



ISSN 1560-5655

НОВОСТИ

НАУКИ

КАЗАХСТАНА

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СБОРНИК**



2

2

2008

Национальный центр научно-технической информации

НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Выпуск 2 (97)

Алматы 2008

В научно-техническом сборнике **“Новости науки Казахстана”** (до 1997 г. – экспресс-информация) публикуются научные материалы прикладного характера по приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Казахстан. Основан в 1989 г., выходит 4 раза в год.

Сборник предназначен для научных сотрудников, работников министерств, ведомств, специалистов предприятий и организаций.

Редакционный совет

Е. З. Сулейменов, к.ф.-м.н. (председатель);
Ж. А. Карабаев, д.с.-х.н., (зам. председателя);
Ю. Г. Кульевская, к.х.н., (зам. председателя);
Н. С. Бектурганов, акад. НАН РК, д.т.н.; **Р. Г. Бияшев**, д.т.н.;
К. А. Нурбатуров, акад. ИА, д.т.н.; **К. А. Исаков**, д.т.н.;
Е. И. Рогов, акад. НАН, АМР РК, д.т.н.; **А. Т. Шоинбаев**, д.т.н.;
С. Е. Соколов, акад. МАИН, д.т.н.; **Т. А. Кетегенов**, д.х.н.;
К. Д. Досумов, д.х.н.; **А. В. Витавская**, д.т.н.;
А. А. Тореханов, д.с.-х.н.
Г. Г. Улезько (ответственный секретарь)

ДЛЯ СПРАВОК

Республика Казахстан, 050026, г. Алматы,
ул. Богенбай батыра, 221

Тел.: **254-73-50, 254-71-72**

Факс: **254-70-59**

E-mail: **vlasova@inti.kz**

http: // **www.nauka.kz**

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Кульевская Ю. Г.</i> Состояние и перспективы развития нанотехнологий в Казахстане	12
--	----

ХИМИЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Абрамова Г. В., Нурахметов Н. Н., Рыскалиева А. К.</i> Квантово-химическое исследование анилидов	26
<i>Егинбаев Ж. Е.</i> Влияние растворителей на параметры полос поглощения метилметакрилата и винилбутилового эфира в колебательной спектроскопии	31
<i>Абзалова Д. А., Наушабекова А. Н., Керимбекова З. М.</i> Антикоррозионные защитные покрытия на основе эпоксидно-новолачных блок-сополимеров ксилитана	37
<i>Алмагамбетов Б. Н.</i> Флокуляция гидродисперсии аэросила в присутствии смесей неионогенных полимеров	42
<i>Доспаев М. М.</i> Получение медного порошка из оксида меди (I) электролизом	50

ГОРНОЕ ДЕЛО. МЕТАЛЛУРГИЯ

<i>Оспанов С. С., Ибраев Т. Н., Оспанова Р. Д., Байымбетова Л. Б.</i> Исследование стойкости пироксилиновых порохов	56
<i>Даулетбаков Т. С.</i> Вакуумная пироселекция золото-сурьмяного полиметаллического сырья	59
<i>Кадырбергенов Ж. К., Сабырбаева Г. С.</i> Прогнозирование технологических показателей по геолого-промысловым данным	65
<i>Саттаров Р. М., Кадырбергенов Ж. К., Бисембаева К. Т.</i> Определение работающих толщин при применении методов регулирования	70

МАШИНОСТРОЕНИЕ

<i>Кадыров А. С., Нурмаганбетов А. С.</i> Разработка и исследование рабочих органов гидромеханического и струйного действия для строительства противофильтрационных завес	78
---	----

<i>Жетесова Г. С., Жаркевич О. М.</i> Характерные повреждения элементов гидростоек механизированных крепей и способы их восстановления	84
<i>Исагулов А. З., Кузембаев С. Б., Куликов В. Ю., Воропаева О. Ю.</i> Высокопроизводительный способ выбивки отливок из форм	88

ТРАНСПОРТ

<i>Нусупбеков С. И.</i> Влияние жёсткости рельсовых скреплений на работоспособность прокладок	94
---	----

АВТОМАТИКА. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

<i>Умбетов У.</i> Модель тканетранспортирующей системы текстильного производства	101
--	-----

ЭНЕРГЕТИКА

<i>Трофимов А. С., Соколов С. Е., Агимов Т.</i> Проблемы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан	106
--	-----

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

<i>Мирюк О. А.</i> Влияние глинистой составляющей на свойства цементного клинкера и бетона	113
<i>Керимбекова З.М., Кобланова О.Н., Битемирова А., Ермаханов М.</i> Влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ), полученных на основе отходов производства, на свойства шламов	119

БИОЛОГИЯ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

<i>Смирнова И. Э., Койшибаев М. К., Талип Ж. Ш.</i> Биологическая защита сельскохозяйственных растений от фитопатогенных грибов	124
---	-----

<i>Паршина Г. Н.</i> Биозэкологические особенности некоторых дикорастущих лекарственных видов семейства губоцветные	127
<i>Кобланова О. Н., Абзалова Д. А., Кадырова Г. А., Асылбекова Г. Т.</i> Получение удобрений на основе водорастворимых гуминовых кислот и их влияние на сельскохозяйственные растения	133
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Способ увеличения продуктивности томата	139
<i>Рсалиев Ш. С.</i> Новый метод дифференциации желтой ржавчины пшеницы	143
<i>Тореханов А. А.</i> Результаты эффективного использования зональных пастбищ юго-востока Казахстана	147
<i>Касымов К. М., Тореханов А. А.</i> Научные основы и практические приемы создания овец интенсивного типа на юго-востоке Казахстана	153
<i>Шамекенова Р. Д.</i> Результаты селекционной работы при создании атырауской породы курдючных овец смушково-мясо-сальной продуктивности	161
<i>Ногоев А. И.</i> Качество кожевенного сырья скота нового мясного типа	167

ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<i>Джаманбаев Б. С.</i> Внедрение внутрпочвенного орошения в агропромышленный комплекс Казахстана	170
<i>Кобланова О. Н., Темирбекова М. Р.</i> Разработка технологии применения высокомолекулярных флокулянтов при очистке сточных вод	177

Информация 64, 87, 112, 142, 152, 166, 169

МАЗМҰНЫ

<i>Кульевская Ю. Г.</i> Қазақстандағы нанотехнологияның жағдайы мен даму болашағы	12
---	----

ХИМИЯ. ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

<i>Абрамова Г. В., Нұрахметов Н. Н., Рысқалиева А. К.</i> Анилидтерді квантты-химиялық зерттеу	26
<i>Егінбаев Ж. Е.</i> Еріткіштердің метилметакрилат пен винилбутил эфирінің тербеліс спектроскопия сіңіру жолақтарын сипаттайтын параметрлеріне ықпалы	31
<i>Абзалова Д. А., Наушабекова А. Н., Керімбекова З. М.</i> Эпоксидті новолакты блоксополимерлер (ЭНБС) - ксилитан негіздегі коррозияға қарсы қаптамалар	37
<i>Алмағамбетов Б. Н.</i> Нейоногенді полимерлер қоспалары болғандағы аэроқұш гидродисперсиясының флокуляциясы	42
<i>Доспаев М. М.</i> Мыс ұнтағын бірвалентті мыс тотығын электролиз арқылы алу	50

ТАУ-КЕН ІСІ. МЕТАЛЛУРГИЯ

<i>Оспанов С. С., Ибраев Т. Н., Оспанова Р. Д., Байымбетова Л. Б.</i> Пироксилинді оқ-дәрілердің тұрақтылығын зерттеу» мақаласына түйіндеме	56
<i>Дәулетбақов Т. С.</i> Алтын-сурьмалы полиметалды шикізатты вакумды пироселекциялау	59
<i>Қадырбергенов Ж. К., Сабырбаева Г. С.</i> Технологиялық көрсеткіштерді геологиялық-кәсіптік мәліметтер бойынша болжау	65
<i>Саттаров Р. М., Қадырбергенов Ж. К., Бисембаева К. Т.</i> Реттеу әдістерін қолдану кезінде жұмыс істеуші қалыңдықтарды анықтау	70

МАШИНАЖАСАУ

<i>Қадыров А. С., Нұрмағанбетов А. С.</i> Фильтрацияға қарсы шымылдықтар тұрғызу үшін гидромеханикалық және әсер ететін жұмыс органдарын жасау және зерттеу	78
<i>Жетесова Г. С., Жаркөвич О. М.</i> Механикаландырылған бекітпелер гидротіктемелеріне тән зақымдар және оларды қалпына келтіру тәсілдері	84
<i>Исағұлов А. З., Күзембаев С. Б., Куликов В. Ю., Воропаева О. Ю.</i> Қалыптардан құймаларды шығарудың жоғары өнімді тәсілі	88

КӨЛІК

<i>Нусупбеков С. И.</i> Рельстік бекітулердің қаттылығының төсеніштердің жұмысқа білетіне әсері	94
---	----

АВТОМАТИКА. ЕСЕПТЕУ ТЕХНИКАСЫ

<i>Үмбетов У.</i> Тоқыма өнеркәсібінің мата тасымалдаушы жүйесінің моделі	101
---	-----

ЭНЕРГЕТИКА

<i>Трофимов А. С., Соколов С.Е., Ағымов Т.</i> Қазақстан Республикасында дәстүрлі емес жаңартылатын энергия көздерін пайдалану мәселелері	106
---	-----

ҚҰРЫЛЫС. СӘУЛЕТ

<i>Мирюк О. А.</i> Саз балшықты құрамдас бөліктің цементті клинкер мен бетонның қасиетіне әсері	113
<i>Керімбекова З. М., Қобланова О. Н., Битемирова А., Ермаханов М.</i> Өндіріс қалдығы негізінде алынған беттік активті заттардың (БАЗ) шламға әсері	119

БИОЛОГИЯ. АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫ

<i>Смирнова И. Э., Койшибаев М. К., Талип Ж. Ш.</i> Ауылшаруашылық өсімдіктерін фитопотогенді саңырауқұлақтардан биологиялық қорғау	124
<i>Паршина Г. Н.</i> Ерінгүлділер тұқымдастыларының кейбір жабайы өсетін дәрілік түрлерінің биоэкологиялық ерекшеліктері	127
<i>Қобланова О. Н., Абзалова Д. А., Қадырова Г. А., Асылбекова Г. Т.</i> Суда еритін гуминдік қышқылдар негізіндегі тыңайтқыштарды алу және олардың ауылшаруашылық өсімдіктеріне әсері	133
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Томат өнімділігін арттыру тәсілі	139
<i>Рсалиев Ш.С.</i> Бидай сары татын жіктеудің жаңа әдісі	143
<i>Төреханов А. А.</i> Қазақстанның оңтүстік-шығысының аймақтық жайылымдарын тиімді пайдаланудың нәтижелері	147
<i>Қасымов К. М., Төреханов А. А.</i> Қазақстанның оңтүстік-шығысында интенсивті типтегі қойларды жасаудың ғылыми негіздері мен практикалық тәсілдері	153
<i>Шамекенова Р. Д.</i> Елтірілі-етті-майлы құйрықты атырау тұқымын жасаудағы селекциялық жұмыстың нәтижелері	161
<i>Ногоев А. И.</i> Жаңа ет типіндегі малдардың терішікізатының сапасы	167

СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫН

<i>Жаманбаев Б. С.</i> Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешеніне топырақ ішілік суаруды ендіру	170
<i>Кобланова О. Н., Темірбекова М. Р.</i> Ағынды суларды тазартуда жоғары молекулярлы флокулянттерді қолдану технологиясын жасау	177
Өнертабыстар	64, 87, 112, 142, 152, 166, 169

CONTENT

<i>Kulyevskaya Yu. G.</i> Condition and prospects of development of nanotechnologies in Kazakhstan	12
--	----

CHEMISTRY. CHEMICAL TECHNOLOGIES

<i>Abramova G. V., Nurakhmetov N. N., Ryskaliyeva A. K.</i> Quantum and chemical investigation of anilidies	26
<i>Eginbayev J. E.</i> Influence of solvents on absorption band parameters of methyl methacrylate and vinyl isobutyl ether in a vibrational spectroscopy	31
<i>Abzalova D. A., Naushabekova A. N., Kerimbekova Z. M.</i> Corrosion-resistant protective coatings based on epoxy-novolak blockcopolymers of xylitane	37
<i>Almagambetov B. N.</i> Flocculation of Aerosil hydrodispersion in presence of nonionic polymer mixtures	42
<i>Dospayev M. M.</i> Production of copper powder from copper oxide (I) by electrolysis	50

MINING. METALLURGY

<i>Ospanov S. S., Ibrayev T. N., Ospanova R. D., Baiymbetova L. B.</i> Investigation of sustaining power of pyropowders	56
<i>Dauletbekov T. S.</i> Vacuum pyroselection of gold-antimony polymetallic raw materials	59
<i>Kadyrbergenov J. K., Sabyrbayeva G. S.</i> Forecasting of technological indices by geological and field data	65
<i>Sattarov R. M., Kadyrbergenov J. K., Bisembayeva K. T.</i> Determination of operating thicknesses at application of regulation methods	70

