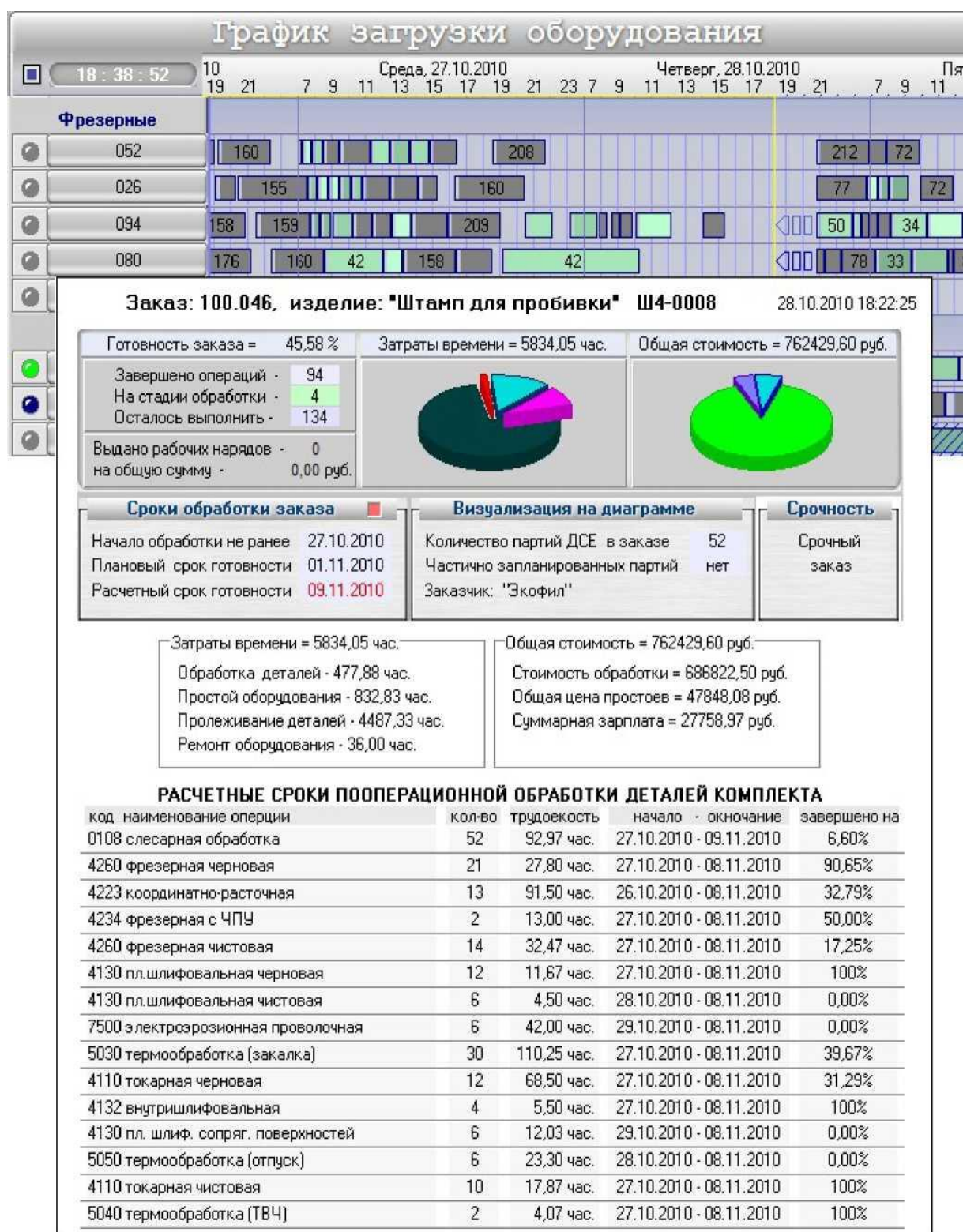


Рисунок 3 - Пример расчета трудоемкости изготовления номенклатурного плана

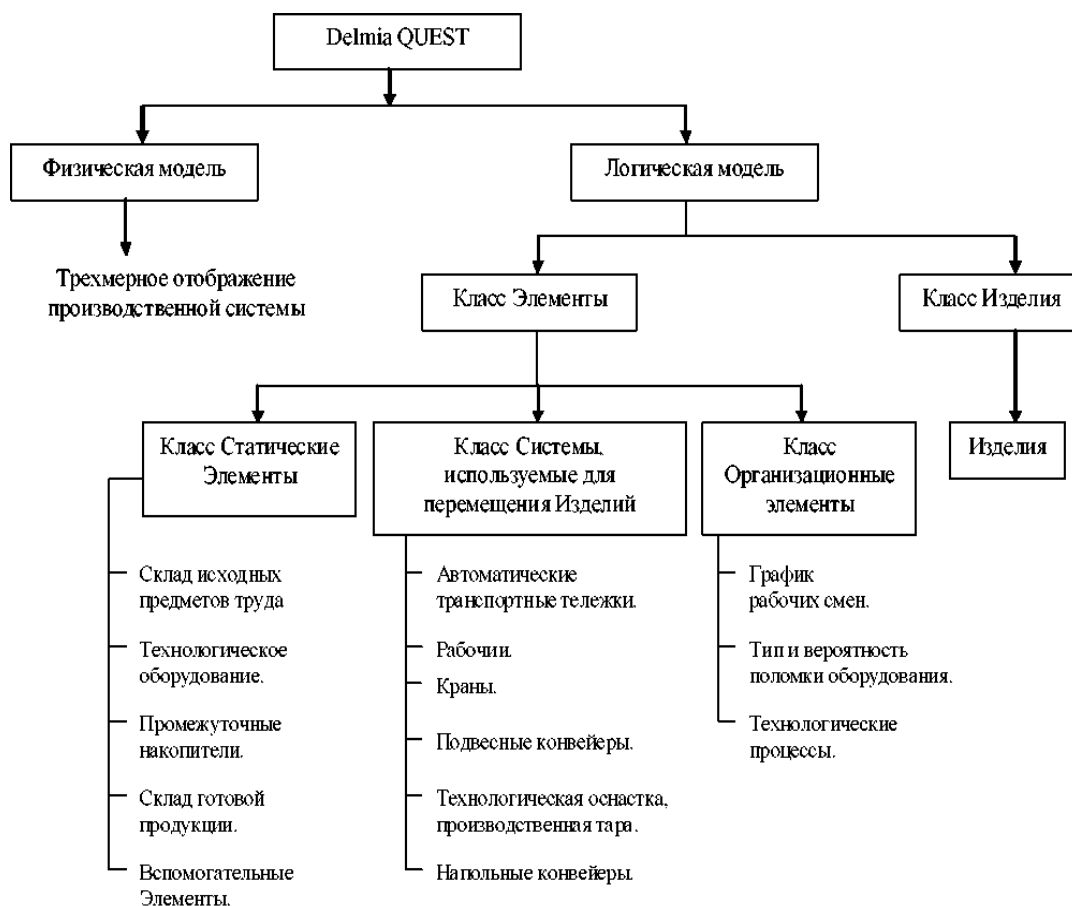


Рисунок 4- Информационная модель производственной системы, используемая в DELMIA QUEST

Таблица 1 - Структура данных типового отчета по результатам имитационного моделирования

| Наименование оборудования | Поз. на планировке | Простой по организационным причинам, день | Простой по техническим причинам, день | Время работы, день | Количество изготовленных изделий за год. | Среднее время выполнения операции, день | Загрузка, (%) |
|---------------------------|--------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| Плиточный стенд сборки | 048.1 | 110.9 | 18 | 226.6 | 3 | 75,54 | 0,78 |
| Плиточный стенд сборки | 048.2 | 98,7 | 36 | 220.6 | 3 | 73.52 | 0,76 |

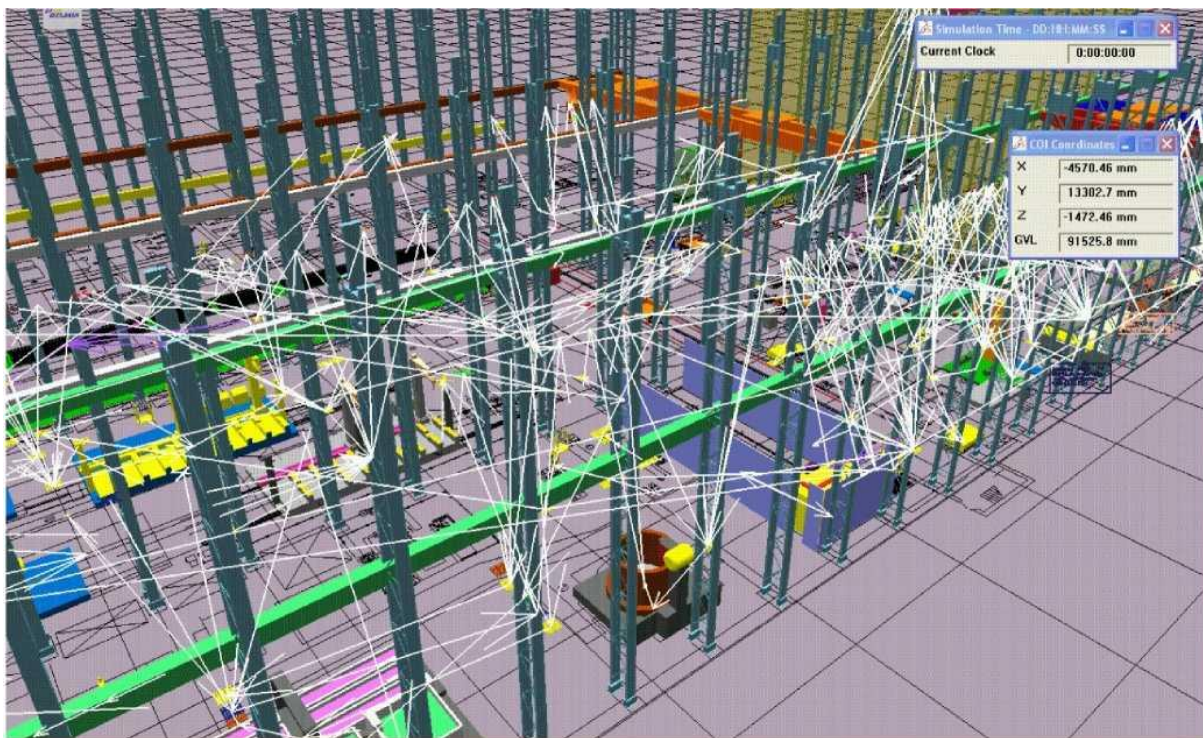


Рисунок 5 - Графическое представление имитационной модели производственной системы в DELMIA QUEST (стрелочками обозначены логистические связи между элементами производственной системы цеха)

Представленные системы оценки производственного процесса изготовления деталей по показателям производительности в многономенклатурном производстве либо не учитывают временные связи производственного процесса изготовления деталей в многономенклатурном производстве, определяющие производственный цикл их изготовления, либо требуют подробного описания производственных процессов, которое отсутствует на этапе подготовки к проведению технического перевооружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: учебник для студ. высш. учеб. Заведений / А.И.Кондаков. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2010. - 272 с.
2. Бочкарев, П.Ю. Проектирование технологических операций механообработки в системе планирования технологических процессов / П.Ю.Бочкарев, В.В.Шалунов, Л.Г.Бокова // Вестник Саратовского технического университета. - 2006. - N 3 (14). - С.49-55.
3. Григорьев, С.Н. Метод технологического аудита проектов технического перевооружения авиационных предприятий / С.Н.Григорьев, А.В.Краснов, В.А.Долгов, А.А.Кабанов, Н.С.Андреев // Изв. вузов. Авиационная Техника. - 2015. - N 2. - С.103-108.
4. Зориткуев, В.Ц. Основы автоматизации и управление технологическими процессами в машиностроении / В.Ц.Зориткуев, Н.С.Буткин, А.Г.Схиртладзе. - Уфа: Изд. УГАТУ, 2000. - 405 с.
5. Фролов, Е.Б. Производственные исполнительные системы MES: реальная эффективность / Е.Б.Фролов // Вестник компьютерных и информационных технологий. - 2005. - N 5. - С.48-50.

ПІСІРМЕЛІ ҚОСЫЛЫСТА КЕЗДЕСЕТІН СЫЗАТ ТҮРІНДЕГІ АҚАУДЫҢ АЛДЫН АЛУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ПЛАСТИКАЛЫҚ ДЕФОРМАЦИЯНЫҢ МАҢЫЗЫ

Булекбаева Г.Ж., Джубанов Д.

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

Аңдатпа. Бұл мақалада тегіс бетке қабатты қаптаудың технологиялық процесін эксперименттік зерттеу әдістемесі берілген. Зерттеу барысында дәнекерлеудің оңтайлы режимдері мен технологиясы орнатылды, оған сәйкес әрбір келесі роликпен алдыңғы металды кем дегенде жартысына жабу, балқымадағы негізгі металдың үлесін азайту және осылайша төзімділікті арттыру көзделді. Алынған нәтижелер 650-7000С температуралық аралыққа дейін қыздырылатын және илемдеу орнағында пластикалық деформациямен өңделген үлгілерде жарықтар толығымен жойылғанын көрсетті.

Түйінді сөздер: Пісірмелі қосылыстар, пластикалық деформация, металл жапсары, көміртекті болаттар.

Құрамында көміртегінің мөлшері жоғары болатын болаттарды пісіру және балқытып қаптау кезінде пісірмелі қосылыстарда сызат тәріздес ақаудың пайда болуы (ыстық және сұйық күйінде) тәріздес мәселелермен кездесіп отырамыз.

Металл жапсары мен жапсар маңы аймағында пайда болатын салқын сызаттың алдын алу, пісіру және металмен қаптау кезінде негізгі қиындық туғызады. Қыздырумен бірге, сызаттың пайда болуының радикальдық шарасы ретінде аустенитті немесе аустенитті-ферритті пісіру материалдарын қолдануға болады [1,2]. Бірақ бұл әдісті қолдану барлық уақытта мүмкін емес, себебі, пісірмелі қосылыс пен негізгі металды бірдей беріктендіріп немесе қажет жағдайда пісіруден кейін жоғары температуралы термиялық өңдеуді қолдануға болады, ол кейбір кезде 6-8 сағатқа созылуы мүмкін. Сонымен қатар, астенитті пісірмелі материалдар басқа материалдармен салыстырғанда қымбат тұрады. Қабырғасы қалың құрылымдарды пісіру және бетін қаптаудың технологиялық әдістері де белгілі, яғни басқа беттеріне қарағанда бөлшектің түпкі жапсар мен алғашқы бетін созылымды материалдармен (жұмсақ қабат) пісіреді.

Кейбір жағдайда, жапсар учаскесі бірнеше рет жапсырылады, яғни физикалық және химиялық біркелкі еместікті жасай отырып пісірмелі қосылыстың сызатқа тұрақтылығын жоғарылатуға болады, бірақ қабырғасы қалың құрылымдар мен беттері біркелкі емес бөлшектерді қаптау үшін бұл әдісті қолдану мүмкін емес [1].

Пісіру технологиясы мен қаптау технологиясын дайындау кезінде металл жапсары мен қапталған металл шыдамдылығы кристалл сызаттарға қарсы болады және ол мына факторларға байланысты: созу кернеулігінің шамасына, металл жапсардың химиялық құрамына және пластикалық деформацияның өзгеру сипатына [3,4].

Шындығында, жоғары көміртекті болаттарды пісіру және қаптау кезінде созу кернеулігінің әсерін толық жоя аламыз деп айта алмаймыз, сондықтан бұл кернеуліктердің шамасын төмендетуді қарастырамыз.

Созу кернеулігінің әсерін төмендету технологиялық шараларды қолдану негізінде жүзеге асырылады, ол үшін алдын ала қыздыру, жапсарды белгілі бір ретпен жапсыру, пісіру материалдарын таңдау, пісіру әдістері мен режимін таңдау [4,5]. Бұл болаттарды қаптау кезінде көміртегі маңызды элемент болып табылады, ол қапталатын металдың құрылымы мен қасиетін анықтайды. Сонымен қатар, жоғары көміртекті болаттардағы көміртегі күкірттің зиянды әсерін күшейте түседі және кристалл сызаттарға қарсы жұмыс жасайтын металл қаптамасының шыдамдылығына кері әсерін туғызады.

Қапталған металдағы көміртегі мөлшерін төмендету үшін көміртегісінің мөлшері төмен сымдарды қолданады, жапсардағы негізгі металдың үлесін азайтады.

Неше түрлі қолданылған шараларға қарамай, кейбір жағдайда қапталған металл беттерінде сызат пайда болады, бұл сызаттарды жою керек немесе бөлшекті ақаулы бөлшек ретінде қолданбайды. Мысалға, вагон дөңгелектерінің қалқанын қаптау кезінде пайдалану сынағы жүргізіледі, ультрадыбыстық дефектоскоппен тексеру барысында аз өлшемді жеке сызаттардың бар екендігі анықталған. 8 мың. Км жүргеннен кейін бұл сызаттар жойылған [6]. Осы аталған әдістерден басқа пісірудің арнайы әдістері де бар (қысыммен пісіру, салқын пісіру, диффузиялық пісіру), олар жазық бөлшектерді қыздырмай пісіруге мүмкіндік береді немесе фазалық түр өзгеріске енгенше белгілі бір температураға дейін қыздырылады.

Жоғарыда көрсетілгендер мынадай ой туғызды, егер қаптама орындалғаннан кейін металл бетінде сызат пайда болса, онда мұндай сызаттарды жою үшін жобамен 500-600⁰С фазалық түрлену температурасынан төмен температураға қыздырып, пластикалық деформацияның көмегімен ақаудың пайда болуын жою.

Бұл жұмыста [6] пісіруден кейінгі пластикалық деформацияны пайдалану эксперименті келтірілген. 600⁰С температураға қыздырылған қапталған металл балға көмегімен пластикалық деформацияға ұшыраған, бірақ қапталған металдың үлкен өлшемі мен температураны 200⁰С төмендету барысында сызаттар толық жойылмаған. Сондықтан эксперимент жаймалау станында орындалды.

Эксперимент 45 және 60-шы болаттарға жасалған, өлшемдері 250×100×16 мм (кесте 1).

Кесте 1 - 45 және 60-шы болаттардың химиялық құрамы

| Болат маркасы | C | Si | Mn | Ni | Cr | Cu | P | S |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------|------|------|------|------|
| | | | | не более | | | | |
| Болат 45 | 0,42-0,50 | 0,17-0,37 | 0,50-0,80 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Болат 60 | 0,57-0,65 | 0,17-0,37 | 0,50-0,80 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |

Қаптауға арналған пластиналар пісіру үстелінде қысқыштар арқылы қатты бекіген. Үлгілерге флюс қабатында АН-348А (кесте 2) және сыммен Св-08ХГ2С МФ (кесте 3) мынадай режимде жапсар жапсырылған:

$I_{св} = 300-330$ А; $U_{св} = 30-32$ В; $V_{св} = 20$ м/сағ.;
 $d_{эл} = 3$ мм; электрод – 36-40 мм.

Кесте 2 - Пісіру флюсінің химиялық құрамы

| Флюс | SiO ₂ | MnO | CaO | MgO | Al ₂ O ₃ | CaF ₂ | Fe ₂ O ₃ | S | P |
|---------|------------------|------|-----|-----|--------------------------------|------------------|--------------------------------|--------|------|
| АН-348А | 42,50 | 35,0 | 6,0 | 6,0 | 4,0 | 4,50 | 2,0 | 0,0030 | 0,11 |

Кесте 3 - Пісіру сымның химиялық құрамы

| Пісіру сымы | Элементтердің мөлшері, % | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| | C | Si | Mn | Cr | Mo | V | Ca | S | P |
| Св-08ХГ2С МФ | 0,08 | 0,68 | 1,80 | 1,14 | 0,64 | 0,23 | 0,05 | 0,017 | 0,010 |

Эксперимент жүргізу барысында 45-ші болаттың бетін үзіліссіз екі қабат етіп жаптық, мұнда қаптауды бірінші рет орындағаннан кейін пайда болған сызаттар екінші қабатпен жабылған кезде көрінбей қалып отырды.

Ал, 60-шы болатты бірінші және екінші қабатпен қаптау барысында сызаттың түскенін байқап отырдық, бірақ екінші қабатпен қапталған беттің сызатының мөлшері біріншімен салыстырғанда азайғанын байқадық және оны қаптау кезіндегі негізгі металл үлесінің азаюымен түсіндірдік (сурет 1).



Сурет 1 - Болатты екінші қабатпен қаптағаннан кейінгі сызат саны мен өлшемі

Жаймалау станында өңделгеннен кейін қапталған үлгіде сызаттар толықтай жойылды (сурет 2).



Сурет 2 - Пластикалық деформацияға ұшырағаннан кейінгі сызатсыз үлгі

Бірінші қабатпен қапталған металдың микроқұрылымы легіріленген ферритті троостит болып келеді (сурет 3,а). Ал, соңғы қабатының құрылымы каогулирлі цементитті сорбитті құрамды болып келеді (сурет 3,б), қаттылығы 285-330 HV.

Жапсар маңы аймағы микроқұрылымы қабыршақты сорбитті бейнитті болып келеді және оның қаттылығы 290-340 HV. Кейбір учаскелерді мартенситті құрылым байқалады (сурет 3,в).



а)



б)



в)

Сурет 3 - Қапталған металл (а,б) және жапсар маңы аймағы (в) микроқұрылымы

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1.Макара А.М., Мосендз Н.А. Сварка высокопрочных сталей. – Киев: Техника, 1971. – 140с.
- 2.Макаров Э.А. Холодные трещины при сварке легированных сталей. – М.: Машиностроение,1981. – 252с.
- 3.Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. /Под ред.Б.Е.Патона. – М.: Машиностроение,1979. – 366с.
- 4.Кипиани П.Н., Павлов Н.В., Якушин Б.Ф. Повышение стойкости металла против образования и развития горячих трещин при наплавке гребней колес железнодорожного подвижного состава. //Сварочное производство, РФ, 2002, №10, с.8-11.
- 5.Сварка в машиностроении. Справочник. Т.1. /Под.ред.Н.А.Ольшанского . – М.: Машиностроение,1978. – 501с.
- 6.Кипиани П.Н., Миндадзе С.О., Булекбаева Г.Ж. Разработка энергосберегающей технологии с применением послесварочной пластической деформации при сварке и наплавке высокопрочных сталей. /III International Scientific Conference. Kutaisi. 24.10. 2015 – 25.10.2015. с.234-237.

СЕКЦИЯ 2
«КӨЛІК ЖӘНЕ БОЛАШАҚ ЭНЕРГИЯСЫ» ЖӘНЕ «ҚҰРЫЛЫСТЫҢ
ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ: ҚАУІПСІЗДІК, САПА, ЭНЕРГИЯ ЖӘНЕ
РЕСУРСТАРДЫ ҮНЕМДЕУ»

«ТРАНСПОРТ И ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО» И «АКТУАЛЬНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА: БЕЗОПАСНОСТЬ, КАЧЕСТВО, ЭНЕРГО- И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

УДК 626.6

БИОГАЗ И БИОМАССА, КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ
ЭНЕРГИИ

Бекмуратов Д.

Научный руководитель: Юсупов А.А.

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

Аннотация. В статье исследованы технологические особенности производства альтернативных видов топлива, полученные в результате разложения органических отходов и дающих перспективные возможности по снижению расходов на эксплуатацию техники, экономии дорогостоящего сырья и снижению негативных последствий, наносимых экологии в целом.

Существенной и отличительной особенностью данных альтернативных видов топлива является то, что они являются полностью возобновляемыми ресурсами с наиболее простой и экономичной технологией производства

Ключевые слова: альтернативное топливо, биогаз, биометан, биомасса, органические отходы, природный газ, промышленные установки, жидкое биотопливо газификация биомассы.

Актуальность. Проблемы, вынудившие людей искать альтернативу бензину, заключаются в невозобновляемости природных ресурсов, загрязнении природы и высоких ценах на бензин. Альтернативное топливо применяют в автомобилях, системах отопления, энергетических установках в качестве заменителя традиционных видов топлива – нефти и нефтепродуктов, каменного угля, сланца и торфа. Использование альтернативных видов топлива позволяет снизить расходы на эксплуатацию техники, сэкономить ценное сырье для химической промышленности, снизить вред, наносимый экологии, а в ряде случаев решить проблему с утилизацией отходов.

Биогаз - один из примеров альтернативного вида топлива. Биогаз - газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы. Метановое разложение биомассы происходит под воздействием трёх видов бактерий (гидролизные, кислотообразующие, метанообразующие). В цепочке питания последующие бактерии питаются продуктами жизнедеятельности предыдущих. В производстве биогаза участвуют не только бактерии класса метаногенов, а все три вида. Одной из разновидностей биогаза является биоводород, где конечным продуктом жизнедеятельности бактерий является не метан, а водород [1].

Состав и качество биогаза 50-87% метана, 13-50% CO₂, незначительные примеси H₂ и H₂S. После очистки биогаза от CO₂ получается биометан. Биометан - полный аналог природного газа, отличие только в происхождении. Поскольку только метан поставляется энергию из биогаза, целесообразно, для описания качества газа, выхода газа и количества газа все относить к метану, с его нормируемыми показателями. Объём

газов зависит от температуры и давления. Высокие температуры приводят к расширению газа и к уменьшаемому вместе с объёмом уровню калорийности и наоборот. Кроме того, при возрастании влажности калорийность газа также снижается. Чтобы выходы газа можно было сравнить между собой, необходимо их соотносить с нормальным состоянием (температура 0 °С, атмосферное давление 1,01325 bar, относительная влажность газа 0%). В целом данные о производстве газа выражают в литрах (л) или кубических метрах (м³) метана на 1 кг органического сухого вещества (ОСВ), это намного точнее и красноречивее, нежели данные в м³ биогаза в м³ свежего субстрата.

Перечень органических отходов, пригодных для производства биогаза: навоз, птичий помёт, зерновая и меласная послеспиртовая барда, пивная дробина, свекольный жом, фекальные осадки, отходы рыбного и забойного цеха (кровь, жир, кишки, каныга), трава, бытовые отходы, отходы молокозаводов - соленая и сладкая молочная сыворотка, отходы производства биодизеля - технический глицерин от производства биодизеля из рапса, отходы от производства соков - жом фруктовый, ягодный, овощной, виноградная выжимка, водоросли, отходы производства крахмала и патоки - мезга и сироп, отходы переработки картофеля, производства чипсов - очистки, шкурки, гнилые клубни, кофейная пульпа.

Кроме отходов биогаз можно производить из специально выращенных энергетических культур, например, из силосной кукурузы или силфифа, а также водорослей. Выход газа может достигать до 300 м³ из 1 тонны.

Выход биогаза зависит от содержания сухого вещества и вида используемого сырья. Из тонны навоза крупного рогатого скота получается 50-65 м³ биогаза с содержанием метана 60 %, 150-500 м³ биогаза из различных видов растений с содержанием метана до 70 %. Максимальное количество биогаза - это 1300 м³ с содержанием метана до 87 % - можно получить из жира.

Экология. Производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу. Метан оказывает влияние на парниковый эффект в 21 раз более сильное, чем CO₂, и находится в атмосфере 12 лет. Захват метана - лучший краткосрочный способ предотвращения глобального потепления [2].

Переработанный навоз, барда и другие отходы применяются в качестве удобрения в сельском хозяйстве. Это позволяет снизить применение химических удобрений, сокращается нагрузка на грунтовые воды.

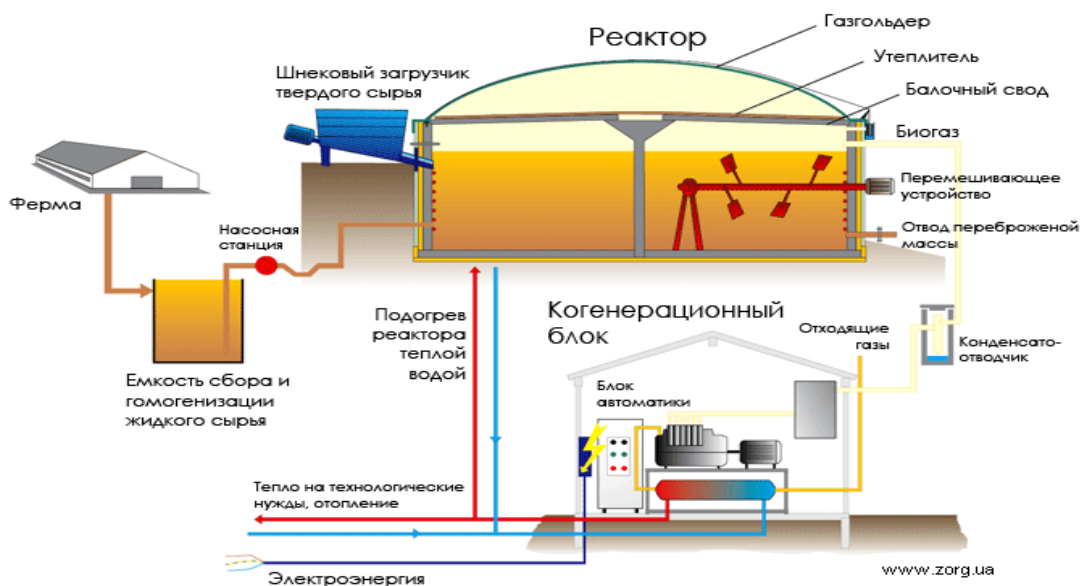


Рисунок 1 - Биогазовая установка

Существуют промышленные и кустарные установки. Промышленные установки отличаются от кустарных наличием механизации, систем подогрева, гомогенизации, автоматики. Наиболее распространённый промышленный метод - анаэробное сбраживание в метантанках.

Биомасса - это вещества растительного или животного происхождения, которые можно использовать в качестве источника энергии. Биомасса включает в себя деревья, сельскохозяйственные культуры и отходы, отходы лесопромышленности и животноводства, волокна животного происхождения, а также любые органические возобновляемые ресурсы. Биомасса преобразуется в энергию посредством сжигания, пиролиза, газификации, анаэробного сбраживания или ферментации. Биомасса может быть преобразована в пригодные для использования источники энергии, такие как метан или какое-либо биотопливо, например, биоэтанол или биодизель. Основными материалами биомассы являются древесные топливные гранулы (пеллеты), тростниковый сахар, кормовая кукуруза, различные виды травы (просо и слоновая трава), пеллеты из сахарной свеклы, и даже сине-зеленые водоросли, которые преобразуются в биоэтанол.

Применение биомассы в энергетике. На рисунке 2 представлен график, иллюстрирующий динамику использования биомассы как топлива (по 5 наиболее использующим её странам), наглядно подтверждающий растущую популярность данного вида топлива.

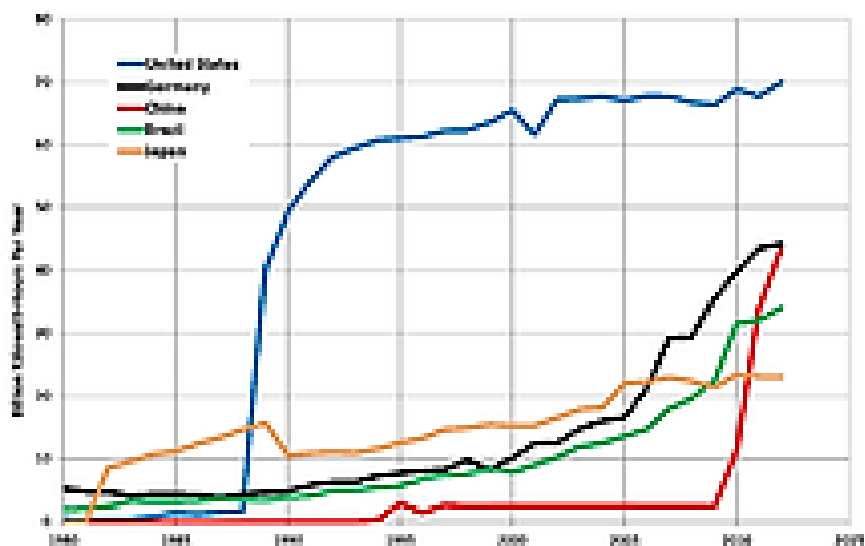


Рисунок 2 - График, иллюстрирующий динамику использования биомассы как топлива (по 5 наиболее использующим её странам)

Биомасса – шестой по запасам из доступных на настоящий момент источников энергии после горючих сланцев, урана, угля, нефти и природного газа. Приблизённо полная биологическая масса земли оценивается в $2,4 \cdot 10^{12}$ тонн. Биомасса – пятый по производительности возобновимый источник энергии после прямой солнечной, ветровой, гидро- и геотермальной энергии. Ежегодно на земле образуется около 170 млрд тонн первичной биологической массы и приблизительно тот же объём разрушается. Биомасса - крупнейший по использованию в мировом хозяйстве возобновляемый ресурс (более 500 млн тонн у. т. в год). Биомасса применяется для производства тепла, электроэнергии, биотоплива, биогаза (метана, водорода) [3].

Основная часть топливной биомассы (до 80 %), это прежде всего древесина, употребляется для обогрева жилищ и приготовления пищи в развивающихся странах.

Жидкое биотопливо. Из масличных культур при помощи этерификации выделенного растительного масла производится различное дизельное топливо (Биодизель). Проводятся исследования по выращиванию высокопродуктивных плантаций масляных водорослей. Путём ферментации сахаросодержащих и крахмалсодержащих продуктов (злаки, картофель, сахарная свёкла), и с предварительным гидролизом в случае использования целлюлозосодержащего растительного сырья (древесина, солома, растительные отходы) получают этанол (биоэтанол). Этанол применяется в качестве моторного топлива в чистом виде и в смеси с бензинами, используется для производства этил-трет-бутилового эфира - качественного топлива для бензиновых двигателей, являющегося частично биотопливом в отличие от метил-трет-бутилового эфира.

Газификация биомассы. Из 1 килограмма биомассы можно получить около 2,5 м³ генераторного газа, основными горючими компонентами которого являются монооксид углерода (CO) и водород (H₂). В зависимости от способа проведения процесса газификации и исходного сырья можно получить низкокалорийный (сильно забалластированный) или среднекалорийный генераторный газ.

Из навоза животных методом метанового брожения получают биогаз. Биогаз на 55 – 75 % состоит из метана и на 25 – 45% из CO₂. Из тонны навоза крупного рогатого скота (в сухой массе) получается 250–350 кубических метров биогаза. Мировой лидер по количеству действующих установок по производству биогаза – Китай.

Россия ежегодно накапливает до 300 млн тонн в сухом эквиваленте органических отходов: 250 млн тонн в сельскохозяйственном производстве, 50 млн тонн в виде бытового мусора.

США на свободных землях могут ежегодно выращивать 1,3 миллиарда тонн биомассы (Switchgrass – разновидности проса). Из этой биомассы можно получать биотоплива в объёме, эквивалентом 4,5 млн баррелей нефти в день. Лэндфилл-газ - одна из разновидностей биогаза. Получается на свалках из муниципальных бытовых отходов. В США в 2002 году находилось в эксплуатации 350 заводов по производству лэндфилл-газа, в Европе - 750, всего в мире - 1152, общее количество производимой энергии - 3929 МВт, объём обрабатываемых отходов - 4548 млн тонн [4].