MACHINE BUILDING

<i>Kadyrov A. S., Nurmaganbetov A. S.</i> Development and investigation of excavating parts of hydromechanical and jet action for construction of curtain groutings	78
---	----

<i>Zhetesova G. S., Zharkevich O. M.</i> Characteristic damages of hydraulic props elements of powered roof supports and ways of their repair	84
<i>Isagulov A. Z., Kuzembayev S. B., Kulikov V. Yu., Voropayeva O. Yu.</i> High capacity method of mould knockout	88

TRANSPORT

<i>Nusupbekov S. I.</i> Influence of rail fastening rigidity on working capacity of gaskets	94
---	----

AUTOMATICS. COMPUTER TECHNOLOGY

<i>Umbetov U.</i> Model of fabric transporting system of textile production	101
---	-----

POWER ENGINEERING

<i>Trofimov A. S., Sokolov S. E., Agimov T.</i> Problems of use of nontraditional renewable energy sources in the Republic of Kazakhstan	106
--	-----

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

<i>Miryuk O. A.</i> Influence of clay component of properties of cement clinker and concrete	113
<i>Kerimbekova Z. M., Koblanova O. N., Bitemirova A., Ermakhanov M.</i> Influence of surface-active agents (SAA) obtained on basis of waste products on characteristics of slurries	119

BIOLOGY. AGRICULTURE

<i>Smirnova I. E., Koishibayev M. K., Talip Zh. Sh.</i> Biological protection of agricultural plants from phytopathogenic fungi	124
---	-----

<i>Parshina G. N.</i> Bioecological peculiar properties of some wild drug plants of ringent family	127
<i>Koblanova O. N., Abzalova D. A., Kadyrova G. A., Asylbekova G. T.</i> Production of fertilizers on basis of water-soluble humic acids and their influence on agricultural plants	133
<i>Petrov E. P., Petrov S. E.</i> Method of increase of tomato productivity	139
<i>Rsaliyev Sh. S.</i> New differentiation method of wheat yellow rust ...	143
<i>Torekhanov A. A.</i> Results of efficient use of zonal pastures of south-east of Kazakhstan	147
<i>Kasymov K. M., Torekhanov A. A.</i> Scientific bases and practical methods of breeding of intense type sheep in the south-east of Kazakhstan	153
<i>Shamekenova R. D.</i> Results of selection work at creation of Atyrau breed of fat-rumped sheep of fur-mutton-fat productivity	161
<i>Nogoyev A. I.</i> Quality of rawstock of a new meat type cattle	167

WATER MANAGEMENT

<i>Dzhamanmayev B. S.</i> Introduction of subsurface irrigation into agro-industrial complex of Kazakhstan	170
<i>Koblanova O. N., Temirbekova M. P.</i> Development of technology of high-molecular flocculants at waste-water treatment	177
Inventions	64, 87, 112, 142, 152, 166, 169

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ

Ю. Г. Кульевская, к.х.н.

Национальный центр научно-технической информации

Нанотехнология саласындағы зерттеулердің кейбір дамыған мемлекеттер мен ТМД елдеріндегі жағдайы қарастырылған. Қазақстан Республикасында қорғалған диссертациялардың, ҒЗТҚЖ жайлы есептердің қорларын және сондай-ақ, қазақстандық ғалымдар жарияланымдарын талдау негізінде республикадағы зерттеулердің негізгі бағыттары анықталған.

Түйінді сөздер: нанотехнологиялар, диссертациялар, ҒЗТҚЖ жайлы есептер, қазақстандық ғалымдардың жарияланымдары.

The condition of investigations in the field of nanotechnologies in some developed states and CIS countries is considered. The main trends of investigation in the republic are revealed on basis of analysis of dissertations stock defended in the Republic of Kazakhstan, reports on R&D as well as publications of Kazakhstani scientists.

Key words: nanotechnologies, dissertations, reports on R&D, publications of Kazakhstani scientists.

В XXI в. наряду с компьютерно-информационными технологиями и биотехнологиями фундаментом научно-технических преобразований, революцией, сравнимой и даже превосходящей по своим масштабам преобразования в технике и обществе, станут нанотехнологии.

Нанотехнологии предусматривают создание и использование материалов, устройств и технических систем, функционирование которых определяется наноструктурой, т. е. ее упорядоченными фрагментами размером 1-100 нм (1 нм - одна миллиардная доля метра) [1].

Область нанотехнологий связана с объектами, которые обладают абсолютно новыми и существенно улучшенными свойствами вследствие особенностей процессов переноса и распределения зарядов, энергии, массы и информации при наноструктурировании. Это технологии работы с веществом на уровне отдельных атомов. Переход от манипуляции с веществом к манипуляции с от-

дельными атомами - это качественный скачок, обеспечивающий появление ранее неизвестных функциональных возможностей материальных систем, а также возможность создавать любые объекты [2].

Технологии от метровой до микрометровой можно считать классическими. Однако классические законы перестают работать при размерах объектов менее 0,5 мкм. Здесь начинается территория, подвластная квантовым законам. Когда размеры микронных изделий будут уменьшены ещё в 1000 раз, мы перейдём от сплошных веществ к атомно-молекулярным структурам квантовой нанотехнологии. Это означает, что уже сейчас человечество вступает в производственную область, где исчезает грань между живой и неживой природой [3].

Область нанотехнологий очень обширна и касается многих дисциплин, обуславливающих широкий спектр потенциальных направлений исследований. На сегодняшний день нанотехнологии развиваются в трех основных направлениях:

- изготовление электронных схем, элементы которых состоят из нескольких атомов;
- создание наномашин, т. е. механизмов и роботов размером с молекулу;
- сборка всевозможных объектов из молекул и атомов [4].

Акт об исследованиях и развитии нанотехнологий в XXI в., подписанный президентом Бушем в 2003 г., предполагает свыше тысячи направлений исследований в наноэлектронике, нанобиотехнологии, молекулярной электронике, наноэлектромеханике, наноэнергетике, оптоэлектронике, создании новых поколений функциональных и конструкционных наноматериалов, наноматериалов для медицины, машиностроения и робототехники, компьютерных технологий, экологии, авионавтике, системах безопасности и борьбе с терроризмом [5].

Всего за несколько последних лет разработаны сотни наноструктурированных продуктов конструкционного и функционального назначения и реализованы десятки способов их получения и серийного производства.

Современные приложения нанотехнологий включают [6]:

- создание высокопрочных нанокристаллических и аморфных материалов, негорючих нанокompозитов на полимерной основе;
- элементы наноэлектроники и нанофотоники, полупроводниковые транзисторы и лазеры, фотодетекторы, солнечные элементы, сенсоры и др., тонкопленочные и гетероструктурные компоненты микроэлектроники и оптоэлектроники следующего поколения, магнитомягкие и магнитотвердые материалы;

- устройства сверхплотной записи информации; телекоммуникационные, информационные и вычислительные технологии, суперкомпьютеры; плоские экраны, видеопроекторы и мониторы компьютеров;
- молекулярные электронные устройства, в том числе переключатели и электронные схемы на молекулярном уровне;
- устройства микро- и наномеханики, молекулярные моторы и наномоторы, нанороботы, интегрированные микроэлектромеханические устройства;
- нанохимию и катализ, в том числе управление горением, нанесение покрытий, электрохимию, нанопористые материалы для химической и нефтехимической промышленности (катализаторы, адсорбенты, молекулярные фильтры и сепараторы);
- авиационные, космические и оборонные приложения;
- топливные элементы, электрические аккумуляторы и другие преобразователи энергии, устройства для хранения энергии;
- фармацевтику, целевую доставку лекарств и протеинов, биополимеры и заживление биологических тканей, клиническую и медицинскую диагностику, создание искусственных мускулов, костей, имплантацию живых органов; регистрацию и идентификацию канцерогенных тканей, патогенов, биосовместимые ткани для трансплантации, лекарственные препараты;
- биомеханику, геномику, биоинформатику, биоинструментарий и многие другие.

На сегодняшний день государственные программы развития нанотехнологий реализуют более 50 государств. Глобальные инвестиции в НИОКР в сфере нанотехнологий, по отчетам государственных организаций, за 1997-2002 гг. возросли приблизительно в 5 раз. Объем финансирования работ в области нанотехнологий в мире в 2004 г. составлял 8,6 млрд дол. США (в 2003 г. - 7,5 млрд дол. США).

Рынок «нано» уже составляет, по разным оценкам, 100-150 млрд дол., причем значительная часть относится к электронике. Ожидается, что к 2010 г. мировой рынок наноматериалов и нанотехнологий превысит 1 трлн дол. США.

Число зарегистрированных патентов в области нанотехнологий с 1976 г. по 2004 г. составило 88 546, из них 64 % принадлежат США. По количеству патентов после США и Японии третье место в мире занимает Китай [7].

Гонка уже началась, в США национальная нанотехнологическая инициатива была запущена в 2001 г., в этом же году в Японии в гос-

бюджете нанотехнология определена как один из приоритетов, но пока отрыв лидеров невелик. Сейчас за Японией устремились Южная Корея, Сингапур, Тайвань, Индия и особенно активно Китай. В Азии обозначился сдвиг от фундаментальных исследований нанотехнологий к прикладным.

Страны ЕС пошли по пути развития научно-технологического потенциала в области нанотехнологии посредством интеграции усилий всех стран-участников ЕС и привлечения третьих стран, особенно России. В 2000 г. ведущими европейскими странами в области нанотехнологических исследований стали Германия (63 млн евро), Соединенное королевство (39 млн евро), Франция (19 млн евро), Нидерланды (6,9 млн евро), Италия (6,3 млн евро), Швеция (5,8 млн евро). В Финляндии 70,3 % средств на исследования принадлежат частному сектору, в Швеции - 67,8 %, в Германии - 66,6 %, в Бельгии - 66,2 %.

Из числа технологически продвинутых стран **Россия** - единственная страна, которая до настоящего времени не имела программы развития нанотехнологий федерального масштаба, хотя перечень критических технологий (утвержден президентом России 30 марта 2002 г.) предусматривает использование наноразмерных объектов и процессов в некоторых критических технологиях. В 2007 г. была принята федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 гг.», которая включает в качестве одного из пяти приоритетов нанотехнологию. Бюджет программы составляет 195 млрд руб. На ее реализацию государство выделяет из бюджета 130 млрд руб. (около 5 млрд дол.) на 5 лет с 2007 г. [8]. В 2008 г. принята специализированная федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации» на 2008-2010 гг., на реализацию которой будет выделено 27 733 млн руб., в том числе из федерального бюджета - 24 944,6 млн руб., из внебюджетных источников - 2 788,4 млн руб. В Программе отмечается, что критически низкий уровень развития инфраструктуры наноиндустрии, практическое отсутствие научного и специального оборудования, приборов и устройств, отвечающих современным мировым требованиям не позволяют Российской Федерации стать достойным конкурентом на формирующемся мировом рынке наноиндустрии. В то же время ожидается, что к 2015 г. объем продажи российской продукции наноиндустрии составит 250-300 млрд руб., объем платежей от экспорта продукции наноиндустрии - 70-75 млрд руб.

В Беларуси с начала нового века активно ведутся работы в области нанотехнологий в рамках отраслевых научно-технических программ, программ фундаментальных исследований НАН Беларуси и грантов БРФФИ.

С 2006 г. начала выполняться Комплексная программа прикладных научных исследований «Наноматериалы и нанотехнологии», которая должна существенно продвинуть вперед исследования по нанотехнологиям к проведению НИОКР и созданию оборудования для нанотехнологий.

Украина пока не имеет собственной нанотехнологической программы, т. е. налицо стратегическое отставание от технологически развитых стран. Сегодня в украинской промышленности в новые разработки включаются устаревшие технологии, а это закладывает мину замедленного действия под экономику страны. И последствия такого отставания проявятся через 10-15 лет [9].

В Казахстане имеется определенный задел в научно-исследовательских работах в области нанотехнологий. Многие направления химии и биотехнологии давно работают на молекулярном уровне, т. е. по сути имеют дело с наноуровнем. С 2003 г. исследования наноструктур по отдельным направлениям стали проводиться по программам фундаментальных исследований Министерства образования и науки Республики Казахстан. С 2006 г. прикладные исследования по наноматериалам и нанотехнологиям финансируются Министерством индустрии и торговли в рамках программы «Разработка перспективных новых материалов различного назначения на 2006-2008 гг.».

С 2007 г. исследования и разработки в области нанотехнологий выполняются в рамках специализированной программы «Развитие нанонауки и нанотехнологий в Республике Казахстан» на 2007-2009 гг., разработанной Министерством образования и науки Республики Казахстан и утвержденной приказом председателя Комитета науки от 7 мая 2007 г. № 14.

Фронт исследований нанотехнологий и проблем нанонауки в рамках программы широк и охватывает 85 проектов, в реализации которых участвуют 29 организаций. Головной организацией является АО «Центр наук о земле, металлургии и обогащении».

На выполнение заданий программы выделено 734,94 млн тенге в 2007-2009 гг., в том числе 230,84 млн тенге в 2007 г. Следует заметить, что уровень финансирования исследований по нанотехнологиям в Казахстане весьма невысок, даже по сравнению с Россией (134 млрд руб., или 5 млрд дол. на 2007-2012 гг.), не говоря уже о

бюджете развитых стран Запада и Юго-Восточной Азии и о почти равноценной поддержке их частным бизнесом.

В соответствии с программой бывшие академические, вузовские и отраслевые лаборатории в определенной степени переориентированы на исследования в области нанотехнологий и наноматериалов.

Программа включает 5 блоков (подпрограмм):

1. Разработка и исследование нанотехнологий в горно-металлургическом комплексе.

2. Разработка наноматериалов и нанотехнологий для энергетических систем нового поколения.

3. Использование нанотехнологий для получения бионаноматериалов и регуляции процессов в биологических системах.

4. Создание квантово-размерных структур для микроэлектроники и информационных технологий.

5. Разработка и использование наноматериалов и нанотехнологий в нефтегазовой и химических отраслях Казахстана.

Таким образом, нанотехнологические исследования осуществляются в привязке к приоритетам научно-технологического развития страны.

С целью выявления и анализа научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполненных казахстанскими учеными в области нанотехнологий, и полученных результатов в НЦНТИ был проведен анализ фондов отчетов о НИОКР, формируемых НЦНТИ (КазгосИНТИ) с 1994 г., и защищенных в республике докторских и кандидатских диссертаций (с 1992 г.) на основе их госрегистрации. Фонд отчетов о НИОКР насчитывал на 01.09.2007 г. 12686 док., фонд диссертаций - 14828 работ.

Поиск отчетов о НИОКР и диссертаций по нанотехнологиям проводился в базах данных: INK (Информационные карты отчетов о НИОКР) и UKDN (Учетные карты диссертаций) в автоматизированном режиме по ключевому слову «нано» в документальных массивах за 1992-2007 гг. Сразу следует заметить, что указанный подход не обеспечивает 100 %-ную полноту охвата всех исследований, проводимых, и особенно ранее проводившихся в рассматриваемой области, когда терминологическая приставка «нано» не использовалась для обозначения исследований объектов субмикронных размеров. В отчетах о ранее выполненных исследованиях нанотехнологии не отмечались.

Как показал анализ, по данным госрегистрации и с учетом вышесказанного, в Казахстане исследования в области нанотехноло-

гий были начаты в 1999-2001 гг. В 2001 г. в КазгосИНТИ зарегистрированы первые 2 отчета о НИОКР в области «нано», выполненные НИИ экспериментальной и теоретической физики по результатам изучения нанокристаллических пленок и Институтом фитохимии о разработке препарата наноарглабина. В целом в ходе анализа фондов были выявлены 70 отчетов о НИОКР по нанотехнологическим направлениям и 10 диссертаций (8 кандидатских и 2 докторских), выполненных с 2001 по 2007 г.

В исследованиях участвовали 17 НИИ и вузов республики. Наибольшее число работ выполнены в: НИИ экспериментальной и теоретической физики при КазНУ им. аль-Фараби (18 НИОКР), Физико-техническом институте (10 НИОКР), Институте проблем горения (8 НИОКР), Институте органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского (8 НИОКР), Национальном центре по комплексной переработке минерального сырья (НЦ КПМС - 5 НИОКР), Южно-Казахстанском университете им. М. Ауэзова (4 НИОКР), Институте химических наук им. А. Бектурова (3 НИОКР). Исследования в области нанотехнологий проводит Евразийский национальный университет им. Л. Гумилёва (3 НИОКР), Карагандинский филиал НИИ специального материаловедения (3 НИОКР), Институт фитохимии (3 НИОКР). Разрабатываются нанотехнологии в Казахском Национальном техническом университете им. К. Сатпаева (КазНТУ), Карагандинском металлургическом институте, Карагандинском промышленном институте, Восточно-Казахстанском государственном университете.

Из 70 отчетов о НИОКР и 10 диссертаций 66 работ (в том числе 8 диссертаций) относятся к области физики и химии, химической технологии. Минимально количество исследований (по 1 НИОКР) по таким приоритетным и перспективным для развития нанотехнологий отраслям, как биология, энергетика, электроника и радиотехника: в указанных областях в Казахстане вообще проводится минимальное количество исследований (особенно по радиоэлектронике), как показывают данные госрегистрации НИОКР. По 2 отчета представлено в области металлургии и машиностроения.

Распределение отчетов и диссертаций по основным тематическим направлениям нанотехнологических исследований выглядит следующим образом: материалы - 20 отчетов и 4 диссертации, кремнийсодержащие материалы - соответственно 10 и 1, закономерности и механизмы формирования наноструктур и их свойства - 25 и 1, катализаторы - 13 и 1, лекарственные препараты - 4 и 1, транспорт лекарственных средств - 1 и 3, покрытия - 3 отчета, сорбенты и сенсоры - по 1 отчету о НИОКР.

Анализ данных показывает, что основное внимание казахстанских ученых направлено на получение наноструктурированных материалов, в первую очередь на основе кремния. Как положительный факт следует отметить значительное количество работ по изучению фундаментальных основ процессов и механизмов формирования наноструктур, влияния размерных и структурных факторов на свойства наноструктурированных систем, теоретическому осмыслению наблюдаемых явлений и свойств.

Важнейшей компонентой нанотехнологий является химический синтез нанопродуктов. Это обусловило большой интерес и значительное количество работ казахстанских ученых-каталитиков по созданию катализаторов, содержащих наноструктуры, и изучению их характеристик. Разрабатываются также методы, в основном электрохимические, получения наноструктурированных композиционных покрытий.

В настоящее время в мировой практике значительную часть нанотехнологических исследований составляют биомедицинские приложения. В Казахстане спектр направлений исследований в этой области относительно узок и работы пока немногочисленны, хотя проводиться они начали ранее, чем по другим направлениям. Продуктивно (3 диссертации) работают казахстанские специалисты по созданию средств доставки лекарственных препаратов к больному органу.

При анализе проводимых казахстанскими учеными исследований в нанообласти обращают на себя внимание некоторые работы, в которых если и получены или обнаружены наноструктуры, то влияние их присутствия подавляется макроскопическими закономерностями и их наличие не связывается со свойствами полученных и изучаемых объектов. Не обозначена цель получения наноструктурированных объектов (их получение скорее становится самоцелью) и возможности их использования. Такие работы проводятся в традиционных направлениях на традиционном недостаточно прецизионном оборудовании в условиях обычной лаборатории и не обеспечивают принципиально новых результатов, получения наноэффектов. Между тем нанотехнологические исследования и производство требуют специально приспособленных помещений, обеспеченных воздухом особой очистки, прецизионного оборудования и прочих средств поддержания условий для нанотехнологического производства и аналитических исследований.

В настоящее время термины «нанотехнология» и «наноматериалы» стали настолько модными, конъюнктурными и экономически

привлекательными, что многие традиционные исследования и разработки атомно-молекулярного уровня искусственно приобрели имидж «нано».

Однако большинство НИОКР являются целенаправленными, многие содержат рекомендации по возможному использованию полученных результатов. В небольшом числе работ проводится достаточно глубокий анализ наблюдаемых свойств в сопоставлении со структурными характеристиками, предлагаются модели роста наноструктурированных образцов.

Рассмотрим более детально некоторые работы по вышеуказанным направлениям.

Среди наноструктурированных материалов, над созданием которых работают казахстанские ученые, можно выделить кремний и углерод. Материалы на основе кремния, ориентированные на использование в основном в энергетике, разрабатывает преимущественно НИИ экспериментальной и теоретической физики при КазНУ им. аль-Фараби, углеродсодержащими материалами занимается в большей степени по сравнению с другими НИИ и вузами Институт проблем горения при КазНУ (7 отчетов о НИОКР из 18 и 2 диссертации). Синтезируются продукты многофункционального назначения.

Разработаны технологические рекомендации по получению углеродных нанотрубок и фуллеренов [10], получению наноуглеродных композитов. Разработан метод получения наноструктурированного углерода для химических источников тока.

Казахстанские ученые работают также над получением алмазных кластеров и наноматериалов [11], плазмохимических порошков для получения пористой керамики на основе диоксида циркония [12], углеродных нановолокон, нанотруб путем каталитического пиролиза метана [13], биосовместимого титана с нанокристаллической структурой.

Наноструктурные каталитические композиты разрабатываются в основном в Институте органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского, а также в Институте проблем горения при КазНУ им. аль-Фараби.

Разработаны наноструктурные сорбенты в НЦ КПМС РК (для извлечения хрома и мышьяка из сточных вод, тиосульфатных и тиокарбамидных комплексов золота и серебра из технологических растворов). В Институте проблем горения при КазНУ создан и опробован экспериментальный образец сорбента, полученного путем карбонизации растительной клетчатки, синтеза углерода из углеводородов.

Синтез и изучение нанокристаллических материалов для создания селективных сенсоров токсичных газов и взрывчатых веществ - одно из направлений исследований в Физико-техническом институте. На создание биосенсорных устройств нового поколения направлены исследования и разработки, проводимые в Институте химических наук им. А. Б. Бектурова.

Разработка физико-технологических основ создания и формирования композиционных электролитических покрытий на основе хрома в ультразвуковом поле проводится в Институте металлургии и обогащения.

Синтезом наноструктурированных углеродных материалов медико-биологического назначения занимаются в Институте проблем горения при КазНУ. Опробованы экспериментальные образцы сорбентов для выделения стимуляторов роста и гемосорбции. Казахском медицинском институте в опытах *in vivo* определена перспективность применения полимерных наночастиц в качестве средств доставки антрациклиновых антибиотиков на моделях опухолей.

По направлению «Условия и механизмы формирования наноструктур, влияние внешних факторов на их свойства» большая часть исследований выполнена в Институте экспериментальной и теоретической физики (зарегистрированы 8 отчетов о НИОКР). Проводятся как экспериментальные, так и работы теоретического плана, компьютерное моделирование наноструктур. Значительная часть исследований посвящена изучению радиационного воздействия на образование и эволюцию наноструктур.

В Карагандинском государственном индустриальном университете проводятся разработка и развитие теоретических основ получения наноструктурных материалов энергосберегающими технологиями обработки давлением [14].

В Евразийском национальном университете им. Л. Н. Гумилёва осуществлено компьютерное моделирование физических свойств нанокластеров из диоксида кремния и различных металлов. Исследовано влияние примесных атомов на физические свойства нанокластеров.

Исследования, проводимые в Физико-техническом институте при КазНУ им. аль-Фараби, направлены на изучение механизмов образования наноструктур, влияния структурных факторов синтезируемых материалов на их свойства с целью создания материалов, приборов и устройств различного функционального назначения.

Перспективы развития нанотехнологий в Казахстане связаны не только с развивающейся нано наукой в рассмотренных направле-

ниях, но и возможными и необходимыми организацией и развитием производства нанопродуктов, при этом Казахстану нужно найти свою нишу в мировом нанопроизводстве.

Мировая nanoиндустрия развивается огромными темпами. Уже в 2002 г. число только венчурных компаний, занимавшихся производством нанопродуктов, достигло в мире 320. Причем среди них на производстве нанопорошков специализировалось 160 компаний, нанотрубок - 55, нанопористых материалов - 22, фуллеренов - 21, квантовых точек - 16, нановолокон - 9, нанокапсул - 8, нанопроволок - 6 и дендримеров - 5 компаний. Одним из направлений развития производства является модифицирование крупнотоннажных материалов наноструктурами.

В Казахстане имеется возможность развития нового направления в хлопковом производстве - выпуска изделий из нанотехнологических тканей на мировой рынок, отличающихся новыми функциональными качествами (несминаемость, стойкость к воздействию воды, а также использования нанотехнологий в области сельского хозяйства и пищевой промышленности) [15].

Несколько проектов инновационных производств в Казахстане, готовых к реализации, включают в себя нанотехнологические элементы. Это производство кремния через стадию получения и очистки силанов; производство катализаторов с металлосодержащими наноразмерными частицами активной фазы; производство газовых сенсоров с нанопористым чувствительным слоем. Эти разработки защищены патентами и обладают высоким экспортным потенциалом [16].

Из действующих в республике производств следует отметить производство инновационных наноструктурированных строительных материалов с применением передовой нанотехнологии сверхизмельчения. Продукцией на основе метода являются микро- и наноструктурные, наноразмерные, активированные или синтезированные пасты и суспензии, порошки.

В результате выполнения программы «Развитие нанонауки и нанотехнологий в Республике Казахстан на 2007-2009 гг.» будут разработаны технологии и подготовлена техническая документация на организацию новых производств. Так, например, КазНТУ им. К. Сатпаева в ожидаемых результатах заявлена разработка нанотехнологий, изготовление образцов и подготовка технической документации для организации производства в Казахстане литых изделий технического и бытового назначения с наноструктурными покрытиями; будут разработаны регламенты на опытно-промышлен-

ное производство извлечения арсенита и арсената кальция из техногенных отходов свинцового производства (Южно-Казахстанский ГУ им. М. Ауэзова); будет создан производственный участок электронно-лучевой наплавки композиционных нанопорошковых материалов на детали горно-металлургического производства (Карагандинский ГУ им. Е. А. Букетова); подготовлено ТЭО на создание промышленного производства наноструктурированных кремнеуглеродных материалов (НЦ КПМС). Будут созданы технологические регламенты и проведены опытно-промышленные испытания дисперсно-армированного пенобетона, некоторых наноструктурированных катализаторов и сорбентов (Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского).