Вывод. Исследованные альтернативные виды топлива, постепенно завоевывающие рынок возобновляемых источников энергии в разных странах и на разных континентах планеты позволяют добиться положительных результатов в различных составляющих их применения и обеспечивают ряд существенных преимуществ по сравнению с традиционными видами топлива: снижение выбросов вредных веществ в атмосферу, получение различных видов энергии и топлива с низкой себестоимостью и возможности избежаний необходимости строительства очистных сооружений, заградительных устройств, что существенно снижает затраты по утилизации мусора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т.Н. Смирнова, В.М. Подгаецкий. Биодизель- альтернативное топливо для дизелей. «Двигатель» №2(50) 2007 г.
2. Н.Г. Кириллов. Альтернативное моторное топливо из местного сырья.
3. С. Скрипка. Топливо расцвело. «Автоцентр» №10, 2004 г.
4. <https://www.rae.ru/forum2012/15/1453>

ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «УМНОГО ГОРОДА»

Стахарная М.

Научный руководитель: Бржанов Р.Т.

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

Аннотация. Цель статьи – проанализировать возможности органов местного самоуправления города по реализации концепции «умный город» в рамках цифровизации системы управления. Переход к новому технологическому укладу и постиндустриальной экономике ставит перед современной публичной городской властью новые вызовы, связанные в первую очередь с возрастающими потребностями горожан в высоком качестве жизни и участии в процессах управления.

Ключевые слова: умный город, эффективное управление, организационные проблемы, инфраструктура, интеллектуальные системы.

На сегодня уже утверждается паспорт проекта «умный город», проводятся конкурсы на лучшую муниципальную практику, определены целевые показатели до 2024 года. Однако уже на этом этапе возникает ряд ограничений для деятельности органов местного самоуправления, поскольку реализация проекта – дело интересов национальных в первую очередь. «Умный город» в своем идеальном воплощении должен быть автономной системой, поддерживающий свою жизнедеятельность и функционирование только благодаря своим собственным ресурсам, и это не только ресурсы финансовые или административные, а еще и социальные. Гражданская активность населения города невысокая, отсутствует необходимое одобрение деятельности органов власти, увеличиваются разрывы в доходах и доступе к информационным благам – все это в целом составляет базу для сопротивления проводимым изменениям. Поэтому важно оценить возможности совершенствования деятельности органов власти по реализации проекта smart city в городе.

В мире интенсивно идут процессы урбанизации и диджитализации. Все большее количество людей становятся жителями городов и более искушенными потребителями цифровых продуктов и услуг. Экспансия городской территории и образа жизни вынуждает и органы власти, и управления изменять подход к организации этого управления. Быстрый рост городского населения создает различные проблемы, такие как пробки, загрязнение, которые делают городскую жизнь небезопасной и нежизнеспособной [1]. Для эффективного управления городским пространством необходимо подстраиваться под современные актуальные проблемы и уметь с ними работать. Для решения подобных проблем и была разработана концепция «Умный город», призвана помочь оптимизировать процессы, происходящие в территории и настроить связь с местным населением, что немаловажно. Умный город – концепция, целью которой является повышение эффективности всех городских служб посредством использования информационно-коммуникационных технологий.

В международных нормативно-правовых актах понятие Smart City появилось в 2014 году. Словарь BSI PAS 180-2014 Smart cities. Vocabulary является первой версией «словаря умных городов», началом процесса, позволяющего получить широкий спектр терминов и выражений, используемых изо дня в день для обсуждения систем умного города [2].

Анализ теоретических аспектов процессов «умный город» и ее структурных компонентов позволил: конкретизировать сущность концепции «умного города», это

эффективное использование ресурсов всех жителей, безопасной и экологичной жизни в рамках города [1]. Исследования показывают, что основной заинтересованной стороной разра ботки и реализации концепции «умный город» является акимат города, который определяет ориентиры долгосрочно го стратегического развития и комплексного подхода к внедрению цифровых технологий. Он также может быть независимым заказчиком создания новых технологии и эффективных управленческих решений «умный город», создавать стимулы по их внедрению.

Важным аспектом реализации концепции «умный город» является понимание целей и ожидаемых результатов. По результатам эмпирического исследования были выделены три группы проблем при разработке и реализации концепции «умного города» в Казахстане [2]. Первая группа – организационные проблемы, к которым отнесены: высокий уровень административных барьеров, отсутствие координации и коммуникации между участниками разработки и реализации концепции «умного города», отсутствие соответствующих трудовых ресурсов, низкий уровень популяризации концепции «умного города». Вторая группа – финансовые проблемы, связанные с недостаточностью финансовых ресурсов и вызванные отсутствием бизнес-моделей, определяющих доходность инвестиций в проекты, связанные с реализацией концепции «умный город», что может быть связано с отсутствием четких количественных и качественных показателей эффективности реализации данной концепции [3]. Третья группа – технологические и инфраструктурные проблемы, отражающие отсутствие интеграции концепции «умного города» в существующие градостроительные планы, неразвитость жилищно-коммунального хозяйства, транспортной системы.

Города-участники должны реализовать следующие решения:

1. Smart Meter (умные счетчики).
2. Оплата регулярных платежей в привычном мессенджере.
3. Модернизация информационной среды - производство многофункциональных информационных терминалов.
4. Организация системы безналичной оплаты проезда в общественном транспорте на базе транспортных и / или банковских платежных карт.
5. Комплексная система ситуационного анализа для повышения эффективности городского управления и контроля социальной среды - создание открытой интегрированной платформы, способной объединять в единое информационное пространство любые технические средства безопасности.
6. Умные остановки и др.

Для преодоления выделенных решений органы власти могут использовать комплекс следующих мер воздействия: развитие инфраструктуры может быть обеспечено за счет применения различных моделей государственно-частного партнерства, финансирование ключевых проектов может осуществляться посредством предоставления налоговых преференций, дополнительного привлечения средств бюджета, банков и фондов. Проблемы организационного характера могут быть решены на основе создания или проектного офиса, или единой открытой платформы, координирующих действия всех участников, задействованных в реализации концепции «умный город» [4].

Разработка и внедрение интеллектуальных систем может сопровождаться участием всех заинтересованных сторон (жителей городов, местных общин, общественных и некоммерческих организаций, профессиональных ассоциаций, представителей крупного, малого и среднего бизнеса, представителей органов государственной власти). Правительство должно действовать в качестве инициатора таких взаимодействий, обеспечивая идентификацию взглядов и интересов всех участников и осуществляя контроль за их деятельностью. При этом принятая федеральная программа «Цифровая экономика Республики Казахстан», в которой одним из ключевых направлений является реализация концепции «умный город», может стать

основой разработки и внедрения соответствующих проектов, что, несомненно, будет способствовать качественным изменениям в развитии городов страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Florida R. The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life. N. Y.: Basic Books, 2007. 432 p.
2. Bakici T., Almirall E., Wareham J. A smart city initiative: The case of Barcelona // Journal of the Knowledge Economy. 2013. Vol. 4. Iss. 2. P. 135–148. 4. Estevez E., Lopes N.V., Janowski T. Smart sustainable cities – Reconnaissance study. United Nations University. Operating Unit ON Policy-Driven. Electronic Governance. Canada, 2017. URL: https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/smart_cities_report.pdf (дата обращения: 25.07.2017).
3. Овчинников А. Введение в проблематику Смарт Сити // Городские тактики. Городские теории. Смарт Сити. Альманах. 2015. № 7. С. 3-7.
4. Инюцын А.Ю. Умные технологии становятся доступнее для городов // Практика муниципального управления. 2017. № 2. С. 46–55.

УДК 656.078

ТРАНСПОРТНО - ТРАНЗИТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МАНГИСТАУ

Абай А., Молдабек А., Табылов А.У.

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

Аннотация. Проведен обзор и анализ развития транспортно-логистического потенциала Мангистауского региона, создающего мультипликативный эффект для роста конкурентоспособности экономики РК и определяющего широкие возможности для становления Казахстана как части мировой транспортно-коммуникационной системы.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, транспортно-транзитный потенциал, порт Актау, порт Курык, региональный транспортно-логистический центр.

Экономика любого государства не возможна без функционирования транспорта. Транспорт играет огромную роль в экономике страны и является составной частью экономики и выполняя огромное количество функций - является двигателем прогресса современного цивилизованного общества

Транспортная инфраструктура –это кровеносная система экономики и общества В связи с этим глава государства К. Токаев неоднократно называл развитие транспортной логистики одной из важнейших задач, стоящих перед экономикой Казахстана.

Мангистауская область, благодаря удобному географическому положению располагает значительным транзитно–транспортным потенциалом и объединяя авиа-, авто, железнодорожные, паромные и морские транспортные сети, в том числе, международный аэропорт, железнодорожные дороги „Жезказган - Бейнеу“, „Узень - Государственная граница Туркменистана“, автомобильную трассу „Атырау - Актау“, современный морской порт Актау (рис. 1) и паромный комплекс Курык - является крупнейшим региональным транспортно-логистическим центром западного региона РК и привлекает пристальное внимание соседних государств ближнего и дальнего зарубежья с точки зрения торгово- экономического сотрудничества.

Сегодня в Мангистау единственные морские международные порты Актау и Курык – признаны «Морскими воротами в мир» Казахстана и являются крупнейшим

транспортно-коммуникационным узлом, крупнейшим транзитным и логистическим хабом –мостом между Азией и Европой соединяя Казахстан со странами Персидского залива, Индией, Пакистаном, Ираном, Туркменистаном, Россией, странами Европы [1].

АО национальная компания КТЖ Порт Актау это крупный казахстанский транспортно-логистический хаб - порт международного транзита, который имеет важное значение в развитии транзитно-транспортного потенциала страны. Работает в партнерстве с компанией DP World. Является членом Международной Ассоциации морских портов и гаваней (МАСПОГ). (ТМТМ или MiddleCorridor) - международный транспортный коридор, который пролегает 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 Актау, являющийся постоянным членом ОЮЛ «Международная Ассоциация «Транскаспийский Международный Транспортный Маршрут», также является составляющей частью международных транспортных коридоров «ТРАСЕКА» по маршруту Китай - Казахстан - Кавказ – Европа и «Север – Юг» и обеспечивает экспорт продукции Казахстана выполняя полноценную перевалку по генеральным, сухим грузам, нефти и зерна.



Рисунок 1 - План морского порта Актау

Порт представляет собой многофункциональный 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). Дальше 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. Из них экспорт – 6781 ДФЭ, импорт – 3201 ДФЭ. Количество контейнеров – 6669 ед.

Самым крупным проектом Мангистау за последние годы, старт которому был дан президентом РК, является паромный комплекс в порту Курык мощностью 4 млн тонн. Оснащенный современными инфраструктурными объектами с железнодорожной и автомобильной составляющей, оборудованный 4 причалами, которые обеспечивают одновременную обработку 4 паромов, в сутки до 8 паромов.

Сегодня порт «Курык» (рис.2) 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.

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.



Рисунок 2- Морской порт Курык

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, фитосанитария, ветеринария, портовые службы [2].

Основная доля рынка приходится на страны ЕС Болгария, Соедин. Королевство, Германия, Греция, Дания, Индия, Испания, Италия, Китай, Литва, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Сингапур, Турция, Финляндия, Швейцария, Швеция, Азербайджан. Экспортерами в обрабатывающей промышленности региона являются АО «КазАзот» (азотные минеральные удобрения), ТОО «Каспий Цемент» (портландцемент), ТОО «Куду Индастриз Казахстан» (винтовые насосы и комплектующие по канадской технологии), АО «Арселор Миттал Тубулар Продактс Актау» (спиралешовные стальные трубы больших диаметров), ТОО «Satex Chemie» (производство твердых и жидких гидроизоляционных материалов на битумной основе), ТОО «Maga-Bread» (производство продуктов питания), ТОО «Агарган» (производство продуктов питания).

Таким образом развитие транспортно-логистического потенциала Мангистауского региона даст мультипликативный эффект для роста конкурентоспособности экономики РК и даст широкие возможности для становления Казахстана как части мировой транспортно-коммуникационной системы. Мангистауская область обладает значительным транзитно-транспортным потенциалом. Является крупным транспортно-коммуникационным узлом в направлении Север-Юг, объединяя Казахстан со странами Персидского залива, Индией, Пакистаном, Ираном, Туркменистаном, Россией, странами Европы, а также в рамках транспортного коридора ТРАСЕКА по маршруту Китай – Казахстан - Кавказ– Европа".

ЛИТЕРАТУРА

1. Назарбаев Н.А. Программа «Стратегия «Казахстан - 2050»: новый политический курс состоявшегося государства // [ЭР]. Режим доступа: online.zakon.kz
2. Государственная программа инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2020-2025 годы, утвержденная постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1055.

УДК 629.1.04

ГИБРИДНЫЙ ТРАНСПОРТ-ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

Абдуллаев Ә., Табылов А.У.

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

Аннотация. Проведен обзор и анализ инновационных инженерных решений в области проектирования и создания гибридного транспорта, перспективное использование которого, оптимизирует транспортные процессы, минимизирует транспортные издержки и проблемы экологической безопасности на транспорте

Ключевые слова: гибридный транспорт, беспилотный транспорт, проектирование.

Человеческие проблемы и технический прогресс приводят к волне транспортных инноваций по всему миру. Такие проблемы, как перенаселение, изменение климата и неравенство в уровне благосостояния, делают эти достижения особенно привлекательными для городов и предприятий, несмотря на множество нормативных и логистических проблем, связанных с этими новыми идеями.

Технологии совершают революцию в транспортной отрасли. Это будет интересный и захватывающий этап для транспортной отрасли. С каждым днем новые транспортные технологии будущего находят свое применение в транспортной отрасли. Развитие современных технологий меняет мир с молниеносной скоростью. Особенно

чётко прослеживается эта особенность в сфере транспорта. Это касается всех его сфер: дизайна, безопасности, механизмов управления, топлива и т.д. Разработкой и внедрением новых технологий занимаются самые крупные корпорации, не жалея для этого финансирования, что заставляет общественность постоянно удивляться новшествам, касающихся воздушного, речного, железнодорожного и наземного транспорта [1].

Трансформация этих видов транспорта важна не только с точки зрения их использования людьми в повседневной жизни. Огромное значение это имеет и для военной, промышленной и исследовательской сферы. Помимо того, что такой тип управления считается более безопасным, автоматическая система управления способна заранее просчитать наиболее выгодный режим движения, при котором сократится расход топлива. Самую большую выгоду от такого внедрения планируют получить компании, которые занимаются не пассажирскими, а грузовыми перевозками. Первая очередь тестов уже проведена, и её результаты стали мощным спусковым механизмом для того, чтобы общественность заинтересовалась беспилотниками.

Пока что в приоритете находятся гибриды, дающие возможность автоматического и ручного управления. Водитель по необходимости сможет менять эти режимы в зависимости от ситуации на дороге. Автоматические датчики и системы регулирования повысят общую скорость передвижения на дорогах мегаполисов, обходя пробки и проблемные места. Кроме того, новые технологии позволят человеку, едущему в автомобиле, проводить освободившееся время по своему усмотрению, посвятив его любимому хобби или работе. В общем, ожидается, что беспилотный транспорт (рис.1) сможет во многом изменить жизнь большинства людей в лучшую сторону.

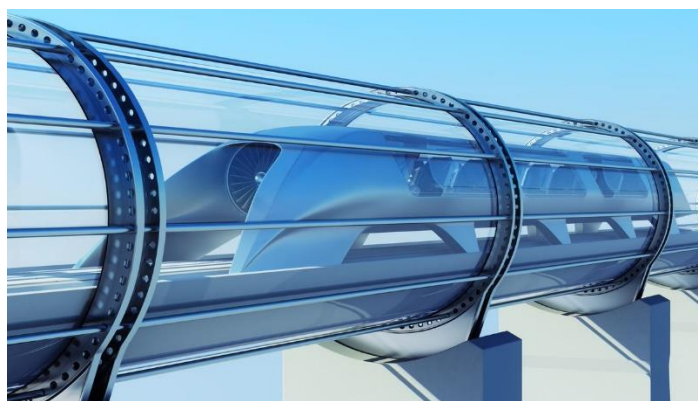


Рисунок 1 - Беспилотный транспорт

Словацкий производитель AeroMobil решил реализовать по-настоящему революционную технологию – летающий автомобиль (рис.2). Авто будет оснащено складными крыльями, которые после разгона способны будут поднять машину в воздух. На данный момент проводятся работы над реализацией этого проекта и налаживанием его выпуска. Цена первой линейки будет внушительной: она стартует от нескольких сотен тысяч евро, но со временем модель надеются удешевить. На этом разработки новых индивидуальных летательных средств не завершаются. Специалистами был продемонстрирован джетпак, представляющий собой приспособление с небольшими моторами, способными поднять человека на приличное расстояние над землёй и доставить до нужного места. Такие устройства для индивидуального пользования обладают небольшим размером и способны уместиться в рюкзак. Именно в формате заплечного рюкзака выпустила джетпаки американская компания JetPack Aviation. Более мощные модели представил новозеландский производитель Martin Aircraft Company, но они имеют и больший вес – до 200 кг. При помощи такого джетпака можно

будет не только добраться до пункта назначения самому, но и доставить туда внушительный груз. Ещё один формат летающего устройства – воздушный мотоцикл на двух пропеллерах. На нём можно будет летать с пассажирами и подниматься на высоту до 3 км, где человеку будет комфортно находиться в специальном костюме.



Рисунок 2 - Революционная технология – летающий автомобиль (AeroMobil. Словакия)

Планируется и повсеместное изменение моделей самолётов: уже через 2 года начинается выпуск авиалайнеров без иллюминаторов. Это увеличит их скорость и сократит расходы на топливо, что сделает цены на перелёты дешевле. Пассажиры на борту самолётов не будут скучать: им предоставят возможность доступа к сети WI-FI, шлемы виртуальной реальности и прочие возможности интересно провести время на борту [2].

В современных условиях транспортного производства оптимальный режим перевозочных процессов наряду с ускорением процессов доставки и обеспечением высокой сохранности грузов, обеспечения высокой степени ритмичности и регулярности транспортных процессов терминальное обслуживание определяет максимальное сокращение транспортных издержек в транспортном производстве. В связи с этим главная задача транспорта будущего – сделать грузовые перевозки максимально рентабельными, а транспортные средства – максимально безопасными. Благодаря такому подходу можно будет существенно снизить расходы на топливо, увеличить безопасность и конкурентоспособность транспорта.

Продвинулись в этом плане и китайские дизайнеры, которые недавно презентовали оригинальную концепцию Rail-Road Vehicle. Они предложили скрестить грузовые автопоезда с товарными железнодорожными. Это относится к интермодальным перевозкам – железнодорожные платформы используются для перевозки грузовиков с прицепами.

Китайские разработчики создали проект гибридного грузовика, который может быстро перестроиться для движения по железной дороге. Для этого у него имеются специальные выдвижные тележки. Выдвижные тележки будут не направляющими, а именно ведущими колесами, как в настоящем локомотиве. В ж/д режиме такие транспортные средства смогут состыковываться, образуя длинные эшелоны. Таким образом, экономится немало топлива и повышается безопасность, ведь при движении по рельсам водители большинства машин будут отдыхать, а не рисковать на дороге. Более того, заметно повысится и скорость доставки грузов, так как на железной дороге пробок практически не бывает. Тем более, что координировать работу движения транспорта Rail-Road Vehicle (рис.3) будут диспетчерские службы, аналогичные с привычными железнодорожными.



Рисунок 3 - Проект гибридного грузовика Rail-Road Vehicle (КНР)

Проект Rail-Road Vehicle, совместив в себе два типа - автомобильный и железнодорожный, предлагают использовать гибридный грузовик, который при необходимости сам может трансформироваться в железнодорожный транспорт, благодаря специальным выдвижным тележкам.

Похожие решения в настоящее время используются на многих специальных моделях, например Unimog, которые применяют как маневровые тепловозы. В китайской концепции, вместо выдвижных направляющих тележек, будут ведущие колеса, делающие грузовик аналогом железнодорожного локомотива. Такие грузовики при переходе в железнодорожный режим можно будет стыковать между собой, формируя огромные составы.



Рисунок 3 - Гибридная транспортная система Rail-Road Vehicle (КНР)

Благодаря такому подходу можно будет существенно снизить расходы на топливо и увеличить безопасность, так как большинство водителей смогут отдохнуть во время движения по рельсам. Кроме этого значительно увеличиться и скорость транспортировки грузов, поскольку при движении по железной дороге вы не будете стоять в пробках. Еще одно преимущество таких грузоперевозок заключается в том, что за координацию движения Rail-Road Vehicle будут отвечать специальные диспетчерские службы аналогичные железнодорожным.

На водном транспорте в определенном смысле разновидностью паромной системы является ролкерная ТТС, или система «ро-ро»; она представляет собой перевозку колесной техники в смешанном водно-автомобильном сообщении при горизонтальной технологии погрузки (выгрузки). В качестве грузовых единиц выступает колесная техника в виде автомобилей, прицепов, трейлеров, полуприцепов и т.п. Ролкерная ТТС отличается от паромной системы тем, что она не «привязана» к одному участку работы (переправе), поскольку используемые в качестве средства доставки

колесной техники на морском участке пути суда-ролкеры курсируют между разными морскими и речными портами [3].

Преимущество ролкерной ТТС перед обычными морскими судами состоит в том, что она обеспечивает быструю загрузку судна и обходится без механизированных причалов.

К недостаткам этой ТТС следует отнести значительное недоиспользование грузоподъемности судов-ролкеров ввиду:

а) неполного использования площади палубы из-за требования оставлять коридоры безопасности между рядами перевозимой техники и

б) необходимости перевозки вместе с грузом колесных средств его доставки.

Обзор и анализ инновационных инженерных решений в области проектирования и создания гибридного транспорта определяет роль современных разработок инновационных транспортных средств и технологий, позволят в недалеком будущем оптимизировать транспортные процессы, минимизировать транспортные издержки и проблемы экологической безопасности на транспорте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационные технологии управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте/ Под ред. В. Якунина. М., Изд-вл "Дизайн. Информация. Картография", 2008.

2. Гуриев С., Питтман Р., Шевяхова Е. Конкуренция вместо регулирования: предложения по реструктуризации железнодорожного транспорта на третьем этапе структурной реформы. М., СЕFIR, 2003.

3. Винников В.В., Крушкин Е.Д., Быкова Е.Д., Системы технологий на морском транспорте - 2-е изд., перераб. и доп. - Одесса: Феникс; М.: ТрансЛит, 2010 г. - 576 с.;

УДК 621.316.925.1

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ НАСОСНОГО АГРЕГАТА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ «АКТАУ» КАЗТРАНСОЙЛА

Айсаев Е.С., докторант

Алматинский университет энергетики и транспорта им. Г.Даукеева, Алматы,
Казахстан

Диярова Л.Д.

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

Аннотация. В данной работе описаны основные проблемы возникновения асинхронного режима на электродвигателях нефтеперекачивающей станции и традиционные способы его ликвидации.

Разработаны рекомендации по предотвращению выпадения из синхронизма с помощью ряда автоматов и высокочастотных каналов автоматики.

Ключевые слова: высоковольтные синхронные двигатели, синхронный трехфазный двигатель, энергетическая эффективность насосных агрегатов, релейная защита

Нефтеперекачивающая станция – это один из главных элементов магистрального нефтепровода. Нефтеперекачивающая станция является компоненты сооружений, а также оборудования для обеспечения приема, накопления, и соответственно перекачки

нефти по магистральному нефтепроводу. Важнейшая функция каждой нефтеперекачивающей станции – выкачать нефть из трубопровода, где низкий напор, насосами увеличить его и ввести в трубопровод с уже повышенным напором.

В данной работе рассматривается Актауская трубопроводная нефтеперекачивающая станция, где для регулирования напора нефти используются высоковольтные синхронные двигатели. Синхронные двигатели имеют ряд преимуществ такие, как повышенное КПД, независимость вращающего момента от подводимого напряжения, а также факт, что частота не зависит от нагрузки на валу СД. Более того, СД может применяться как устройство компенсации реактивной мощности, что существенно увеличивает качество передачи энергии. Соответственно, такое оборудование должно быть обеспечено надежно разработанной защитой и противоаварийной автоматикой.

На Актауской трубопроводной насосной станции нефть берется из нефтехранилищ и перекачивается на нефтепровод Актау-Самара. Диаметр трубы составляет 1000 мм.

Подключение насоса к делительному устройству с коллектором позволяет любому насосу работать и останавливаться без прерывания работы других узлов.

Главные двигатели привода основных и подпорных насосов применяются как во взрывозащищенном, так и в нормальном исполнении. В первом случае они устанавливаются вместе с насосами в одном помещении, а во втором случае в помещении, отделенном от насосов негорючими стенами. В последнее время наиболее часто используются двигатели нормального исполнения, из-за их дешевизны. Установка двигателей в отдельных помещениях позволяет ремонтировать двигатель непосредственно на месте установки без остановки других агрегатов.

На станциях преимущественно применяют синхронные двигатели для привода насосов. Это объясняется тем, что синхронные двигатели имеют независимую механическую характеристику, что позволяет им вращаться с одинаковой частотой вне зависимости от объема подачи нефти, в то время как асинхронные двигатели будут менять свою частоту в зависимости от подачи, что может привести к вышеупомянутой кавитации.

Синхронные двигатели типа СТД (Синхронный трехфазный двигатель) устанавливаются в отдельном от насосной станции зале, мощностью 2МВт для первого и второго насосов и 2,5МВт для третьего и четвертого насосов

Расчеты и анализ результатов исследования показали [1], что КПД насосных агрегатов низкие, особенно КПД насосных агрегатов КТК снижены до 0,5-0,55%. Это связано с неэффективностью применения метода «дресселирования» для регулирования режимов работы насосных агрегатов.

Необходимо отметить существенное влияние колебаний производительности на себестоимость перекачки и надежность работы трубопроводов магистральных нефтепроводов. Анализ данных нефтеперекачивающей станции «Актау» показывает, что с начала 90-х годов производительность некоторых трубопроводов устойчиво снижается. Увеличиваются колебания производительности в течение суток. Опыт эксплуатации магистральных нефтепроводов показал, что методы регулирования, связанные с изменением параметров насосной станции, не обеспечивают достаточной полноты режимов работы трубопровода.

Для повышения энергетической эффективности насосных агрегатов для перекачки нефти предлагается внедрение высоковольтных регулируемых синхронных электроприводов на переменном токе. Переход на регулирование давления и расхода нефти насосных агрегатов с помощью этих регулируемых электроприводов взамен дроссельного регулирования приводит к исключению потерь напора и экономии электрической энергии примерно на 30-40%.

Насосные агрегаты, как устройства преобразования энергии, имеют свои коэффициенты полезного действия – отношение механической энергии, приложенной к валу, к гидравлической энергии, получаемой в напорном трубопроводе. Характер изменения КПД в зависимости от расхода нефти Q при различных частотах вращения показан на рисунке 10.

Максимум коэффициента полезного действия с уменьшением частоты вращения снижается и смещается влево. Анализ характера изменения КПД насосного агрегата показывает, что снижение частоты вращения в соответствии с технологической нагрузкой позволяет не только экономить потребляемую энергию благодаря исключению гидравлических потерь, но и получить экономический эффект из-за повышения коэффициента полезного действия самого насосного агрегата – преобразователя механической энергии в гидравлическую.

Развитие современной силовой электроники и микропроцессорной техники позволило создать высоковольтные преобразователи частоты с мощностью до 10МВт и более.

В настоящее время изготовление и выпуск высоковольтных электроприводов производится различными зарубежными фирмами такие, как Siemens(Германия), АВВ(Австрия), Schneider electric(Франция), Mitsubishi electric(Япония), Приводная техника (Россия), НПП Урасэлектро (Россия) и т.д.

Внедрение вышеприведенных высоковольтных электроприводов позволяет экономить электроэнергию, продлевать сроки службы вращающихся частей насосных агрегатов для перекачки нефти.

Для СД особой проблемой считается его переход в асинхронный режим при снижении питающего напряжения или потери возбуждения, что влечет за собой ряд неприемлемых последствий: снижается качество транспортировки нефти, качество самой нефти, возникновение аварийного режима сети и увеличение потерь.

Асинхронный ход является последствием нарушения устойчивой параллельной работы отдельных частей энергосистемы. Причинами нарушения устойчивости могут послужить отказ или неселективное отключение быстродействующих защит и отключение [коротких замыканий](#) резервными защитами, нерасчетные повреждения, непредвиденное развитие аварии (последовательные аварии), отказ ПА, несинхронное АПВ.

Присущими признаками асинхронного режима являются регулярные изменения угла между эквивалентными ЭДС генераторов, несинхронно работающих ветвей энергосистемы, напряжения в различных точках электропередачи, тока и [активной мощности](#), сопротивления на зажимах реле сопротивления.

Постоянное уменьшение напряжения может быть причиной расстройства работы потребителей, тем более, если они подключены поблизости электрического центра качаний (ЭЦК); более того, сокращение напряжения может представлять угрозу нарушения устойчивости параллельной работы внутри синхронно работающих частей энергосистемы.

Регулярное увеличение тока и отклонение напряжения могут повлечь за собой неселективную работу релейной защиты. Колебания [активной мощности](#) приводят к остановке выдачи мощности электростанцией в приемную дефицитную энергосистему; более того, эти колебания влекут за собой дополнительные механические усилия на вал турбины. Повышение частоты в одной части энергосистемы и ее снижение в другой части представляют опасность для работы потребителей и генераторов.

В связи с этим, помимо стандартных защит (МТЗ, МТО, ЗЗ), необходимо предусмотреть ряд автоматик, которые будут исследованы в данной работе.

Исходя из того, что асинхронный ход возникает в большинстве случаев из-за длительного снижения напряжения (больше 1 сек), то можно полагать, что с данной проблемой могут справиться автоматическое повторное включение (АПВ) или

автоматическое включение резерва (АВР). Однако, у этих методов есть существенные недостатки, которые не позволяют решить проблему.

Существенная доля кратких замыканий (КЗ) на невесомых линиях электропередачи (ВЛ), вызванных перекрытием изоляции, схлестыванием проводов и другими основаниями, при довольно резвом выключении повреждений релейной обороной самоустраняется. При данном электронная дуга, появившаяся в пространстве КЗ, угасает, не успевая вызвать значительных разрушений, препятствующих обратному подключению части под усилие. Эти самоустраняющиеся повреждения принято именовать неуравновешенными. Статистические данные о повреждаемости ВЛ за долготелний этап эксплуатации демонстрируют, собственно что толика неуравновешенных повреждений очень высока и оформляет 50-90%.

Потому что отыскание пространства повреждения на части электропередачи методом ее обхода настоятельно просит долговременного времени, а почти все повреждения имеют неуравновешенный нрав, как правило при ликвидации аварийного нарушения режима оперативный персонал изготавливает опробование ВЛ обратным подключением под усилие. Данную операцию именуют повторным подключением. Трасса, на которой случилось неустойчивое повреждение, при повторном подключении остается в работе. В следствие этого повторные подключения при неуравновешенных повреждениях принято именовать успешными.

Пореже на ВЛ появляются эти повреждения, как обрывы проводов, тросов или же гирлянд изоляторов, снижение или же неисправность опор и т.д. Эти повреждения не имеют все шансы самоустраниться, в следствие этого их именуют устойчивыми. При повторном подключении ВЛ, на которой случилось устойчивое повреждение, возобновил появляется КЗ и она возобновил выключается обороной. В следствие этого повторные подключения рядов при стойких повреждениях именуются неуспешными.

Для ускорения повторного подключения рядов и сокращения времени перерыва электроснабжения покупателей обширно применяются особые прибора самодействующего повторного подключения (АПВ). Время воздействия АПВ как правило оформляет от 0,5 с до нескольких секунд.

Сообразно Правилам приборов электроустановок (ПУЭ) в обязательном порядке использование АПВ на всех невесомых и смешанных (кабельно-воздуш-ных) линиях напряжением повыше 1 кВ Автоматическое повторное подключение возобновляет обычную схему сети еще и в тех случаях, когда отключение выключателя случается вследствие промахов персонала или же неверного воздействия релейной обороны.

Как демонстрирует навык эксплуатации, удачливость воздействия АПВ на ВЛ 110-120 кВ добивается 75—80%, на линиях сверхвысокого напряжения 330 кВ — 65—70%, а 500-750 кВ — в пределах 50%. Более действенно использование АПВ на линиях с однобоким питанием, например как в данных случаях любое успешное воздействие АПВ возобновляет стол покупателей и предутверждает трагедию.

Неуравновешенные КЗ нередко появляются не лишь только на ВЛ, но и на шинах подстанций. В следствие этого на подстанциях, оснащенных быстродействующей обороной шин, еще используется АПВ, которое изготавливает повторную подачу напряжения на покрышки в случае их отключения релейной защитой; АПВ шин содержит высшую эффективность, потому что любой случай удачного воздействия предутверждает аварийное отключение целой подстанции или же ее части.

Приборами АПВ оснащаются еще все одиночно работающие трансформаторы мощностью 1000 кВ•А и больше и трансформаторы наименьшей мощности, питающие серьезную нагрузку. Прибора АПВ на трансформаторах производятся так, дабы их воздействие происходило при выключении трансформатора наибольшей токовой обороной. Повторное подключение при повреждении самого трансформатора, когда он выключается оборонами от внутренних повреждений, как правило, не выполняется.

Удачливость воздействия приборов АПВ трансформаторов и шин например же высока, как и приборов АПВ ВЛ, и оформляет 70-90%.

В ряде случаев АПВ применяется на кабельных и смешанных кабельно-воздушных тупиковых линиях 6-10 кВ. При этом, не обращая внимания на то, собственно что повреждения кабелей случаются, как правило, устойчивыми, удачливость АПВ оформляет 40-60%. Это разъясняется тем, собственно что АПВ возобновляет стол покупателей при неуравновешенных повреждениях на шинах подстанций, при выключении рядов вследствие перегрузки, при неверных и неселективных деяниях релейной обороны. Использование АПВ разрешает в ряде случаев облегчить схемы релейной обороны и ускорить отключение КЗ в сетях, собственно что еще считается позитивным качеством сего облика автоматики.

В эксплуатации возымели использование надлежащие облики приборов АПВ: трехфазные, осуществляющие повторное подключение 3-х фаз выключателя впоследствии их отключения релейной защитой; однофазовые, осуществляющие подключение одной фазы выключателя, отключенной релейной обороной при однофазовых КЗ; комбинированные, осуществляющие подключение 3-х фаз (при междуфазных повреждениях) или же одной фазы (при однофазовых КЗ).