Однако, несмотря на наличие программы и уже полученные результаты по отдельным направлениям исследований как фундаментального, теоретического, так и прикладного характера, Казахстан находится на начальном этапе развития нанотехнологий, и пока не вполне представимы будущее нанотехнологий и nanoиндустрии в Казахстане, стратегия их развития.

Анализ мирового опыта формирования и реализации национальных и региональных программ по новым научно-техническим направлениям свидетельствует о необходимости в ближайшем будущем решения некоторых ключевых проблем в области разработки наноматериалов и нанотехнологий, с которыми столкнулись страны, ранее Казахстана избравшие это новое научно-технологическое направление:

1. Отбор приоритетных направлений нанотехнологических разработок с учетом перспектив их дальнейшей коммерциализации. Из множества направлений следует выбрать и сделать на них ставку, учитывая при этом, что ошибка в выборе может привести к огромным потерям. Поскольку по своим масштабам переход к нанотехнологиям намного превосходит и атомный и космический проекты.

2. Формирование круга перспективных потребителей нанотехнологической продукции.

3. Широкомасштабное развитие фундаментальных исследований во всех областях науки и техники, связанных с развитием нанотехнологий.

4. Создание исследовательской инфраструктуры, включая:

- организацию центров коллективного пользования уникальным технологическим и диагностическим оборудованием, не ограничиваясь единственной Национальной нанотехнологической лабораторией;

– современное приборное оснащение научных и производственных организаций инструментами и приборами для проведения работ в области нанотехнологий;

– разработку специальной метрологии и государственных стандартов в области нанотехнологий;

5. Привлечение, подготовка и закрепление квалифицированных научных, инженерных и рабочих кадров для обновленного технологического комплекса. Необходимы специалисты, обладающие междисциплинарными знаниями и способные владеть современным синтетическим и диагностическим инструментарием. Для этого требуется создать целостную образовательную систему подготовки нового поколения исследователей, материаловедов и технологов.

Литература

1. Пул Ч. Оуэнс Ф. Мир материалов и нанотехнологий. - М.: «Техносфера», 2005. - 336 с.

2. <http://www.transhumanism-russia.ru/content/view/17/20/>

3. <http://markbook.chat.ru/kvant/projekt6.html>

4. Что такое нанотехнологии http://chtotakoe.info/articles/nanotexnologii_444.html

5. Третьяков Ю. Д. Проблема развития нанотехнологий в России и за рубежом // <http://nanometer.ru/2006/11/17/5819225/html/>

6. Пустовалов В. К. Нанотехнологии: состояние, проблемы, перспективы // Новости науки и технологий. - 2006. - №.1 (4). - С. 186-192.

7. http://www.opec.ru/point_doc.asp?d_no=58661

8. Нанотехнологии в России // Российская газета 05.06.2007 г.

9. Развитие нанотехнологий в Украине.- <http://www.nanonewsnet>

10. Физико-химическое исследование композиций, синтезированных плазмохимическим способом: Отчет о НИР (промежут.) / Ин-т пробл. горения при КазНУ; Рук. В. Е. Мессерле. - № 0106РК00635; Инв. № 0207РК00304. - Алматы, 2007.

11. Получение алмазных кластеров и наноматериалов посредством ударных волн: Отчет о НИР (заклучит.) / Юж.-Каз. гос. ун-т им. М. О. Ауэзова; Рук. И. И. Батьяев № 0106РК01390; Инв. №. 0206РК01156. - Шымкент, 2006. - 108 с.

12. Керамические материалы с нанопоровой структурой на основе ZrO_2 . Отчет о НИР (заклучит.) / Евраз. нац. ун-т им. Л. Н. Гумилёва; Рук. К. С. Бактыбеков. - № 0106РК00602; Инв. №. 0207РК00086. - Астана, 2007.

13. Разработка технологии получения углеродных нановолокон, нанотруб путем каталитического пиролиза метана: Отчет о НИР (заключит.) / Каз. нац. техн. ун-т им. К. И. Сатпаева; Рук. М. Б. Тлебаев. - № 0106РК01159; Инв. № 0207РК00210. - Алматы, 2007.

14. Разработка и развитие теоретических основ получения наноструктурных материалов энергосберегающими технологиями обработки давлением: Отчет о НИР (промежут. / Караганд. гос. индустр. ун-т; Рук. А. Б. Найзабеков. - № 0106РК00911; Инв. № 0206РК00800. - Темиртау, 2006.

15. Нанотехнологии - основа инноваций XXI века // Наука и высшая школа Казахстана. - 2006. - № 7. - С. 4-5.

16. *Тодорова Н.* Нанотехнологии - прорыв в будущее // Казахская правда, 1 августа 2007 г.

КВАНТОВОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АНИЛИДОВ

Г. В. Абрамова, д.х.н., **Н. Н. Нурахметов**, д.х.н.,
А. К. Рыскалиева*, к.х.н.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Национальный центр научно-технической информации*

Бірқатар анилидтердің оңтайландырылған молекулалардың геометриялық параметрлері анықталған, олардың өзгеру заңдылықтары орнатылған.
Түйінді сөздер: анилидтер, квантты-химиялық зерттеулер.

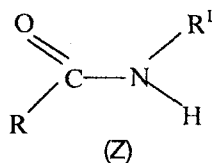
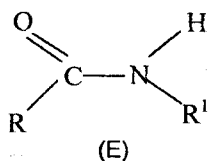
The geometrical parameters of optimized molecules of a number of anilides are determined, the regularities of their change are established.

Key words: anilides, quantum and chemical investigations.

Анилиды (замещенные органических амидов) занимают особое место среди обширного класса азоторганических соединений и широко используются на практике в качестве пластификаторов бумаги, искусственной кожи, средств защиты растений, красителей, отбеливателей, противостарителей, экстрагентов, электронодонорных растворителей. Ацетанилиды и его производные, обладая широким спектром биологического действия (анестезирующее, жаропонижающее, противовоспалительное и антибактериальное), входят в состав многих лекарственных препаратов.

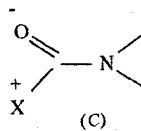
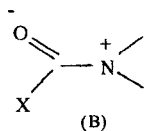
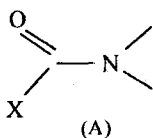
Нами проведен расчет строения и геометрических параметров молекул ряда анилидов с использованием метода РМЗ (параметрический метод З) - одного из методов валентного приближения, конечной целью которого является решение стационарного уравнение Шредингера.

У органических амидов любого строения более удобно обозначать конфигурацию по (ZE)-системе [1]:



(Z) и (E)-формы амидов являются по существу конформерами. Если на предпочтительную конформацию алифатических амидов в основном оказывают влияние стерические факторы [2, 3], то у амидов ароматических кислот [3] помимо (Z,E)-конформации по амидной связи возникают и конформации по связи Ar-CO, а в анилидах - и по связи Ar-N. При этом в анилидах [1, 4-7] необходимо учитывать объем заместителя и ряд пространственных и электронных факторов: взаимодействие ациламиногруппы с ароматическим ядром (стремление к копланарности свободной электронной пары атома азота с π -электронной системой ароматического ядра), стерическое взаимодействие ортозаместителей (в том числе и атомов водорода) с ациламиногруппой, биполярное отталкивание p -электронной системы бензольного кольца с карбонильной группой.

Сопряжение ароматического ядра с двойными связями, со свободными электронными парами таких атомов, как азот или кислород, нарушает неблагоприятную ориентацию электрических и магнитных моментов, создавая условия для увеличения вращательной силы электронного перехода в хромофоре (УФ-спектр). В общем, когда амидная группа соединена с радикалом, способным вступать с ней в мезомерное взаимодействие, можно предвидеть участие в мезомерии уже трех форм:



Если X - заместитель, склонный отдавать свои электроны с созданием граничной формы (B), то в результате конкуренции будет понижаться вклад формы (B) и, как следствие, уменьшаться двое-связанность по связи C-N и понижаться барьер вращения вокруг нее [1].

Большую роль при закреплении конформации играют внутримолекулярные водородные связи. Рассмотрим модель молекулы

форманилида (рис. 1). Наиболее правильное наглядное представление о пространственном строении молекул дают молекулярные модели Стьюарта - Бриглеба (полусферические модели) [1].

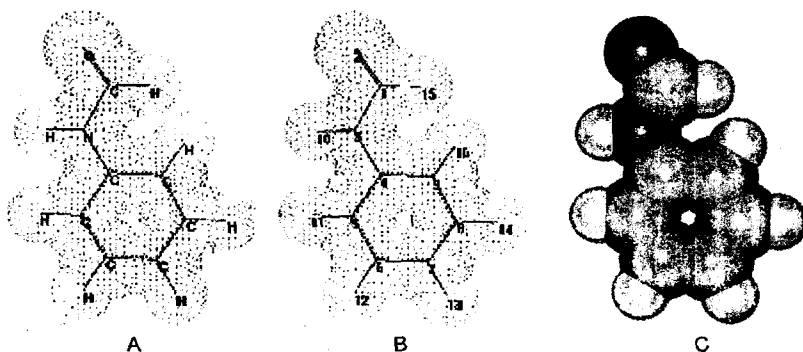


Рис. 1. Модель молекулы форманилида: А) структурная формула (геометрия соответствует оптимизированной); В) с нумерацией атомов (для рассмотрения зарядов на атомах или порядка связей); С) в виде ван-дер-ваальсовых сфер (модель Стьюарта - Бриглеба)

Согласно результатам выполненного квантовохимического исследования по оценке геометрических параметров оптимизированных молекул ряда анилидов (форманилид, ацетанилид, о-метилацетанилид, 4-аминоацетанилид, о-гидроксиацетанилид, нитроацетанилиды) можно заключить, что практически во всех исследуемых соединениях атом азота амидной группы лежит полностью или почти в плоскости бензольного кольца, т. е. наблюдается стремление к копланарности свободной электронной пары атома азота с р-электронной системой ароматического ядра. Сопряжение ароматического ядра со свободной электронной парой атома кислорода гидроксигруппы в о-гидроксиацетанилиде также приводит к тому, что указанные атомы расположены в плоскости кольца. Молекулы исследованных анилидов находятся как в (E)- (форманилид, ацетанилид, его о-метил-, минозамещенные), так и в (Z)-конформации (гидрокси- и нитроацетанилиды). Как и в молекулах большинства вторичных амидов, одна из C-N связей метильной группы ацила ориентирована так, что заслоняет C-N группу, что приводит к энергетически неустойчивому состоянию.

Варьирование заместителей в молекуле ацетанилида влияет на валентные углы амидной части каркаса молекулы. Нитроацетанилиды (о-, м- и п-) имеют плоское строение (как п-гидрокси- и п-метоксиацетанилиды). В случае о-гидрокси-заместителя наблюдается значительное искажение молекулы: Ph-кольцо молекулы о-гидроксиацетанилида почти плоское, диэдральные углы в кольце не превышают 0,3°. Угол C-O-H = 108.17°, но и (5,10,11-20) = 38.6°, т. е. протон гидроксигруппы заметно выходит из плоскости навстречу карбонилу, при этом образуется достаточно прочная Н-связь. Наличие в орто-положении такого, например, объемистого заместителя как метокси-группа (рис. 2) «вынуждает» ацетильную группу повернуться перпендикулярно к плоскости бензольного кольца.



Рис. 2. Модель молекулы о-метоксиацетанилида

Указанные конформации, очевидно, стабилизируются за счет водородных связей, способствующих образованию циклических форм, что, как известно, играет большую роль в их закреплении.

Длины связей C=O и C-N в молекулах исследованных анилидов лежат в пределах соответственно 1.21-1.23 Å и 1.39-1.42 Å. Установлено, что введение заместителей в молекулу ацетанилида практически не влияет на длину связей.

Сравнение квантовохимических расчетов геометрических параметров молекулы ацетанилида в газовой фазе с результатами РСТА его кристаллов указывает на уменьшение длины связи C=O и увеличение длины связи C-N в газовой фазе по сравнению с твердой вследствие присутствия в последней водородных связей.

При переходе от молекулы амида к анилиду (ацетамид - ацетанилид) длина связи C=O становится несколько короче (уменьшается до 1.21-1.23 Å), а связь C-N, наоборот, длиннее (1.39-1.42 Å) из-за

мезомерного сопряжения ароматического фрагмента с атомом азота.

Впервые определенные геометрические параметры оптимизированных молекул ряда анилидов, установленные закономерности их изменения позволяют проводить квантовохимические расчеты пространственного строения однотипных соединений без выполнения процедуры полной оптимизации геометрических параметров, что значительно сокращает затраты на их исследование.