В ходе работы были исследованы и анализированы следующие задачи:

1. Анализ осуществимости снижения времени работы ЗМН с учетом отстройки от УРОВ секции шин.
2. Решение проблемы возврата схемы АВР
3. Анализ условий блокировки АВР
4. Выполнение расчетов параметров АВР и времени работы противоаварийной автоматики
5. Разработка принципиальных электрических схем

В результате были разработаны ряд рекомендаций по предотвращению синхронного двигателя от выпадения из синхронизма с сетью:

- Обоснована возможность снижения выдержки времени работы АВР до значения 0,6сек
- Необходимость применения ВЧ каналов для приема сигнала о возврате схемы АВР
- Разработаны схемы вторичной коммутации АВР и возврата АВР с помощью ВЧ каналов автоматики

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернобровов Н.В., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1998.
2. Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110-500 кВ. Расчеты. Руководящие указания по релейной защите. Выпуск 13Б. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
3. Н.Н. Арыстанов, Л.А. Уткин. Основы проектирования релейной защиты. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ №1,2,3 для студентов всех форм обучения специальности 050718 – Электроэнергетика. – Алматы: АИЭС, 2008. – 22 с.
4. Беркович М.А. Автоматика энергосистем. Энергоатомиздат, 1991. - 240 с.
5. Барзам А.Б. Системная автоматика. М. Энергоатомиздат, 1989г.
6. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. «ЭНЕРГИЯ», Москва, 1970г.
7. Авербух А.М. Релейная защита в задачах с решениями и примерами. - М.: Энергия, 1975. - 416 с.

ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Сабидуллаева М.М.

Ғылыми жетекшісі: Есеева Л.Б.

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

Аңдатпа. Бұл мақаланың өзектілігі құрылыс индустриясындағы прогреске ғана емес, сонымен бірге климаттың жаһандық өзгеруіне де байланысты, бұл ауа-райының күрт секіруін (температураның бұрын сипатталмаған жоғарылауы/төмендеуі), салыстырмалы ылғалдылықтың жоғарылауы нәтижесінде ауаның булануының жоғарылауын, металл және бетон конструкцияларының коррозия процесін жеделдетуді білдіреді. Сондықтан жаңа құрылыс материалдарын әзірлеу өте маңызды, оны біз жылу техникасы тұрғысынан қарастырамыз және жаңа материалдардың көрсеткіштерін керамикалық кірпіштің көрсеткіштерімен салыстырамыз.

Түйінді сөздер: Портландцемент, шыны магний парағы(ШМП), пенобетон, газдалған бетон, 81Р панельдер, мөлдір бетон, керамикалық кірпіш.

Адамзат қоғамы қалыптасқан кезде адамдар қолданған материалдар айтарлықтай өзгерістерге ұшырады. Бастапқыда адам балшықтан керамиканы қыздыру және күйдіру арқылы ала алды, содан кейін адамзат металдарды (табиғи және кенді) білді, қорытпаларды (мысалы, мыс пен қалайы қорытпасы ретінде қола) жасауды үйренді. Алайда, басқа сапалық сипаттамалары бар жаңа материалдар қажет болды: берік, сенімді, қолдануға ыңғайлы.

Жылу оқшаулағыш қабат үшін ең көп таралған материал экструдталған полистирол көбік болып табылады.

Біріктірілген материалдың сенімді қосылу процесі минералды-органикалық материалдың біріктірілген бетке қосылуы және адгезиясы арқылы қамтамасыз етіледі.

Құрылыс материалдарының ішінде портландцемент әлемнің барлық елдерінде кең таралған.

Портландцемент-бұл гидравликалық байланыстырғыш болып табылатын цементтің бір түрі. Ол кальций силикатынан (белит және Алит) көп тұрады. Бұл компонент цементтің жалпы құрамының шамамен 70-80% жетеді. [1].

Жылу есептеу тұрғысынан құрылыста жаңа материалдарды пайдалану:

1. Шыны магний парағы (ШМП).

Бұл дамуы жоғары өртке қарсы қасиеттері бар экологиялық таза материалға жатқызуға болады (Жоғары отқа төзімділік - 1200° дейін қызуға төтеп береді), ыстыққа төзімділік (бұл ғимарат ішіндегі жылуды сақтауға мүмкіндік береді), аязға төзімділік (мұздату/еріту кезінде берік болып қалу және сумен қаныққан күйде құлап кетпеу мүмкіндігі), ылғалға төзімділік (бұл осы материалды жоғары ылғалдылықтағы бөлмелерде пайдалануға мүмкіндік береді), беріктік және беріктік (сыртқы әсерлерге қарсы тұру қабілеті). ШМП жанбайтын немесе сәл жанғыш заттарға жатады. Оның құрамына мыналар кіреді:

- магний хлориді ($MgCl_2$)
- фосфор қышқылы (H_3PO_4)
- магний оксиді (MgO)
- бұл Латексті шпатлевка;
- су (H_2O)
- тоқылған мата емес;;

- перлит;
- толтырғыштар;
- сылақ шыны торы.

Шыны магний парақтарын қолданудың негізгі артықшылықтарының бірі:

- өрт қауіпсіздігі;
- ылғал алдындағы тұрақтылық;
- жоғары беріктік сипаттамалары;
- салмақ жеңілдігі;
- пайдалану ұзақтығы;
- икемділік;
- температура айырмашылығына дейін тұрақтылық;
- аязға төзімділік;
- биологиялық төзімділік;
- адам денсаулығы үшін зиянсыз;
- химиялық қосылыстардың әсеріне қарсы тұрақтылық;
- пайдаланудың кең спектрі;

Материал 1000 градустан жоғары температураға ұшыраған кезде жануды бастайды.

Сонымен қатар, ол ісінуге, қабыршақтануға, деформацияға бейім емес және ылғалға төзімді [2].

2. Пенобетон

Ұялы типтегі мұндай бетон тұтқыр элементтерге негізделген арнайы ерітінділерді - әк, цемент, шлак және жасанды тастардың қоспасы арқылы алынады. Көбік бетон құмнан тұрады (кварц та, өзен құмы да қолданылады) -SiO₂, байланыстырғыш ерітінді, көбік түзгіш, су - H₂O, кенді байыту өнімдері, пластиктендіретін қоспалар, пластикалық беріктіктің жоғарылауын реттегіштер және қатаю үдеткіштері.

Көбік бетонының салмағы өте аз, бірақ сонымен бірге ол өте берік және жылуды жақсы ұстайды. Ол артық ылғалды оңай кетіре алады, оны тері тесігі арқылы өткізеді, аязға өте жақсы төзімді. Кеуекті құрылымның арқасында көбік бетоны да, газ силикаты да су үшін жеткілікті орынға ие, ол қатып қалған кезде кеңейеді. Сондықтан, қабырға қатып қалған кезде оның сыртында да, ішінде де зақым болмайды.

Отқа төзімділігі жоғары болғандықтан, көбік бетон және газ Силикат блоктары төрт сағаттан кем емес, ашық оттың және өте жоғары температураның әсерінен болады.

Бұл материал экологиялық таза және шірікке ұшырамайды және мезгіл-мезгіл нашарламайды. Ол денсаулыққа қауіпті зиянды заттарды шығармайды.

3. Газдалған бетон.

Бұл ұялы бетонның бір түрі - жасанды тас, диаметрі 1-3 мм бір-бірімен байланыспайтын, шамамен сфералық көлемде біркелкі бөлінген, көбік түрі. Газдалған бетон цементтен, кварц құмынан, арнайы газ түзгіштен тұрады, кейде гипс, әк, шлактар, күл сияқты қоспалар да қолданылады.

Құрамына кіретін заттарға байланысты оны:

- газдалған бетон-цемент негізінде жасалған;
- газосиликат - негізі бар-әк;
- газ-шлак-негіз-шлак;
- газогипс-гипс негізінде.

Газдалған бетон-жақсы энергия үнемдейтін материал. Кішкентай тесіктердің көп мөлшерде болуы жылуды 6 есе, кейде кірпіштен немесе кәдімгі бетоннан 10 есе жақсы сақтауға мүмкіндік береді. Жазда мұндай ғимараттар салқындыққа ие, ал қыста олар жылуды жақсы сақтайды.

Блоктар бейорганикалық материалдар негізінде жасалады, олар мүлдем жанбайды. Бұл оларды отқа төзімді құрылыстарды, лифт және желдету біліктерін салу үшін металл конструкциялармен бірге пайдалануға мүмкіндік береді [3].

4. 81Р панельдер

81Р панельдері - оқшауланған құрылыс панельдері "канадалық технологияның" негізін құрайды, атап айтқанда панельдік жақтау технологиясы. Мұндай панель екі ағаш тақтайшаны және тығыз оқшаулауды қамтитын күшті, жылы, монолитті үш қабатты құрылымнан тұрады [4].

5. Мөлдір бетон

Бір қарағанда, бұл фраза фантастикалық және нақты емес болып көрінеді. Мөлдір бетон (прозрачный бетон) немесе литрокон-бұл жаңа материал, ол 2005 жылы пайда болды және беріктігі мен суға төзімділігі арқасында құрылыс материалдары нарығында танымал болды.

Мөлдір бетон-бұл жарық беретін цемент ерітіндісі мен шыны талшықты жіптердің қоспасынан тұратын композициялық материал. Осының арқасында сіз осындай материалдың плиталары арқылы айналадағы заттардың силуэттерін көре аласыз, ал бүгінде мөлдір бетон қоршаулар мен заманауи ғимараттарды салу үшін ғана емес, сонымен қатар аксессуарларды өндіру үшін де қолданылады: шамдар, Жиһаз және т. б.

Талшықты-оптикалық саны плитаның жалпы массасының тек 5% құрайды, соның арқасында ол беріктігін жоғалтпайды, бірақ тек әуе көрінісін алады. Мөлдір бетон жоғары отқа төзімді, тозуға төзімді, ылғалды сіңірмейді және төмен температурада құлап кетпейді, бұл оны жеке үйлер салу үшін перспективалы материал етеді.

Литрокон жертөлелер, қоймалар, ванна бөлмелері, яғни саңырау және нашар жарықтандырылған бөлмелер салу үшін кеңінен қолданылады. Мөлдір бетоннан шатырлар мен ішкі жарықтандырылған қасбеттер салынған. Бұл материалдың жалғыз кемшілігі-бұл басқа бағалармен салыстырғанда әлі де жоғары баға [5].

6. Керамикалық кірпіш

Керамикалық кірпіш әртүрлі тәсілдермен алынады: пластикалық қалыптау, құрғақ басу, үгінділер қосылған күйдіру және т.б. осының арқасында кірпіштің кеуектілігі, аязға төзімділігі, ылғалға төзімділігі сияқты әртүрлі қасиеттері қол жеткізіледі.

Керамикалық кірпіш әр түрлі болуы мүмкін: қатты, қуыс және алдыңғы. Қатты немесе қарапайым кірпіш ғимараттың негізгі қабырғалары мен іргетасын салуда қолданылады. Ол жоғары беріктігімен, аязға төзімділігімен ерекшеленеді және температура төмендеген кезде жарылып кетпейді.

Қуыс немесе кеуекті кірпіштің тығыздығы төмен, бірақ жылу оқшаулағыш қасиеттері жоғары. Бұл материал ішкі қабырғалар мен тірек конструкцияларын салу кезінде қолданылады. Кірпіш ерекше тәсілмен өңделеді және сыртқы жағында ойықтары бар. Осының арқасында кірпіш ерітіндісін тұтыну азаяды және кірпішті бір-біріне мінсіз бекіту мүмкіндігі пайда болады.

Ғимараттың жылу және шу оқшаулауы артады, сәйкесінше, жылыту және қосымша ішкі әрлеу шығындары азаяды. Қуыс керамикалық кірпіш-бұл жеке құрылыс үшін салыстырмалы түрде арзан және қол жетімді материал.

Қапталған кірпіш түстердің, пішіндер мен текстуралардың үлкен ассортиментімен ұсынылған. Бұл ғимараттың қасбеттері мен интерьер элементтерін әрлеу үшін қолданылатын сәндік материал. Оның көмегімен жеке учаскеде гүлзарлар мен жолдар, аркалар мен бағандар, каминдер мен ішкі қабырғалар төселеді. Алдыңғы кірпішті мәрмәр, гранит, ағаш, тас және тағы басқалар түрінде сәндеуге болады. Бұл материал жақсы таныс және ондаған жылдар бойы құрылыста қолданылған.

Нарықтағы құрылыс материалдарының әртүрлілігі сізге сәйкес келетін ең жақсы нұсқаны таңдауға мүмкіндік береді. Есте сақтау керек ең бастысы-материалдың танымалдылығына немесе бағасына негізделудің қажеті жоқ. Құрылыста барлық компоненттерді ескеру қажет: климат пен үй тұратын топырақтың ерекшеліктерінен бастап, қосымша оқшаулау немесе әрлеу үшін мүмкін болатын шығындарға дейін.

Керамикалық кірпіштің кемшіліктері, мүмкін, оның құнын ғана қамтиды. Сондай-ақ, оны айтарлықтай маржамен сатып алу керек, өйткені әртүрлі партиялардың кірпіштері түсі әртүрлі болуы мүмкін. Әйтпесе, бұл материал бүгінгі күнге дейін ең жоғары талаптарға сай келеді [6].

Мақаланы қорытындылай келетін болсам осылайша, құрылыс материалдарының соңғы жаңалықтарын қарастырдым. Жаңа құрылыс материалдары барлығына жаңа мүмкіндіктер ашады. Олардың көмегімен сіз өзіңіздің үйіңізді жақсартып қана қоймай, айтарлықтай үнемдей аласыз. Сонымен қатар, олардың барлығы қажетті стандарттар мен МЕСТ-қа сәйкес келеді, сондықтан оларды күнделікті өмірде, жөндеу және құрылыс кезінде қауіпсіз пайдалануға болады. Әрине, бұл барлық тізім емес, бірақ мұнда ұсынылған жаңа буын құрылыс материалдары кәсіби құрылысшылар мен әрлеушілер бағалаған. Жоғарыда аталған материалдар ең көп таралған және кәсіпқойлардың сеніміне ие болды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. И.К. Доманской. Строительные материалы и изделия: учеб. пособие /- Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018.- 203, [1] с.
2. Орехова К.О, Макеев М.Ф. Использование новых материалов в строительстве с точки зрения теплотехнического расчета// Научный вестник воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология // Воронежский государственный архитектурно-строительный университет (Воронеж). -2015.-№ 1.- С. 59-63.
3. Власов С.В. Контроль качества строительно-монтажных работ. М.;1982 г.
4. Ключков Я. В., Непомнящих Е. В., Линейцев В. Ю. Применение пеностекла для регулирования теплового режима грунтов в сложных климатических условиях // Вестник забайкальского государственного университета // Забайкальский государственный университет (Чита)// 2015.-№6.- С. 9-15.
5. Ковальчук В.А. Минерально-органический материал для ремонта и восстановления строительных конструкций// Научный обзор. Общество с ограниченной ответственностью "Тк Меганом" (Киев). -2015.-№3. - С. 31-38.
6. Рахимов Р. З., Рахимова Н. Р., Гайфуллин А. Р. Влияние добавок в портландцемент прокаленной и молотой глины с содержанием 40% каолинита на прочность цементного камня.// Редакция журнала "Academia." (Москва)// Архитектура и строительство.- 2015.-№2.-С.129-131.

УДК 656.078

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРМОДАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Еспекеева А. О., Табылов А.У.

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

Аннотация. Проведен обзор и анализ развития инновационных технологий интермодальной системы контейнерных перевозок, предполагающих использование в качестве грузового модуля не только контейнеров но и другого подвижного автомобильного состава (прицепы, полуприцепы, фургоны) и обеспечивающие эффективность и конкурентоспособность транспорта на современном рынке транспортных услуг.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, контрейлер, контрейлерная технология «Modalohr», поворотная платформа системы «Flexiwaggon», вагон-платформа.

Неминуемые глобализационные процессы выдвигают на первый план экономическую эффективность технических процессов, сопряженную с экологической безопасностью и возможностью внедрения в мировую систему. Наибольшую экономическую эффективность и экологическую безопасность имеет доставка грузов водным транспортом. Однако возможности его применения весьма ограничены. В любом случае на определенном этапе в процесс перевозки внедряется автотранспорт, так как только он может доставлять груз «от двери до двери». Железнодорожный транспорт является оптимальным по эффективности и экономичности при перевозках грузов на большие расстояния, в сложных погодных или географических условиях. Однако и по рельсам перевозить грузы можно только от станции к станции. Таким образом, логичен вывод, что сокращение логистических издержек следует искать во взаимодействии и в передаче грузов между автомобильным и смежным видом транспорта.

Еще в XX в. за рубежом получили широкое развитие инновационные комбинированные системы железнодорожного и автомобильного транспорта с доставкой прицепами, полуприцепами и трейлерами на специальных платформах. Этот способ доставки получил название контрейлерной перевозки. Современная экономическая ситуация в мире выдвигает на первый план экономическую эффективность технических процессов, сопряженную с экологической безопасностью и с возможностью внедрения в мировую систему. Также оцениваются инновационные транспортные системы, в первую очередь, с точки зрения быстрой экономической окупаемости, обращая внимание на наиболее экономичные технологии.

Один из примеров эффективного использования инновационных технологий при взаимодействии транспортных систем в мире – контрейлерные комбинированные перевозки. Контрейлерных перевозки – это интермодальные авто и жд груз перевозки укрупненных грузовых единиц (контрейлеров) которые на ж/д пути погружаются на специальную ж/д платформу, предполагают использование в качестве грузового модуля не только контрейлеров но и другого подвижного автомобильного состава (прицепы, полуприцепы, фургоны). Контрейлер – контейнер, оборудованный автомобильными колесами и предназначен для перевозки на ж/д платформах и дальнейшего перемещения по автодорогам при помощи автотягачей

Наиболее современная контрейлерная технология «Modalohr» отличается от классического «бегущего шоссе» возможностью использования колес стандартного размера, что снимает ограничения на скорость движения и позволяет сократить эксплуатационные расходы. Однако вагоны, используемые при этой технологии, конструктивно сложны и имеют высокую цену.

Инновационная контрейлерная технология «Modalohr» разработана французской группой компаний «LOHR» – известным европейским производителем транспортных средств.

Контрольный пакет акций компании (51 %) принадлежит французским Национальным железным дорогам (SNCF), 49 % – компании «Lohr Industries», которая занимается разработкой и производством технических решений для перевозки пассажиров и грузов.

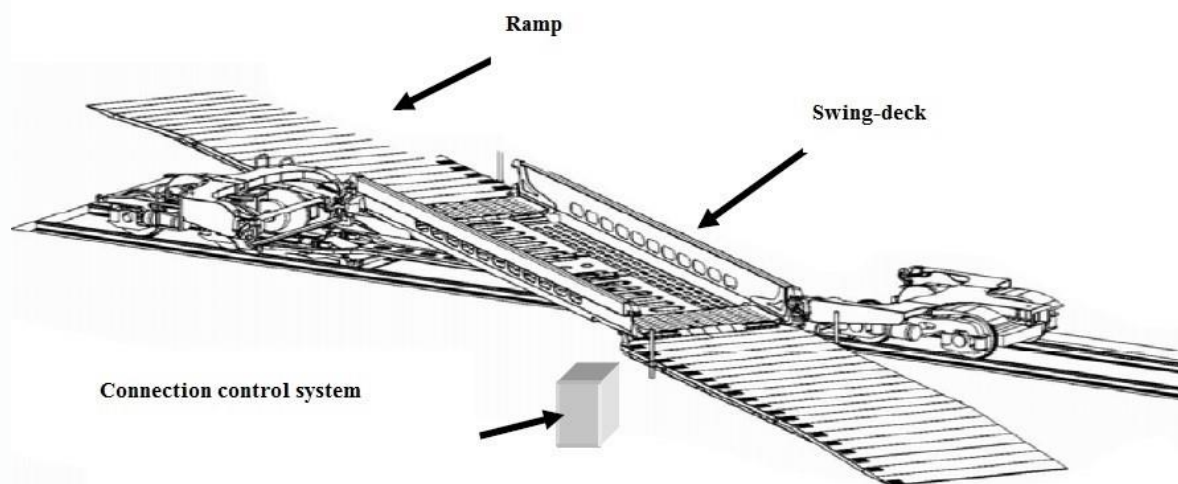


Рисунок 1 - Контрейлерная платформа «Modalohr»

Система запущена в эксплуатацию в ноябре 2003 г. между французским городом Альден и итальянским Туринном.

Вагон «Modalohr» для перевозки грузовых автомобилей и полуприцепов сконструирован в соответствии с жесткими техническими условиями, предусматривающими:

- низкий уровень грузовой площадки для вписывания автотранспортных средств высотой до 4 м в существующий габарит подвижного состава;
- применение стандартных тележек и колесных пар для удержания расходов на техническое обслуживание и ремонт на обычном уровне;
- горизонтальную погрузку и выгрузку с боковым въездом и выездом для одновременной и быстрой обработки нескольких автотранспортных средств;
- простую и надежную механическую систему сочленения вагонов и блокирования автотранспортных средств для гарантии безопасности и низких эксплуатационных расходов.

Вагон контрейлерной платформы системы «Modalohr» имеет подвижную грузовую платформу, которая по прибытии в терминал разворачивается под углом 30° и фиксируется на одном уровне с поверхностью земли (рис. 1). Далее автопоезд въезжает на платформу самоходом, прицеп закрепляется на платформе, тягач отцепляется, гидроподъемник поднимает и поворачивает площадку. Платформа возвращается в исходное положение.

Специальное оборудование вагона состоит из стабилизирующих пневматических опор, закрепленных на тележках и опирающихся на землю при операциях загрузки и выгрузки, а также из стойки с пневматическим приводом, на которую опускается полуприцеп.

Терминал системы «Modalohr» представляет собой ровную площадку и не требует высоких затрат на обустройство (рис. 2). Рельсы заглублены в асфальт. Рампы обеспечивают въезд и выезд автотранспортных средств с обеих сторон пути. Перед операцией загрузки или выгрузки гидравлическое устройство системы открывания приводит в действие ролики и домкраты, которые поднимают подвижную грузовую площадку до уровня пола вагона и обеспечивают ее поворот.

Единственной сложностью погрузочно-разгрузочных работ является необходимость точного позиционирования поезда в терминале в пределах 30 см. Тягач и полуприцеп автопоезда перевозят в расцепленном состоянии из-за ограничения по вписыванию в кривые; их размещение между тележками в сцепленном состоянии

невозможно также из-за ограничения по длине платформы. Следовательно, концептуальный принцип системы «Modalohr» заключается в том, что на каждом вагоне можно перевозить либо один автомобиль, либо полуприцеп, либо два тягача. Промежуточные вагоны поезда опираются на одну тележку, концевые – на две. Таким образом, поезд из n вагонов имеет $n + 1$ тележку.

Особое значение имеет устройство, фиксирующее грузовую площадку. Безопасность в движении обеспечивают четыре запорных устройства на платформе. Их можно разблокировать только на стоянке при загрузке или выгрузке. Погрузка состава длиной 750 м происходит за 45 мин, при этом водитель не участвует в процессе – этим занимается персонал терминала. Терминалы, куда водитель может привезти и оставить на стоянке полуприцеп, открыты круглосуточно. В настоящее время контрейлерные поезда «Modalohr» курсируют на двух линиях:

- альпийской «Автожелезная дорога» между терминалами Айтон (Шамбери, Франция) и Орбасано (Турин, Италия), проходит через тоннель Фрижус на 175 км;
- Север – Юг между терминалами Беттембург (Люксембург) и Булу (Периньян, Франция) – более 1000 км.

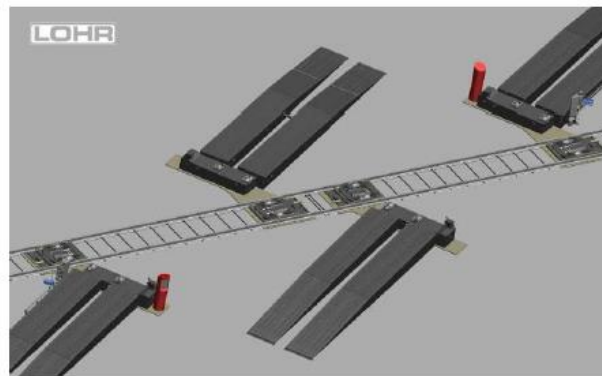


Рисунок 2 - Терминал системы «Modalohr»

Поезда «Modalohr» курсируют независимо от наполненности по жестким ниткам графика по аналогии с пассажирскими поездами. На альпийской линии ежедневно курсируют четыре поезда в каждом направлении. Объем загрузки поездов варьируется в зависимости от времени суток: утром поезд, как правило, полон наполовину, днем – на 30 %, во второй половине дня – около 70 %, вечером поезда заполнены полностью. Интерес к услуге также сильно зависит от времени года и дорожной ситуации.

В настоящее время основная масса перевозимых по данной технологии грузов – прицепы без тягачей (примерно 80 %). Автоперевозчики предоставляют собственные тягачи, чтобы загрузить и выгрузить трейлеры с поезда. Для перевозки оставшихся трейлеров с тягачами в состав поезда включен пассажирский вагон, предназначенный для водителей.

Стоимость строительства специализированного терминала составляет 3 млн €, стоимость специализированной платформы – 355 000 € [2].

Достоинства технологии «Modalohr»:

- возможность использования подвижного состава для доставки крупнотоннажных контейнеров (40, 45 фут.);
- возможность использования как при сопровождаемых, так и при несопровождаемых м² перевозках;
- возможность одновременной погрузки и выгрузки;
- отсутствие необходимости кранового оборудования;
- возможно использование сдвоенных и строенных вагонов (рис. 2).

Эффективность данной меры заключается в выигрыше в весе за счет использования меньшего количества тележек и в расширенной зоне погрузки

Таким образом, полный поезд перевозит 26 тягачей с прицепами. Дополнительная возможность увеличения мощности состоит в перевозке только трейлеров.

Шведский «Flexiwaggon» – контрейлерная система несопровождаемых перевозок. Владелец и создатель системы – компания Flexiwaggon AB. Сфера деятельности компании включает исследования и разработки в области проектирования, строительства и ремонта подвижного состава, а также логистические услуги. Flexiwaggon AB позиционирует экологичность контрейлерных перевозок как основное преимущество перед автомобильным транспортом. Данная технология не предполагает строительства терминалов для погрузки-выгрузки транспортных средств, а полностью ориентирована на использование специализированной платформы, которая позволяет производить погрузку-выгрузку состава практически в любом месте.

Вагон-платформа сконструирован таким образом, что при помощи системы гидравлических домкратов и специального поворотного механизма

позволяет поворачивать корпус вагона, создавая тем самым своеобразный трап, обеспечивающий условия для беспрепятственного заезда автопоездов. Погрузка и разгрузка возможны с любой стороны платформы, поэтому нет необходимости неудобного движения автопоезда задним ходом при погрузке или выгрузке (рис. 3) [3].

Таблица 1 - Варианты компоновки сдвоенных и строенных вагонов системы «Modalohr»

Технические данные сдвоенных и тройных вагонов

| Технические данные | Двойной вагон | Тройной вагон |
|--------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Общая длина | 32,48 м | 48,68 м |
| Масса вагона | 35,7 т | 52,3 т |
| Максимальная скорость с полной загрузкой | 120 км/ч | 120 км/ч |
| Максимальная длина тягача с трейлером | 16,5 м | 16,5 м |
| Максимальная длина трейлера без блока охлаждения | 13,7 м | 13,7 м |
| Максимальная длина трейлера с блоком охлаждения | 14,0 м | 14,0 м |
| Максимальная масса тягача с трейлером | 40,0 т | 40,0 т |
| Максимальная длина поезда (в Европе) | 750 м | 750 м |

Процедура погрузки-выгрузки поезда занимает не более 10 мин. Кроме того, легкость эксплуатации системы позволяет водителям транспортных средств выполнять погрузку-выгрузку самостоятельно, без участия дополнительного персонала, что приносит дополнительную экономию. Система позволяет перевозить как отдельно прицеп, так и автопоезд полностью. Дополнительно специализированный вагон оборудован устройством для подключения прицепа или двигателя автомобиля к электропитанию. Данный сервис особенно востребован в холодное время года, а также для рефрижераторных прицепов. Конструкционная грузоподъемность вагона составляет 50 т, максимальная скорость эксплуатации – до 120 км/ч.

Руководство стран Европы уделяет особое внимание проблемам экологии и изменения климата, поэтому правительство Швеции и Шведское энергетическое

агентство активно поддерживают проект «Flexiwaggon». По оценке специалистов Шведского энергетического агентства, активное использование контрейлерных перевозок может существенно повлиять на экологическую проблему и сократить выбросы CO₂ в грузовых перевозках на 75 %, а также сократить объем трафика на дорогах, что благоприятно скажется на ситуации с автомобильными заторами и на состоянии автомобильных дорог. Стоимость вагона-платформы системы Flexiwaggon составляет 175 000 € [3].

Новая технология «Megaswing» является конкурентом «Flexiwaggon» на шведском рынке. Технология «Megaswing» разработана одним из ведущих в Северной Европе производителем грузовых вагонов, а также экспедитором компанией «Kockums Industrie». Суть системы также заключается в специализированном вагоне-платформе, предназначенном для перевозки прицепов и позволяющем производить погрузочно-разгрузочные работы вне контрейлерного терминала (рис. 4).



Рисунок 3 - Поворотная платформа системы «Flexiwaggon»

Платформа «Megaswing» оборудована сдвижным механизмом, который позволяет поворачивать ее для накатки и выкатки автоприцепов и полуприцепов. Специальные гидравлические опоры поворачивают и опускают секцию с карманами для колес трейлера под углом к оси железнодорожного терминала для обеспечения погрузки или выгрузки транспортного средства самоходом. Благодаря пониженному уровню пола «Megaswing» может транспортировать полуприцепы любой высоты, в отличие от технологии «бегущее шоссе».

Время погрузки прицепа занимает около 5 мин. С учетом параллельной двухсторонней погрузки-выгрузки время простоя состава на терминале не превышает 30 мин. Стоимость платформы данной системы оценивается в 270 000 €.

Главные преимущества технологий «Megaswing» и «Flexiwaggon»:

- возможность перевозки автопоездов, полуприцепов и контейнеров на одних и тех же платформах;
- скорость движения до 120 км/ч;
- использование стандартных колес диаметром 920 мм;
- нет необходимости строить специальный терминал, возможность погрузки и выгрузки на собственном прирельсовом складе, а не в контейнерном терминале;
- простота эксплуатации;
- отсутствие необходимости позиционирования вагонов по фронту погрузки/выгрузки;
- возможность быстрой погрузки и выгрузки всего состава;
- высокая производительность.

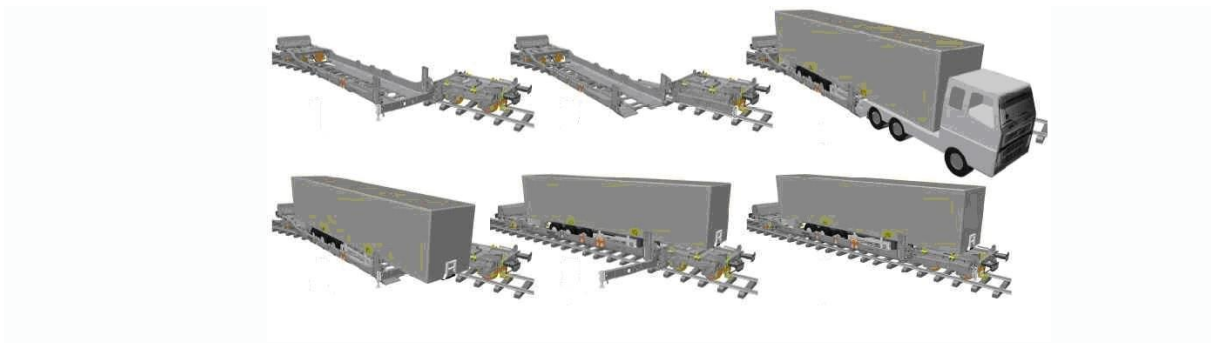


Рисунок 4 - Принцип работы технологии «Megaswing»

Система «CargoSpeed» принципиально отличается от ранее перечисленных технологий. Британская контрейлерная система «CargoSpeed» была разработана еще в начале 1990-х годов при поддержке Европейской комиссии по научным исследованиям и инновациям.

Реализация данного проекта обошлась в 1,8 млн €. Три основных элемента системы: специальный вагон-платформа, съемная площадка вагона и гидравлический подъемник.

Суть технологии заключается в том, что в находящемся между нитками железнодорожного пути углублении располагается Т-образный гидравлический механизм, оснащенный своеобразным упором, который, поднимаясь, упирается в специальную съемную площадку вагона. Механизм поднимает площадку с платформы до уровня земли и поворачивает ее таким образом, чтобы прицеп мог заехать на нее. Таким образом происходит погрузка или выгрузка прицепов [4].

Технология позволяет совершать до 750 тысяч погрузо-разгрузочных операций в год. Время непосредственной погрузки или выгрузки всего состава на специализированном терминале занимает от 8 до 30 мин. В качестве дополнительного преимущества стоит отметить, что система способна работать разнонаправлено, т. е. принимать составы независимо от направления их движения, что повышает ее эксплуатационную гибкость.

Стоимость сооружения специализированного терминала – 2,3 млн €, цена платформы «CargoSpeed» 120 000 €.

Достоинства технологии «CargoSpeed»:

- сравнительно низкая стоимость затрат на оборудование терминала и покупку специализированных платформ;
- отсутствие необходимости в крановом оборудовании;
- высокая скорость погрузки.

Таким образом создание экономической эффективности транспортных процессов, сопряженную с экологической безопасностью и с возможностью внедрения в мировую систему – ставится на первый план в условиях современной экономической ситуацией в мире. Инновационные транспортные системы, в первую очередь, с точки зрения быстрой экономической окупаемости, обращают внимание на наиболее экономичные технологии. Один из примеров эффективного использования инновационных технологий при взаимодействии транспортных систем в мире – контрейлерные комбинированные перевозки, обеспечивающие эффективность и конкурентоспособность транспорта на современном рынке транспортных услуг

ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллова А.Г. Методология организации контейнерных и контрейлерных перевозок в мультимодальных автомобильно- железнодорожных сообщениях: автореф. дис. докт. техн. наук / ЗАО «ИПТИЛ». М.: ЗАО «ИПТИЛ», 2010. 49 с.
2. A. Vasilis Vasiliauskas, I. Kabashkin. Analysis of Indicators Measuring Performance of Rail-Road Terminals / Proceedings of 10'th International Conference. Transport Means. 2006, pp. 93-96.
3. Трапезников Р.С. Использование контрейлерных перевозок в России // Бизнес и проблемы долгосрочного устойчивого социально- экономического развития / Сб. науч. тр. СПб.: Изд-во ИБП, 2013. Вып. 14. С. 22-23.
4. Концепция организации контрейлерных перевозок на «пространстве 1520». М.: Изд-во ОАО «РЖД», 2011. 149 с.

УДК 621.791.79

ВЫБОР ПРОЦЕССА НАГРЕВА СТЕРЖНЕЙ ПРИ КОНТАКТНОЙ СВАРКЕ

Кокен Н.

Научный руководитель: Оспанова С.М.

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

Аннотация. Наибольшие скорости нагрева имеют место в начальной стадии процесса. При сварке на мягком и жестком режимах зона околоконтактной области нагревается до температуры плавления в течение 1,5-2 сек. В последующую стадию нагрева и с увеличением контактной площади между соединяемыми стержнями процесс нагрева в околоконтактной области стремится к предельному состоянию. Температура точек околоконтактной области со стороны стержня малого радиуса на 100-150⁰С выше, чем со стороны стержня большого радиуса. Чем выше ток при сварке, тем относительно позже наступает предельное состояние, тем меньше длительность сварки и меньше возможность перегрева околоконтактной области. То есть, желательна сварка стержней на жестком режиме.

Ключевое слова: стержень, нагрев, околоконтактная область, температура, сварка.

Опытное исследование нагрева перекрещивающихся стержней при контактной сварке показывает, что предельного состояния процесс достигает в области, прилегающей к сварочному контакту. Для примерной оценки характера протекания процесса нагрева в этой области воспользуемся расчетной схемой выражением (1).

Околоконтактную область представим полу бесконечным теплоотводящим телом с источником тока J_2 , равномерно распределенным по поверхности полусферической полости радиуса. Температура предельного состояния точки n околоконтактной области в момент времени t для этого случая определяется выражением:

$$\theta_{\infty}(t_{nt}) = \frac{\cos[\mu(1-\vartheta_{nt})]}{\cos\mu} - 1, \quad (1)$$

где, $\theta_{\infty} = \mu T_{\infty}$ - безразмерная температура (T - абсолютная температура ⁰С);
 β - температурный коэффициент, град⁻¹;

$\vartheta_{nt} = \frac{r_{ot}}{r_{nt}}$ - инвертированный безразмерный параметр расстояния точки n в момент времени t , расположенной на поверхности сферы радиуса r_{nt} ;

$\mu = \frac{J_2}{2\pi r_{ot}} \sqrt{0,24 \frac{\beta \rho_0}{\lambda}}$ - безразмерный параметр, характеризующий интенсивность источников теплоты;

ρ_0 - начальное удельное сопротивление металла, Ом см;

λ - коэффициент теплопроводности при средней температуре нагрева 500°C , (кал/см)·сек· $^\circ\text{C}$.

Параметр μ не остается постоянным в процессе сварки, а изменяется по мере увеличения тока J_2 и радиуса r_{ot} контактной полусферы. В начале процесса, когда r_{ot} мало, μ имеет наибольшее значение, затем быстро падает. Характер изменения μ обусловлен соотношением электрических параметров режима и усилия сдавливания. Если нагрузка током такова, что при данном усилии сдавливания μ достигает критического значения $\mu_{кр} = \frac{\pi}{2}$, то это значит, что процесс имеет предельное состояние [1].

Для получения качественного сварного соединения, при температуре $\theta_\infty(\vartheta_{nt})$ предельного состояния в контакте $\vartheta_{nt} - 1$ должна быть не ниже температуры плавления θ_{nt} , а нагрев должен быть прекращен лишь после того, как произойдет необходимая осадка стержней.

Определив μ в тот или иной момент процесса сварки, можно сказать, возможно ли существование предельного состояния при таком соотношении параметров режима и какова температура предельного состояния при различных значениях μ . Параметр μ можно определить, если известны сварочный ток, коэффициенты теплофизических свойств свариваемого материала и характер изменения осадки. Температура предельного состояния в околосферной области определяется в предположении, что весь предыдущий нагрев происходит при данном значении μ . В действительности процесс происходит в начале процесса при более высоких значениях μ , а в конце процесса - при более низких. Относительное расстояние интересующей нас точки также изменяется в процессе сварки:

$$\vartheta_{nt} = \frac{r_{ot}}{r_{nt}}; , \quad (2)$$

где r_{ot} - радиус контактной полусферы, возрастающей по мере осадки;

r_{nt} - радиус полусферы, на которой расположена данная точка.

Ниже, для двух типовых режимов, приведен пример расчета предельной температуры точки N малого срежня, находящейся на расстоянии 3 мм от места первоначального соприкосновения стержней, т.е. от поверхности стрежня, еще не деформированной в области контакта.

При холодном обжатии стержней до включения тока площадь проекции контактной поверхности составляет около $4,6 \text{ мм}^2$, что соответствует осадке в $0,07 \text{ мм}$. Вычисляем расстояние точки от контактной поверхности в любой момент процесса как разность между расстоянием этой точки от поверхности стрежня (3 мм) и осадкой h_{ot} в этот момент, т.е. $a_{nt} = (3 - h_{ot}) \text{ мм}$. Радиус r_{nt} сферы, на которой расположена точка N, определим, предполагая, что расстояние a_{nt} от этой сферы до контактной сферы в любой момент времени равно опытному расстоянию от контактной поверхности до точки N (рис.4).

Результаты вычисления параметра μ и координаты расстояния ϑ_{nt} точки N в различные моменты времени приведены в таблице 1.

Приняты следующие теплофизические коэффициенты, введенные в расчет:

$$\rho_0 = 13 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{см}; \beta = 0,5 \cdot \frac{10^{-31}}{r}; \gamma = \frac{0,1 \text{ кал}}{\text{см}} \cdot \text{сек}^0 \text{С.}, \quad (3)$$

На рис.2.10, 2.11 нанесена опытная кривая T_N нагрева точки N, показана кривая зависимости μ от длительности сварки t и кривая предельных температур в этой точке, соответствующих значениям μ в любой момент процесса сварки. Пересечение кривых T_N и $T_{пр}$ определяет предельную температуру точки N ($T_{пр}=1300^0$), момент перехода процесса теплонасыщения в предельное состояние ($t=2$ сек) и значение μ , при котором наступает предельное состояния $\mu=(1,45-1,46)$. В момент времени $t=1,5$ сек μ достигает критического значения $\mu_{кр}=1,57$ и затем до конца процесса меняется сравнительно мало (от 1,57 до 1,04). Предельная температура $T_{пр}$, рассчитанная по формуле, падает при этом от ∞ до 200^0 . Небольшому уменьшению μ соответствует резкое падение $T_{пр}$, поэтому наиболее благоприятным для получения необходимой температуры в сварочном контакте ($T_{пр}>T_{пл}$) является такой режим нагрева, когда μ более длительное время остается выше $\mu_{кр}$ и, если достигает значения $\mu_{кр}$, то в дальнейшем убывает очень незначительно, оставаясь больше значения μ , которому соответствует предельная температура плавления $T_{пл}=T_{пр}$.

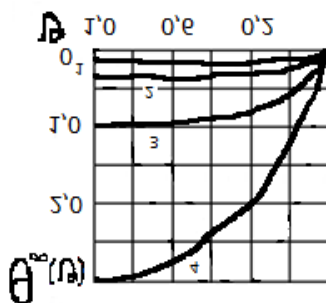


Рисунок 1 - Зависимость предельной температуры $\theta_{\infty}(\vartheta)$ от пространственной координаты ϑ при различных значениях μ : 1 — $\frac{\pi}{6}$; 2 — $\frac{\pi}{4}$; 3 — $\frac{\pi}{3}$; 4 — $\frac{5}{12}\pi$.

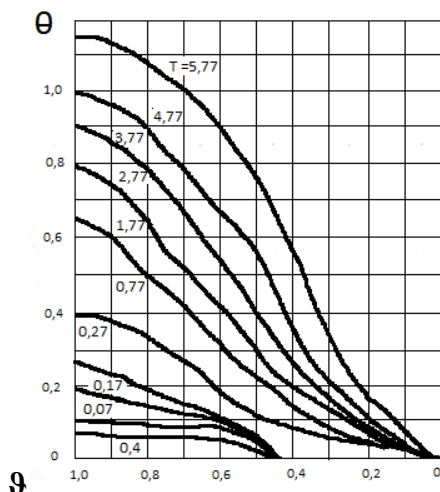


Рисунок 2 - Температурные кривые $\theta(\vartheta)$, полученные в результате расчета методом конечных разностей стержней с возрастающим сопротивлением ($r^2 = 2$; условие на границе $3\theta_n = 4\theta_{n-1} - \theta_{n-2}$ - номер слоя).

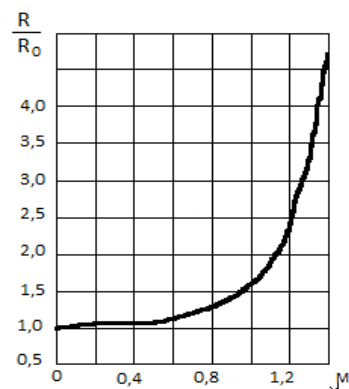


Рисунок 3 - Увеличение сопротивления $\frac{R}{R_0}$ околоконтактной области за время нагрева до предельной температуры при различных значениях μ .

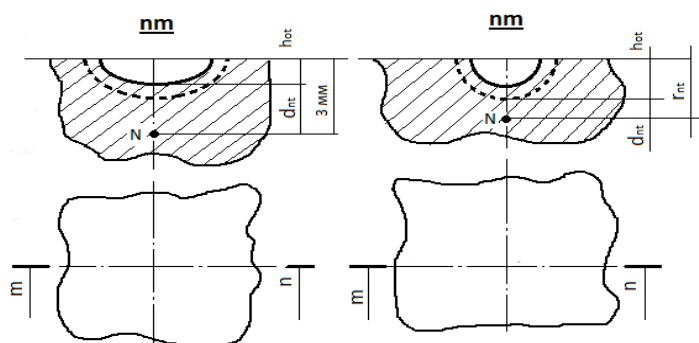


Рисунок 4 - К расчету предельной температуры околоконтактной области. а - контактная площадка в опыте; б - контактная площадка в расчетной схеме.

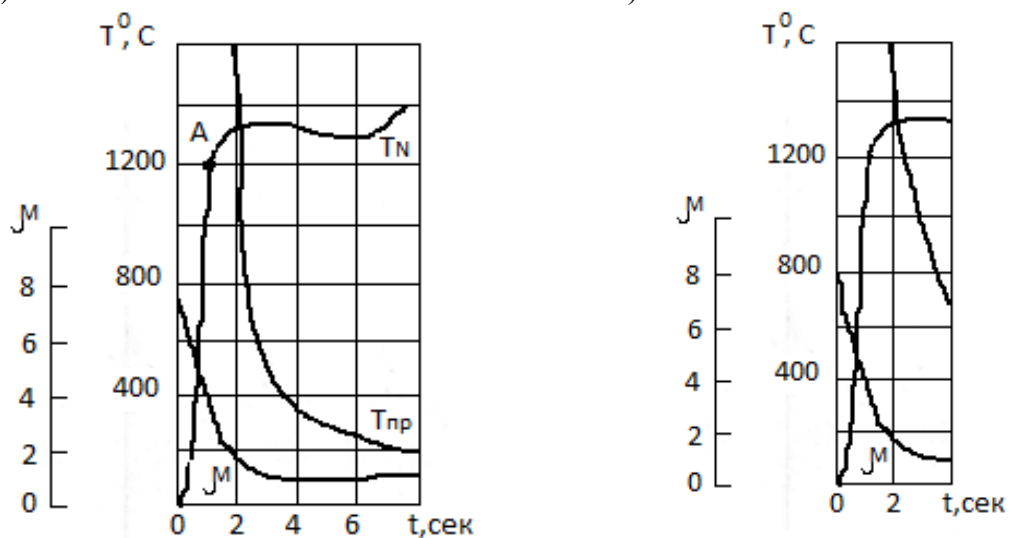


Рисунок 5 - Опытная кривая T_N нагрева точки N, которой соответствует параметр μ , в зависимости от длительности сварки t , предельная температура $T_{пр} = \frac{1}{\beta} \left[\frac{\cos \mu (1 - \vartheta)}{\cos \mu} - 1 \right]$ соответствующий значениям μ в любой момент процесс сварки для двух режимов: а-мягкого; б-жесткого.

а) б)

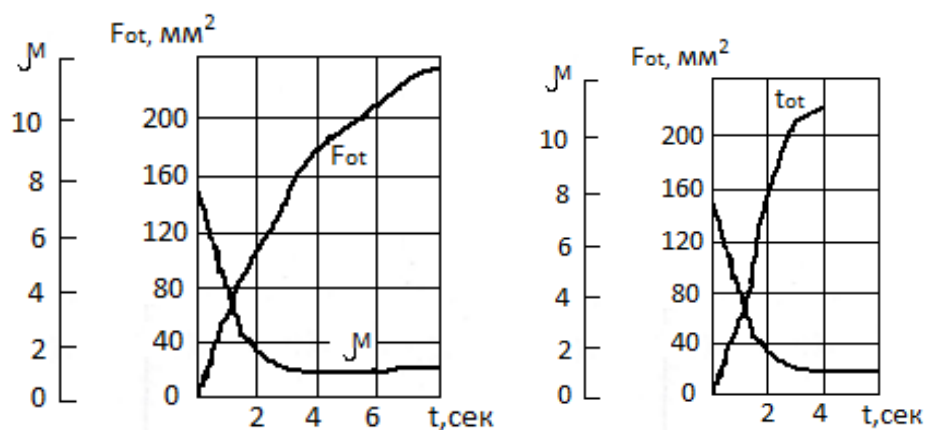


Рисунок 6 - Параметр μ , характеризующий интенсивность источников теплоты и площадь F_{ot} контактной полусферы в зависимости от длительности сварки t , для режимов: а - мягкого; б - жесткого.

Таблица 1 - Результаты вычисления параметра μ и координаты расстояния ϑ_{nt} точки N в различные моменты времени

| Время, t , сек | Ток, I_2 , А | Осадка, t_{ot} , см | Площадь проекции сварочного контакта, F_{ot} , см^2 | Площадь контактной полусферы $2Gr_{ot} = F_{ot}$ | | $\mu = \frac{I_2}{2\pi r_{ot}} \sqrt{0,24 \frac{\beta \rho_0}{\lambda}} = 3,95 \cdot 10^{-6}$ | | Точка N малого стержня на расстоянии 0,3 см от первоначального контакта | | |
|------------------|----------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| | | | | ϑr_{ot} , см | F_{ot} , см | $\frac{I_2}{2\pi r_{ot}}$ | μ | $\alpha_{Nt} = 0,3 - h_{ot}$, см | $r_{Nt} = \alpha_{Nt} + r_{ot}$, см | $\vartheta_{Nt} = \frac{r_{ot}}{r_{Nt}}$ |
| 0 | 9500 | 0,007 | 0,046 | 0,0075 | 0,086 | 18000 | 1 | 0,293 | 0,380 | 0,229 |
| 1 | 10000 | 0,062 | 0,780 | 0,124 | 0,346 | 4600 | 1,82 | 0,238 | 0,584 | 0,594 |
| 2 | 10000 | 0,085 | 1,180 | 0,180 | 0,434 | 3680 | 1,45 | 0,217 | 0,649 | 0,670 |
| 3 | 10000 | 0,112 | 1,500 | 0,240 | 0,490 | 3260 | 1,29 | 0,188 | 0,678 | 0,724 |
| 4 | 10000 | 0,132 | 1,640 | 0,262 | 0,512 | 3100 | 1,22 | 0,168 | 0,680 | 0,754 |
| 5 | 10000 | 0,154 | 1,820 | 0,290 | 0,539 | 2960 | 1,17 | 0,146 | 0,685 | 0,800 |
| 6 | 10000 | 0,182 | 1,980 | 0,316 | 0,563 | 2840 | 1,12 | 0,118 | 0,681 | 0,825 |
| 7 | 10300 | 0,207 | 2,120 | 0,338 | 0,580 | 2770 | 1,09 | 0,093 | 0,673 | 0,863 |
| 8 | 10400 | 0,237 | 2,280 | 0,364 | 0,604 | 2750 | 1,08 | 0,063 | 0,667 | 0,905 |
| 0 | 11300 | 0,007 | 0,046 | 0,0075 | 0,086 | 21000 | 8,30 | 0,293 | 0,380 | 0,229 |
| 1 | 12500 | 0,097 | 1,340 | 0,213 | 0,461 | 4320 | 1,71 | 0,203 | 0,664 | 0,694 |
| 2 | 12500 | 0,155 | 1,820 | 0,290 | 0,539 | 3700 | 1,46 | 0,145 | 0,684 | 0,778 |
| 3 | 12700 | 0,190 | 0,020 | 0,323 | 0,569 | 3550 | 1,40 | 0,110 | 0,679 | 0,839 |
| 4 | 12900 | 0,219 | 2,200 | 0,350 | 0,592 | 3470 | 1,37 | 0,081 | 0,637 | 0,880 |

При больших μ необходимая температура в контакте может быть достигнута быстрее, чем в случае нагрева при малых μ . Предельное состояние наступает при $\mu=1,45-1,46$. При сварке на мягком режиме (рис.5, б) площадь сварной точки при $t=2$ сек (25% общей длительности сварки) составляет 12 мм^2 , в то время как при сварке на жестком режиме $t=2$ сек составляет около 50% общей длительности сварки, а предельное состояние наступает в тот момент, когда площадь сварной точки достигала 180 мм^2 .

Таким образом, чем выше ток, тем относительно позже наступает предельное состояние, тем меньше длительность сварки и меньше возможность перегрева околосварочной области [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Волченко В.Н. Разработка метода испытания сварных соединений пересекающихся стержней. /Сварочное производство, №6, 1976.- 98-103 с.
2. Шаламберидзе М.Ш. Прогнозирование выплесков в процессе конденсаторной сварки по перемещению подвижного электрода. /Труды Грузинского политехнического института, №13 (310), Тбилиси, 1986.- 68-73 с.

УДК 331.461

СОЗДАНИЕ МОТИВАЦИЙ У СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО СОБЛЮДЕНИЮ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Гаджалиев М.А.

Научный руководитель: Сугиров Д.У.

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

Аннотация. В статье даются рекомендации по более эффективному соблюдению норм безопасности на рабочем месте. Отмечается, что безопасность является приоритетной задачей. Имеется разрыв между целями программы безопасности и отношением работников предприятия к этой программе. В статье предлагаются пять рекомендаций по повышению мотивации сотрудников предприятия к безопасности на рабочем месте. Безопасность на рабочем месте должна быть одним из важных частей культуры организации. Должна быть обратная связь безопасности, основанная на поведении сотрудников. У сотрудников должно быть несколько мотиваций для обратной связи по программе безопасности своей организации. Сотрудники предприятия ответственны за процесс обеспечения безопасности.

Ключевые слова: безопасность, программа безопасности, поведение, мотивация, интегральный показатель.

Известно насколько важна любая безопасность, включая и пожарную на рабочем месте предприятия. Но как можно мотивировать у работников предприятия соблюдать её более эффективно?

Обычно на предприятиях выделяют множество ресурсов на создание всеобъемлющих программ безопасности, используя передовой опыт для обучения руководителей и имеются штатные специалисты, которые должны были сделать безопасность организации приоритетной задачей [1].

Но, как обычно, после всей этой тщательной подготовки образуется разрыв между целями программы безопасности, отношением и поведением сотрудников предприятия. В таком случае, придется переоценить мотивацию сотрудников к обеспечению безопасности на рабочем месте.

Предлагается пять рекомендаций.

1. Необходимо сделать безопасность важной частью культуры организации. С того момента, как кандидаты на вакантные должности пройдут собеседование по технике безопасности, они должны знать, что безопасность – одна из центральных ценностей данной организации. Это можно сделать, включив напоминания о

безопасности, и обучение на всех этапах процесса найма и адаптации, а также выполняя их в течение каждого рабочего дня [2].

2. Команды руководителей предприятия должны быть защитниками безопасности. Успешное участие сотрудников в программах безопасности (и вообще во всех программах) во многом зависит от мотивации и поддержки руководящих групп. Все члены руководящей команды должны стремиться подавать положительный пример и придерживаться той же политики безопасности, которую ожидают от своих сотрудников.

Наряду с этим, руководство должно обеспечивать последовательную обратную связь в том, что обычно называется безопасностью, основанной на поведении. Безопасность, основанная на поведении, может включать руководство, уделяющее время наблюдению за сотрудниками и предоставлению обратной связи, поощрение сотрудников к обеспечению безопасности и обеспечение их информированности обо всех необходимых процедурах безопасности [3].

3. Необходимо использовать положительное подкрепление. Позитивное подкрепление в значительной степени определяется как «любое последствие, которое заставляет поведение повторяться или увеличиваться в частоте». Положительное подкрепление и программы безопасности, создающие стимулы для выполнения правил техники безопасности и безопасных приемов работы, должны идти рядом. Этот подход, делающий упор на мотивации работника, а не на его знаниях, не новый; программы стимулирования техники безопасности практикуются много лет. В своей традиционной форме стимулы носили групповой характер, являясь собой определенный вид признания заслуг бригады, участка, отдела или завода, имевших наименьшее число несчастных случаев за какой-то период времени.

Исследование удовлетворенности сотрудников показало, что это возможно, напоминая своим сотрудникам, что они действительно вносят свой вклад. При этом лидеры не должны игнорировать несчастные случаи, связанные с безопасностью деятельности, какими бы незначительными они не были. Исследование, посвященное науке о безопасности деятельности, показало, что, когда мониторинг безопасности сочетается с благоприятной для обучения средой, участие сотрудников в процедурах безопасности возрастет [4].

Другими словами, лидеры должны проявлять усердие при решении проблем безопасности, но для того, чтобы делать это эффективно, они должны рассматривать первоначальные проблемы как уроки, а не быть чрезмерно обвинительными.

4. Все сотрудники предприятия должны чувствовать ответственность за процесс обеспечения безопасности. Сотрудники будут более заинтересованными и мотивированными, если будут играть активную роль в программах безопасности деятельности. Как упоминалось ранее, это можно сделать, напомнив сотрудникам, что их стремление к безопасности оказывает прямое влияние на их рабочее место, их безопасность и безопасность их коллег. Кроме того, у сотрудников должно быть несколько вариантов для обратной связи по программе безопасности своей организации.

5. Необходимо использовать отзывы сотрудников для переоценки программы безопасности. Каждый раз, когда организация поощряет отзывы сотрудников, предприятие должно использовать эту обратную связь для внесения разумных и необходимых изменений. Когда представлена хорошая идея или наблюдение, предприятие должно своевременно принять меры и должно дать понять, что оно ценит участие сотрудника с положительным подкреплением [5].

Учитывая многообразие показателей, характеризующих безопасную деятельность работников можно предложить построение оценки на основе следующих показателей:

- а) Мотивационный потенциал работника к безопасному труду;
- б) Выполнение требований обеспечения безопасности;

в) Творческая активность работника по повышению деятельности по обеспечению безопасности труда.

Каждый показатель охватывает определенную сферу деятельности персонала. Совокупность представленных оценочных критериев будет наиболее полно соответствовать безопасной деятельности конкретного работника. Эта совокупность – многофакторная и поэтому может быть применена только для мотивации на длительный интервал (годовой). Именно годовой интервал удобнее всего не только с точки зрения психологического восприятия, но и экономической целесообразности.

Экспертным путем устанавливается максимальная оценка по каждому показателю.

Фактические оценки делаются по десяти бальной шкале:

1. Низкий уровень и есть тенденция ухудшения деятельности по сравнению с предыдущим годом – 1 балл;

2. Низкий уровень и есть тенденция улучшения деятельности по сравнению с предыдущим годом – 2 балла;

3. Удовлетворительный уровень и есть тенденция ухудшения деятельности по сравнению с предыдущим годом – 3 балла;

4. Удовлетворительный уровень и нет тенденции ухудшения деятельности или улучшения по сравнению с предыдущим годом – 4 балла;

5. Удовлетворительный уровень и есть тенденция улучшения деятельности по сравнению с предыдущим годом – 5 баллов;

6. Средний уровень и есть тенденция ухудшения деятельности по сравнению с предыдущим годом – 6 баллов;

7. Средний уровень и нет тенденции ухудшения или улучшения деятельности по сравнению с предыдущим годом – 7 баллов;

8. Средний уровень и есть тенденция улучшения деятельности по сравнению с предыдущим годом – 8 баллов;

9. Высокий уровень и есть тенденция ухудшения деятельности по сравнению с предыдущим годом – 9 баллов;

10. Высокий уровень и нет тенденции ухудшения или улучшения деятельности по сравнению с предыдущим годом – 10 баллов.

По каждому показателю можно определить коэффициент как среднее арифметическое набранных баллов:

$$K_i = A_{\text{факт}} / A_{\text{max}}; \quad i = 1, 2, 3 \quad (1)$$

где K_i – коэффициент, соответственно, мотивационного потенциала, выполнения требований, творческой активности к безопасной деятельности;

$A_{\text{факт}}$ – фактическое количество набранных баллов;

A_{max} – максимальная сумма баллов.

Оценку мотивационного потенциала работника можно рассматривать на основе интегрального показателя мотивационной активности:

$$K_{\Sigma} = K_m \cdot K_t \cdot K_a \quad (2)$$

где K_m – коэффициент мотивационного потенциала к обеспечению безопасной деятельности;

K_t – коэффициент выполнения требований безопасности;

K_a – коэффициент творческой активности к безопасной деятельности.

По значению интегрального показателя можно определять размеры морального и материального вознаграждения. С целью развития эффективности мотивации работника

в перспективе важно дифференцировать оценку с учетом стажа работника на предприятии.

Таким образом, мотивация у персонала к безопасной деятельности является одной из важных профессиональных характеристик персонала.

Кроме того, если большинство сотрудников предприятия недовольны конкретным аспектом имеющейся программой безопасности, руководящие сотрудники должны обсудить, как его можно изменить и улучшить.

Когда сотрудники организации верят, что её организация искренне прислушивается к их опасениям, они будут более мотивированы и менее сопротивляемыми к несоблюдению программы безопасности.

Чтобы программа безопасности предприятия работала, все её сотрудники должны быть мотивированы и преданы делу.

Сделав безопасность приоритетом с самого начала процесса найма, используя положительное подкрепление для благодарности и обучения, а также выслушивая отзывы сотрудников, и принимая соответствующие меры, организация будет на пути к более безопасному и послушному персоналу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шангареев Р.Р. Негативное влияние «человеческого фактора» на уровень профессионального риска // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2015, № 6, С.373-392
2. Дулясова М.В., Тарасова Л.Н. Анализ причин возникновения производственного травматизма на предприятии химической отрасли // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2003. № 1. С. 1-6.
3. Степанова Л.П. Повышение ответственности за нарушение требований охраны труда на основе использования психологических методов [Электронный ресурс]. URL: http://www.niitruda.ru/analytics/publications/post_64.htm (дата обращения: 17.01.2018).
4. Котик М.И. Психология и безопасность. СПб.: Питер, 2006. 285 с.
5. Шангареев Р.Р., Ганиева И.Д. Психология труда как основа управления безопасным поведением работника в процессе трудовой деятельности // Сб. науч. тр. 44-й Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. Уфа: УГНТУ, 2017. Т. 2. С. 157.
6. Нагуманов М.М., Шангареев Р.Р. Применение процессного подхода при управлении профессиональными рисками // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сб. тр. Междунар. науч.-техн. конф.: в 2 т. Уфа: Аркаим, 2014. Т. 2. С. 41-45.

УДК 930.85

АКТУАЛЬНЫЕ КОНЦЕПЦИИ УРБАНИСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ

Сулеймен О.

Научный руководитель: Бржанов Р.Т.

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

Аннотация. Цель статьи – проанализировать возможности органов местного самоуправления города по реализации концепции «умный город» в рамках цифровизации системы управления. Переход к новому технологическому укладу и постиндустриальной экономике ставит перед современной публичной городской

властью новые вызовы, связанные в первую очередь с возрастающими потребностями горожан в высоком качестве жизни и участии в процессах управления.

Ключевые слова: умный город, эффективное управление, организационные проблемы, инфраструктура, интеллектуальные системы.

На сегодня уже утверждается паспорт проекта «умный город», проводятся конкурсы на лучшую муниципальную практику, определены целевые показатели до 2024 года. Однако уже на этом этапе возникает ряд ограничений для деятельности органов местного самоуправления, поскольку реализация проекта – дело интересов национальных в первую очередь. «Умный город» в своем идеальном воплощении должен быть автономной системой, поддерживающий свою жизнедеятельность и функционирование только благодаря своим собственным ресурсам, и это не только ресурсы финансовые или административные, а еще и социальные. Гражданская активность населения города невысокая, отсутствует необходимое одобрение деятельности органов власти, увеличиваются разрывы в доходах и доступе к информационным благам – все это в целом составляет базу для сопротивления проводимым изменениям. Поэтому важно оценить возможности совершенствования деятельности органов власти по реализации проекта смарт сити в городе.

Введение

Основным урбанистическим процессом в XX–XXI вв. стала увеличение городского населения, за счет оттока сельского населения и мигрантов. Как отмечает американский эксперт Р. Флориды, «функции подлинных двигателей глобальной экономики переходят от городов к мегарегионам как более конкурентоспособным экономическим единицам, под которыми он понимает новую естественную экономическую единицу, какая «проявляется при разрастании, уплотнении и взаимном прорастании агломераций» [1].

Региональными особенностями агломерационных процессов в Мангистауской области являются: перемещение сельского населения в города без средств на покупку жилья, бурное жилищное строительство, которое слабо обеспечено средствами коммуникации и жизнедеятельности [2].

Исходя из этого, целью настоящей работы является системный анализ актуальных концепций современного развития городских агломераций.

Модели развития мегаполисов: международный опыт

Существуют разные формы городской агломерации, определяемые моделью страны. Так, если ведущими силами развития американской модели мегаполиса является транснациональный капитал, то для восточной модели, например японской, – характерно именно националистическое наполнение всех этапов развития мегаполиса. *Современные пети развития городских агломераций в СНГ*

Что касается России и Казахстана, то здесь в части пространственного развития в стране в целом и агломерационных процессов в частности следует отметить в числе важнейших приоритетов реализацию Стратегия пространственного развития на длительный период до 2050 г., направлена на раскрытие социально-экономического потенциала страны и на увеличение валового продукта страны. Первоочередными задачами являются повышение устойчивости системы расселения на основе социально-экономического развития городов и необходимость сокращения уровня межрегиональной дифференциации в социально-экономическом развитии субъектов страны [3]. В Стратегии отмечается, что несмотря на возрастающее социально-экономическое значение городов, большая часть городов характеризуется низким уровнем городской среды. Это выражается в различных аспектах, характеризующих в первую очередь слабое развитие инфраструктуры (отсутствие дорог, школ, детских садов в новых микрорайонах): низкий уровень обеспеченности водоснабжением, теплом,

газом, переработки и мест хранения бытовых отходов, недостаток озеленения. Малым и средним городам свойственен низкий уровень предпринимательской активности [4].

Систематизация международного и отечественного опыта развития агломераций позволила выделить ключевые тенденции и проблемы, учет которых необходим как при осуществлении политики пространственного развития Казахстана в целом, так и городских поселений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Florida R. The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life. N. Y.: Basic Books, 2007. 432 p.
2. Bakici T., Almirall E., Wareham J. A smart city initiative: The case of Barcelona // Journal of the Knowledge Economy. 2013. Vol. 4. Iss. 2. P. 135–148.
3. Оводова С. Н. АКТУАЛИЗАЦИЯ УРБАНИСТИЧЕСКИХ КОНЦЕПТОВ В РОССИЙСКОМ МЕДИАДИСКУРСЕ //Визуальные образы современной культуры: идеалы и идеологии (к 25-летию теологического образования в г. Омске). – 2020. – С. 261-265.
4. Овчинников А. Введение в проблематику Смарт Сити // Городские тактики. Городские теории. Смарт Сити. Альманах. 2015. № 7. С. 3–7.
5. Русакова О. Ф., Грибовод Е. Г. Персональный вклад уральских ученых в изучение политических дискурсов: структурно-тематический обзор //Дискурс-Пи. – 2018. – Т. 19. – №. 2 (31).

ӘОЖ 621.311

ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУДЕГІ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕ

Дүйсегали П.Ж.

Ғылыми жетекші: Бусурманова Э.И.

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

Аңдатпа. Қазіргі таңда отын-энергетикалық ресурстарды (ОЭР) кең масштабта өндіру бағытынан гөрі тұтынушыларды тиімді энергоқолдануын жоғарылату, яғни энергия үнемдеу іс-шараларын орындау - әлемдік энергетикалық стратегияның басты бағыты болып табылады. Көптеген мемлекеттерде отын-энергетикалық ресурстарды қолдану экономикасы бойынша заңдар және оған негізделі бағдарламалар қарастырылған. Энергия үнемдеу бойынша заң энергия үнемдеу және энерготіімділікті жоғарылату аймағында физикалық және заңды тұлғалар қызметтерінің ұйымдастырушылық, құқықтық және экономикалық қарым-қатынастарын реттеуге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: отын-энергетикалық ресурстар, энергия үнемдеу, энергия үнемдеу бойынша әлемдік тәжірибе, энергия үнемдеуші технологиялар, энергоаудит.

Энергия үнемдеу бойынша заң негізінде бекітілген энергия үнемдеу бағдарламалары энерготасымалдағыштардың тұтыну құрылымын жақсарту, ресурстарды үнемдеудегі материалды-техникалық базаның дамуы, екіншілік шикізатты жинау және қолдану, энергоқолдануды бақылау және есептеу бойынша іс-шаралар кең ауқымды түрде қамтылған.

Мәселен, Оңтүстік-Шығыс Азияның жаңа индустриалды мемлекеттерде (Корея, Сингапур, Гонконг және Тайвань) энергия үнемдеу іс-шараларының басымы үкімет

тарапынан қаржыландырады. Тайвань үкіметі өнеркәсіптік өндірістерге энергия үнемдеуші жабдықтар сатып алуға төмен пайыздық кредиттер береді.

Кейбір мемлекеттерде (Германия, Жапония, Испания, АҚШ, Англия және т.б.) 5-10 жыл аралығында дәстүрлі емес жаңартылатын энергия көздерін қолдануды кеңейтуді қарастыратын дәстүрлі емес энергетиканың даму бағдарламалары бар: жалпы қолданысын Дания, Голландия, АҚШ – 2-5% және Жаңазеландия, Австралия, Канада – 10-15% арттыру.

Соңғы кезде биомассаны энергетикалық мақсатта қолдануға қызығушылық арта түсті.

Жапония елінде энергия үнемдеу тәжірибиесіне келсек, елде бірінші мұнай кризисінен (1973 жылы) кейін энергия үнемдеу шаралары қабылданған болатын. Нәтижесінде халықтық өнім бірлігінің энергосыйымдылығы 35% -ға төмендеді. Дегенменде, соңғы 7 жылда энергия қолдану орташа есеппен 3,1% арта түсті, сол себептен Жапония үкіметі 1993 жылда «Энергия үнемдеу заңы» қайта қарастыруды жөн көрді.

Заңның негізгі принциптері (1979 жылы бекітілген):

1. Өнеркәсіптік секторды реттеу;

- Өнеркәсіптік кәсіпорындар жетекшілері үшін нұсқаулар;
- Энергоменеджмент;
- Энергияны қолданудағы бақылау орнату;
- Энергоменеджерлерді тағайындау;
- Энергоаудит;

2. Ғимараттар мен бөлімдер энергоқолдануын реттеу;

3. Энерго сыйымдылық жабдықтар мен көлік құралдардың энерготиімділігін реттеу әдістері;

4. Электрожабдықтардың экономикалық жағынан үнемділігі;

5. Тұтынушылардың ақпараттармен жабдықталуы.

Негізгі принциптеріне тоқталайық.