Литература

1. *Потапов В. М.* Стереохимия. - М.: «Химия», 1988. - 464 с.
2. *Ono Y., Ueda Y.* Molecular orbital interpretation of infrareded absorption frequencies. 2. β , γ -unsaturated carbonyl, para- and meta-substituted aromatic carbonyl compounds, an introduction of the mutual additive substituent parameter // *Chem. Pharm. Bull.* - 1974. - Vol. 22, № 2. - P. 390-397.
3. *Nicholas A. Besley, Mark T., Oakley. A.* Sequential Molecular mechanics (Quantum mechanics study of the electronic spectra of amides // *J. Am. Chem. Soc.* - 2004. - № 126 (41). - С. 13502-13511.
4. *Iliva S., Hadjieva B.* A initio molecular orbital and infrared spectroscopic study of the conformation of secondary amides: Derivatives of formanilide, acetanilide and benzylamides // *J. Mol. Struct.* - 1999. - Vol. 508, № 1-3. - P. 73-80.
5. *Ullrich Susanne, Muller Dethlefs Klaus.* A REMPI and ZEKE spectroscopic study of a secondary amide group in acetanilide // *J. Phys. Chem. A.* - 2002. - Vol. 106, № 40. - P. 9181-9187.
6. *Johnson M., Prager M., Grimm H. and oth.* Methyl group dynamics in paracetamol and acetanilide: Probing the static properties of intermolecular hydrogen bonds formed by peptide groups // *Chem. Phys.* - 1999. - Vol. 244, №-1. -С. 49-66.
7. *Chisholm Greg, Kennedi Alan R. and oth.* Comprarision of the structural motives of acetoacetanilides and related azo pigments // *J. Acta. Crystallogr. B.* - 2000. - Vol. 56, № 6. - P. 1046-1053.

**ЕРІТКІШТЕРДІҢ МЕТИЛМЕТАКРИЛАТ ПЕН ВИНИБУТИЛ ЭФИРІНІҢ
ТЕРБЕЛІС СПЕКТРОСКОПИЯ СІҢІРУ ЖОЛАҚТАРЫН СИПАТТАЙТЫН
ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ЫҚПАЛЫ**

Ж. Е. Егінбаев, х.ф.к.

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Установлены незначительные изменения интенсивности полос поглощения метилметакрилата (ММА) в CCl_4 , бензоле и в присутствии ароматических добавок. Обнаружены низкочастотное смещение полос $\nu_{\text{C}=\text{C}}$ и $\nu_{\text{C}=\text{O}}$ и тенденция к росту интенсивности полос ММА в бензоле и смеси CCl_4 с нафталином и антраценом по сравнению с раствором ММА в CCl_4 .

Ключевые слова: полосы поглощения, метилметакрилат, винилбутиловый эфир, спектроскопия.

Inconsiderable changes of absorption band intensity of methyl methacrylate (MMA) in CCl_4 , benzene and in presence of aromatic additives are determined. The low-frequency shift of bands $\nu_{\text{C}=\text{C}}$ and $\nu_{\text{C}=\text{O}}$ and tendency to increase of intensity of MMA bands in benzene and mixture of CCl_4 with naphthalene and anthracene as compared to MMA solution in CCl_4 are revealed.

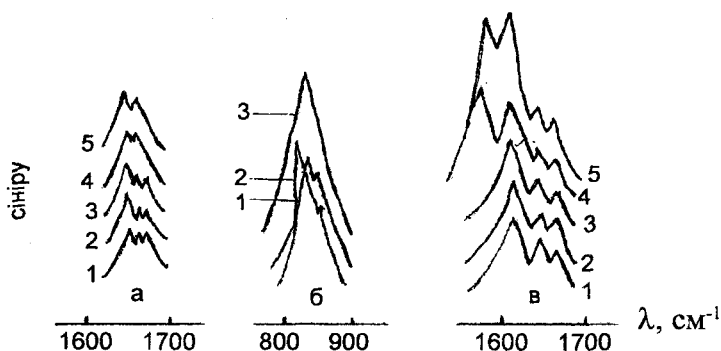
Key words: absorption bands, methyl methacrylate, vinyl isobutyl ether, spectroscopy.

Спектроскопиялық зерттеулерде спектр жолақтарына ортаның әсерін анықтау бүгінде өзекті мәселе. Ароматтық қоспаның радикалды полимерлесу үрдісінде алынатын өнімдердің физика-химиялық қасиеттеріне ықпалын оқыл білу қажеттігі туындайды [1, 2]. Дербестікте, [2]-жұмысында, винилбутил эфирінің (ВБЭ) метилметакрилатпен (ММА) ароматты көмірсутектер (нафталин, антрацен және хризен) қатысуымен рақзилалды полимерлесуі зерттелді, бұл қоспалар полимерлестердің ВБЭ буындарымен байытылуын келтіреді және мұнда полимерлесу жылдамдығының біршама артуы байқалады.

Біз әрекеттесуші мономерлер мен кешендердің ішкімолекулалық құрымының өзгеруіне ароматты кешентүзілімдерінің ықпалын жаңа спектральдық тәсілмен зерттеу мақсатымен ВБЭ мен ММА-ың CCl_4 -тегі, циклогександағы, бензолдағы, сондай-ақ коенцентрациясы 1 моль/л нафталин мен антрацен қосылуы бар CCl_4 пен циклогександағы ерітінділерін алдық.

Заттар мен еріткіштер белгілі тәсілдермен [3] абсолюттелген. Қайнау темп. 100 °С/720 мм сын. бағ. (қайнау темп. 100,3 °С/760 мм сын. бағ. [4]) MMA; қайнау темп. 93 °С/720 мм сын. бағ. (қайнау темп. 93,7-93,8 °С/760 мм сын. бағ. [4]) ВБЭ; қайнау темп. 76,5 °С/760 мм сын. бағ. [5]) CCl_4 ; қайнау темп. 80 °С/720 мм сын. бағ. (қайнау темп. 81,4 °С [5]) циклогексан; қайнау темп. 80 °С/720 мм сын. бағ. (қайнау темп. 80,099 °С [5]) бензол; балқу темп. 216,04 °С [5]) антрацен және балқу темп. 80,28 °С [5]) нафталин пайдаланылды.

Инфрақызыл (ИҚ) спектрлер 400-4000 cm^{-1} облысында UR-20 спектрометрінде түсірілді. Скандәу жылдамдығы 10 мен 25 $cm^{-1}/мин$, саңылау бағдарламасы – 4, масштабы 0,1 ден 0,4 mm/cm^{-1} -ге дейін. Комбинациялық шашырау (КШ) спектрлері He-Cd лазерлі $\lambda = 4416 E$, ДФС-12 спектрометрінде алынды. Концентрациясы 1:1 көлемдік.



1 сурет - а) мен б) сіңірілудің ИҚ-спектрлері ВБЭ ерітінділерінің циклогександағы (1а, 1б), нафталин қосылған циклогександағы (қаныққан ерітінді) (2а), төртхлорлы көміртек (3а), бензолдағы (4а, 2б) мен таза ВБЭ-ің (5а, 3б); в) КШ спектрлері ВБЭ-ің (1) және оның циклогександағы ерітіндісі (2), төртхлорлы көміртек (3), (0,86 моль/л) нафталин қосылған төртхлорлы көміртекте (4), бензолдағы (5)

ММА-ың ИҚ спектрлері барлық ерітінділерде (CCl_4 , бензол, циклогексан) түрі бойынша ерекшеленбейді. ВБЭ-ді 1600-1700 cm^{-1} ($C=C$ валенттік тербелісі, 1а-сурет) мен 800-900 cm^{-1} (CH_2 бейжазықтық тербелісі, 1б-сурет) облыстарында ажыратуға болады. 1а-суреттен көрінетіні, жолақтардың жоғарыжиіліктік құрамдасының қарқындылығы бір ерітіндіден басқа ерітіндіге өтуімен қайтатаралатын, циклогександа жоғарыжиіліктік құрамдас пайдасына қарай, ал CCl_4 пен бензолда кішіжиіліктік құрамдас пайдасына қарай дублет болатыны. 0,0033-тен 1 моль/л-ге дейінгі нафталинді қосу

Тәжірибеде қарастырылған заттардың спектралдық параметрлерінің сан мөкдері

Ертікіш	ν	J_{\max}	$\frac{1}{\Delta\nu} \frac{1}{2}$	$A \cdot 10^{-3}$	ν	J_{\max}	$\frac{1}{\Delta\nu} \frac{1}{2}$	$A \cdot 10^{-3}$	ν	J_{\max}	$\frac{1}{\Delta\nu} \frac{1}{2}$	$A \cdot 10^{-3}$
CCl_4	942	202,7	20	4,160	1162	567,6	20	10,444	1197	322	28	9,116
Бензол	942	158,5	27	4,316	1163	567,6	25	11,984	1198	342	30	9,164
CCl_4 +нафталин	942	192	22	4,170	1165	554,9	25	12,776	1199	329	30	9,146
CCl_4 +антрацен	942	197,5	22	4,120	1163	583	25	11,052	1199	354	30	9,108
CCl_4	1298	328	18	5,145	1322	296	28	5,688	1375	54	10	0,400
Бензол	1299	326,4	20	5,156	1323	289,6	28	6,010	1376	54	10	0,425
CCl_4 +нафталин	1297	318,5	20	5,280	1320	291	30	5,790	1374	52	-	0,434
CCl_4 +антрацен	1299	313,7	18,5	5,142	1323	279	30	5,686	1377	52	-	0,400
CCl_4 Бензол	1400	57	-	0,538	1436	196	20	3,388	1450	186	25	4,856
CCl_4 +нафталин	1401	55	-	0,540	1437	192,2	22	3,392	1451	172,2	25	5,384
CCl_4	1398	56	-	0,576	1434	194,8	22	3,405	1448	179,5	25	5,052
+антрацен	1400	1400	-	0,560	1439	190	22	3,368	1452	177	25	4,836
CCl_4	1634	128	24	3,133	1720	748,4	20	16,764				
Бензол	1636	114,7	25	3,178	1720	738	20	16,932				
CCl_4 +нафталин	1632	116,5	24,5	3,151	1720	627,7	22	16,944				
CCl_4 +антрацен	1639	114,7	25	3,159	1725	736,5	24	16,812				

Тәжірибеде қарастырылған заттардың спектралдық параметрлерінің мәкдері

Еріткіш	ν	J_{\max}	ν	J_{\max}	ν	J_{\max}	ν	J_{\max}	ν	J_{\max}	ν	J_{\max}	ν	J_{\max}	ν	J_{\max}	ν	J_{\max}	ν	$A_{\text{жалпы}} \cdot 10^3$	
CCl_4	2850	28	2934	51,5	2957	133,5	2990	88	3027	50	3111	20	3111	20	3111	20	3111	20	3111	20	11,268
Бензол	2850	30,8	2933	61,5	2957	122	2990	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,962
CCl_4 +нафталин	2850	30,8	2932	61,5	2956	127,6	2990	78,7	3026	49,4	3111	22,6	3111	22,6	3111	22,6	3111	22,6	3111	22,6	11,644
CCl_4 +антрацен	2850	23,8	2934	57,1	2957	127,6	2991	68,5	3026	44,3	3112	17	3112	17	3112	17	3112	17	3112	17	11,148
CCl_4	987	36,8	1002	32	1015	68,5	1022	78,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,435
Бензол	987	35,6	1001	33,17	1014	58,7	1021	61,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,059
CCl_4 +нафталин	987	38,03	1001	32	1015	67	1021	77,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,459
CCl_4 +антрацен	987	36	1002	33,6	1015	67	1022	72,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,392
Бензол	817	118,33	832	50,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,057

жолақтың өнбойына ешқандай әсер етпейді, тек циклогександағы нафталиннің қаныққан ерітіндісі көрсетілген жолақтар қарқындылығының біршама қайтатаралуын тудырады және оларды шамалы ғана кеңейтеді.

MMA мономерлері ароматтық қоспаның үлкен концентрацияларында соңғыларымен кешендер түзілдірмейтіні туралы авторлар [2] болжамын тексеру мақсатында, біз MMA пен оның ерітінділерінің CCl_4 пен бензолдағы (1 моль/л), сондай-ақ MMA ерітінділерінің (0,86 моль/л) нафталин мен (0,037 моль/л) антрацен қоспалары бар CCl_4 –тегі ИҚ-спектрлерін алдық. 1 және 2 кестеде көрсетілген ерітінділер жолақтары параметрлерінің мәндері келтірілген.

Еріткіш өзгеруімен күрделі жолақтың бір құрауышының қарқындылығының басқаларымен салыстырғанда қайтатаралуы мүмкін, күшті ортақ бөліктелу салдарынан жолақтар өнбойының елеулі өзгерісі болмаса да, бұл жалпы максимум қалпын әлдеқайда өзгерте алады.