1. Өнеркәсіптік секторды реттеу негізгі бағыттары бойынша жүзеге асады:

➤ Өнеркәсіптік кәсіпорындар жетекшілері үшін нұсқаулар. Кез келген саланы реттейтін арнайы органдардың қосылуымен өнеркәсіптік кәсіпорындар жетекшілері үшін энергияны қолдану бойынша төменде көрсетілгендерге стандарттар, нормативтер және нұсқаулар береді:

- отынды саналы жандыру;
- жылыту, суыту, жылуберілістегі саналылық;
- жылу шығынын азайту;
- жіберу жылуын қолдану;
- жылу энергиясын электр энергиясына тиімді түрлендіру;
- электр энергия шығынын азайту.

➤ Энергоменеджмент. Жылына 3000 т шартты отыннан аса газ және жылуды қолданатын немесе 12 Гватт жоғары электр қуатын қолданатын әр өнеркәсіптік өндірісте және энергетика саласында ММТП энергетикалық менеджмент қызметін жүргізуді талап етеді.

➤ Энергияны қолданудағы бақылау орнату. Егер кәсіпорындарда энергоқолданудың саналы принциптеріне қарсы әрекет жасалса, онда мемлекет министрлігі немесе арнайы органдар арқылы араласуымен кәсіпорын жетекшілерінен энергия үнемдеу жоспарын талап етуге құқылы.

➤ Энергоменеджерлерді тағайындау. Кәсіпорын жетекшілері белгілі бір (арнайы лицензиясы бар) энергоменеджерлерді тағайындайды. Олардың негізгі қызметі энергия қолданудың саналы іс-шараларын қабылдау, жыл сайынғы есептерін министрлікке немесе осы саланы бақылайтын мемлекет органдарына жеткізіп отырады. Энергоменеджерлерге емтихан жүргізу, лицензия беру министрлік тарапынан жүзеге

асады. Заң емтихан жүргізу процедурасы және критерияларын, сонымен қатар лицензияға қатысты басқа да ережелерді анықтайды. Энергоменеджерлердің аттестациялауы 1984 жылдан бері энергия үнемдеу бойынша Жапон орталығы (ЯЦЭ) жүктелген.

➤ Энергоаудит. Энергоменеджмент қызметін ұйымдастыруға міндетті ірі кәсіпорындарында қажетті бақылау жабдықтары бар, және олар энергоменеджерлер көмегімен энергоаудит жүргізулері керек. Жұмысшы саны 300 адамнан кем кіші және орташа кәсіпорындарында энергоаудиттер тегін жүргізіледі. Тексеруде бір-екі күн ішінде ЯЦЭ-ден 1-2 инспектор қатысады. 1995 жылдан бері Жапонияда шамамен 5600 осындай тексерулер жүргізілген.

2. Ғимараттар мен бөлімдер энергоқолдануын реттеу. Ғимарат тұрғызуды көздейтін кез келген жеке тұлға немесе ұйымдарға ғимараттардағы түрлі энергетикалық жабдықтарды саналы қолдану үшін және жылу шығындарын болдырмау мақсатында ММТП және құрылыс министрлігі бекіткен стандарттарға сәйкес жүргізілуі тиіс.

3. Энерго сыйымдылық жабдықтар мен көлік құралдардың энерготіімділігін реттеу әдістері. Энергияны қолданудағы ең едәуір үлесі автокөліктерге, кондиционерлерге және т.б. Энергосыйымдылық жабдықтарға келеді. Сол себептен, ММТП көлік және тұрмыс жабдықтарын өндірушілеріне белгілі бір жауапкершілік жүктелген.н, жауапқа тартылу қарастырылған. Мысалы, массасы 702,5 кг аспайтын автокөлікке бір литрге 19,2 км жүруі тиіс, яғни 100 км –ге 5,2 л бензиннен аспау керек. 1000 кг массалы автокөліктер үшін бензин шығыны 100 км-ге 6,1 л артық болмауы тиіс.

4. Электрожабдықтардың экономикалық жағынан үнемділігі. Ескірген жабдықтарды энергия үнемдеуші жабдықтармен алмастыру іс-шараларын жүргізу.

5. Тұтынушылардың ақпараттармен жабдыкталуы. Халыққа энергия үнемдеу іс-шаралары бойынша брошюралар және плакаттар тарату, симпозиумдар жүргізу, бұқаралық ақпарат құралдарын қолдану. Қоғам қызығушылығын арттыру мақсатында жергілікті тұрғындарды, халықты энергия үнемдеу бойынша тексерулер жүргізу [1].

АҚШ өзінің энергетикалық бағдарламасын дағдарысқа қарамастан қалыптастырған еді.

Бұл жаңа энергетикалық саясат 6 негізгі мақсаттарды қамтыды:

- көмірқышқыл газды ауаға жіберілуін азайту;
- таза энергетикалық технологияларды субсидиялау;
- биоотын өндірісіне қолдау көрсету;
- отын импортынан тәуелсіздікке қол жеткізу;
- экономиканың энергия тиімділігін арттыру;
- халықаралық климаттық бағдарламалардың көшбасшылығын қалпына келтіру;

АҚШ-та энергетика саласында реттеуші федералды реттеуші орган ретінде энергетикадағы реттеу бойынша Федералды комиссия болып табылады. Оны басқа партиялардың мүшелігіне кірмейтін, сенат рұқсатымен президент тағайындайтын бес комиссарлар басқарады. Әр жыл сайын ондағы бір комиссар ауысып отырады.

Комиссия келесідей функцияларды атқарады:

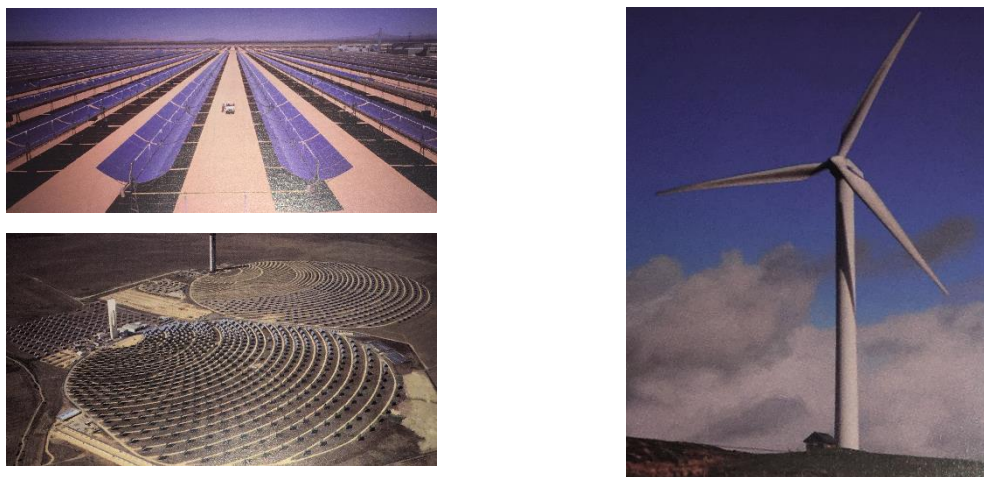
- бағытталған реформаларды анықтау;
- штаттар арасында электр энергияның көтерме сатылымын реттеу;
- штаттардың энерго жүйелерін байланыстыратын ЭБЖ эксплуатациясын реттеу және лицензиялау;
- штаттар арасындағы жргізілген газ құбырлар және газ жерқоймаларының пайдалануы бойынша қызметтерін реттеу және лицензиялау.

Әрбір штатта реттеуді коммуналдық секторды реттеу жөніндегі өңірлік комиссия жүзеге асырады, олар энергетикалық компаниялармен іс жүзінде олардың ағымдағы және перспективалық қызметін жоспарлаудың барлық кезеңдерінде өзара қарым-қатынаста болады. Бұл ретте бірыңғай реттеу ережелері жоқ және әрбір штат жеке өзіндік процедурасы бойынша жұмыс істейді. Аймақтық комиссия штат тұрғындары

тағайындаған 5 мүшеден тұрады. Комиссарлар мәртебесі штаттың Конституциясында жазылады.

АҚШ электр энергетикасында энергия компанияларының жұмыс режимдерін жалпыұлттық басқару жоқ, бірақ шарттық қатынастардың дамыған жүйесі ірі көтерме нарықтың тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді. Энергия компанияларын реттеу кезінде отын құраушысы тұтынушыға толығымен көшіріледі. Атланта штатындағы тұтынушылар үшін 1кВт үшін 7,5 цент тарифінде отын құрамы 3 центаға сәйкес келеді.

АҚШ елінде энергия үнемдеу бағдарламаларының негізгі алға қойған мақсаттарының бірі жасыл энергетиканы дамыту, яғни жаңартылатын энергия көздерін кең қолдану. Соның ішінде күн, жел және биомасса энергияларына көп көңіл бөлінген (1 сурет).



Сурет 1 - АҚШ-ғы күн және жел электр станциялары

Мәселен, АҚШ жел энергетикасы елдегі жаңартылатын энергетиканың тез дамып келе жатқан саласы болып табылады. Қолда бар және салынып жатқан жел электр станцияларының өлшемдері бойынша, сондай-ақ олардың белгіленген жиынтық қуатының өсу қарқыны бойынша АҚШ әлемдік жел энергетикасы көшбасшыларының бірі болып табылады. 2017 жылы АҚШ-тың жел электр станциялары 120 млрд кВт•с астам электр энергиясын өндірді, бұл сол жылғы АҚШ-та өндірілген барлық электр энергиясының 3,5% - ын құрады. Бұл индустрияның тұрақты өсуін көрсетеді.

Америкалық жел энергетикасы қауымдастығының (AWEA) мәліметтері бойынша АҚШ салынған жел электр станцияларының қуаты бойынша әлемде бірінші орынға шықты. АҚШ-та жел электр станцияларының белгіленген қуаты 50%-ға өсті. Бұл отын-энергетикалық отынды үнемдеудегі зор үлес [2].

Әлем экономикалары дамыған сайын, тұтыну нарығы да ұлғаяды. Алдағы уақытта бүкіл әлемде «энергия тапшылығы», яғни қуат жетіспеушілігі мәселесі туу мүмкін. Қазіргі күнде әлемнің дамыған елдері бастап, дамушы елдері қостап, қоршаған ортаға зияны жоқ, энергияны үнемдейтін және тиімділігін арттыратын мәселелерге ат салысуда.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. В.В. Стафиевская, А.М. Велентеенко, В.А. Фролов. Методы и средства энерго-и ресурсосбережения. Учебное пособие. Красноярск: ИПК СФУ, 2008, 430 с.
2. В.Г. Семенов, генеральный директор ОАО «ВНИПИЭнергопром» (окончание, начало см. ЭС №4 (4)/2009 Энергосбережение в США.
3. Н.Н.Баранов, Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии. Москва: Издательский дом МЭИ, 2012, 384с.

РV-ЖҮЙЕРІНІҢ ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Қайролла Б.Қ.

Ғылыми жетекші: Бусурманова Ә.И.

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

Аңдатпа. Әлемдегі ғылыми-техникалық прогрестің өсу қарқынына байланысты энергиямен жабдықтауға қажеттілік күннен күнге артып келеді. Бұл ерекше өзектілікке ие, өйткені көмірсутегі қорлары түріндегі дәстүрлі энергия көздері шектеулі, сонымен қатар олар энергияны өндіру үшін жану үрдісі кезінде қоршаған ортаның ластануы салдарынан қоршаған ортаға зиян келеді. Дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) пайдалану энергиямен жабдықтау проблемасының перспективалы шешімі болып табылады. Жаңартылатын энергия көздерінің қатарына күн энергиясы, жел энергиясы, биогаз және биомасса энергиясы, геотермалдық энергия кіреді. Энергияның бұл түрлері экологиялық тұрғыдан айтарлықтай таза және зиянсыз болып саналады. Бұл мақалада жартылай өткізгіш материалдарға арналған РV-жүйерінің негізгі түрлері, олардың тиімділік талдауларына шолу жасалады.

Түйінді сөздер: дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін, күн энергиясы, РV-жүйері (фотоэлектрлік жүйе), автономды РV-жүйе, желілерге қосылған РV-жүйе, гибриді РV-жүйе.

Бүгінгі таңда әлемде баламалы және жаңартылатын энергия көздерін пайдалану саласында көптеген зерттеулер жүргізілді. Күн камераларының (күн батареялары) әртүрлі конструкцияларын жасау арқасында күн радиациясы фотоэлектрлік жасушаларды қолдана отырып электр энергиясына айналады. Бірнеше фотоэлектрлік ұяшықтардың бір-бірімен қосылуы фотоэлектрлік модульді (FEM) немесе күн панелін (SP) құрайды. Жоғары қуатты алу үшін бірнеше FEM фотоэлектрлік батареяларға қосылған [1].

РV- жүйесінде РV модульдерінен басқа көптеген компоненттер бар. Табысты жоспарлау үшін РV-жүйесінің функциясын түсіну өте маңызды. әртүрлі компоненттерді біледі және олардың негізгі техникалық сипаттамаларын біледі. Сонымен қатар, бұл фотоэлектрлік жүйенің күтілетін жұмысының орналасуына қалай әсер ететінін білу маңызды.

Фотоэлектрлік жүйе фотоэлектрлік модульден басқа көптеген әртүрлі компоненттерден тұрады. Фотоэлектрлік жүйені сәтті жоспарлау үшін оның функциясын, компоненттерін және оның негізге техникалық сипаттамаларын түсіну қажет. Сонымен қатар, фотоэлектрлік жүйенің орналасуы өнімділікке әсер етуін білу қажет.

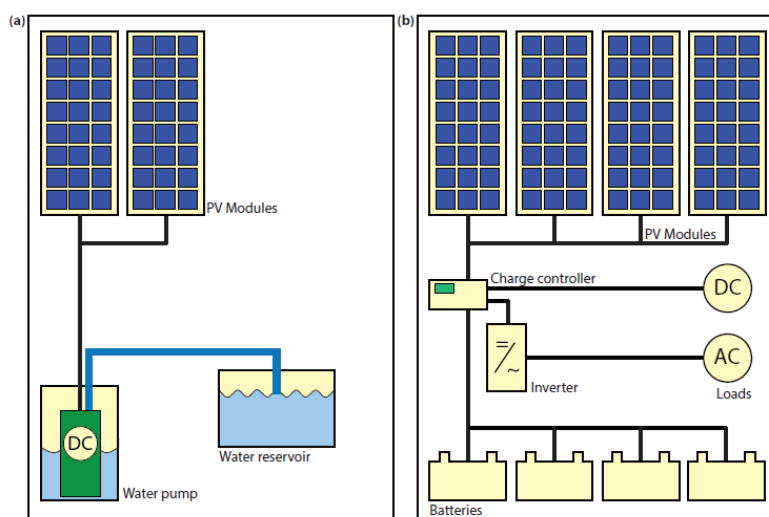
Алайда, мысалы, бүкіл үйді іске қосу қажет болғанда, жүйе күндіз-түні жұмыс істеуі керек. Сондай-ақ, ол айнымалы және тұрақты ток жүктемелерін қосуға мәжбүр болуы мүмкін, резервтік қуаты бар және резервтік генераторды қосуы мүмкін.

Фотоэлектрлік жүйелер тек қана бір фотоэлектрлік элемент модулінен және жүктемеден тұратын өте қарапайым болуы мүмкін. Алайда, мысалы, бүкіл үйді іске қосу қажет болғанда, жүйе күндіз-түні жұмыс істеуі керек. Сондай-ақ, ол айнымалы және тұрақты ток жүктемелерін қосуға мәжбүр болуы мүмкін, резервтік қуаты бар және резервтік генераторды қосуы мүмкін. Жүйенің конфигурациясына байланысты фотоэлектрлік жүйенің негізгі үш түрін бөліп көрсетуге болады: **автономды, желіге қосылған және гибриді.** Фотоэлектрлік жүйенің негізгі принциптері мен элементтері

өзгеріссіз қалады. Жүйелер негізгі элементтердің типі мен санын өзгерту арқылы нақты талаптарға сай бейімделеді.

Жүйенің модульдік дизайны қуат талаптарын өзгерту кезінде кеңеюді жеңілдетеді.

Автономды PV-жүйе. Автономды жүйелер тек қана күн энергиясына сүйенеді. Бұл жүйелер тек фотоэлектрлік модульдер, жүктемелерден, энергияны сақтауға арналған батареялардан тұрады. 1-ші суретте автономды жүйелердің схемалық мысалдары келтірілген; а) қарапайым аккумуляторлы тұрақты ток жүйесі және (Б) тікелей және айнымалы ток күші бар үлкен фотоэлектрлік жүйе көрсетілген.

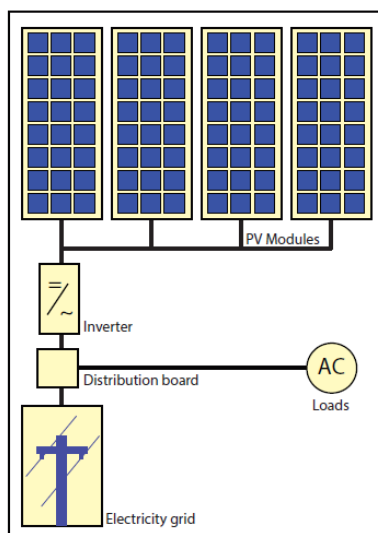


Сурет 1 - (а) қарапайым тұрақты ток жүйесіндегі су сорғышты электр қуатымен қамтамасыз етудің схемасы және (б) аккумуляторлар, қуаттандырғыштар және тұрақты және айнымалы жүктемелерден тұратын күрделі PV жүйесі

Батарея зарядының реттегіштері батареялар толығымен зарядталған кезде фотоэлектрлік модульдерді өшіреді және аккумуляторлар белгілі бір лимиттен төмен түсіп кетпеуі үшін жүктемені ажырады. Батареялар күндіз өндірілетін қуатты сақтау үшін жеткілікті қуатқа ие болуы керек, сонымен қатар түнде және ауа-райының нашарлауы кезінде қолданылады.

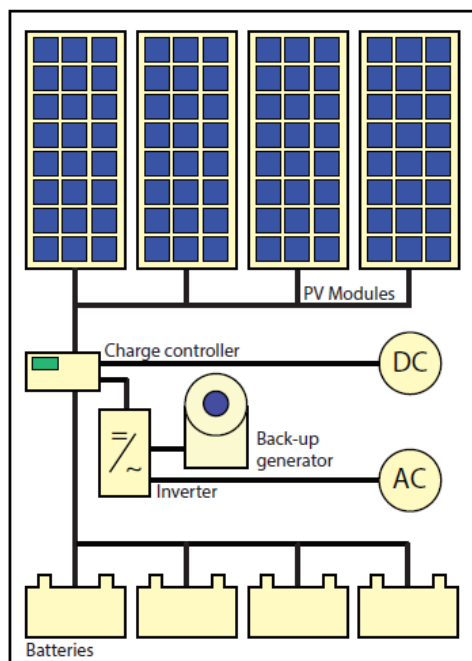
Желілерге қосылған PV-жүйе. Желілерге қосылған фотоэлектрлік жүйелер интегралды қосымшаларды құру үшін кеңінен таралып келеді. 2-ші суретте көрсетілгендей, лар тікелей ток энергиясын ауыспалы токқа айналдыратын инверторлар арқылы желіге қосылады.

Кішігірім жүйелерде, яғни олар үйдің тұрғын үйлерінде орнатылғандықтан, инвертор электрлік желіге немесе үй ішіндегі айнымалы ток құрылғыларына қуат беретін коммутатордың электрлік тақтасына қосылады. Бұл жүйелер батареяларды қажет етпейді, өйткені олар буфер ретінде жұмыс істейтін желіге қосылғандықтан, оған фотоэлектрлік энергияның артық жеткізілуі тасымалданады, ал желі сонымен қатар фотоэлектрлік энергияның жеткіліксіз өндірісі кезінде үйді электр қуатымен қамтамасыз етеді. Үлкен PV кен орындары электр станциялары ретінде әрекет етеді, өйткені барлық PV өндіретін электр энергиясы тікелей электр желісіне түседі. Олар ең жоғары қуаттылыққа бірнеше жүз МВт жетеді.



Сурет 2 - PV-жүйенің фотоэлектрлік элементінің жүйеге қосуының схемалық көрінісі

Гибридті PV-жүйе. Гибридтік жүйелер фотоэлектрлік модульдердің тіркесімінен және дизель, газ немесе жел генераторы сияқты электр энергиясын өндірудің қосымша әдісінен тұрады. Гибридтік жүйенің схемасы 3-ші суретте берілген.



Сурет 3 - Альтернативті энергия көзі ретінде дизельді генератор қолданылатын гибридті PV-жүйесінің схемалық көрінісі

Электр энергиясын өндірудің әр түрлі әдістерін оңтайландыру үшін гибридті жүйелер әдетте автономды немесе желілік жалғанған фотоэлектрлік жүйелерге қарағанда күрделі басқаруды қажет етеді. Мысалы, фотоэлектрлік/дизельдік жүйе жағдайында дизельді қозғалтқыш батарея заряды белгіленген деңгейге жеткенде іске қосылуы керек және батарея тиісті зарядталған күйге жеткенде қайтадан тоқтайды. Резервтік генераторды тек батареяларды зарядтау немесе жүктемені қуаттау үшін пайдалануға болады [2].

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Усков А.Е., Гиркин А.С., Дауров А.В. Солнечная энергетика: состояние и перспективы // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 98 (04). – С. 1-6.
2. Klaus Jäger, Olindo Isabella, Arno H.M. Smets, René A.C.M.M. van Swaaij, Miro Zeman. Solar Energy. Fundamentals, Technology, and Systems. Copyright Delft University of Technology, 2014.
3. Н.Н.Баранов, Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии. Москва: Издательский дом МЭИ, 2012, 384с.

СЕКЦИЯ 3

«МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ МҰНАЙ-ГАЗ САЛАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ДАМУ БОЛАШАҒЫ ЖӘНЕ ҚАЗІРГІ ТЕХНИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ»

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ

УДК 504.4.062.2

СОЗДАНИЕ ИСККУСТВЕННЫХ РИФОВ В ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ КАК ПУТЬ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Омарова Д.

Научный руководитель: Койбакова С.Е.

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

Аннотация. Целью данной статьи является исследование возможности использования искусственных рифов Каспийского моря в пределах Мангистауской области для сохранения биоразнообразия прибрежной зоны.

Впервые была разработана интегрированная система защиты Каспийского моря от нефтяного загрязнения путем создания искусственных рифов с указанием его положительных сторон.

Ключевые слова: Каспийское море, вода, микрофлора, фауна, нефтепродукты, металлы, предельно-допустимая концентрация.

Введение. Экологические изменения, которые произошли в последние десятилетия в Каспийском море из-за повышения уровня моря и антропогенных воздействий - с одной стороны и с другой стороны, из-за влияния миграционных хребтов на хребет - привели к резкому снижению кормовой базы промысловых рыб, и для нормального функционирования отдельных единиц морской экосистемы требуется вмешательство человека. В связи с этим возможность использования искусственных рифов в качестве одного из способов управления гидробиологическим режимом прибрежной зоны Каспийского моря определяет актуальность данного исследования [1].

В конце 70-х годов прошлого века в Каспийском море произошла настоящая экологическая катастрофа - уровень моря упал к 1979 году и достиг самой низкой отметки (-29,0 м) за последние 400 лет. Особенно пострадали мелководные районы шельфа, прежде всего Северного Каспия и заливов - осетровых и других ценных промысловых участков. В Северном Каспии кормовая база сократилась, засоленность увеличилась (особенно в восточной части дельты реки Урал), а количество видов промысловых видов (каракоз, сазан, лещ, судак) значительно сократилось [2].

Материалы и методы исследований.

Основной источник фактической информации – материалы исследований по составлению паспортизации рыбопромысловых участков Мангистауской области [3].

Результаты и обсуждение. В 1986 году впервые на Каспии были проведены эксперименты по проектированию и установке искусственных рифов. Винтовки, сделанные из автомобильных планок, были установлены в Северном Каспии, в 2 милях к востоку от Малого Жемчужного острова. Исследования показали, что через 2 месяца бентос в области искусственного рифа дает в 3,5 раза более высокую урожайность, чем

прилегающие районы. Кроме того, рифы использовались в качестве питательной среды для нерестовых рифов, которые, в свою очередь, были ценным кормом для промысловых видов осетровых.

В последующие годы (1987 - 1989) различные конструкции рифов от подъемников и рыболовных шлангов были установлены в Сулакской бухте, Мангышлакской бухте (в мысе) и вблизи Малого Жемчужного острова. Винтовки из шлангов имели четырехгранный, треугольный и четырехугольный скелеты, а также арку и кольцо. Всего было изготовлено 19 модулей и использовано 109 шлангов. Винтовки автозагрузчика были плоскими и пирамидальной формы. 260 модулей были использованы для 6 модулей.

Построение рифов на основе гидролого-гидрохимического режима и наблюдений в различных районах моря на основе состава гидробионтов может улучшить условия для размножения молоди, в частности, за счет увеличения количества кормовых организмов, создания зон адаптации (задержки) для переноса молодых сайгаков из моря в море и через растущие рифы организмы. Был сделан вывод, что эти районы будут способствовать снижению уровня загрязнения в этом районе, с 2005 года они были экологически чистыми и танцующими исследование с искусственными биотопами из экологически активного бетона проводит Каспийский филиал Института океанологии им. Ширшова. Результаты экспериментов показывают, что поверхность рифов, установленных в море, быстро растет с микроорганизмами, которые способствуют очищению морской экосистемы от нефтяного загрязнения (рис. 1,2).



Рисунок 1 - Процесс увеличения рыбопродуктивности моря в установленных рифах



Рисунок 2 - Шельфовая зона города Актау

Выводы. В целом, создание зон искусственных рифов имеет следующие положительные эффекты: повышение устойчивости моря к нефтяным и нефтяным загрязнениям; увеличивается продуктивность морской рыбы; его биоразнообразие сохраняется; пресечь браконьерство ценных видов рыб, создать рыболовные и защитные зоны.

На основании вышеизложенного, 2017-2018г. Вокруг Актау было создано 11 искусственных рифов для повышения продуктивности шельфа и развития подводного спорта и туризма. Создание городского подводного дайв-парка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулиев И.С., Левин Л.Э., Федоров Д.Л. Углеводородный потенциал Каспийского региона. – Баку: Nafta-Press, 2011. – С. 63-64.
2. Воздействие нефтегазодобывающего комплекса на состояние окружающей среды в Западном Казахстане // Вестник КазЭУ им. Т.Рыскулова, №5, 2005, с.313-317.
3. Отчет о научно-исследовательской работе Проведение паспортизации резервных рыбопромысловых участков Каспийского моря в пределах Мангистауской области. Атырау-Алматы 2017г.

УДК 504.4.062

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАСПИЯ

Адилова У.

Научный руководитель: Койбакова С.Е.

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

Аннотация. Целью данной статьи является представление результатов наблюдения за состоянием донных отложений на месторождениях Мангистауской области. Анализировалось содержание нефтепродуктов и металлов (медь, никель, хром, марганец, свинец и цинк). Содержание определяемых показателей сравнивалось со значениями предельно допустимых концентраций (ПДК) для почв.

Ключевые слова: Каспийское море, почва, мониторинг, окружающая среда, нефтепродукты, металлы, предельно-допустимая концентрация.

Введение. При оценке эколого геохимической обстановки морской среды одним из наиболее информативных объектов, является донные отложения [1].

Аккумулируя загрязнители в течение длительного времени, донные отложения выступают как индикаторы экологического состояния дна акватории, своеобразными интегральными показателями уровня техногенных нарушений. Изучение углеводородного загрязнения в районах разведки и разработки нефтегазовых залежей Каспийского моря наиболее актуальны [2].

Материалы и методы исследований. Пробы донных отложений моря отобраны в марте, апреле, октябре 2017 года на прибрежных станциях (Форт–Шевченко, Фетисово, Каламкас), месторождениях (Каражанбас, Арман), на акватории дамбы на побережье акционерного общества «МангистауМунайГаз» (далее АО «ММГ»), в районе п. Курык Среднего Каспия и на приграничной территории Среднего и Южного Каспия (маяк Адамтас), СЭЗ «Морпорт Актау».

Весенний период. Прибрежные станции: В пробах донных отложений моря содержание марганца находилось в пределах 1,24-1,38 мг/кг, хрома – 0,03-0,05 мг/кг, нефтепродуктов – 0,03-0,04%, цинка – 1,38-1,46 мг/кг, никеля 1,38-1,42 мг/кг, свинца – 0,004 мг/кг и меди – 1,68-1,78 мг/кг.

Месторождения: В пробах донных отложений моря содержание марганца находилось в пределах 1,36-1,44 мг/кг, хрома – 0,024-0,032 мг/кг, нефтепродуктов – 0,036-0,038 %, цинка – 0,32-0,36 мг/кг, никеля 1,28-1,32 мг/кг, меди – 1,62-1,68 мг/кг и свинца – 0,003-0,004 мг/кг.

Акватория дамбы на побережье АО «ММГ»: В пробах донных отложений моря содержание марганца находилось в пределах 1,36-1,44 мг/кг, хрома – 0,012-0,018 мг/кг,

нефтепродуктов – 0,022-0,032 %, цинка – 0,28-0,38 мг/кг, никеля 1,02-1,16 мг/кг, свинца – 0,003-0,004 мг/кг и меди – 1,12-1,26 мг/кг.

Приграничная территория Среднего и Южного Каспия (маяк Адамтас): В пробах донных отложений моря содержание марганца находилось в пределах 1,26-1,34 мг/кг, хрома – 0,022-0,028 мг/кг, нефтепродуктов – 0,03-0,04%, цинка – 0,38-0,42 мг/кг, никеля 1,26-1,32 мг/кг, меди – 1,32-1,38 мг/кг и свинца – 0,003-0,004 мг/кг.

Район п. Курык В пробах донных отложений моря содержание марганца находилось в пределах 1,28 – 1,36 мг/кг, хрома – 0,02-0,03 мг/кг, нефтепродуктов – 0,026-0,034 %, цинка – 0,38-0,44 мг/кг, никеля 1,38-1,40 мг/кг, свинца – 0,003-0,004 мг/кг и меди – 1,52-1,65 мг/кг.

Осенний период

Прибрежные станции В пробах донных отложений моря содержание меди находилось в пределах – 1,62-1,72 мг/кг, марганца-1,28-1,32 мг/кг, хрома (6+)– 0,034-0,052 мг/кг, нефтепродуктов – 0,028-0,038 %, цинка – 1,3-1,52 мг/кг, никеля 1,36-1,44 мг/кг, свинца – 0,0032-0,0038 мг/кг.

Месторождения В пробах донных отложений моря содержание меди находилось в пределах – 1,58-1,62 мг/кг, марганца-1,32-1,4 мг/кг, хрома (6+)–0,02- 0,028 мг/кг, нефтепродуктов – 0,032-0,034 %, цинка – 0,32-0,34 мг/кг, никеля 1,24-1,36 мг/кг, свинца – 0,0028-0,0044 мг/кг.

Акватория дамбы на побережье АО «ММГ» В пробах донных отложений моря содержание меди находилось в пределах – 1,16-1,26 мг/кг, марганца-1,34- 1,42 мг/кг, хрома (6+) – 0,014-0,016 мг/кг, нефтепродуктов – 0,026-0,032 %, цинка– 0,3-0,32 мг/кг, никеля 1,12-1,16 мг/кг, свинца – 0,0032-0,0038 мг/кг.

Приграничная территория Среднего и Южного Каспия (маяк Адамтас) В пробах донных отложений моря содержание меди находилось в пределах – 1,27-1,32 мг/кг, марганца-1,22-1,36 мг/кг, хрома (6+)–0,02-0,024 мг/кг, нефтепродуктов – 0,0042-0,0052 %, цинка – 0,32-0,4 мг/кг, никеля 1,24-1,29 мг/кг, свинца – 0,003-0,0035 мг/кг.

Район п. Курык В пробах донных отложений моря содержание меди находилось в пределах – 1,5-1,67 мг/кг, марганца 1,27-1,35 мг/кг, хрома (6+) – 0,02-0,034 мг/кг, нефтепродуктов – 0,0028-0,0034 %, цинка – 0,36-0,42 мг/кг, никеля 1,36-1,4 мг/кг, свинца – 0,003-0,0037 мг/кг.

Выводы. Весенний период в пробах донных отложений моря содержание меди находилось в пределах 1,58-1,78 мг/кг, марганца – 1,14- 1,32 мг/кг, хрома (6+) - 0,026-0,044 мг/кг, нефтепродуктов - 0,022-0,032 %, свинца - 0,0026-0,0042 мг/кг, цинка - 1,08-1,32 мг/кг, никеля - 1,08 -1,32 мг/кг. Осенний период в пробах донных отложений моря содержание меди находилось в пределах 1,55 -1,75 мг/кг, марганца – 1,12-1,3 мг/кг, хрома (6+) - 0,026-0,042 мг/кг, нефтепродуктов - 0,0024- 0,0035 %, свинца - 0,0022-0,004 мг/кг, цинка - 1,1 - 1,27 мг/кг, никеля - 1,15 -1,3 мг/кг.

Установлено, необходимы исследования для оценки воздействия на донные отложения, в районе месторождения и составления базы данных для прогноза изменения и состояния компонентов окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. М.К. Амрин, Г.Т. Ермуханова, К.С. Машырыков, Р.Б.Нурлы, А.Б. Жумажанова. Окружающая среда регионов Мангистауской области в свете их возможного влияния на стоматологический статус детей// Posted March 13th, 2013 by kaznmu & filed under Uncategorized.

2. И.В. Карабанова Оценка углеводородного загрязнения донных отложений юго-восточного Каспия известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2008. № 2 стр 92-95 с.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ЗАДАЧИ ГИДРОДИНАМИКИ

Әділхан А.Ж.

Научный руководитель: Диярова Л.Д.

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

Аннотация. В связи с выходом из строя внутренней поверхности нижней стенки трубопровода на месторождении нефти произошел прорыв трубопроводов. Такой вид отказов называется "эффект потепления". В связи с этим в настоящей работе рассмотрены заandalности и численное решение струй двухслойных несмешивающихся жидкостей (нефти и воды) за счет сил поверхностного натяжения цилиндрических труб и при их отсутствии.

Ключевые слова: аппроксимация, ламинарное движение, стратифицированная жидкость (нефть и вода) в трубопроводе, краевая задача, число Рейнольдса.

На месторождениях нефти участились аварии трубопроводов ввиду их порывов. Для того, чтобы прогнозировать эти ситуации, в работе исследуется движение двухслойной стратифицированной жидкости (нефти и воды) в трубопроводе. В частности, рассматривается ламинарное движение вязкой несжимаемой двухслойной жидкости в круглой трубе с учетом сил поверхностного натяжения. Для уравнения используем конечно-разностную схему, обладающей свойством консервативности и однородности. В этом случае условие сопряжений на границе раздела сред, выражающие непрерывность скорости и касательного напряжения, будут выполняться автоматически. В работе приводится численное решение задачи.

Рассмотрим ламинарное движение вязкой несжимаемой двухслойной жидкости в круглой трубе с учетом сил поверхностного натяжения. Такая краевая задача об осесимметричном движении жидкости в декартовой системе координат будет иметь вид с определенными граничными условиями

$$\mu\left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2}\right) = \frac{dP}{dz}, -\frac{dP}{dz} = const, \quad (1)$$

где ω - скорость, P - давление, μ - динамическая вязкость, x, y, z - декартовы координаты, причем z направлено по длине канала в сторону движения жидкости.[1].

Для удобства решения запишем уравнение (1) в безразмерном виде, принимая:

$$\tilde{x} = \frac{x}{D}, \tilde{y} = \frac{y}{D}, \tilde{z} = \frac{z}{D}, \tilde{\mu} = \frac{\mu}{\mu_2}, \tilde{P} = \frac{P}{\rho_2 \omega_2^0}, \tilde{\omega} = \frac{\omega}{\omega_2^0},$$

где D - диаметр трубы, ω_2^0 - среднерасходная скорость жидкости, ρ - плотность. Значок « \sim » для краткости опустим, тогда уравнение (1) примет вид :

$$\frac{1}{Re} \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial \omega}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial \omega}{\partial y} \right) \right] = \frac{dP}{dz},$$

$$\text{где } Re = \frac{D \cdot \omega_2^0 \cdot \rho_2}{\mu_2} - \text{число Рейнольдса.}$$

$$\text{Так как } \frac{1}{Re} = const, \text{ то}$$

$$\left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial \omega}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial \omega}{\partial y} \right) \right] = Re \cdot \frac{dP}{dz} \quad (2)$$

Для аппроксимации уравнения (2) воспользуемся конечно-разностной схемой, обладающей свойством консервативности и однородности.[5]. В этом случае условие сопряжений на границе раздела сред, выражающие непрерывность скорости и касательного напряжения, будут выполняться автоматически. Численное решение уравнения (2) можно произвести методом сквозного счета. Преимущество сквозного счета очевидно по сравнению с методом раздельного решения задачи в каждой области течения двух жидкостей (нефти и воды) путем склеивания их на границе раздела сред с использованием условий сопряжения. Непрерывный сквозной счет более точен и эффективен по сравнению с методом раздельного счета. [6,3]. Поэтому для конечно-разностного представления уравнения (2) используем однородную схему.

Конечно-разностную схему уравнения (2) можно получить методом контрольного объема и для этого плоскость поперечного сечения трубы покрываем согласованной сеткой с неравномерными шагами как по оси Ox , так и по оси Oy

Интегрирование уравнения (2) производим по элементарной площади согласованной сетки. [2,3,5].

$$\int_{x_{i-\frac{1}{2}}}^{x_{i+\frac{1}{2}}} \int_{y_{j-\frac{1}{2}}}^{y_{j+\frac{1}{2}}} \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial \omega}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial \omega}{\partial y} \right) \right] dx dy = \int_{x_{i-\frac{1}{2}}}^{x_{i+\frac{1}{2}}} \int_{y_{j-\frac{1}{2}}}^{y_{j+\frac{1}{2}}} \left[Re \cdot \frac{dP}{dz} \right] dx dy$$

Интегрируя двойной интеграл и используя теорему о среднем, получим:

$$\begin{aligned} & \left[\mu_{i+\frac{1}{2}j} \cdot \frac{\omega_{i+\frac{1}{2}j} - \omega_{i-\frac{1}{2}j}}{x_{i+\frac{1}{2}} - x_{i-\frac{1}{2}}} - \mu_{i-\frac{1}{2}j} \frac{\omega_{i+\frac{1}{2}j} - \omega_{i-\frac{1}{2}j}}{x_{i+\frac{1}{2}} - x_{i-\frac{1}{2}}} \right] \cdot (y_{j+\frac{1}{2}} - y_{j-\frac{1}{2}}) + \\ & \left[\mu_{ij+\frac{1}{2}} \cdot \frac{\omega_{ij+\frac{1}{2}} - \omega_{ji-\frac{1}{2}}}{y_{j+\frac{1}{2}} - y_{j-\frac{1}{2}}} - \mu_{ij-\frac{1}{2}} \frac{\omega_{ij+\frac{1}{2}} - \omega_{ji-\frac{1}{2}}}{y_{j+\frac{1}{2}} - y_{j-\frac{1}{2}}} \right] \cdot (x_{i+\frac{1}{2}} - x_{i-\frac{1}{2}}) = \\ & = (Re \cdot \frac{dP}{dz}) \cdot (x_{i+\frac{1}{2}} - x_{i-\frac{1}{2}}) \cdot (y_{j+\frac{1}{2}} - y_{j-\frac{1}{2}}) \end{aligned} \quad (3)$$

После несложных преобразований найдем:

$$\begin{aligned}
& \frac{(\mu_{i+1j} + \mu_{ij}) \cdot (\omega_{i+1j} - \omega_{ij})}{(x_{i+1} - x_i)(x_{i+1} - x_{i-1})} - \frac{(\mu_{ij} - \mu_{i-1j})(\omega_{ij} - \omega_{i-1j})}{(x_i - x_{i-1})(x_{i+1} - x_{i-1})} + \\
& + \frac{(\mu_{ij-1} + \mu_{ij})(\omega_{ij+1} - \omega_{ij})}{(y_{j+1} - y_j)(y_{j+1} - y_{j-1})} - \frac{(\mu_{ij} - \mu_{ij-1})(\omega_{ij} - \omega_{ij-1})}{(y_j - y_{j-1})(y_{j+1} - y_{j-1})} = \\
& = (\text{Re} \frac{dP}{dz})
\end{aligned}
\tag{4}$$

Суммирование разностного аналога (4) по всей области позволяет получить разностное выражение интегрального условия сохранения импульса, что и показывает консервативность выбранной схемы [4].

В разностном аналоге (4) градиент давления и число Рейнольдса исключим с помощью замены переменной

$$\omega_{ij} = v_{ij} \cdot (\text{Re} \cdot (-\frac{dP}{dz}))$$

и получим

$$\begin{aligned}
& \frac{(\mu_{i+1j} + \mu_{ij}) \cdot (v_{i+1j} - v_{ij})}{(x_{i+1} - x_i)(x_{i+1} - x_{i-1})} - \frac{(\mu_{ij} - \mu_{i-1j})(v_{ij} - v_{i-1j})}{(x_i - x_{i-1})(x_{i+1} - x_{i-1})} + \\
& + \frac{(\mu_{ij-1} + \mu_{ij})(v_{ij+1} - v_{ij})}{(y_{j+1} - y_j)(y_{j+1} - y_{j-1})} - \frac{(\mu_{ij} - \mu_{ij-1})(v_{ij} - v_{ij-1})}{(y_j - y_{j-1})(y_{j+1} - y_{j-1})} = -1
\end{aligned}
\tag{5}$$

Вводя разностные операторы, (5) перепишем в виде:

$$\Lambda v_{ij} = (\Lambda_1 + \Lambda_2) \cdot v_{ij} = -1 \tag{6}$$

где Λ_1 - оператор по координате x , Λ_2 - оператор по координате y .

Градиент давления $\frac{dP}{dz}$ определяется из разностного выражения интегрального условия сохранения расхода сопряжения на границе раздела двух сред. Используя известный метод трапеции [3], условие сопряжения на границе раздела нефти и воды представим в разностной форме

$$\begin{aligned}
& \sum_{j=1}^{N_1} \sum_{i=1}^{N_2} \rho_{ij} \omega_{ij} \Delta x_i \Delta y_j = \text{const}_1, \\
& \text{const} = \rho_1 \omega_1^0 \Omega_1 + \rho_2 \omega_2^0 \Omega_2,
\end{aligned}$$

Тогда

$$\operatorname{Re} \cdot \left(-\frac{dP}{dz} \right) = \frac{\operatorname{const}}{\operatorname{const}_1} \quad (7)$$

Таким образом, конечно-разностное выражение (5) и (7) позволяет построить алгоритм численного решения уравнения (2).

Для решения разностного аналога уравнения (2) рассмотрим итерационную схему стабилизирующей поправки [3,5]. Используя метод установления при $t \rightarrow \infty$, решим уравнение

$$\frac{dv_{ij}}{dt} + \Lambda \cdot v_{ij} + 1 = 0 \quad (8)$$

В качестве итерационной схемы возьмем продольно-поперечную схему с переменным шагом по времени [1]:

$$\frac{v_{ij}^{n+\frac{1}{2}} - v_{ij}^n}{\tau} + \Lambda_1 \cdot v_{ij}^{n+\frac{1}{2}} + \Lambda_2 \cdot v_{ij}^n + 1 = 0 \quad (9)$$

$$\frac{v_{ij}^{n+1} - v_{ij}^n}{\tau} + \Lambda_1 \cdot v_{ij}^{n+\frac{1}{2}} + \Lambda_2 \cdot v_{ij}^{n+1} + 1 = 0 \quad (10)$$

Введем поправки:

$$\xi_{ij}^{n+\frac{1}{2}} = v_{ij}^{n+\frac{1}{2}} - v_{ij}^n \quad \text{и} \quad \xi_{ij}^{n+1} = v_{ij}^{n+1} - v_{ij}^n \quad (11)$$

Подставляя их в (9) и (10) и, производя некоторые вычисления, получим:

$$(E + \tau \cdot \Lambda_1) \cdot \xi_{ij}^{n+\frac{1}{2}} + \tau \cdot (\Lambda \cdot v_{ij}^n + 1) = 0 \quad (12)$$

$$(E + \tau \cdot \Lambda_2) \cdot \xi_{ij}^{n+1} = \xi_{ij}^{n+\frac{1}{2}}, \left\| \frac{v_{ij}^{n+1} - v_{ij}^n}{\tau} \right\| \leq \varepsilon = 10^{-4} \quad (13)$$

Далее, применяем метод прогонки [5] сначала по оси Ox , а затем по оси Oy . Выражение (12) можно записать в виде

$$\begin{aligned} & \tau \cdot \frac{(\mu_{i+1j} + \mu_{ij})}{(x_{i+1} - x_i)(x_{i+1} - x_{i-1})} \cdot \xi_{i+1j}^{n+\frac{1}{2}} + (1 - \tau \cdot \left[\frac{\mu_{i+1j} + \mu_{ij}}{(x_{i+1} - x_i)(x_{i+1} - x_{i-1})} + \frac{\mu_{ij} + \mu_{i-1j}}{(x_i - x_{i-1})(x_{i+1} - x_{i-1})} \right]) \cdot \xi_{ij}^n \\ & + \tau \cdot \frac{\mu_{ij} + \mu_{i-1j}}{(x_i - x_{i-1})(x_{i+1} - x_{i-1})} \cdot \xi_{i-1j}^{n+\frac{1}{2}} = -\tau \cdot (\Lambda \cdot v_{ij}^n + 1) \end{aligned} \quad (14)$$

Аналогичным образом запишем трёхточечную форму для (13):

$$\begin{aligned} & \tau \cdot \frac{(\mu_{ij+1} + \mu_{ij})}{(y_{j+1} - y_j)(y_{j+1} - y_{j-1})} \cdot \xi_{ij}^{n+1} + (1 - \tau) \cdot \left[\frac{\mu_{ij-1} + \mu_{ij}}{(y_{j+1} - y_j)(y_{j+1} - y_{j-1})} + \frac{\mu_{ij} + \mu_{ij-1}}{(y_j - y_{j-1})(y_{j+1} - y_{j-1})} \right] \cdot \xi_{ij}^{n+1} \\ & + \tau \cdot \frac{\mu_{ij} + \mu_{ij-1}}{(y_j - y_{j-1})(y_{j+1} - y_{j-1})} \cdot \xi_{ij}^{n+1} = \xi_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \end{aligned} \quad (15)$$

Трёхточечные формы (14), (15) легко решаются методом прогонки.

Для апробации выбранной конечно-разностной схемы и метода численного решения был проведен расчет ламинарного движения однородной жидкости в трубе. Профиль такого течения является параболой, где максимум скорости находится на оси трубы. Это убеждает нас в правильности решения уравнения (2), так как решение есть не что иное как течение Пуазейля [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова В.В. Ламинарный пространственный пограничный слой с продольным и поперечным перепадом давления. Изв.АН СССР, ОНТ,серия мех.и машин, переизд 2001.-1.
2. Вабищевич П.Н. Численные методы решения задач со свободной границей. М.: изд-во МГУ,1987.-163с.
3. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М.: Наука. 2010.-368с.
4. Роуч П. Вычислительная гидродинамика. М.: Мир,переизд 2014.-616с.
5. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука,1977.-653с.
6. Бэтчелор Дж. Введение в динамику жидкости. М.: Мир, 2019.-738с.

УДК 550.8

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИТОЛОГИИ КАРАГИИНСКОЙ СЕДЛОВИНЫ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЛАТЮБЕ

Пердешова А.

Научный руководитель: Жиенбаева Г.И.

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

Аннотация. Работы по изучению геологического строения и выявление перспективных залежей нефти и газа на Карагинской седловине пришлось началу девяностых годов прошлого века. Месторождение Алатюбе является одной из структур Карагинской седловины. Карагинская седловина, как самостоятельный тектонический элемент, выделена в 1965 году. В статье приводится краткое описание литологии коллекторов и тектонические особенности Карагинской седловины, обуславливающие генетику пород-коллекторов.

Ключевые слова: месторождение, структура, седловина, трещиноватость, тектоническое нарушение, генезис образования, вторичные коллекторы, Карагие, Алатюбе, Южно-Мангышлакский прогиб.

Месторождение Алатюбе является одной из структур Карагинской седловины. Карагинская седловина, как самостоятельный тектонический элемент, выделена в 1965 году на схеме, составленной Муромцевым В.С. и др. по материалам ВНИГРИ, ЗКГУ, трестов «Мангышлакнефтегазразведка», «Казнефтегеофизика» и конторы «Спецгеофизика». Карагинская седловина разделяет два тектонических элемента центральной части Южно-Мангышлакского прогиба: Сегендыкскую и Жазгурлинскую депрессии.

В 1985 году Мангышлакской опытно-методической партией аэрокосмических методов был составлен паспорт на рекомендации по площади Алатюбе. Была выделена ими в районе структуры Алатюбе ландшафтно-геоморфологическая аномалия, которая интерпретировалась как отражение в ландшафте антиклинальной складки, активной в новейшее время. Полученные результаты было рекомендовано использовать при выделении возможных зон новейшей трещиноватости, связанных с тектоническими нарушениями.

Получение в октябре 1984 г. фонтана нефти из верхнетриасовых отложений на соседней площади Северное Карагие и открытие этого месторождения указывали на перспективность соседней площади Алатюбе и необходимость начала поискового бурения на этой структуре.

Открытие месторождения Северное Карагие послужило основанием для целенаправленного развертывания поисковых работ на триасовые отложения в пределах Карагинской седловины. Карагинская седловина стала одним из основных направлений геологоразведочных работ на Южном Мангышлаке в восьмидесятые годы.

Работы по изучению геологического строения и выявление перспективных залежей нефти и газа на Карагинской седловине пришлось началу девяностых годов прошлого века. Так, в 1990 году тематической партией 7/90 (ПО «Мангышлакнефтегеофизика») проведено было обобщение сейсморазведочных работ МОГТ, СК, ВСП с учетом данных глубокого поискового бурения на территории Южного Мангышлака и совершенствование приемов сейсморазведки на этапе полевых работ, обработки и интерпретации материалов. Структурная карта масштаба 1:100000 аналогична структурной карте, построенной тематической партией 7/87. В результате уточнено строение структуры Алатюбе и соседних поднятий. Выявлено поднятие Северное Алатюбе, а поднятие Алатюбе простирается на юг за счет учета приповерхностной низкоскоростной аномалии [1].

А в 1992-1993 гг. были проведены детальные сейсморазведочные работы МОГТ сейсморазведкой 2/92-93 на площади Борлы-Есен, находящейся в зоне сочленения Беке-Башкудукского вала, Карагинской седловины, Жетыбай-Узеньской ступени и Сегендыкской депрессии. Выполнены структурные построения, южная часть которых отображает структуры Карагинской седловины [2, 3], в том числе и Алатюбе. Структура Алатюбе выражена в виде полусвода примыкания к протяженному тектоническому нарушению. На месторождении Алатюбе пробуренными скважинами вскрыт разрез палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений, максимальной толщиной 4250 м (скважина 11), представленный породами пермско-каменноугольной, триасовой, юрской, меловой, палеогеновой и неогеновой систем. Для расчленения мезо-кайнозойского разреза привлекались данные промыслово-геофизических исследований, так как большинство стратиграфических границ данного разреза приурочены к четким каротажным реперам, уверенно прослеживающимся на месторождениях Южного Мангышлака. (Рис. 1)

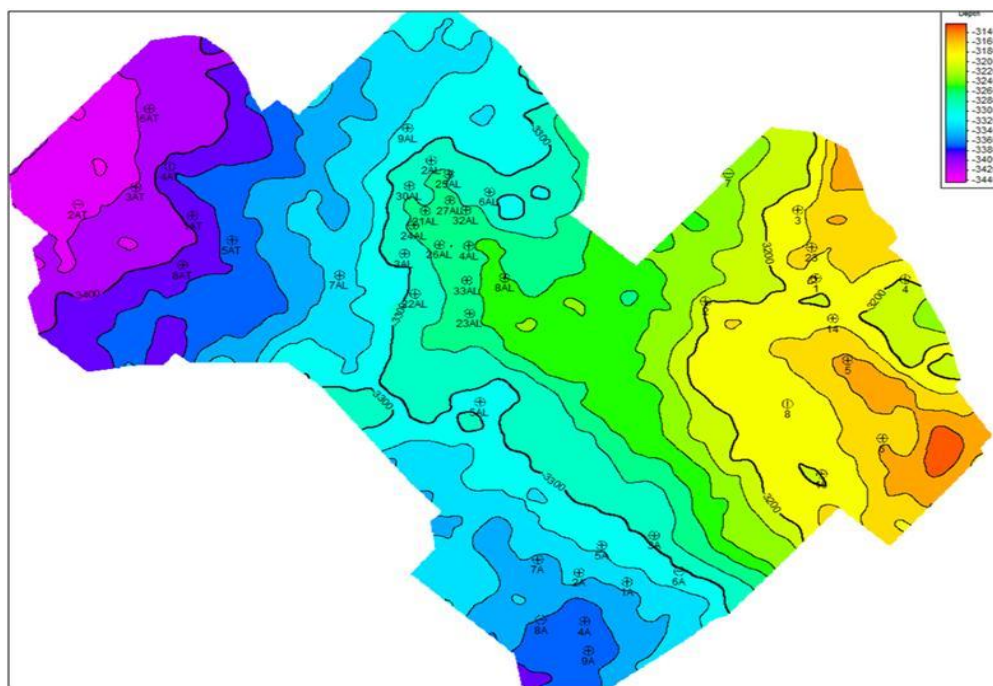


Рисунок 1 - Структурная карта по горизонту V₁

Характерной особенностью для Карагинской седловины является четко выраженное субмеридиональное направление трассирования нарушений по триасовым отложениям. Нарушения, в основном, протяженные и малоамплитудные (до 50 м), делят седловину на три блока: Атамбайский, Алатюбинский и Кариманский. В блоках локализуются поднятия, преимущественно полусводы примыкания к нарушениям с запада, подчиняющиеся общему субмеридиональному простиранию. Полусводы, как правило, приподняты. Однако, в целом, отмечается ступенчатое погружение блоков в западном направлении. Восточные части блоков обычно срезаны тектоническими нарушениями полностью или представлены слабо выраженными остатками крыльев. [4]

Согласно технического задания было прослежено 9 сейсмических горизонтов:

- Па – подошва апта;
 ПII – подошва нижнего мела;
 ПIII – подошва верхней юры;
 IV – условный горизонт внутри средней юры ;
 V₁ – подошва юры;
 V₂ – подошва верхнего триаса;
 V₂^{II} – кровля карбонатов среднего триаса;
 V₂^{IV} – подошва карбонатов среднего триаса;
 VI – кровля палеозоя.

Тектонические нарушения

Тектонические нарушения играют одну из определяющих ролей в формировании ловушек УВ. Предполагается, что основными особенностями формирования структуры рассматриваемого района были сжимающие тектонические усилия. Под их воздействием сформировалась система взбросов и сопутствующих им сбросов и сбросо-сдвигов. (Рис 2).

Коллекторы

По данным анализов кернового материала, петрографического изучения пород, в продуктивном вулканогенно-карбонатном разрезе среднетриасовых отложений на месторождениях Южного Мангышлака установлены как смешанные (порово-каверновые, каверново-поровые), так и простые (трещинные) коллекторы.

Генезис образования вторичных коллекторов носит сложный многоэтапный характер и включает многочисленные процессы, основными из которых являются: тектонические, метасоматические (доломитизация известняков) и процессы растворения (выщелачивания).

Коллекторские свойства триасового комплекса во многом предопределены тектоническим фактором, а именно интенсивностью проявления новейшего дислокационного эпигенеза. В геологической истории формирования вторичной емкости коллекторов необходимо рассматривать циклический, многократно повторяющийся процесс, подчиненный режиму тектонического развития территории (Т. В. Дорофеева, 1982 г.). При этом тектонической трещиноватости отводится особая роль «детонатора», вызывающего начало процессов химического выщелачивания первичного реакционного объема, подводящих и выводящих каналов для агрессивных растворов и продуктов реакции.

Данные процессы протекали в постседиментационный период и сопровождались выносом кальцита из межзернового пространства, с образованием сообщающихся пустот разнообразной формы.

Литологический состав пород в существенной мере предопределяет интенсивность трещинообразования, что самое главное масштабы формирования вторичных пустот. Так, например, в силу своих литологических особенностей вулканогенно-доломитовая толща наиболее подвержена воздействию агрессивных флюидов, благодаря значительной роли в ее составе оолитово-комковатых доломитов, легко подвергающихся процессам выщелачивания. Мигрирующие по зонам трещиноватости растворы, обедненные CaCO_3 приводят к образованию «гнезд» повышенной кавернозности. Выщелачивание и кавернообразование в туфогенных рослоях будет протекать в значительно меньших масштабах и вряд ли окажет существенное влияние на емкостные свойства пород [5].

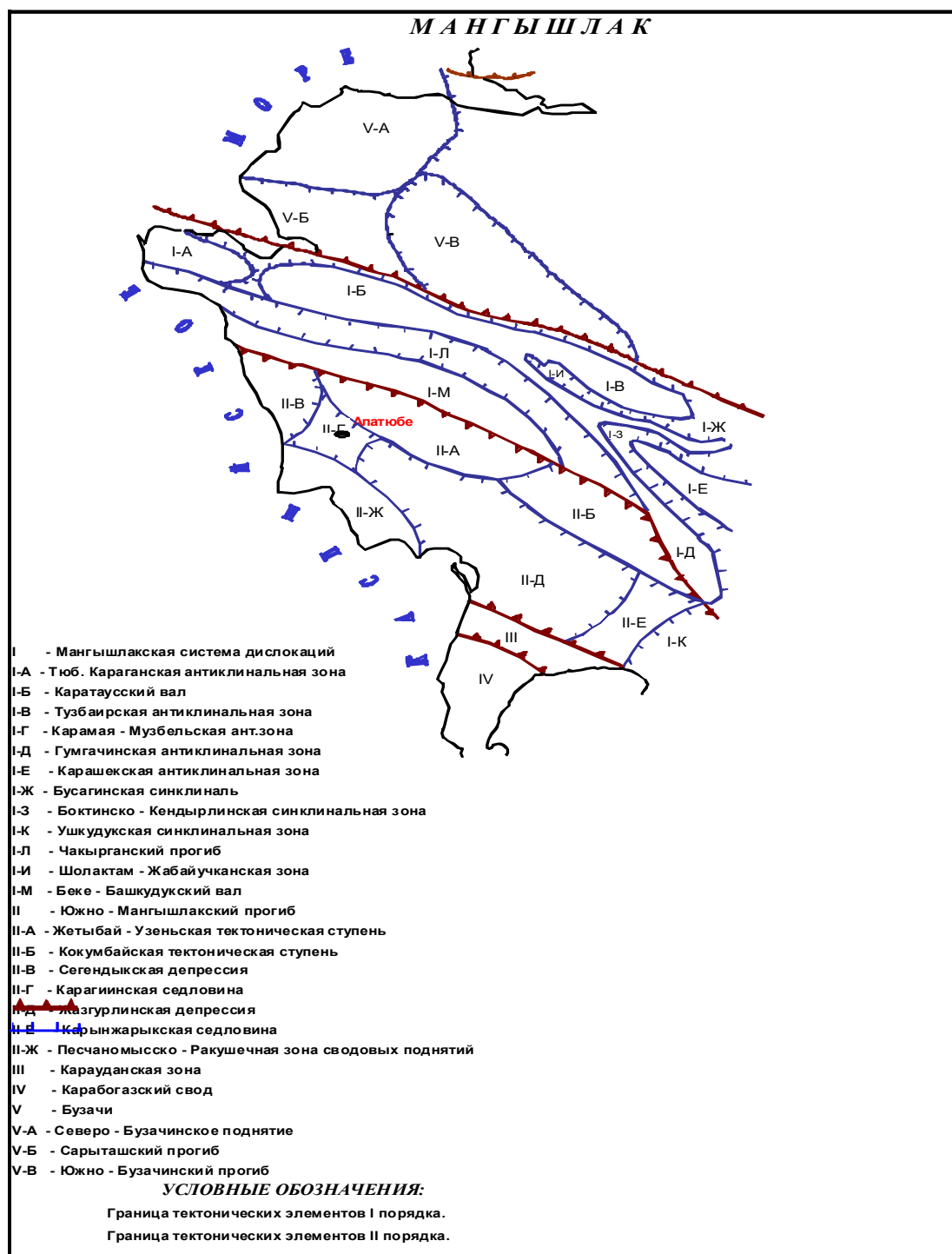


Рисунок 2 - Тектоническая схема

Выводы. Общая мощность среднетриасовых отложений в пределах Алатюбинского поднятия изменяется от 153 до 209 м.

Важнейшей особенностью комплекса является его сильная нарушенность, при этом четко прослеживается субмеридиональная система разломов северо-западной ориентировки, также выделяются малоамплитудные, оперяющие, разнонаправленные нарушения. Сочетание этих систем нарушений создает блоковую структуру нижних секций среднетриасового переходного комплекса с линейной ориентировкой блоков.

Высокая степень нарушенности триасового комплекса резко снижает изоляционные свойства выделенных толщ-покрышек на региональном уровне и

позволяет говорить об эффективном влиянии флюидоупоров только в отдельных блоках или нескольких сопряженных блоках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов О. Н., Титов В. И., Федосеев В. С. Отчет о работах сейсморазведочной партии 7/87 по теме: «Обобщение материалов МОГТ по Мангышлаку, геолого-геофизических данных по подготовленным и введенным в бурение структурам. Внедрение сейсмостратиграфического анализа». – г.Шевченко, 1987 г.
2. Белоусов О.Н. Отчет о работе темпартии по теме: «Обобщение сейсморазведочных работ МОГТ, СК, ВСП с учетом данных глубокого поискового бурения на территории Южного Мангышлака и совершенствование методических приемов сейсморазведки на этапе полевых работ, обработки и интерпретации материалов.г. Шевченко, фонды «ММГ», 1990 г.
3. Дорофеев В. И., Апакаев Ж. А. и др. Технологическая схема разработки нефтяного месторождения Алатюбе. – г. Актау: КазНИПИнефть, 1989 г.
4. Досмухамбетов Д. М., Котов В. П. и др. Дополнение к проекту поискового бурения на площади Алатюбе. – г. Актау: КазНИПИнефть, 1988 г.
5. Жупаргалиев Н.Б., Рахметова А.К., Анисимова Н.А., и др. «Проект оценочных работ на месторождении Алатюбе» - г. Актау: КазНИПИнефть 2014 г.

ӘОЖ 373.167.1:502.1

МҰНАЙДЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ

Мұхамбет А.

Ғылыми жетекшісі: Булекбаева Ж.Ж.

Маңғыстау энергетикалық колледжі, Актау, Қазақстан

Қазақстан өнеркәсібі дамуының басты бағыты – кен байлықтарымызды игеру, оның ішінде айрықша басымдылық мұнай мен газға берілген. Пайдасы мен бірге мұнай және газ өндірудің қоршаған ортаға тигізетін зиянды әсерлері де аз емес. Мұнай өндіру, тасымалдау және өңдеу көлемдерінің үздіксіз дамуынан Қарамандыбас кен орыны және тағы басқа мұнай газ кен орындарын игеретін Маңғыстау облысының экологиялық жағдайының нашарлауы белең алуда. Жерге төгілген мұнай қалдықтары мен алаулы оттықтар төңірегіндегі топырақты барынша ластауда, ол өз кезегінде өсімдіктер мен жануарлар дүниесіне ғана емес, адамдардың денсаулығына да үлкен қауіп төндіруде.

Мұнай-газ өдіруде баю мен пайда табу көзі ретінде қарамай, шамалы табысқа бола оларды жыртқыштықпен жұмсап, табиғи ортаны адамдар мен барлық тіршілік үшін зиянды қалдықтармен ластауға болмайтынына бүгінде көз жетті. Осыған орай, соңғы жылдары Республикамызда, жақын және алыс шетелдерде қоршаған ортаны қорғау мәселесіне көп көңіл бөлінуде. Қазіргі кезде шектен тыс ластанған аймақтардың жағдайын бақылау, қоршаған орта сапасына баға беру, келешегіне болжам жасау және табиғатты қорғау шараларын жүзеге асыру маңызды мәселелердің бірі болып отыр.

Қазақстан Республикасында экологиялық бақылаудың мониторинг жүргізу мен қоршаған орта сапасын басқарудың жетілдірген жүйесі қалыптасып келеді. Десекте, автоматтандырылған экологиялық мониторинг жүргізу өте күрделі. Оның күрделілігі – аспаптық базаның өте қымбаттылығы. Көптеген өндіріс орындарында бақылау, сынақ алу аспаптары мен жабдықтары жоқтың қасы. Сол себептен қоршаған ортаның экологиялық жағдайын бағалау, алынған нәтижелерді талдау және болжау жасауды

кешеуілдетеді де, табиғатты қорғау шаралары дер кезінде жүзеге аспайды, яғни, ол мониторинг жүргізу техникасының осы күнгі талаптарға сай еместігі.

Мұнай-газ өндіру кешені объектілерінің құрылымы мен жұмыс жасауы нысанның және табиғи ортаның ерекшелігіне байланысты экологиялық жағдайлардың келесідей өзгерістеріне әкелуі мүмкін:

- ортаның табиғи жағдайының өзгеруі нәтижесінде сейсмикалықтың өсуіне;
- экзогенді үрдістердің қарқындалуы (жер көшкіні, баурайлардың эрозиясы);
- табиғи кешендердің деградациясы;
- жер үсті және жер асты суларының ластануы;
- табиғи-аймақтық кешендердің экологиялық жағдайларының жалпы нашарлауы.

Мұнай өндіру ауданындағы табиғи ортаға шаруашылық қызмет түрлерінің әсер ету сипаты және көлемі бірнеше факторлар тобына байланысты :

- табиғи ортаның ластану дәрежесіне және өздігінен тазару мүмкіндігіне әсерін тигізетін табиғи-климаттық жағдайлар;
- табиғи ортаға жайылу мүмкіндігі бар өндірілетін мұнай, газ және минералды сулардың құрамына;
- мұнай және газдың потенциалды ресурстарына, бұрғылау жағдайына, мұнайды өндірудің сипатына және дәрежесіне, мұнай-газ бассейнінің геологиялық құрылымына.

Дегенмен, Маңғыстау облысында табиғатты қорғау талаптарына сай келмейтін ескірген техника және бұрынғы технологиямен мұнайдың біраз бөлігі өндірілуде. Магистральды құбырлардың көп бөлігі ұзақ жылдар пайдаланылуда және олар толық жаңа құбырлармен жаңартылмаған. Осы жағдайлардың бәрі өнімнің тасып, төгіліп апаттық жағдайға әкеледі, кейде оның қоршаған орта үшін қаупін жою өте қиынға соғады.

Аймақта мұнай өндіру мен өңдеудің дамуы табиғи кешенмен тікелей байланысқа түсетін магистральды мұнай-газ құбырларының тармақталған жүйесінің дамуына әкеліп отыр. Сондай-ақ мұнай кәсібінде құбырларды төсеуде топырақ жамылғысының құрамы мен құрылымына, өсімдіктердің бұзылуына, жер үсті және жер асты суларының режимінің нашарлауы сияқты, жалпы ландшафтың бұзылуына әкелуімен сипатталады. Экологиялық қаупі жоғары аймаққа негізінен магистральды құбырларды бөліп жіберу тармақтарындағы аймақтар да жатады.

Жоғарыда келтірілген шаруашылық қызметтің табиғи ортаға әсері өте күрделі. Көптеген жылдардағы бақылау мәліметтерінің жоқтығы салдарынан, табиғи кешеннің масштабы және тенденциалы өзгерісі көптеп анықталмай отыр. Табиғи орта компоненттері мен жалпы табиғи кешендердің құрылымы арасындағы себеп-салдар байланысының болуы, олардың геоэкологиялық деңгейдегі уақыттық және кеңістіктік өзгерісінің ерекшелігін талдауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде анықталған заңдылықтар нақты ұсыныстарды өңдеуге, жалпы алынған мәліметтер негізінде табиғатты пайдалануды жетілдіруге және табиғатты қорғаудың әртүрлі іс-шараларын жүргізуге араластыруы мүмкін.

Мұнай кен орындарын игеру кезінде бүлінген территориялар:

- ауыр техника жүріп өткен жерлердің құнарлы жер қыртысы бүлініп, қу тақырға айналып жатуы;
- мұнаймен бірге жер бетіне шығарылған қосалқы сулардың көлемі 1 миллиардтан асқан, елді мекендердің территориясына жіберілген, мұнаймен ластанған кей жерлердің қалыңдығы 10 метрге дейін жеткен;

- «Эмбімұнайгаз» және «Теңізмұнайгаз» АҚ кәсіпорындары жылына 200 миллион м³ мұнаймен шығатын газды ашық аспанда жағады. Соңғы 30 жылда «Прорванефть» кәсіпорын 6 млрд. м³ газ жаққан. 2000 жылы біріккен кәсіпорын «Теңізшевройл» 32 мың тонна газ жаққан, оның 15 пайызы токсикалды. «Жаиықтрансгаз» кәсіпорны жылына 20 мың тоннадан астам азот т.б. токсикалды заттарды қоршаған ортаға тастайды:

Бүгінде Қазақстандағы мұнай қорының 75 пайызы, газдың 79 пайызы шетелдік капиталдың иелігінде. Елімізде жұмыс жасап жатқан шетелдік компаниялар «ОКИОК», «КИО», Харикеин Құмкөл Мұнай, «Теңізшевройл» қоршаған ортаны қорғау заңдылықтарын сақтамайды. Тек, «КИО» 1998 жылы – 6,4 мың, 1999 жылы – 15 мың, 2000 жылы – 25 мың тоннадан астам азот, күкірт, көмірсутегі қышқылдарын ауаға тастаған. Ал, 2001 жылы Каспий шельфінде жұмыс жасап жатқан «ОКИОК» компаниясы теңізге тәулігіне 40 тоннадан астам жеткіліксіз тазаланған ерітінділерді жіберген.