CCl_4 –тегі, бензолдағы және ароматтық қоспалар қатысқандағы MMA-ың сіңіру жолақтары қарқындылықтарының өзгерістері тәжірибе қатесі шегінде. Бірақта $n_{\text{C}=\text{C}}$ мен $n_{\text{C}=\text{O}}$ жолақтарының кішіжиіліктік ығысуы және бензолдағы MMA пен CCl_4 –ің нафталин және антраценмен қоспасының MMA-ың CCl_4 –тегі ерітіндісімен салыстырғандағы, жолақтар қарқындылығының өсуіне беталыс,

MMA мономерлерінің ароматтық көміртектермен әлсіз молекулаларалық әрекеттестік түзетінін көрсетеді. Талданушы қосылыстар мен ароматтық молекулалар арасында зарядтар тасымалымен берік кешендер түзілімі байқалмады. Бұл, олардың радикалдары ароматтық көмірсутектері молекулаларымен р–кешенін түзуге қабілетті екенін болашақ спектроскопиялық зерттеулерде ескеру керек [6].

Әдебиеттер

1. Трофимов Б. А., Атавин А. С., Вылегжанин О. Н., Калабин Г. А. Кинетическое и спектральное проявление специфического взаимодействия виниловых эфиров с ароматическими системами // Изв. АН СССР, сер. хим., 1969. - № 7. - С. 1602-1604.

2. Шайхутдинов Е. М., Жубанов Б. А., Хусаинова С. Х. Влияние ароматических углеводородов на радикальную сополимеризацию винил-н-бутилового эфира с метилметакрилатом // Высокомолекулярные соединения. - 1973. - Т. 15(Б), № 12. - С. 869-870.

3. Препаративная органическая химия. - М.; Л.: Химия, 1964. - 907 с.

4. Шайхутдинов Е. М., Хусаинова С. Х., Тулегенова А. У. Радикальная сополимеризация винилбутилового эфира с метилметакрилатом в

присутствии нафталина и антрацена // Химия и химическая технология. - 1977. - Вып. 21. - С. 100-103.

5. Справочник химика. - Л.; М.: Госхимиздат, 1962. - Т. 1. - 1071 с.

6. *Егинбаев Ж. Е., Машрапова А. Ж., Май И. И., Аяпбергенов К. А., Мулдахметов З. М.* О влиянии ароматических добавок на радикальную сополимеризацию винилбутилового эфира с метилметакрилатом // Изв. АН КазССР, сер. хим., 1983. - № 4. - С. 37-42.

ЭПОКСИДТІ НОВОЛАКТЫ БЛОКСОПОЛИМЕРЛЕР (ЭНБС)- КСИЛИТАН НЕГІЗДЕГІ КОРРОЗИЯҒА ҚАРСЫ ҚАПТАМАЛАР**Д. А. Абзалова, к.т.н., А. Н. Наушабекова, З. М. Керімбекова, к.т.н.****Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті
Шымкент институты**

Разработан состав антикоррозионного защитного покрытия на основе эпоксидно-новолачного блок-сополимера ксилитана.

Ключевые слова: антикоррозионные защитные покрытия, ксилитан, блок-сополимеры.

The composition of corrosion-resistant protective coating based on epoxy-novolak blockcopolymers of xylitane is developed.

Key words: corrosion-resistant protective coatings, xylitane, blockcopolymers.

Эпоксидті олигомер негіздегі лакбояғыш қаптамалар күшті және орта агрессивті орталарда істейтін құрылғылардың коррозиядан ең сенімді және ұзақ қорғалуын қамтамасыз етеді. Қазіргі кезеңде ең актуальды эпоксид олигомерлері, бірақ олардың қымбаттығы көп қолға түспейтіндігінен осы негіздегі қаптамалармен өндірістің әр түрлі салаларын қамтамсыз ету мүмкіншілігі жоқ. Сондықтан реакцияға қабілетті олигомерлерді зерттеудің маңызды мәні бар [1-3].

Бұл жұмыста ксилитан олигомерлері негізіндегі коррозияға қарсы қаптамалардың оптималды құрамы мен қасиеттерін таңдау бағытындағы зерттеу нәтижелері жинақталған.

Ксилитанды құрамында гидроксил тобы бар шикізат ретінде қолдану маңызды. Өйткені олардың құрамында циклдың жанында орналасқан гетероциклді және реакцияға қабілетті гидроксил топтар бар, яғни олардың негізінде арнайы қасиеттері бар эпоксид олигомерлерін алуға болады.

Бұл жұмыста ЭНБСк қолданылған, ол ЭКС-18 маркалы эпоксиксилитан шайырлары мен новолакты фенолформаль-дегид шайырларының өзара әрекеттесу өнімі. Олардың өзара қатынасы 60/40 және 70/30 масса-лық үлестері сәйкесінше, ал сополимеризация ұзақтығы 10-100^oC аралығында 2 сағатқа жетеді. Олардың өзара қатынасы 60/40 болғанда эпоксидтің функционалды топтары мен ксилитанның ЭЖБС топтары арасында қатаю процесі барысында ең толық өзара әрекет-тесу болатыны тағайындалды [4].

Алынған шайырды ұнтақтап №646 еріткіште араластыра отырып еріттік. Лакты дайындауды аталған температурада араластыра отырып 2-4 сағат арасында жүргіздік. Онан соң лакты капронның екі қабаты арқылы сүзгілеп алып қабырғасы қалың герметикалық ыдысқа құйып металл конструкцияларының бетіне отырғызуға қолданады.

Ксилитанның ЭНБС (ЭНБСк) 1 кестеде келтірілген.

Ксилитан негіздегі ЭНБС қасиеттері

Қасиеттері	ЭНБСк
Сыртқы түрі	Ашық сары түстен қызғылт түске дейінгі болатын қатты морт өнім
Тығыздық, г/см ³	1,19
Эпоксид топтарының құрамы, %	8,5-8,7
Гидроксил топтарының құрамы, %	12,5-12,7
Еру температурасы, °С	48-52
ЭНБСк лагының тұтқырлығы, ВЗ-4,с	120-125
Гель түзілу уақыты, мин	
120 °С кезінде	240
160 °С кезінде	52

ЭНБСк спирттерде, кетондарда, ароматты көмірсутектерде №646 және 648 еріткіштерінде және ацетон мен спирт қоспасында ериді.

Лактың өміршеңдігі композицияның сақталу мерзімін анықтайтын маңызды технологиялық сипаттама.

Катализаторсыз ксилитанның ЭНБСк негіздегі лактарының өміршеңдігі 2 жыл.

Зерттелген композициялардың өміршеңдігін сақталу процесі кезіндегі бөлме температурасында ГОСТ бойынша ВЗ-4 вискозиметрмен олардың тұтқырлығының өзгерісі бойынша анықтадық. ЭНБСк лактарының және каучукпен модификацияланған ЭНБСк лактарының өміршеңдігін қарастырғанда келесі мәліметтер алынды.

Модификациялағыш қоспалар ретінде СКН-26, СКН-10 маркалы каучуктер қолданды. Ксилитан негіздегі эпоксидті-жаңа лакты каучук компози-

цияларын олигомерлер қоспасын 120°С кезінде 2 сағат қыздырып алынды. Алынған композицияларды суытып металдың бетінде бос пленка және қаптама ретінде лакты қолдандық.

Каучукпен модификацияланған ЭНБСк бос пленкаларын алуды белгілі әдістеме бойынша жүргіздік. Бос пленкалар мен қаптамалардың қатаюын катализатордың-уротропиннің (гексаметилентетрамин) қатысында жүргіздік. Олар лак қолданар алдында этил спиртінің қаныққан ерітіндісі түрінде қосылды.

Қаптамалар 80-100 °С кезінде қатайтылды, қатаю режимін ацетонмен Сокслет аппаратында 8 сағат экстракциялап өлшемді пленканың ерімеген бөлігінің құрамды өзгерісі бойынша тағайындадық. Қаптамаларды 80°С температурада 4 сағат ішінде қатайтылды. Сонда ерімеген бөліктің құрамы 79-83%-ке жетіп қыздыру уақытының өсуімен өзгермейтін деңгейге жетті.

80°С және 100 °С кезінде 6 және 4 сағат қатайтылған пленкалардың физикалық-механикалық қасиеттері алынды.

Соңғы нәтижелерден 100°С кезінде 4 сағат қатайтылған пленкаларының физикалық-механикалық қасиеттері жақсы, берік және эластикалық қасиеті жоғары. Олардың үзілу кезіндегі салыстырмалы ұзаруы ЭНБСк және СКН-10 модификацияланған ЭНБС түріне байланысты 9 %-тен 15 %-ке дейін өзгереді.

Ксилитан ЭНБС және каучукпен модификацияланған ЭЖБСк өзара қатынасын өзгерте отырып пленканың беріктік шегін эластикалық қасиеттерін және су сіңіруін ГОСТ бойынша белгілі әдістемемен анықтап, реттеп отыруға болады.

Дистилденген судағы қалыңдығы 80 мкм пленканың суды сіңіруі 20 °С кезінде тәулігінде 0,1-0,2 % болып, одан әрі 10 тәулік арасында өзгерісі өте аз болды.

Пленкалар ультракүлгін сәулеге орнықты (УИС-прибор-1,5 сағат).

Лак бояғыш қаптамалардың комплексті жүйелерінің қорғағыш қасиеттерімен оның ұзақтығы бояудың алдындағы металл бетінің сапасымен анықталады. Металдарды лак бояғыш қаптамаларымен қорғау, коррозиядан қорғанудың ең ескі және кеңінен тараған әдістерінің бірі.

Лак бояғыш қаптамалардың негізгі артықшылықтары болып:

1. Салыстырмалы түрде арзандығы;
2. Отырғызу әдісінің қарапайымдылығы;
3. Бүлінген қаптаманың жеңіл қалыпқа келтірілуі;
4. Басқа әдістермен қатар қолданылу мүмкіндігі;
5. Сыртқы түрі әдемі болып келетін әр түрлі түсті қаптамалар алу мүмкіндігі болып табылады;

Материалдарды және қаптамаларды отырғызу әдісін өзгерте отырып

металл конструкциясын атмосферада және әр түрлі коррозиялық орталарда берік қорғанысты қаптамасыз етуге болады.

Бұл бөлімнің мақсаты ксилитан ЭНБС лак бояғыш қаптамаларының әр-түрлі агрессивті орталардағы қорғағыш қасиеттерін зерттеу.

Лак бояғыш қаптамалардың қорғағыштық әсері келесілермен анықталады:

а) метал бетін сыртқы ортадан механикалық оқшаулау;

б) пигменттердің ингибирлеу әсерінен;

в) иондардың тасмалдануына пленканың жоғарғы кедергісімен;

Жергілікті өндірісінің қалдықтары негізінде алынған ксилитан ЭНБС металконструкциясын және қондырғыларды қышқылды және негізді сипаттағы агрессивті орталардың әсерінен қорғауға арналған.

Композиция арзан жеткілікті құраушылардың негізінде алынған және дайындау, отырғызу технологиясы қарапайым.

Ксилитан ЭНБС негіздегі лак бояғыш қаптамалардың кебуін лабораториялық жағдайларда химиялық беріктігін зерттеуді ГОСТ-9403-10 бойынша H_2SO_4 қышқылы ерітіндісіне (10, 25 % концентрация) үлгілерді толық батыру әдісімен жүргіздік. Зерттеулер 3%-ік NaCl ерітіндісіндегі 10-20 %-ік NaOH ерітіндісінде жүргізілді.

Қаптамалардың күйін жалпы бағалауды ГОСТ-9407-87 бойынша жүргіздік.

Біз алған қаптамалардың қорғағыш қасиеттерінің сақталу мәліметтері өндірістік қаптамалардың мәліметтерімен салыстырылған.

Зерттелген қаптамалардың қорғағыштық қасиеттерін 120-200 тәулік ішінде өзгеріссіз сақтайтыны көрінеді.

20%-ік NaOH ерітіндісіндегі сынақтар қаптаманың мәліметтері жоғары эффективті екендігін көрсетті. Қаптамалардың күйін байқау нәтижелері комплексті қаптамалар жүйесінің қорғағыш қасиеттері мәліметтерімен жақсы сәйкес келетіндігін көрсетті.

Қаптамалардың суға және тұзға орнықтылығы 1000 сағатқа дейін жетіп жоғары сипатталады.

Алынған қаптамалардың қорғағыш қасиеттерімен бірге физикалық-механикалық қасиеттері келтірілген: соққыға беріктік 2-5,0 Дж, адгезия-1 балл. Бұл көрсеткіштер өте жоғары және олардың қолдану кезіндегі кездейсоқ соққыларға сапасы жоғары екендігін көрсетеді.

Ксилитан ЭНБС негіздегі қаптамалар сапалық және қолданылу сипаттамалары бойынша өндірістік қаптамалардан кем түспейді, ал кей бір көрсеткіштері жоғары.

Осыларға сәйкес алынған қаптамалар металл конструкциялардың бетінде суға ерімейтін химиялық қосылыстар түзіп коррозияға қарсы қорғағыш композициялар ретінде қолдануға болады.

Әдебиеттер

1. Розенфельд И. Л. Ингибиторы коррозии. - М.: «Химия», 1977. - 352 с.
2. Абзалова Д. А. и др. Исследование режима отверждения покрытия на основе ЭНБС // Тез. докл. ММНПК МУ. - ЮКГУ. - Шымкент, 2004.
3. Благодравова А. А. Лаковые эпоксидные смолы. - М.: «Химия», 1996. - 285 с.
4. Абзалова Д. А., Есеналиев Е. Т. и др. Изучение жизнеспособности исследуемых лаков // Тез. докл. ММНПК МУ. - ЮКГУ. - Шымкент, 2004.