Мұнай және газ кен орындарын барлап, пайдалану жұмыстары кезінде экологияға теріс ықпалын тигізетіндер:

- бұрғылау;
- скважиналарды тексеру мен сынау.

Қазіргі кезде Қазақстанның мұнай кен орындарында терең бұрғылаудың көлемі жылына 1 миллион метрден астам болып отыр. Бұрғылау жұмыстары кезінде көптеген улы заттар бөлініп шығып, айнала қоршаған ортаға үлкен зиян-зардабын тигізеді. Қуатты дизель қозғағыштарымен жарақтандырылған бірнеше жүз бұрғылау қондырғылары бір мезетте жұмыс жасап, жер ресурстарына, әсіресе топыраққа зиянын тигізеді. Топырақтағы уландырғыш заттардың мөлшері мен құрамына іс жүзінде еш жерде бақылау жасалмайды.

Скважиналарды сынаған кезде де көмірсутегінің жануынан құрамында күкіртсутегі бар заттардың атмосфераға шығуы қоршаған ортаға экологиялық зиянын тигізуде. Мұнай өнімдерін қабылдап алу мен өлшеудің жабық жүйелері және осы кезгі құралдарының жоқтығы мұнай өнімдерінің толық жанып бітпеуіне және күкірт қышқылы қосындыларының пайда болуына әкеліп соқтыруда. Олар атмосфера ылғалымен қосылып, жерге «қышқыл шық» немесе «қышқыл жаңбыр» болып жауып, топырақ жарамсыз болып, өсімдік дүниесінің жойылуына тікелей әсер етуде.

Бұрғылау мұналары тұрған жерлердің территориясының ластануы:

- өсімдік дүниесінің түрі мен саны азайған немесе мүлдем жойылған;
- қазылған қазаншұңқырлар, орлар, төбешіктер пайда болып, рельеф келбеті күрделі өзгеріске ұшыраған;
- темір қалдықтары, сынықтары шашылып белгілі бір территорияны алып жатыр;
- бұрғылау мұнаралары мен құбырлар алынбай қалып кетіп, жерді пайдалануға жарамсыз жасауда;
- бұрғылау объектілерінің нормативтен 2-3 есе асып түсетін территорияны пайдалануы;
- ауыр техниканың топырақтың өсімдік өсетін қабатын зақымдауы.

Маңғыстау облысындағы мұнай-газ өндіру жеріндегі геошаруашылық жүйе әрі табиғи, әрі техногенді факторлардың ішіндегі мұнайды жинау пунктері және мұнай дайындау мен тасымалдау кәсіпорындары, мұнай құбырлары мен транспорттық орталықтары және т.б жұмыс жасайтын кәсіптер жиынтығының нәтижесінде құрылды. Бұл жүйенің барлық элементтері бір-бірімен энергожүйелер және коммуникациялар арқылы байланысқан.

Сондықтан да мұнай өндіру ауданы аймағын табиғи ортаға техногенді әсер ететін орта деп санауға болады.

Мұнай-газ кешенінің тереңдікте және көптеген потиенциалды мүмкіндіктерімен қоса қоршаған ортаға (геологиялық ортаға, топыраққа, атмосфераға, жер асты және жер үсті суларына, өсімдіктер мен жануарлар әлеміне) нақты теріс әсер етуі, аймақтағы басқа да кешендер мен жылу-энергетикалық кешенінен асып түседі. Сонымен бірге табиғи ортаның барлық компоненттеріне әсер етуі мүмкін. Геологиялық орта жағдайының көптеп бұзылуы мен теріс экологиялық жағдайлары ең алдымен мұнай-газ кешені объектілерінің үздіксіз жұмыс жасауымен тығыз байланысты.

Қорытындылай келе, табиғатты қорғау талаптарына сай келмейтін ескірген техника және бұрынғы технологиямен мұнайдың біраз бөлігі өндірілуде. Магистральды

құбырлардың көп бөлігі ұзақ жылдар пайдаланылуда және олар толық жаңа құбырлармен жаңартылмаған. Осы жағдайлардың бәрі өнімнің тасып, төгіліп апаттық жағдайға әкеледі, кейде оның қоршаған орта үшін қаупін жою өте қиынға соғады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Шигаева М.Х., и др. Мутагены и комутагены окружающей среды – Алматы: Ғылым, 1984 – 255с.
2. Н.К. и др. Новые нефти Казахстана и их использование технология повышения нефтеизвлечения – Алма-Ата: Наука, 1982 – 276с.
3. Интернет мәліметтері
4. О.Көшбайұлы Жұмбақ жайлап, аңыз өрген Маңғыстау – Алматы: 2005ж.
- 5 Р. Өтемісов Ақиқатқа айналған арман // Алматы – 1973ж.

ӘОЖ 574.52(043.3)

КАСПИЙДІҢ СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС АКВАТОРИЯСЫНЫҢ ТЕҢІЗ ДЕНГЕЙІНІҢ АУЫТҚУ МОНИТОРИНГІ

Бимұхан Е.

Ғылыми жетекшісі: Қылышбаева Н.Ж.

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

Аңдатпа. Каспий теңізі тұрақсыз гидрологиялық режимі оның тез құлдырауға да және теңіз деңгейінің күрт өсуіне де әкеледі. 1960-2019 жылдардағы төмендеу және көтерілу кезеңдерінде Каспий теңізі деңгейінің динамикасына талдауы жасалды. Каспий теңізі деңгейінің ауытқуының ықтимал себептері келтіріледі.

Түйінді сөздер: Каспий; гидрологиялық режим; деңгейдің тұрақсыздығы, ауытқу себептері.

Каспий теңізі-бұл планетадағы ең үлкен ағынсыз көл, бірақ оның көлемінің үлкендігі мен суының тұздылығына қарап және теңізге ұқсас режимі үшін теңіз деп аталады. Су қоймасының ерекшелігі- тұрақсыздығы, яғни су деңгейінің күрт құлау мен көтерілу.

Теңіз деңгейінің тұрақсыздығы көптеген сұрақтар тудырады, олардың ішіндегі ең маңыздысы Каспийдің балық шаруашылығы маңызын қалпына келтіру және қолдау болып табылады. Оларды шешу үшін теңіз деңгейінің төмендеу себептерін анықтау, оның су балансын зерттеу қажет. Осыған байланысты, Каспий теңізі деңгейінің әртүрлі ұзақтықтардың күрт құлдырауымен және көтерілуімен қатар жүретін өзгеруінің ерекшелігі ғылыми қызығушылық тудырады.

Соңғы уақытта Каспий теңізі деңгейінің төмендеу себептері туралы мәселе, барған сайын толғандырады. 1929 жылдан 1978 жылға дейін, Каспий теңізінің деңгейі теңіз деңгейінен (Балтық жүйесі) -26,0 м-ден -29,0 м-ге дейін төмендеді. [1,3,11]. Нәтижесінде Каспий теңізі айтарлықтай азайды (1929 жылы аумағы 420 мың шаршы км-ге тең болды). Бірақ 1978 жылы құлдырау кенеттен көтерілумен алмастырылды, үлкен аумақ қайтадан су астында қалды, дегенмен бұрынғы деңгейге ешқашан қол жеткізілген жоқ. Адам кінәлі ме және алаңдауға себептер бар ма-бұл даулы мәселе. Каспий теңізінің деңгейі айтарлықтай тұрақсыз.

Маңғыстау облысының Теңіз гидрологиялық бекеттеріндегі Каспий теңізінің деңгейі туралы ай сайынғы деректердің зерттелген көп жылдық бақылаулары-бізге нақты ақпараттың негізгі көзі болып табылады.

Маңғыстау облысының Каспий маңы ойпатының бір бөлігі таяз су есебінен теңіздің ауытқуына байланысты неғұрлым сезімтал болып келетінін атап өту қажет. Солтүстік Каспийдің қайраңы тұтастай алғанда жұмсақ көлбеуімен және әлсіз бөлінуімен сипатталады, максималды тереңдігі 10 м-ден аспайды. Су астындағы аккумулятивті жазықтың бірнеше түрлері ерекшеленеді: теңіз, аралдар мен таяздармен кешенді шығу тегі, сондай-ақ су астындағы жағалау баурайы. Солтүстік Каспийдің төменгі жағалауларының рельефінің дамуына теңіз деңгейінің ауытқуы – шоғырлану құбылыстары айтарлықтай әсер етеді. [3,6].

1978 және 1995 жылдар аралығындағы су деңгейінің көтерілуі күтпеген жағдай болды, сонымен қатар үлкен келеңсіз жағдай туғызды. [7,9]. Су басу жағдайы, әсіресе Дағыстанның Солтүстік (жазық) бөлігінде, Қалмакияда, Астрахань облысында айтарлықтай үлкен аймақтарында байқалды. Су деңгейінің көтерілуінен Дербент, Каспий, Махачкала, Сулак, Каспий (Лаган) қалалары және басқа да ондаған ұсақ елді мекендер су астында қалып, зардап шекті. Каспий теңізінің қазақстандық бөлігінде жұмыс істеп тұрған Комсомольское, Қаламқас, Қаражанбас, Арман мұнай-газ кен орындары орналасқан, олар негізінен жоғары өткізгіштігімен және абразиялық және эрозиялық процестерге бейімділігімен сипатталатын жергілікті топырақтардан дамбалармен үйілген. Қоныстану объектілерінің ішінде ең көп су басу қаупі Баутино, Форт-Шевченко қаласы және ішінара Маңғыстау облысының орталығы Ақтау қаласы болып табылды. [10].

Теңіз тербелістерінің себептері әлі нақты анықталған жоқ, дегенмен бұл өзен ағындарының ауытқуына, түбінің деформациясына, жер астынан судың түсуіне, климаттың өзгеруіне байланысты болуы мүмкін. Геологиялық және палеогеографиялық зерттеулер аймақтың алыс тарихын көруге мүмкіндік береді. Соңғы он мың жыл ішінде әлемдік мұхит деңгейінен төмен орналасқан Каспий деңгейі минус 20-дан минус 40 метрге дейін өзгерді. Теңіз деңгейі б. з. д. IV-II ғасырларда болғанын атап өту жеткілікті. ол минус 36 м - ден аспайтын белгіде тұрды, VI ғасырда минус 34 м абсолюттік белгіде тұрды, X ғасырда - минус 29 м, XIV ғасырдың басында - минус 19 м, ал қазір-шамамен минус 27 м. [4,5,7].

Бақылауларды талдау 1850 жылдан бастап деңгейдің ауытқуы циклдік сипатта болғанын анықтауға мүмкіндік берді, бірақ 1869 жылдан кейін теңіз беті тұрақты түрде төмендеді. [2,6,9].

1962 жылы 1960 жылмен салыстырғанда теңіз деңгейі 28 см-ге төмендеді, 1964 жылы 14 см-ге жоғарылады, 1966 жылы теңіз деңгейі (-28,27) құрады, бұл БС бойынша 1960 жылғы деңгейден (-28,23) 3 см-ге төмен. 1966 жылдан бастап 1969 жылға дейін деңгейдің төмендеуі 22 см құрады, содан кейін 1970 жылға қарай 14 см-ге өсу белгіленді, 1970 жылдан бастап деңгей қайтадан төмендей бастады. Сонымен, 1973 жылы теңіз деңгейі 25 см-ге төмендеді, ол жыл бойы сақталды. 1974 жылдан бастап деңгейдің 1,4 м - ге күрт төмендеуі байқалды, бұл 1997 жылы ағымдағы ғасырдағы ең төменгі мәнге жетті: - 29,0 м. 1960-1977 жылдары 17 жылдық Каспий теңізінің су деңгейінің төмендеуі аяқталды. [1].

70 - ші жылдардың екінші жартысында теңіз деңгейінің төмендеуі 30-40-шы жылдарға қарағанда едәуір баяу қарқынмен жүрді, содан кейін тоқтап, 1978 жылдан бастап Каспий теңізі деңгейінің көтерілуі басталды. Сонымен, 10 жылы 1990 жыл ішінде теңіз деңгейі бір метрге артып, 27,53 м (95 см) құрады. Бұл процесс су тасқынының экологиялық және экономикалық мәселелерін ғана емес, зерттеушілер үшін жаңа жұмбақтарды тудырды. Жалпы, 1978 жылдан 1995 жылға дейінгі кезеңде теңіз деңгейінің көтерілуі 2,33 м құрады. Сонымен қатар, егер Каспий теңізіне құятын өзендердің суы шамамен 40 км³ көлемінде таралмаса, яғни бұл іс жүзінде 40 миллиард текше метр су болса, экономикалық қажеттіліктер мен суару үшін (бұл теңіз деңгейінде он сантиметрге сәйкес келеді), онда бұл деңгей (-26,62 м) 1,5 метрге жоғары болар еді. Яғни өткен ғасырдың жүз алпыс жылындағы рекордтық деңгейге жақындар еді.

1996 жылы судың деңгейі 17 см – ге, – 26,62 белгісінен-26,79 м-ге дейін төмендеуі тіркелді. Кейінгі жылдары 2001 жылға дейін жыл сайын минус 27,17 м белгісіне жеткен теңіз деңгейінің төмендеуі байқалды, бұл 38 см құрады, бірақ 2005 жылы су деңгейі қайтадан 26 см – ге, 26,91 м белгісіне дейін көтерілді.

Каспий теңізінің гидрометеорологиясы және ластану мониторингі жөніндегі үйлестіру комитеті (КАСПКОМ) мамандарының пікірінше, 2012 жылы теңіз деңгейі тағы да 10-15 см-ге төмендей отырып, төмендеуін жалғастырады деп болжанды және Каспий деңгейінің ауытқуларындағы үрдістің өзгеруі туралы 2013 жылы ғана айтуға болады.

Каспий теңізі деңгейінің бас каталогы, ғасырдың басынан бастап құлдырау қарқыны өсті.

Ресей гидрометеорологиялық орталығының болжамы бойынша Каспийдің төмендеу тенденциясы 2012 жылы жалғасуы керек еді, ал теңіз деңгейі 10-15 см төмендейді деп күтілген. Шынында да, өзен ағыны Еділ жалпы алғанда 2012 жылы нормадан төмен болды және Дельтаның жоғарғы жағы бұрын-соңды болмаған мәнге жетті, 25 км³. Бұл 2012 жылдың екінші жартысында теңіз деңгейінің маусымдық төмендеу қарқыны алдыңғы екі жылға қарағанда төмен болды [11]. 2010 жылы деңгей айына 6 см жылдамдықпен, 2011 жылы -5 см, ал 2012 жылы -4 см төмендеді, Маңғыстау облысының бүкіл жағалауында орналасқан Қаламқас, Құлалы, Форт-Шевченко, Ақтау, Саура, Песчаный мыс гидрологиялық теңіз бекеттерінің Каспий теңізінің деңгейі туралы ай сайынғы деректердің деректері бойынша Каспий теңізі деңгейінің орташа мәні оның терең су бөлігінде минус 27,70 М белгісіне сәйкес келді, ең жоғары - минус 27,47 м, ең төмен-минус 27,81 М.

Жұмысымда Каспий теңізі деңгейінің өзгеруінің көптеген болжамдарын егжей-тегжейлі талдау мақсатым болмаса да, жалпы мынаны атап өткім келеді: қазіргі уақытта бірде-бір сенімді болжам болған жоқ. Себебі, болжамдардың әртүрлі тәсілдері бар. Детерминистік болжамдар теңіз су балансының теңдеулеріне негізделген. Осыған байланысты климаттың өзгеруінің ұзақ мерзімді болжамдарының теориясы мен тәжірибесінің жеткіліксіз дамуы, сонымен бірге үлкен аумақтардағы теңіз деңгейінің ауытқуы детерминистік болжамдардың қолданылуын тежейді. 1995-2008 жылдары, теңіз деңгейінің көтерілуі басталған кезде, көптеген болжамдарда, әсіресе 1996 жылы, теңіз деңгейінің – 25,0 м-ге дейін сызықтық үдемелі өсуі болжанды, бірақ болжамдарда келесі жағдайлар ескерілмеді.

Біріншісі-Каспий теңізі жататын ағынсыз су айдындары деңгейінің ауытқуының кезеңдік табиғаты. Сонымен бірге, Каспий деңгейінің тұрақсыздығы, сондай-ақ оның кезеңдік табиғаты өткен және қазіргі уақытта оның ауытқуларын талдаумен расталады. Екіншіден, теңіз деңгейінде-26 м 1995 жылы Каспийдің солтүстік-шығыс жағалауында - өлі Құлтұқ пен Қайдақ, сондай-ақ жағалаудың басқа жерлеріндегі ойпатты аумақтарда төмен тұрған кезде кеуіп қалған ірі шығанақтардың су басуы орын алды. Бұл таяз су аймағының ұлғаюына және нәтижесінде буланудың жоғарылауына әкелді (жылына 10 км³ дейін). Сондай-ақ, теңіз деңгейі жоғары болған кезде Қара-Богаз гол су ағыны ұлғайды, бұл Каспий теңізі деңгейінің өсуін баяулатты. Сонымен, Қазіргі Климаттық дәуірдегі (соңғы 2000 жыл) деңгейдің ауытқуы қауіп - қатер аймағымен (- 30-дан-25 абс-қа дейін) шектеледі. м). Осыған байланысты теңіз деңгейінің төмендеу үрдісі кем дегенде 2022 жылға дейін жалғасады. Ағынның антропогендік төмендеуін ескере отырып, алдағы 15-17 жылда теңіз деңгейі 26 – 26,5м белгісінен асып кетуі екіталай.

1836 жылы Е. Х. Ленц пен А.И. Воейков 1884 жылы Каспий теңізі деңгейінің ауытқуын алғаш рет климаттың әсер ету факторларымен түсіндірді. XIX ғасырдың басында гидрологтар, океанологтар, физикалық география саласындағы ғалымдар теңіз деңгейінің ауытқуы ең алдымен су балансының құрамдас бөліктерінің өзгеруіне байланысты деп мәлімдеді.[2,3,6]. Сонымен қатар, зерттеулердің көпшілігі су балансының теңдеуін құруға және оның компоненттерін талдауға негізделген. Каспий

деңгейінің өзгеруі, оның сулары көлемінің өзгеруін теңіз ауданына бөлудің бір бөлігі. Сонымен қатар, теңіздің Су балансында жетекші рөл Еділ, Орал, Терек, Сулака, Самура, Кура өзендерінің ағысы мен көрінетін немесе тиімді булану қатынасына, булану мен теңіз бетіндегі атмосфералық жауын-шашынның арасындағы айырмашылыққа тиесілі болды. Сонымен бірге, деңгейдің өзгергіштігіне ең үлкен үлес (дисперсияның 72% дейін) өзен суларының ағынымен, ал нақтырақ айтсақ, Еділ бассейніндегі ағынды қалыптастыру аймағымен берілетіні анықталды. Еділ ағынының өзгеру себептері, көптеген зерттеушілердің пікірінше, атмосфераның айналымына байланысты қыста жауын-шашынның өзгеруіне байланысты.

Мемлекеттік океанографиялық институттың қызметкерлері Р. Е.Никонова мен В. Н. Бортник алған Каспий теңізінің су балансы туралы деректер 30-шы жылдары теңіз деңгейінің күрт төмендеуінің және 1978-1995 жылдары Каспий деңгейінің қалыптан тыс көтерілуінің негізгі себептері өзен ағынының өзгеруі мен көрінетін буланудың нәтижесі екенін нақты дәлелдейді. Егер Еділдің ағыны жиынтық ағынның кемінде 80% - ын және кіріс бөлігінің шамамен 70% - ын беретін Каспий су теңгерімінің өзгеруінің басты факторы болып табылады деп есептесек, онда теңіз деңгейі мен Еділдің ғана ағыны арасындағы байланыс мәселесі туындайды. Бұл шамалардың корреляциясы қанағаттанарлық нәтиже бермейді [9.10]. Жоғарыда келтірілген есептеулер нәтижелері теңіз деңгейінің күрт төмендеуі немесе көтерілуі кезеңінде деңгейлердің өзі ағынмен, дәлірек айтқанда оның нормадан жыл сайынғы ауытқуларының сомасымен тығыз байланысты деген тұжырымды толығымен растайды.

Сонымен бірге, Архимед Заңына сәйкес теңізге батырылған бұрғылау және бүкіл сөрелердің, жасанды аралдардың, темірбетон кессондарының және мұнай өңдеу кешендерінің нәтижесінде су деңгейінің мүмкін болатын жоғарылау факторы маңызды болып табылады, олардың көлемі мен ауданын қазіргі уақытта есептеу қиын.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ерғалиев т. ж. қазақстандық бөліктің геосфералық процестерінің мониторингі
2. Каспий / / ҚазҰУ Хабаршысы. Әл-Фараби Атындағы Қазуу. Экологиялық Серия. – 2009. - № 1
3. (24). Б.3-14.
4. Каспий теңізінің 1939-1988 жылдарға арналған гидрометеорологиялық жылнамалары.
5. И. Н. Лукин Каспий теңізінде орналасқан гидрометеорологиялық станциялар мен бекеттердің деңгейлік бақылаулар каталогы. М.: Гидрометеоиздат, 1964. 131 б.
6. Калинин г.П. және басқа да Каспий теңізінің болашақ деңгейлерінің су баланстары // Метеорология және гидрология. –1968. – № 9. – С. 45-52.
7. Смирнова К.и. су балансы және Каспий теңізі деңгейінің ұзақ мерзімді болжамы// КСРО Гидрометорталығының еңбектері. – 1972. - Вып. 94. – 122 б.
8. Е. Г. Архипова, В. В.Крюков, В. Н. Молошникова Каспий теңізінің гидрологиялық режимінің деңгейі мен басқа элементтерінің мүмкін болатын өзгерістері // Тр. ГОИН. 1972. Вып. 115. Б.5-19.
9. Смирнова К.и. Қазіргі Режим және Каспий теңізінің болашақ деңгейінің болжамы // Метеорология және гидрология. 1974. №1. Б.50-62.
10. Варущенко С. и., Варущенко а. Н., Клиге Р. К. Каспий теңізі мен палеовремени Ағынсыз су қоймалары режимінің өзгеруі. М.: "Ғылым" баспасы, 1987, 240 б.
11. Теңіз гидрометеорологиясы және гидрохимиясы. СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. Т. 6: Каспий теңізі, вып. 1: гидрометеорологиялық жағдайлар. 359 Б.

12. Михайлов В. Н., Повалишникова Е. С. XX ғасырдағы Каспий теңізі деңгейінің өзгеру себептері туралы тағы бір рет // Алматы: ММУ хабаршысы. Сер. 5, География. 1998. № 3. Б.35-38.

ӘОЖ 504.3.054

ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ЕЛДІ МЕКЕНДЕРГЕ АТМОСФЕРАЛЫҚ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ЗАЛАЛСЫЗДАНДЫРУ ЖҰМЫСТАРЫ

Сайлаубаева Н.Н.

Ғылыми жетекші: Баймукашева Ш.Х.

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

Аңдатпа. Адам баласының кез-келген шаруашылық әрекеті әр түрлі қалдықтармен биосфераны ластайды, бұл халықтың денсаулығы мен өміріне, флора мен фауна түрлерінің қысқаруына, қоршаған ортадағы тепе-теңдікке қауіп-қатер тудырады. Кең үйінділерін, өнеркәсіп тастандыларын, қоқыстарды, қала шөп-шаламдарын тек қоршаған ортаны бұзатын ластағыштар деп санауға болмайды, олар құнды шикізат көздеріне жатады.

Коммуналдық қалдықтарды басқару жүйесіндегі техникалық және экономикалық саясатты дұрыс таңдау үшін аймақтағы экологиялық жағдайды және қолданыстағы ҚТҚ басқару жүйесінің кемшіліктерін ескере отырып, осы кезеңдегі ҚТҚ проблемасының жағдайын объективті зерттеу қажет.

Түйінді сөздер: тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ), Қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ), Коммуналдық қалдықтар, Қауіпті ТҚҚ.

Әлемдік техникалық прогресс табиғи түрде адамның өмір сүруі экологиялық қауіпті болды – ең алдымен өндіріс пен тұтыну қалдықтарының көп мөлшерде пайда болуы мен жиналуына байланысты болып табылады. Қоршаған ортаның қалдықтармен ластануы адамның денсаулығы мен өміріне теріс әсер етет ететіні айқын.

Коммуналдық қалдықтардың құрамында қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ) ерекше орын алады – тұтынудың көп тонналық қалдықтары, яғни тұрмыста өз мерзімін өткерген тауарлар мен бұйымдар, сондай-ақ халыққа тұрмыстық қызмет көрсету жүйесінде пайда болған адамға қажет емес өнімдер немесе олардың қалдықтары. Кезекті экологиялық дағдарысқа алып келген табиғаттың қазіргі басты ластану факторларының бірі қалалардың шаруашылық-тұрмыстық қызметінің артуы болып табылады. Өнеркәсіптің және халық санының ұлғаюы тұрмыстық қалдықтар көлемінің шартсыз өсуіне алып келеді. Осыдан оларды ұқыпты кәдеге жарату мәселесі туындайды. Тәжірибе көрсетіп отырғандай, полигондарда қалдықтарды оқшаулау топырақтың екінші рет ластануына, пайдалы айналымнан едәуір алаңдардың шығарылуына алып келеді.

Қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ): өз тұтынушылық қасиеттерін жоғалтқан ары қарай пайдалануға келмейтін тағамдық өнімдер, тұрмыстық заттар немесе тауарлар – тұтынушылық қалдықтардың көп бөлігі. Қатты тұрмыстық қалдықтарға тұрғын үй және қоғамдық ғимараттарда, сауда, көрме, спорттық және басқа кәсіпорындарда (оның ішінде пәтерлердің ағымдағы жөндеу жұмыстары) түзілетін қалдықтар, жылу желілерінің қалдықтары, аула аумақтарында жиналатын жапырақтар және ірі габаритті қалдықтар жатады. [1]

Кезекті экологиялық дағдарысқа алып келген табиғаттың қазіргі басты ластану факторларының бірі қалалардың шаруашылық-тұрмыстық қызметінің артуы болып

табылады. Өнеркәсіптің және халық санының ұлғаюы тұрмыстық қалдықтар көлемінің шартсыз өсуіне алып келеді. Осыдан оларды ұқыпты кәдеге жарату мәселесі туындайды. Көптеген жерлерде тұрмыстық және дала қоқыстарын жоюдың ең қарапайым тәсілдері әлі де қолданыс табуда: қандай да бір техникалық орналастыруыз көшелерде және далада жағу, бұл тұрғын үй массивтеріндегі атмосфераның қауіпті ластануына алып келеді.

Қадықтарды елді-мекендерде жайғастыруға және залалсыздандыруға тыйым салынады. Дегенмен, көптеген жерлерде тұрмыстық және дала қоқыстарын жоюдың ең қарапайым тәсілдері әлі де қолданыс табуда: қандай да бір техникалық орналастыруыз көшелерде және далада жағу, бұл тұрғын үй массивтеріндегі атмосфераның қауіпті ластануына алып келеді.

Қазақстанда жинақталған ТҚҚ-ның жалпы көлемі 100 млн. тоннаға жуық, бұл ретте, жыл сайын тағы да 5 – 6 млн. тоннаға жуық ТҚҚ жинақталады. 2025 жылға қарай бұл цифрлар 8 млн. тоннаға дейін өсуі мүмкін, бұл ретте, пайда болатын қалдықтар полигондарға алдын ала сұрыпталмай және залалсыздандырылмай орналастырылады.

Тұрмыстық қалдықтар бөлінуіне қарай тұрмыстық қалдықтар сұйық және қатты болып бөлінеді:

сұйық қалдықтар – тамақты пісіруден қалған жуындылар, дәретханалардың шұңқырынан шығатын сұйық қалдықтар, ыдысты, еденді, кірді жуғаннан пайда болатын кір сулар мен канализация жүйесі арқылы шығатын ағынды сулар;

қатты қалдықтар – үйден шыққан қоқыстар, көше сыпырындылары, қоғамдық тамақтану және сауда нысандарының қоқыстары.

Халықаралық практикада ТҚҚ үш бөлікке жіктелген, олар ТҚҚ ортақ құрамына кіретін, бірақ өңдеу және/немесе көму тәсіліне қарай өзара ерекшеленетін үш "қалдық легіне" сәйкес келеді.

1. Коммуналдық қалдықтар. Коммуналдық қалдықтар ТҚҚ-ның негізгі санаты болып табылады, салмағы бойынша пайыздық қатынаста ТҚҚ-ның 90-95%-ға жуығын алады.

2. Қауіпті ТҚҚ – адамның тыныс-тіршілігінің нәтижесінде қалыптасатын тұтыну қалдықтары, сондай-ақ қалыптасу сипаты осыған ұқсас, өзінің құрамы мен қасиетіне қарай қауіпті қалдықтарға жатқызылуы мүмкін өндіріс қалдықтары. Оларға мынадай қалдықтар жатқызылады:

- пайдаланылған батареялар мен аккумуляторлар;
- пайдаланылған электр жабдығы мен электронды жабдық;
- медициналық және ветеринариялық қалдықтар;
- адамның тыныс-тіршілігінің нәтижесінде қалыптасатын басқа да қауіпті қалдықтар.

3. Басқа ТҚҚ – қауіпті болып табылмайтын, бірақ жинау, шығару және кәдеге жарату үшін бірінші лектен өзгеше тәсілдерді қолдану талап етілетіндіктен, аралас қалдықтарға жатқызуға болмайтын қалдықтар. "Басқа ТҚҚ" мынадай қалдықтар жатқызылады:

- құрылыс қалдықтары;
- кәдеге жаратуға жататын автомобильдер;
- пайдаланылған автомобиль шиналары;
- сарқынды суларды өңдеуден қалған қалдықтар.

Өңірлер бойынша морфологиялық құрамды зерделеу туралы деректерді талдау деректердің алшақтығы өте үлкен екенін көрсетіп отыр. Орташаландырылған морфологиялық құрамды негізге алсақ, ТҚҚ құрамындағы қайталама материалдық ресурстардың саны шамамен 500 мың тонна қағаз бен картонды, 300 мың тонна шыныны, 200 мың тонна металдарды, 500 мың тонна пластмассаны құрайды.

Коммуналдық қалдықтардың жағдайы қалалық және ауылдық мекендерде ерекшеленетінін атап өту керек. Қалалық жерлерде үй қожалықтары ғана емес, кәсіпорындар мен ұйымдар да коммуналдық қалдықтарды негізгі шоғырландырушылар

болып табылады. Айталық, 2012 жылы қалалық жерлерде 3,7 млн. тоннаға жуық ТҚҚ қалыптасқан, оның ішінде 75-80%-ға жуығын үй қожалықтары қалыптастырған және тиісінше қалдықтардың шамамен 20-25 %-ын заңды тұлғалар (кәсіпорындар мен ұйымдар) қалыптастырған. [2]

Елімізде тұрмыстық қатты қалдықтар көлемі күн өткен сайын артып келеді. Энергетика министрлігінің мәліметіне қарағанда, Қазақстанда жыл сайын 5 миллион тоннадан астам тұрмыстық қалдық пайда болып, оның 9 пайызы ғана қайта өңделеді екен. Бұл еліміздегі тұрмыстық қатты қалдықтардың қоршаған ортаға кері әсерін тигізіп, экологиялық ахуалға айтарлықтай нұқсан келтіріп жатқанын көрсетеді.

| Қала | 2017 жылдың соңындағы халық саны, мың адам ¹ | 2018 ж. полигондарға ТҚҚ орналастыру ² | Бір адамға шаққандағы ТҚҚ жинақтау нормасы |
|-----------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| | | мың тонна | жылына м ³ /адам |
| Астана | 778,198 | 326,4 | 2,16 |
| Алматы | 1475,429 | 549,12 | 2,55 |
| Ақтау | 180,885 | 109,7 | 2 |
| Ақтөбе | 420,567 | 360,6 | 0,47 |
| Атырау | 272,071 | 44,07 | 0,56 |
| Қарағанды | 478,952 | 132,85 | 1,87 |
| Қостанай | 219,224 | 152,73 | 1,17 |
| Орал | 271,361 | 108,5 | 2,3 |
| Шымкент | 662,1 | 64,55 | 1,7 |

Төмендегі кестеде полигондарға ТҚҚ орналастыру көлемін және өңірлер бөлінісінде тұрмыстық қатты қалдықтарды жинақтау нормаларын бөлу көрсетілген

**Ескертпе – ТҚҚ жалпы орналастыруға кәдеге жаратуға жататын автомобильдер мен сарқынды суларды өңдеуден қалған қалдықтар қосылмаған;*

¹ – www.stat.kz сайтының статистикалық деректеріне сәйкес;

² – облыстық экология департаменттерінің есептеріне сәйкес;

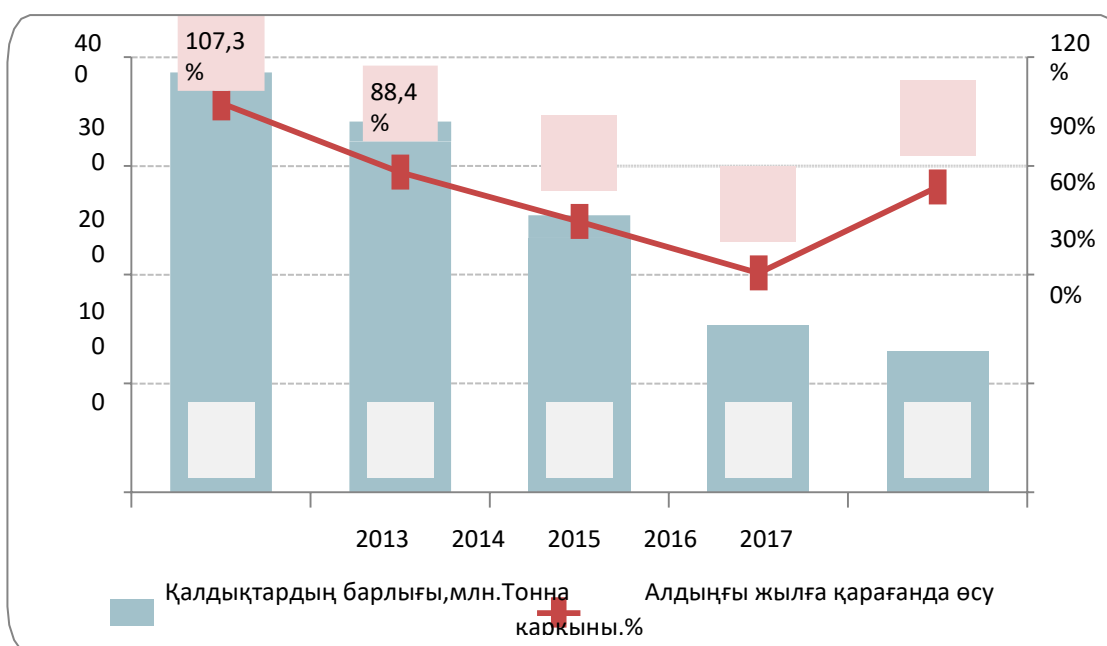
³ – ЖАО(Жергілікті атқарушы органдар) ақпараты бойынша.