**ФЛОКУЛЯЦИЯ ГИДРОДИСПЕРСИИ АЭРОСИЛА
В ПРИСУТСТВИИ СМЕСЕЙ НЕИОНОГЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ****Б. Н. Алмагамбетов, к.т.н**ТОО «Ал&Ер»

Аэроқуш моделді гидродисперсиясының мысалында индивидуалды нейоногенді полимерлер болғандағы флокуляцияның кинетикасы зерттелген. Қатты фаза құрамы өзгерген кезде полимерлер қоспаларының құрамын дұрыс таңдауға мүмкіндік беретін мәліметтер алынған.

Түйінді сөздер: флокуляция, аэроқуш гидродисперсиясы, нейоногенді полимерлер.

The kinetics of flocculation in presence of separate nonionic polymers and their mixtures on basis of model hydrodispersion of Aerosil is investigated. The data making possible to make a correct selection of composition of polymer mixtures at change of solid phase composition are obtained.

Key words: flocculation, hydrodispersion of Aerosil, nonionic polymers.

Для регулирования стабильности дисперсных систем, например при очистке сточных вод горно-металлургической отрасли, охране окружающей среды, в фармацевтической, пищевой, лакокрасочной, целлюлозно-бумажной промышленности, сельском хозяйстве широко применяются синтетические и природные полимеры. С помощью нейтральных полимеров можно вызвать так называемую «мостичную», при добавлении неадсорбирующихся макромолекул - «вытеснительную», а при использовании полиэлектролитов - «нейтрализационную» (нейтрализация заряда поверхности) флокуляцию. Существенным условием мостичной флокуляции является адсорбция различных сегментов одной и той же макромолекулы одновременно на нескольких частицах [1-3].

Оптимизация и увеличение эффективности флокуляции является важнейшим условием селективного разделения твердой и жидкой фаз. На примере модельной гидродисперсии аэросила исследованы закономерности кинетики флокуляции в присутствии индивидуальных нейоногенных полимеров и их смесей. Флокуляция

под влиянием электролита, полимера и их смесей исследована в разбавленных дисперсиях аэросила 0,05 г/л. Неионогенными полимерами служили поливинилпирролидон с молекулярными массами $0,4 \cdot 10^5$ (ПВП-1), $0,9 \cdot 10^5$ (ПВП-2) и $3,6 \cdot 10^5$ (ПВП-3) производства фирмы «Fluka» (Швейцария), а также поливиниловый спирт (ПВС) с молекулярной массой $8,3 \cdot 10^4$ (содержание неомыленных ацетатных групп 2 %). Эти полимеры использованы без дополнительной очистки. Кинетику флокуляции изучали спектрофотометрически по изменению оптической плотности дисперсии во времени.

Константу скорости агрегации частиц при заданной длине волны вычисляли с учетом изменения оптической плотности дисперсии во времени [2, 4]:

$$(dD/dt)_{\tau \rightarrow 0} = B \cdot n^2 \cdot V^2 \cdot k = \text{const} \cdot k^*, \quad (1)$$

где B - оптическая константа;

D - оптическая плотность дисперсии;

n - число частиц в единице объема дисперсии;

V - объем одной частицы.

Из тангенса угла наклона начальных участков прямой зависимости оптической плотности во времени можно рассчитать величину константы скорости k^* , отличную от истинной константы k , но пропорциональную последней. Из соотношения констант быстрой и медленной флокуляции можно рассчитать фактор устойчивости дисперсии:

$$W_s = k_s/k^* \quad (2)$$

$$W_n = (k_s/k_n^*) \quad (3)$$

где W_s и W_n - факторы устойчивости дисперсии без полимера и дисперсии, флокулированной полимером;

k_s - константа скорости быстрой коагуляции дисперсии без полимера;

k^* - константа скорости медленной коагуляции;

k_n^* - опытная константа скорости "медленной" флокуляции в присутствии полимера.

Изменение кинетической константы коллоидных дисперсий может быть определено количественно [4, 5]. Кинетические теории [6, 7] пытаются характеризовать флокулирующее действие адсорбированных полимеров на основе зависимости скорости флокуляции от величины покрытия поверхности (qq). Эта зависимость может быть описана кинетическим уравнением второго порядка:

$$-(dn/dt)_{\theta=0} = k_n C \cdot n^2 \cdot \theta \cdot (1 - \theta), \quad (4)$$

где dn/dt - скорость изменения исходного числа частиц;
 k_n - константа скорости флокуляции, вызванной добавлением полимера.

На величины констант скорости флокуляции оказывают влияние электростатическое и стерическое взаимодействие частиц. Поэтому теоретически трудно предсказать вклад процесса мостикообразования в скорость флокуляции при данной концентрации электролита или влияние величины электростатического потенциального барьера на образование полимерного мостика. В то же время измерения скорости флокуляции в растворах электролитов различной концентрации могут дать некоторую информацию о конформации адсорбированных макромолекул. Точнее, об относительных размерах участков полимерных цепей, способных образовывать мостичные связи.

Рассмотрена зависимость отношения константы скорости флокуляции поливинилпирролидона k_n^* к константе скорости коагуляции без полимера k^* при данной ионной силе раствора от концентрации ПВП-3 в растворе (рис. 1).

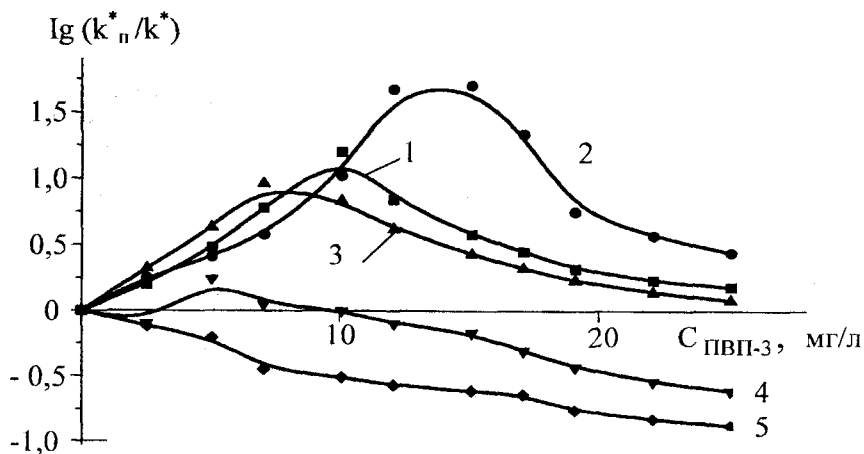


Рис. 1. Влияние поливинилпирролидона ПВП-3 на скорость флокуляции азросила при различных концентрациях полимера и электролита КС1 при рН = 7,5: 0,05 (1), 0,12 (2), 0,25 (3) и 0,5 моль/л (5)

Показано, что с ростом концентрации электролита в системе скорость флокуляции по сравнению со скоростью коагуляции вначале возрастает, затем все более снижается. При сравнительно большей ионной силе (кривая 5) адсорбированные макромолекулы только снижают скорость агрегации частиц независимо от концентрации полимера. К такому же заключению пришли авторы [4, 8], изучавшие устойчивость золя сульфида мышьяка и полистирольного латекса в присутствии неионогенных полимеров.

Таким образом, представление, согласно которому неионогенные полимеры в малых концентрациях всегда вызывают сенсibilизацию, не является универсальным. Результаты работ [2, 4, 8] показывают, что адсорбированные макромолекулы даже при малых степенях покрытия поверхности способствуют агрегации только в разбавленных растворах электролитов, где $\lg(k_n^* / k^*) \geq 0$. Это означает, что с помощью неионогенных полимеров можно увеличивать скорость только «медленной» коагуляции. Оптимальная концентрация полимера, отвечающая максимуму флокуляции, тоже зависит от ионной силы среды. При более высокой концентрации электролитов оптимальные количества полимера смещаются в сторону меньших значений.

При практическом использовании флокуляции полимерами необходимо принимать во внимание, что с целью экономии к дисперсии следует добавлять лишь такое количество электролита, которое не полностью убирает потенциальный барьер и разность $k_n^* - k^*$ максимальна. Значения W_s без полимера и W_n в присутствии его оптимального количества могут быть вычислены исходя из опытных величин констант скорости агрегации частиц. Фактор устойчивости W_{nn} , характеризующий эффективность столкновения частиц с полимерным покрытием, не может быть определен экспериментально с достаточной надежностью, так как при степенях покрытия, относящихся к области $qq=1$, скорость флокуляции очень мала. Поэтому подобно приближению, использованному Эш и Клейфильдом [6], при вычислениях было применено нижнее предельное значение $W_{nn} = 20$. Указанные выше авторы показали, что при $W_{nn} > 20$ численное значение W_s существенно не изменяется.

На рис. 2 в качестве характерного примера показаны факторы устойчивости азросила, скоагулированного электролитом КС1 или флокулированного оптимальным количеством полимера. Видно, что при малой ионной силе использованные полимеры в зависимости от их молекулярной массы и степени сольватации сегментов в различной степени снижают устойчивость азросила.

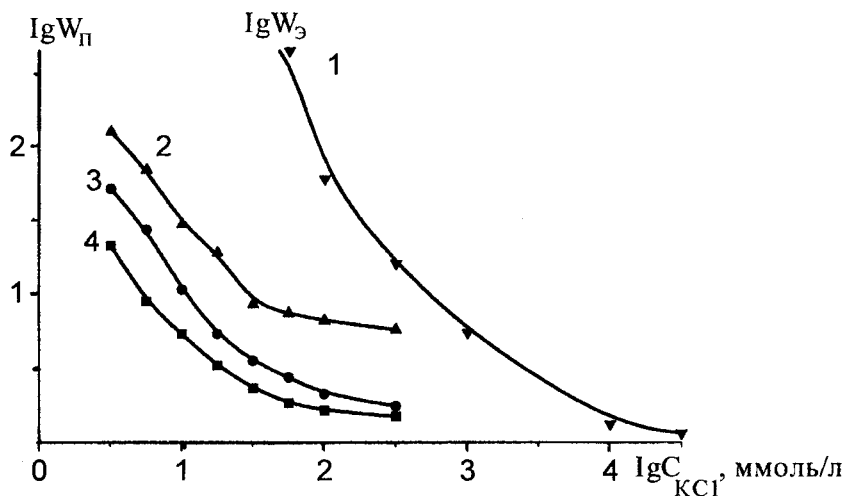


Рис. 2. Факторы устойчивости частиц аэросила в отсутствие полимера (кривая 1) и при оптимальных концентрациях полимера ПВП-3 (кривая 2), ПВС (кривая 3) и ПВС + ПВП-3 (кривая 4), pH = 7,5

Фактор устойчивости частиц аэросила в присутствии полимера в широкой области содержания электролита меньше, чем таковой для аэросила, скоагулированного только добавлением хлорида калия (кривая 1). Особого внимания заслуживает тот факт, что значение W_n при флокуляции смесью ПВП-3 + ПВС (кривая 4) меньше, чем при флокуляции каждым отдельно взятым полимером (кривые 2-4). Таким образом, уже на начальной стадии процесса применением смеси достигается более эффективная флокуляция.

Таблица 1

Факторы устойчивости, характеризующие эффективность коагуляции электролитом (W_3) и флокуляции за счет образования мостичных связей (W_n)

$C_{КС1}$, ммоль/л	W_3	Аэросил		
		W_n		
		ПВП-3	ПВС	ПВП-3+ПВС (1:1)
0,05	≥ 100	4,2	6,2	1,7
0,07	≥ 100	2,1	3,5	1,3
0,12	76	1,4	2,0	1,1
0,20	22	1,2	1,9	0,84

Для интерпретации описанных выше результатов были вычислены численные значения факторов устойчивости W_0 и W_n для аэросила, характеризующие эффективность коагулирующего действия электролита и флокулирующего действия полимером (табл. 1).

Можно заключить, что при малом содержании электролита ($C_0 < 0,12$ моль/л) аэросил является довольно устойчивым. Скорость коагуляции мала, так как значительная величина потенциала отталкивания двойных электрических слоев ($76 < W_0 < 100$) препятствует агрегации частиц. Тем не менее значение W_n при указанных выше концентрациях электролита тоже мало (в большинстве случаев $W_n < 10$), указывающее на то, что эффективность встреч участков поверхности, покрытых полимером, со свободными участками поверхности, т. е. образования мостиков, довольно высока. Заслуживает внимания тот факт, что усиливающее флокуляцию действие мостикобразования наиболее велико при наличии значительного электростатического отталкивания (характеризуемого разностью $W_n - W_0$). Этот факт свидетельствует, что основная роль мостичных связей, образованных неионогенными молекулами, заключается не в снижении электростатического отталкивания между частицами, а в связывании сталкивающихся частиц и их фиксации. Чем длиннее простирающиеся от поверхности в раствор полимерные петли и хвосты, тем больше межчастичное расстояние, на котором полимерные цепи могут связывать частицы, или тем выше величина электростатического отталкивания, вопреки которому происходит флокуляция при данной ионной силе раствора.