ҚР Статистика комитетінің деректері бойынша Қазақстандағы қалдықтардың негізгі түзілу көзі тау-кен игеруші өнеркәсіп болып табылады –жылына 88,3 млн. тонна немесе қалдықтардың жалпы жылдық көлемінің 68% (2017жылғы деректер бойынша). Электрмен, газбен және бұмен қамтушы кәсіпорындар барлық қалдықтардың 15% қалыптастырады (19,2 млн.тонна), өңдеуші өнеркәсіптің үлесі қалдықтардың жалпы жылдық көлемінің 10,2% (13,3млн.тонна) келеді.Коммуналдық қалдықтар барлық қалдықтардың жалпы жылдық көлемінің 2,3% (3млн.тонна) құрайды.

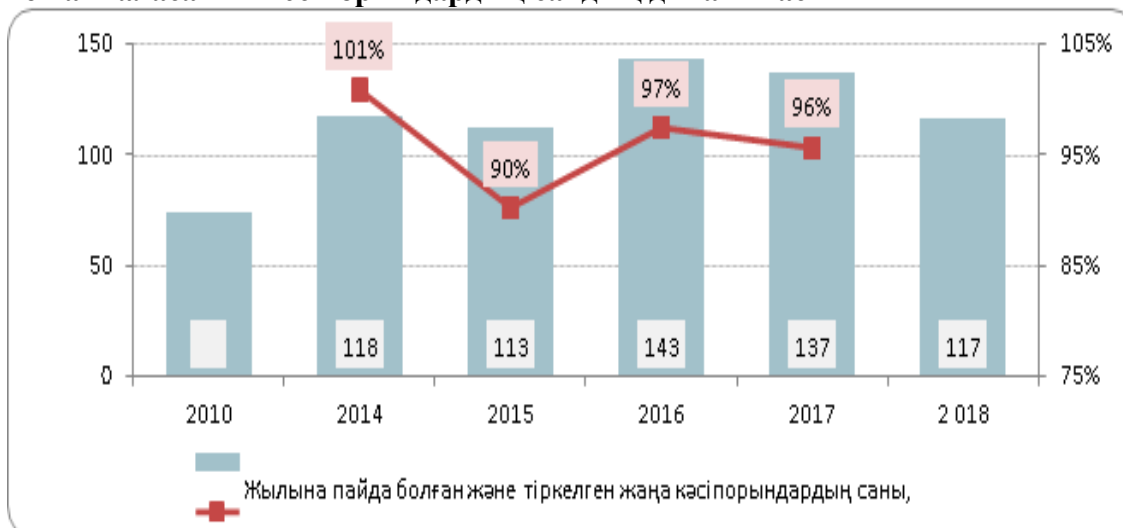
Диаграмма 2017 жылдың қорытындылары бойынша қалдықтардың түзілу көздері



Қалдықтардың жылдық түзілу көлемінің динамикасы



Жыл ішінде пайда болған және тіркелген қалдықтарды жинаумен, қайта өңдеу мен айналасатын кәсіпорындардың сандық динамикасы



Қатты тұрмыстық қалдықтарды залалсыздандыру және өңдеу

Қатты тұрмыстық қалдықтардың құрамында 80 пайызға дейін органикалық заттар кездеседі және ол көптеген инфекциялық ауруларды тарататын кеміргіш-тасымалдағыштар үшін қоректік орта болып табылады. Жазғы уақытта сасық иісті органикалық зат атмосфералық ауаны ластайды.

Негізгі гигиеналық мәселелер:

- Қалдықтарды қысқа мерзім ішінде залалсыздандыру.
- Кеміргіштер мен шыбындардың қалдықтарды пайдалануын болдырмау.

Соған қарамастан қатты тұрмыстық қалдықтардың көп бөлігі екіншілік шикізат ретінде пайдаланылады, оны өңдеу әдістері бірнеше түрге бөлінеді:

- жою (ликвидациялық), яғни санитарлық-гигиеналық талаптарды сақтауға бағытталған;
- жарату (утилизациялық), яғни қайтадан пайдалану кезінде экономикалық сұрақтарды шешуге мүмкіндік береді.

Қатты тұрмыстық қалдықтарды жинаудың және шығарудың негізгі 2 жүйесі бар:

- Алып кететін жүйе.
- Алып кетпейтін жүйе (көліксіз).

Іс жүзінде *алып кететін жүйенің* маңызы зор, қазіргі кезде көліксіз жүйе тек жеке құрылыстар үшін ғана қолданылады, ал көп қабатты мекемелерде бұл жүйе мүлдем қолданылмайды. Бұл қалдықтарды канализацияға тастар алдында ұсақтау және қалдықтарды бақ учаскелерінде компостірлеумен аяқталады. [3]

Алып кететін жүйе 2 әдіспен жүргізіледі:

- Үнемі жоспарлы аула ішілік жүйе – тұрғындар әр түрлі көлемді ыдыстарға қалдықтарды салып, алып кеткенге дейін шығарып қояды. Бұл едәуір тараған әдіске жатады.
- Жоспарлы пәтерлік – тұрғындар қалдықтарды тәуліктің белгілі бір уақытында қалдық тасығыштарға тікелей тиейді. Бұл құрылыс тығыздығы жоғары және аз қабатты мекемелерде (екі қабатқа дейін) сирек қолданылады.

Тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу: Қайта өңдеудің жоғары үлесі Маңғыстау (33%), Алматы облыстарында (23,3%) және Шымкент қаласында (22,7%) байқалады, ал төмен үлесі Ақмола (3%), Шығыс Қазақстан (3,3%), Батыс Қазақстан (8,6%) облыстарында байқалады.

Жыл сайын Қазақстанда 4,5-5 млн.тонна қатты тұрмыстық қалдықтар пайда болады. ҚТҚ Нұр-сұлтан, Шымкент және Жаңаөзен қалаларындағы зауыттарда, сондай-ақ, негізінен, шағын және орта бизнес кәсіпорындарында сұрыпталады және қайта өңделеді. 2020 жылғы 3 тоқсанда қайта өңделген және кәдеге жаратылған ҚТҚ үлесі 15,8% - ды құрады.

| № | Облыстың, қаланың атауы | Қайта өңделген және кәдеге жаратылған ҚТҚ үлесі | | | |
|---|-------------------------|-------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------|
| | | 2017 жыл, % | 2018 жыл, % | 2019 жыл, % | 2020 жыл, |
| 1 | Ақмола | 2,11 | 2,93 | 3,02 | 3 |
| 2 | Ақтөбе | 3,51 | 11,69 | 10 | 11 |
| 3 | Алматы | 24,77 | 27,55 | 23,28 | 15 |
| 4 | Атырау | 44,33 | 1,69 | 10,44 | 11 |
| 5 | Жамбыл | 3,47 | 3,11 | 8,53 | 9 |
| 6 | Қарағанды | 13,96 | 16,39 | 17,42 | 21 |
| 7 | Қостанай | 0,93 | 9,65 | 10,3 | 9 |
| 8 | Қызылорда | 8,13 | 7,42 | 10,78 | 18 |

| | | | | | |
|----|-----------------|------|-------|-------|----|
| 9 | Маңғыстау | 6,49 | 1,42 | 33,8 | 40 |
| 10 | Павлодар | 0,23 | 0,12 | 15 | 16 |
| 11 | Түркістан | 3,48 | 7,17 | 10,05 | 13 |
| 12 | Нұр - Сұлтан қ. | 8,33 | 12,25 | 15,92 | 30 |

Болашақта қатты тұрмыстық қалдықтарды жинау және қайта өңдеу жүйесі келесі жолдармен жүргізілуі қажет:

- қалдықтарды алғашқы байқаумен қабылдау алаңымен;
- алдын-ала іріктеу қалыбымен;
- қайта өңдеуге қажетті қалдықтың органикалық бөлігін бөліп алу құрылғысымен;
- компоненттерді қолмен сұрыптау платформасымен;
- түсті металдардан жасалған бұйымдарды бөліп алу секциясымен;
- пайдаланылмайтын компоненттерді полигонға шығарып тастайтын құрылғымен.

Бірақ қазіргі уақытта біздің елімізде және көптеген басқа елдерде қатты тұрмыстық қалдықтарды залалсыздандырудың негізгі әдістері санитарлық қоқыс тастайтын жерге шығару, жағу және шіріту болып табылады. Дамыған елдерде қоқыс тастайтын жерлерге қатты тұрмыстық қалдықтардың 50-85%, ал біздің елімізде 96% шамасында бақыланбайтын қоқыс тасталатын жерлерге шығарылады. [4]

Дүние жүзінің дамыған елдерінде қалдықтарды басқару шеңберіндегі негізгі тенденцияға минималдандыру кезінде мынадай жолдар жатады:

- қалдықтардың пайда болуының алдын алу және азайту;
- пайда болатын қалдықтардың сапасын жақсарту және олардың құрамындағы улы заттардың санын мүмкіндігінше азайту;
- қалдықтардың құрамындағы пайдалы компоненттерді қайтадан пайдалану, қайта айналымды өңдеу, қалпына келтіру және шығару.

Қорытынды

Осылайша, пилоттық жобаларды әзірлеу және қоқысты қайта өңдеу орталықтарын (ҚҚӨ) құру арқылы полигонды көмуден ҚТҚ – ны өнеркәсіптік өңдеуге кезең-кезеңімен техникалық және ғылыми негізделген көшу аймақтық деңгейде кең көлемде қалдықтарды кешенді кәдеге жарату проблемасын шешудің негізгі үрдісі болып табылады. Кейде білместіктен, кейде жалқаулықтан жиналған қоқысты бөліп шығармақ тұрмақ, жап-жақын жердегі контейнерге апарып тастауға ерінеміз. Өзіміз өмір сүріп жатқан төңіректі таза, гүлденген күйінде келер ұрпаққа аманаттау сіз бен біздің мойынымыздағы міндет. Айналамызды сырттан біреу келіп жинап береді деген масылдық пиғылдан арылмасақ, кейінгі буын дәл сол амалды қайталайтынын естен шығармайық.

Ұсыныстар

✓ Полигонның технологиялық сұлбасы, экологиялық қауіпсіздікті сақтау мақсатында улы қалдықтарды залалсыздандыру және сақтау, қоршаған ортаны қорғау, ережелері мен талаптарына сәйкес болуы керек.

Қалдықтарды уақытша сақтау келесі белгіленген заңдар талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс:

1. 2 метр биіктіктен улы заттар болуы керек биіктік жерден 30% ШМК қарастырылуы қажет.
2. Улы қалдықтардың жер асты және жер бетінде шектеулі рауалы концентрациялады мемлекеттік стандарт бойынша деңгейінде болу керек қоршаған ортаға зияны келмейтіндей.
3. Уақытша қалдықтарды сақтау қалаға шегінен елді мекенге залалы тимейтіндей алыстау жерде орналасуы керек.

- ✓ Қалаларда санитарлық тазарту жүйесі талаптарына сәйкес келуі тиіс.
- ✓ Техникалық және экономикалық саясатты дұрыс жүргізу үшін әлемдік тәжірибені, әлемдік тәжірибенің даму тенденцияларын зерттеу қажет.
- ✓ Коммуналдық қалдықтарды басқару жүйесіндегі техникалық және экономикалық саясатты дұрыс таңдау үшін аймақтағы экологиялық жағдайды және қолданыстағы ҚТҚ басқару жүйесінің кемшіліктерін ескере отырып, осы кезеңдегі ҚТҚ проблемасының жағдайын объективті зерттеу қажет.
- ✓ Қатты тұрмыстық қалдықтар полигонына қойылатын санитарлық-эпидемиологиялық талаптарды күшейту керек.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Отходы производства и потребления: учебно-методическое пособие/сост. С.Ю. Огородникова. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2012. – 94 с.: ил. – (Серия тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая мозаика». Сборник 4)
2. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов:[учеб. пособие] / Л. Б. Хорошавин, В. А. Беляков, Е. А. Свалов; [науч. ред. А. С. Носков]; Мин-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 220 с.
3. Робинс С. Ұйымдық мінез құлық негіздері 2019 ж.
4. Касьянова Ольга Викторовна. Технологии утилизации и переработки промышленных отходов: методические указания к практическим работам [Электронный ресурс] для студентов направления подготовки бакалавров «Техносферная безопасность», образовательная программа «Инженерная защита окружающей среды», очной формы обучения/сост.: О. В. Касьянова. – Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2015. – Систем. требования: Pentium IV; Windows 2013; мышь. – Загл. с экрана.

ӘОЖ 551.4

МҰНАЙ ӨНДІРУДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК МӘСЕЛЕЛЕРІ

Аманджол У.

Ғылыми жетекшісі: Нуршаханова Л.К.

Ш. Есенова атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті,
Ақтау, Қазақстан

Аңдатпа. Артық пайда табу үшін бизнес қауіпсіздікті үнемдей алады деген пікір бар. Шындығында, бүгінде олай емес. Ірі мұнай компаниялары үшін қауіпсіздік — табыстың негізгі элементтерінің бірі, қазіргі заманғы технологиялардан немесе жобаларды тиімді басқарудан маңыздылығы кем емес.

Мақалада мұнай өнеркәсібіндегі қауіпсіздікті қамтамасыз етудің өзекті мәселелеріне шолу жасалған.

Түйінді сөздер: Мұнай, өндіру, қауіпсіздік, технология, гидравликалық жару, бұрғылау, ұңғы, тәсіл, дамыту.

Мұнай өндіру - бұл адам табиғаттың орасан зор күштеріне қарсы тұратын процесс. Мұнайшылар үлкен қысымдармен, жоғары температуралармен күресуге, жер қыртысының қалыңдығына үлкен тереңдікке енуге, жанғыш жарылғыш заттардың үлкен көлемін бетіне көтеруге мәжбүр. Ол үшін өте қуатты және жаппай жабдық қолданылады. Өзіңіз ойлаңыз: бұрғылау құбырлары бағанының массасы 100 тоннадан асуы мүмкін, ал мұнай қабатының гидравликалық жаруы кезінде сұйықтықтың қысымы 60 МПа асады. Технологияның жетілдіруіне орай, адамдар мұнайды қауіпсіз өндіруді үйренді, және оны

алғышарт ретінде қамтамасыз етуге тырысады. Бұған мұнай өндіру технологияларын дамыту және өндірісті ұйымдастырудың заманауи тәсілдері ықпал етеді

Авариялар, жарақаттанушылық және экологиялық залал компанияның беделіне елеулі соққы мен өтемақы төлеуге, салдарды жоюға, Жабдықты жөндеуге байланысты қаржылық шығындарды білдіреді. Мұндай қауіптер оларға көз жұму үшін тым ауыр. Сондықтан мұнай компаниялары қауіпсіздік мәселелеріне көп көңіл бөледі, бұл процеске өз қызметкерлерін ғана емес, мердігерлерді де тартады.

Қандай ұңғыманы қауіпсіз деп санауға болады? Құрылысы мен жұмысы сулы қабаттар мен топырақтың ластануына, адамдардың жарақаттануына және жабдықтың зақымдалуына әкелмейтіні анық. Мұнай өндіруге арналған ұңғыманың болашақ қауіпсіздігінің негізі оны жобалау кезінде қаланады. Ол үшін геологтар мен геомеханиктер бұрғылау жолындағы тау-геологиялық жағдайларды зерттей отырып, алдын-ала үлкен жұмыс жүргізеді: олар әртүрлі түзілімдердің, соның ішінде сулы қабаттардың орналасуы мен құрамын анықтайды, ішкі кернеулердің бағытын есептейді, тұрақсыз аралықтарды анықтайды.

Қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар-компьютерлік модельдеудің әртүрлі бағдарламалары - бұл есептеулердің дәлдігін едәуір арттырады. Бұл кезеңдегі басты міндет-оның жолындағы барлық геологиялық ерекшеліктерге сәйкес келетін ұңғыманың дизайнын таңдау.

Кез-келген мұнай кен орнын игеруге мұнай өндіретін компаниядан басқа көптеген басқа ұйымдар қатысады. Олар ұңғымаларды бұрғылайды және жөндейді, қабатты гидравликалық жару, ұңғымаларға әртүрлі зерттеулер жүргізеді, құрылыспен айналысады және тағы басқалар. Негізгі міндеті-өндірістік қауіпсіздік саласында мердігерлермен өзара іс-қимылды жетілдіру. Стратегия өзара іс — қимылдың барлық кезеңдерін-тендер өткізуден бастап жұмыстарды орындауға және қорытынды шығаруға дейінгі 7 кезеңді қамтиды. Стратегияға сәйкес мердігер өндіріс компаниясында қолданылатын қауіпсіздік талаптарымен танысуы, олардың сақталуын бақылауды қамтамасыз етуі, тәуекелдерді бағалауды жүргізуі, қызметкерлерді оқытуды ұйымдастыруы тиіс. Тапсырыс беруші өз кезегінде мердігерді барлық қажетті ақпаратпен қамтамасыз етеді және қажетті тексерулер жүргізеді. Мұндай жүйелі тәсіл оқиғалардың алдын алу бойынша мердігерлермен табысты бірлескен жұмысты жолға қоюға мүмкіндік береді.

Келесі қадам-қауіпсіз бұрғылау. Көбінесе жаңа кен орнының ашылуы туралы жаңалықтарды бетіне шыққан мұнай фонтаны көрсетеді. XX ғасырдың ортасында да мұндай субұрқақтар сирек болған жоқ. Бүгінде оларға деген көзқарас басқаша.

Шын мәнінде, мұндай ашық мұнай субұрқақтары үлкен бұзылуларға алып келеді және қоршаған ортаның ластануына әкеледі. Газдың едәуір мөлшерін шығару жарылыс пен өртке әкелуі мүмкін. Сондықтан бұрғылау кезінде ұңғымалардағы сұйықтық пен газ жоғары қысыммен бетіне шықпауы үшін бұрғылау ерітіндісімен басылады. Ерітіндінің тығыздығын оның массасы мұнай мен газды резервуарда сенімді ұстап, олардың құдыққа кіруіне жол бермейтін етіп таңдау керек (мұндай жағдайлар газ-мұнай-су көріністері деп аталады).

Дұрыс тандалған тығыздықтағы бұрғылау ерітіндісі қажетсіз шығарындылармен күресіп қана қоймайды, сонымен қатар ұңғыманың қабырғаларын бұрғылау құралын ұстап қалуы мүмкін бұзылулардан сақтайды (ол тұрып қалады немесе нашар айналады). Бұл төтенше жағдай жабдықтың бұзылуына және бұрғылау қондырғысында жұмыс істейтін адамдардың қауіпсіздігіне қауіп төндіруі мүмкін.

Көмірсутектерді атқылауға байланысты төтенше жағдайлар бүгінде өте сирек кездеседі. Алайда, егер жағдай әлі де бақылаудан шықса, арнайы әскерилендірілген авариялық-құтқару құрамалары бар. Олар мұнай өндіретін барлық аймақтарда орналасқан, әрдайым оқиға орнына келіп, апаттың салдарын жоюға кірісуге дайын.

Ұңғыманы салу кезіндегі маңызды міндет-тұщы су қабаттарын таяз тереңдікте орналасқан ауыз сумен әртүрлі тұзды ерітінділердің, мұнайдың және басқа заттардың төменгі қабаттарынан түсуден қорғау. Мұндай ағындардың алдын алу үшін кез — келген ұңғыманың дизайнында жер асты суларын ластанудан сенімді қорғайтын корпус құбыры бар.

Корпус пен ұңғыма қабырғасы арасындағы кеңістік цемент ерітіндісімен толтырылады, ол қатып қалады және кез-келген ағынды сенімді түрде блоктайды. Цемент кеңістікті біркелкі толтыруы үшін, центраторлар — муфталар корпусының құбырларына салынып, оларды ұңғыманың ортасына дәл орналастырады.

Ұңғыманың жоғарғы жағында (оның сағасында) арнайы қауіпсіздік құрылғылары — превенторлар орнатылады. Егер бұрғылау кезінде ұңғымада мұнай немесе газ шығарылса, превенторлар олардың бетіне шығуына жол бермейді. Әдетте әртүрлі типтегі бірнеше превенторлардың тіркесімі қолданылады. Әмбебап превенторлар әртүрлі диаметрлі бұрғылау құбырларын ұстап алатын қуатты резеңке сақиналы тығыздағышқа ие. Плашкалы превенторлар жоғары қысымды ұстап тұра алады, бірақ құбырлардың белгілі бір диаметріне ғана арналған. Кейбір превенторлар бұрғылау бағанасын кесіп, ұңғыманы мықтап жауып тастай алады.

Ұңғыманың басты күзетшісі шығарындыға қарсы жабдық болып қала береді. Бұл ұңғымадағы механикалық тосқауыл-ұңғыманың жоғарғы бөлігіне орнатылатын және оны мықтап тығыздап, сұйықтықтың ағып кетуіне жол бермей, бұрғылау бағанасын мықтап ұстап, кейбір жағдайларда оны бұрғылау мұнарасынан толығымен кесіп тастауы мүмкін. Нәтижесінде бұрғылау құралы ұңғыманың ішінде қалады және оған кіру толығымен сәйкес келеді. Бұрғылау кезінде мұндай құрылғыларды пайдалану міндетті болып табылады.

Бүгінгі таңда ұңғымаға көмірсутектердің ағынын ынталандыру үшін гидравликалық сыну (гидравликалық сыну) жиі қолданылады. Оның барысында жоғары қысыммен ұңғымаға пропан-түйіршіктері бар арнайы сұйықтық сорылады, олар пайда болған жарықтарға түсіп, олардың жабылуына жол бермейді. Мұнайды резервуардан шығару үшін әртүрлі химиялық қосылыстар да қолданылады.

Ұңғыманың дұрыс орналасуы-бұл заттардың барлығы топыраққа енбейтіндігінің және бетіне төгілмеуінің кепілі. Қазіргі заманғы ұңғымада мұнай қабаты үстіңгі қабаттардан оқшауланған, өткізгіш баған сулы қабаттарды сенімді қорғайды, жоғарғы жағындағы субұрқақ арматурасы да тығыз, ұңғымаға түскен кез-келген заттар өндірілген мұнаймен бірге жуылады және одан әрі мұнай дайындау қондырғысында бөлінеді.

Кез — келген кен орнында болатын және бүгінде өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелерін әзірлеу кезінде ескерілетін негізгі қауіптер-ағып кету, мұнайдың апаттық төгілуі, жану, жабдықтың жылжымалы бөліктерінен туындаған персоналдың жарақаттары. Алайда, осы тізімге позиция қосатын аймақтық ерекшеліктер де бар. Мысалы, Орынбор мұнайында күкіртсутегі жоғары. Бұл улы және адамдар үшін қауіпті газ: оның айла-амалдары жоғары концентрацияда адамдар оның иісін сезуді тоқтатады және ауыр улануды тудыруы мүмкін. Күкіртсутектің шығарылуы мүмкін жерде жұмысшылар міндетті түрде осы газды анықтауға арналған портативті газ анализаторын алып жүреді.

Мысалы, Ямал кен орындары үшін күкіртсутегі тән емес, бірақ оның өзіндік ерекшеліктері бар. Мысалы, жоғары газ факторы-өндірілетін мұнайдағы ілеспе мұнай газының (ІМГ) жоғары құрамы. Жарылыстар мен жанудың үлкен қаупінен басқа, экологиялық қауіпсіздіктің қосымша міндеттері де осы факторға байланысты: атмосфераға метанның тікелей түсуі де, алауларда ІМГ жағудан көмірқышқыл газының шығарындылары да парниктік әсерді күшейтеді, сондықтан оны тиімді кәдеге жарату — осындай кен орындарындағы мұнай компаниялары шешуі керек маңызды міндеттердің бірі. Мысалы, "Газпромнефть" бағдарламасы әзірленді, оның мақсаты — жылдан - жылға қарай ІМГ кәдеге жаратуды 95% - ға дейін жеткізу. Бүгінде мұндай деңгейге

компанияның көптеген жетілген кен орындарында, соның ішінде Ямалда да қол жеткізілді.

Қиыр Солтүстікте мұнай өндірудің басқа да аймақтық қауіптері бар. Бұл қатал климат, онда жұмыс істеуге тура келеді персонал, демек-қосымша талаптар арнайы киім. Бұл сонымен қатар инфрақұрылым объектілерін жобалау кезінде ескерілуі керек мәңгі аязды топырақтар: олардың барлығын жерден көтеру керек, әйтпесе мәңгі аяз ери бастайды — қатты топырақ жүзіп, батпаққа айналады, оған салынған мұнай құбырлары мен басқа да нысандар құлайды.

Мұнай өндірілетін кез — келген кен орны-бұл жеке ұңғымалардан немесе бұталы жерлерден мұнай дайындау қондырғысына жеткізілетін құбырлардың көп мөлшері. Кен орындары кейде ондаған шаршы шақырым жерді алып жатқандықтан, құбырлардың ұзындығы айтарлықтай болуы мүмкін және олар оңай қол жетімді емес жерлерде өтеді. Сонымен қатар, тазартылмаған мұнай өте агрессивті орта болып табылады, сондықтан мұндай құбырларда коррозия тез дамып, ағып кетуге және төгілуге әкелуі мүмкін. Егер магистральдық мұнай құбырларында пайдаланудың нормативтік мерзімі 30 жылдан асса, ал нақты мерзімі 50-ге жетсе, онда кәсіпшілік құбырлар 5-10 жыл ішінде бұзылады.

Құбырлар мен мұнайдың төгілуіне жол бермеу үшін бүгінде құбырлардың күйін диагностикалаудың әртүрлі әдістері мен оларды қорғау құралдары қолданылады. Осындай шешімдердің бірі-құбыр ішіндегі снаряд, құбыр арқылы мұнай қысымымен итерілетін құрылғы. Онда арнайы датчиктер орнатылған, олар құбырдың қабырғаларын сантиметрден сантиметрге сканерлеп, ақауларды анықтайды. Құбырышilik диагностика көптен бері жаңалық емес және магистральдық мұнай құбырларында белсенді қолданылады, диаметрі едәуір аз болатын өнеркәсіптік құбырлар үшін олар жақында қолданыла бастады.

Сондай-ақ, мұнай қоршаған ортаға ағып кетуді анықтау үшін бүгінде ұшқышсыз ұшу аппараттары қолданылады. Дрон құбырдан белгілі бір биіктікте ұшады және ағып кетудің мүмкін жерлерін бекітеді. Мұндағы басты көрсеткіштердің бірі-температура, өйткені өндірілген мұнайдың бетіндегі температурадан жоғары. Дрон жылу түсіргішпен жабдықталған, ол температураның жоғарылауын тіркейді және орынның координаттарын белгілейді. Сонымен қатар, құрылғы оператор қарайтын бейнені жасайды. Мұның бәрі сізге ағып кетуді тез табуға және айтарлықтай зиян келтірілгенге дейін оның салдарын жоюға мүмкіндік береді.

Қорытынды. Қазіргі заманғы технологиялар өте жақсы, ал ережелер мен стандарттар өндірістегі апаттар мен оқиғалардың қаупін толығымен жою үшін жылдар бойы дамыған және дамыйды. Әртүрлі мемлекеттік құрылымдардың бақылауы маңызды рөл атқарады. Бірақ адам мұнай өндірудің кез — келген басқа саласы сияқты қауіпсіз болуы үшін бәрін жасағанымен, бұл адами фактор, оны жеңу қиынға соғады.

Ауыр оқиғалардың себебі қарапайым ережелерді елемей, өзіне деген сенімділік, білім мен дағдылардың болмауы, мүмкін үміт, ұқыпсыздық немесе жай әдет болуы мүмкін. Сондықтан мұнай компаниялары бүгінде өз қызметкерлерінің қауіпсіздік мәдениетін дамытуға үлкен көңіл бөледі.

Біздің әрқайсымызда өзін-өзі қалай ұстау керектігі, жақсы және жаман деген не екендігі туралы түсінік бар. Сыпайылық, көршілерге қамқорлық, қоғамдағы қарапайым мінез — құлық нормалары-біз оларды мәжбүрлендіктен емес, оны дұрыс деп санайтындықтан ұстанамыз, біз оған табиғи қажеттілікті сезінеміз. Сол сияқты қауіпсіздікпен де: оған деген адалдық осы саладағы ең дамыған кәсіпорындардың өндірістік мәдениетінің негізі болып табылады.

Қауіпсіздік мәдениеті-бұл барлық ережелер мен ережелерді сақтау ғана емес, сонымен қатар басқа біреу оларды бұзған кезде бей-жай қалмау.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Серіков Т.П., Ахметов С.А. Мұнай мен газды терең өңдеу технологиясы. 1-3 том. – Алматы, 2006, 786 б.
2. Сағынаев А.Т. Көміртекті материалдарды өңдеудің химиялық процестерінің теориялық негіздері. – Алматы: Эверо, 2009, 138 б.
3. Сихимбаев М.Р., Ханов Т.А. Пути обеспечения экологической безопасности в нефтедобывающих регионах Казахстана // Международный журнал прикладных и функциональных исследований. 2014. №8. 101-105.

МАЗМҰНЫ
СЕКЦИЯ 1
МАШИНА ЖАСАУ ӨНДІРІСІНІҢ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА | 3 |
| Құю өндірісін прототиптеу арқылы аддитивті технологияларды қолдану Сұлтанов Н., Бегендикова Ж.А. | 3 |
| «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ» МАТЕРИАЛЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ Дуйсенбаев А., Бекенова А.Н. | 6 |
| ПРЕВЕНТОРЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫҢ ЖӨНДЕУ КЕЗІНДЕГІ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ Қойшығұлова Ә.С.,Букаева А.З. | 13 |
| АНАЛИЗ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В САПР ТП Қуанышалиева А., Мадиярова А.С. | 20 |
| АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ПОЛЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫДАВЛИВАНИЕМ Мұқаш Р., Мадиярова А.С. | 23 |
| МАШИНА БӨЛШЕКТЕРІНІҢ БЕТКІ ҚАБАТЫНЫҢ ҚАЖЕТТІ САПАСЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ӘДІСТЕРІ Сұймағамбет Ғ.Д., Билашова Г.С. | 26 |
| АНАЛИЗ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ Укиев Р.М., Букаева А.З. | 28 |
| МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИКИ ШТАНГОВЫХ СКВАЖИННЫХ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК (ШСНУ) Бишеев С., Чажабоева М.М. | 32 |
| МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ УЭЦН Бөлекбайқызы А., Чажабоева М.М. | 35 |
| АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНЫХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Сулейманова Р., Мадиярова А.С. | 42 |
| ПІСІРМЕЛІ ҚОСЫЛЫСТА КЕЗДЕСЕТІН СЫЗАТ ТҮРІНДЕГІ АҚАУДЫҢ АЛДЫН АЛУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ПЛАСТИКА-ЛЫҚ ДЕФОРМАЦИЯНЫҢ МАҢЫЗЫ Джубанов Д., Булекбаева Г.Ж. | 49 |
| СЕКЦИЯ 2 | |
| КӨЛІК ЖӘНЕ БОЛАШАҚ ЭНЕРГИЯСЫ» ЖӘНЕ «ҚҰРЫЛЫСТЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ: ҚАУІПСІЗДІК, САПА, ЭНЕРГИЯ ЖӘНЕ РЕСУРСТАРДЫ ҮНЕМДЕУ | |
| ТРАНСПОРТ И ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО» И «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА: БЕЗОПАСНОСТЬ, КАЧЕСТВО, ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ | 54 |
| БИОГАЗ И БИОМАССА, КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ Бекмуратов Д., Юсупов А. А. | 54 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «УМНОГО ГОРОДА» | |
| Стахарная М., Бржанов Р.Т. | 58 |
| ТРАНСПОРТНО - ТРАНЗИТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МАНГИСТАУ | |
| Абай А., Молдабек А., Табылов А.У. | 60 |
| ГИБРИДНЫЙ ТРАНСПОРТ-ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО | |
| Абдуллаев Ә., Табылов А.У. | 63 |
| РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ НАСОСНОГО АГРЕГАТА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮ-ЩЕЙ СТАНЦИИ «АКТАУ» КАЗТРАНСОЙЛА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ НАСОСНОГО АГРЕГАТА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ «АКТАУ» КАЗТРАНСОЙЛА | |
| Айсаев Е.С., Диярова Л.Д. | 67 |
| ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУ | |
| Сабидуллаева М.М, Есеева Л.Б. | 72 |
| ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРМОДАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК | |
| Еспекеева А. О., Табылов А.У. | 75 |
| ВЫБОР ПРОЦЕССА НАГРЕВА СТЕРЖНЕЙ ПРИ КОНТАКТНОЙ СВАРКЕ | |
| Кокен Н., Оспанова С.М. | 82 |
| СОЗДАНИЕ МОТИВАЦИЙ У СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО СОБЛЮДЕНИЮ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ | |
| Гаджалиев М.А., Сугиров Д.У. | 87 |
| АКТУАЛЬНЫЕ КОНЦЕПЦИИ УРБАНИСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРODOB | |
| Сулеймен О., Бржанов Р.Т. | 90 |
| ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУДЕГІ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРІБЕ | |
| Дүйсеғали П.Ж., Бусурманова Э.И. | 92 |
| RV-ЖҮЙЕРІНІҢ ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ | |
| Қайролла Б.Қ., Бусурманова Э.И. | 96 |

СЕКЦИЯ 3

МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ МҰНАЙ-ГАЗ САЛАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ДАМУ БОЛАШАҒЫ ЖӘНЕ ҚАЗІРГІ ТЕХНИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕК-ТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ | 100 |
| СОЗДАНИЕ ИСККУСТВЕННЫХ РИФОВ В ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ КАК ПУТЬ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕС-КИХ ПРОБЛЕМ | |
| Омарова Д., Койбакова С.Е. | 100 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАСПИЯ | |
| Адилова У., Койбакова С.Е. | 102 |
| ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ЗАДАЧИ ГИДРОДИНАМИКИ | |
| Әділхан А.Ж., Диярова Л.Д. | 104 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИТОЛОГИИ КАРАГИИНСКОЙ СЕДЛОВИНЫ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЛАТЮБЕ | |
| Пердешова А., Жиенбаева Г.И. | 108 |
| МҰНАЙДЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ | |
| Мұхамбет А. | 113 |
| КАСПИЙДІҢ СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС АКВАТОРИЯСЫНЫҢ ТЕҢІЗ ДЕҢГЕЙІНІҢ АУЫТҚУ МОНИТОРИНГІ | |
| Бимұхан Е., Қылышбаева Н.Ж. | 116 |
| ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ЕЛДІ МЕКЕНДЕРГЕ АТМОСФЕРАЛЫҚ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ЗАЛАЛСЫЗДАН-ДЫРУ ЖҰМЫСТАРЫ | |
| Сайлаубаева Н.Н., Баймукашева Ш.Х. | 120 |
| МҰНАЙ ӨНДІРУДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК МӘСЕЛЕЛЕРІ | |
| Аманджол У., Нуршаханова Л.К. | 126 |

Пішімі 60*84 1/2
Көлемі 133 бет
Шартты баспа табағы 11
Таралымы 50 дана
Есенов университетінің
редакциялық-баспа бөлімінде басылып шықты
130000, Ақтау қ., 32 ш/а

Формат 60*84 1/2
Объем 133 стр.
11 печатных листа
Тираж 50 экз.
Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Университета Есенова
130000, г. Ақтау, 32 мкрн.