Следует обратить внимание и на то, что при малой концентрации электролита вычисленные значения W_n в случае флокуляции аэросила смесями ПВП + ПВС меньше величины W_n , характерных для индивидуальных полимеров (рис. 2). Синергизм флокулирующего действия смеси, вероятно, обусловлен тем, что в результате конкурентной адсорбции макромолекулы смешанного полимерного слоя способны образовывать мостичные связи при больших межчастичных расстояниях, где меньше электростатическое отталкивание.

Для подтверждения этого предположения нами проведены исследования электростатических характеристик частиц аэросила. В табл. 2 приведены значения электрокинетического потенциала без полимера z_0 и при оптимальных концентрациях полимера z , а также толщины адсорбционных полимерных слоев h , вычисленные из данных электрофоретической подвижности частиц аэросила по известной формуле [1, 2]:

$$th \left(\frac{z \cdot e \cdot \zeta}{4kT} \right) = th \left(\frac{z \cdot e \cdot \zeta_0}{4kT} \right) \exp(-\chi \cdot h),$$

где χ^{-1} – величина дебаевского радиуса экранирования;
 z – заряд противоиона;
 e – элементарный заряд;
 kT – произведение константы Больцмана на абсолютную температуру.

Таблица 2

Электрокинетические потенциалы и параметры кинетики флокуляции частиц аэросила неионными полимерами

Полимер	dlgD/dlgC	ζ , мВ	h, нм
	-4,08	-42	-
ПВС	-2,09	-29	6
ПВП-1	-2,62	-36	8
ПВП-1+ПВС (1:1)	-1,03	-32	14

Подобные результаты были получены и в работе [9] при исследовании золя As_2S_3 . Результаты электрофоретических измерений в полимерных смесях, обнаруживающих синергизм, подтверждают образование более протяженных адсорбционных слоев, чем в случае адсорбции индивидуальных полимеров.

Таким образом, сделано предположение о том, что два полимера изменяют распределение зарядов диффузного двойного слоя таким же образом, что и в случае их индивидуальной адсорбции. Показано, что более длинные полимерные цепи в адсорбционном слое их смеси могут образовываться за счет того, что преимущественно адсорбирующийся полимер препятствует достижению равновесной конформации макромолекул (характерной для индивидуального адсорбционного слоя) слабее адсорбирующегося на поверхности полимера.

В результате исследований кинетики флокуляции получены данные, позволяющие на практике достаточно быстро и легко осуществлять правильный подбор состава смесей полимеров при изменении состава твердой фазы и, как следствие, существенно улучшить качество разделения жидкой и твердой фаз.

Литература

1. Липатов Ю. С. Коллоидная химия полимеров. - Киев: «Наукова думка», 1984. - 343 с.
2. Баран А. А. Полимерсодержащие дисперсные системы. - Киев: «Наукова думка», 1986. - 244 с.
3. Неппер А. Стабилизация коллоидных дисперсий полимерами. - М.: «Мир», 1986. - 487с.
4. Чемпеш Ф. Роль адсорбции полимеров в устойчивости дисперсий // Коллоидный журнал. - 1997. - Т. 59, № 1. - С. 86-92.
5. Sonntag H., Strenge K. Coagulation kinetics and structure formation. Berlin // VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1987. - P. 84-89.
6. Ash S.G., Clayfield E.J. // J. Colloid Interface Sci. - 1976. - V. 55. - P. 645-650.
7. Hogg R. // J. Colloid Interface Sci. - 1984. - V. 102. - P. 232-239.
8. Csempesz F., Rohrsetzer S. // Colloids Surf. - 1988. - V. 31. - P. 215-222.
9. Csempesz F., Rohrsetzer S., Kovacs P. // Colloids Surf. - 1987. - V. 24. - P. 101-107.

**ПОЛУЧЕНИЕ МЕДНОГО ПОРОШКА ИЗ ОКСИДА МЕДИ (I)
ЭЛЕКТРОЛИЗОМ****М. М. Доспаев, к.х.н.**

Химико-металлургический институт им. Ж. Абишева

Cu_2O тотығын күкірт қышқылы ерітіндісінде титан, мыс және даттанбайтын құрыш электродтарында кадодтық қалпына келтірілетіндігі анықталған. Мыс ұнтағын бірвалентті мыс тотығынан электролиттік жолмен Ti (IV)/Ti(III) электрокаталитикалық системасын пайдалана отырып алу кезіндегі тиімді жағдайлар анықталған.

Түйінді сөздер: электролиз, мыс тотығын, мыс ұнтағы.

It is ascertained that the cathode recovery of Cu_2O in sulfate solution on electrodes from titanium, copper and stainless steel in potentiodynamic conditions flows by solid phase electronic mechanism. The optimum conditions of electrolytic production of copper powder from copper oxide (I) with use of electrocatalytic system Ti (IV)/Ti (III) are determined.

Key words: copper oxide, electrolysis, copper powder.

Развитие энергетики, автоматики, машиностроения связано с дальнейшим ростом производства порошковой меди. Сейчас порошковую медь получают преимущественно электролитическим путем [1]. Как и во всех других известных технологиях, в электролитических способах примерно 10 % получаемого порошка приходят в негодность за счет окисления и накапливаются на производственных предприятиях [2]. Разработка новых методов переработки таких окисленных порошкообразных отходов является одной из важнейших задач современной науки. Большинство работ, связанных с исследованиями механизма катодного восстановления оксида меди (I), выполнялись на анодных пленках, получавшихся при различных условиях эксперимента в нейтральных и щелочных растворах [3, 4].

Исследовано электрохимическое поведение оксида меди (I) в сернокислых растворах и создан принципиально новый метод получения порошка меди из оксида меди (I). Как видно из поляризационных кривых (рис. 1), на медном и титановом электродах при восстановлении Cu_2O наблюдается подъем тока при $E = +0,4$ В и четко выраженная волна с начальным потенциалом $E \approx 0,0$ В. Поверхность электродов после снятия вольт-амперной кривой покрывается крас-

ным осадком элементной свежееобразованной меди в месте контакта с навеской. Оксид меди (I) сравнительно хорошо растворим в серной кислоте:



первый подъем тока соответствует восстановлению ионов Cu^{2+} , образующихся при частичном растворении навески в растворе серной кислоты:



Следующая за ним четко выраженная волна соответствует реакции:



которая протекает путем прямого переноса электронов [6]. Потенциал восстановления Cu_2O на меди и титане практически одинаков. На стальном электроде (рис. 1, кривая 1) подъем тока, соответствующий восстановлению ионов Cu^{2+} , несколько смещен, что объясняется влиянием материала-подложки. Продуктом восстановления Cu_2O также является элементная медь. Существенное влияние на скорость восстановления Cu_2O оксида оказывает концентрация H_2SO_4 (рис. 2), поскольку ионы H^+ , находящиеся в уравнении (3), увеличивают скорость процесса. Расчетное значение порядка реакции по второй волне составляет 1,2. Влияние скорости развертки потенциала изу-

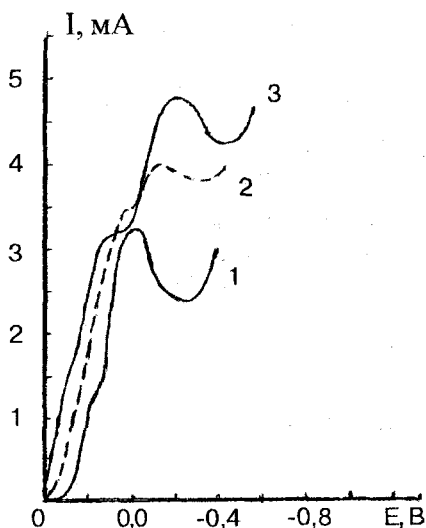


Рис. 1. Катодные поляризационные кривые оксида одновалентной меди на твердых электродах в растворе серной кислоты, 100 г/л: 1 - нержавеющая сталь; 2 - титан; 3 - медь

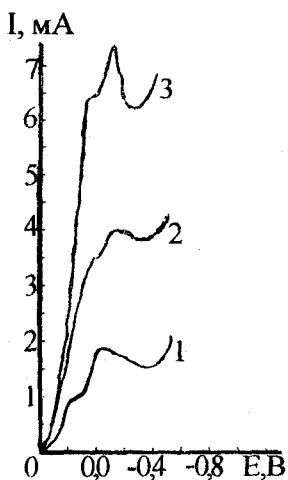


Рис. 2. Влияние концентрации серной кислоты, (г/л) на катодное восстановление Cu_2O на титановом электроде: 1 - 50; 2 - 100; 3 - 150

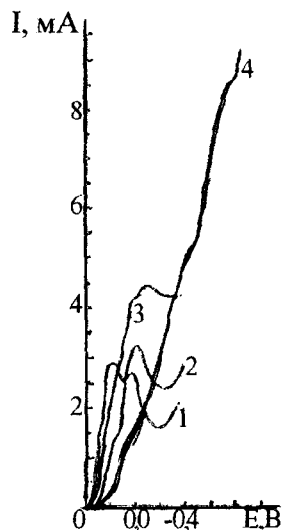
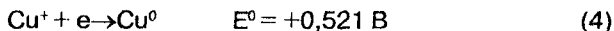


Рис. 3. Влияние скорости развертки потенциала на высоту волны восстановления Cu_2O : 1 - 4 мВ/с; 2 - 10 мВ/с; 3 - 20 мВ/с; 4 - 80 мВ/с

чено на стальном электроде (рис. 3). Увеличение скорости развертки от 4 до 80 мВ/с способствует повышению высоты обеих волн. Высота первой волны возрастает в связи с увеличением скорости диффузии ионов Cu^{2+} , образующихся по реакции (1) на катоде, и с одновременным повышением скорости реакции (2). Высота второй волны также заметно возрастает при больших значениях скорости развертки, что объясняется параллельным протеканием процесса твердофазного разряда Cu_2O (3) и реакции восстановления ионов Cu^+ до элементарного состояния:



стандартные потенциалы которых очень близки. Следовательно, вначале восстанавливаются химически образованные ионы Cu^{2+} до Cu^+ , затем протекает реакция восстановления ионов Cu^{2+} и прямой разряд частиц Cu_2O , в результате образуется элементарная медь. Проведенные нами исследования показали, что при электролизе в серно-

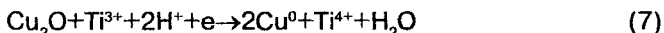
кислых растворах наряду с катодным восстановлением Cu_2O протекает процесс побочного выделения водорода, на который затрачивается до 30 % тока. Авторами [7] повышение выхода по току порошка меди на 15-18 % достигнуто совмещением двух процессов: непосредственного разряда ионов меди и окислительно-восстановительной реакции (5):



В присутствии титана на катоде помимо реакции восстановления ионов Cu^{2+} и реакции (5) протекает процесс восстановления Ti (IV) до Ti (III) [8]:



дальнейшее взаимодействие Ti^{3+} с ионами Cu^{2+} по реакции (5), приводит к образованию дополнительного количества порошка меди. Получение порошка меди из Cu_2O проводили в электролизере с донным расположением катода, изготовленного из меди, анод - из свинца. Для исключения побочного процесса выделения водорода в качестве катализатора использовали сульфат Ti (IV). Было изучено влияние плотности тока концентрации H_2SO_4 , Ti (IV) и продолжительности электролиза на выход по току (ВТ) порошка меди. Как и следовало ожидать (табл. 1), с ростом плотности тока ВТ порошка меди первоначально повышается, а затем снижается. С участием Ti^{4+} наблюдается такая же тенденция, однако ВТ при этом гораздо выше. В присутствии Ti^{4+} на катоде помимо реакций (4) и (5) протекает его восстановление до трехвалентного состояния по реакции (6). Ионы Ti^{3+} взаимодействуют с ионами Cu^{2+} по реакции (5) и с оксидом меди (I):



Образовавшиеся ионы Ti^{4+} вновь восстанавливаются на катоде до трехвалентного и снова участвуют в процессе восстановления Cu^{2+} и Cu_2O .

Таблица 1

Влияние плотности тока на выход по току порошка меди
($\text{C}_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ - 40 г/л; t - 20 °С; ϕ - 60 мин)

$D_c, \text{A}/\text{m}^2$	25	50	100	150	200	250	300
Без Ti (IV) ВТ, %	28,07	45,35	59,19	75,47	72,95	67,03	60,57
$\text{C}_{\text{Ti(IV)}} - 3\text{r}/\text{л}$ ВТ, %	44,94	62,71	76,66	91,28	87,81	80,80	72,26

Концентрация H_2SO_4 , как видно из табл. 2, оказывает существенное влияние на ВТ порошка меди. Так, с увеличением кислотности до 100 г/л в присутствии катализатора ВТ составляет 73,08 %, тогда как ВТ при той же концентрации в отсутствие Ti^{4+} составляет лишь 61,4 5% . Высокий ВТ в присутствии Ti^{4+} обусловлен протеканием помимо основных процессов реакции (7).

С повышением концентрации Ti (IV) ВТ увеличивается, а при достижении концентрации 3 г/л ВТ практически не меняется (табл. 3).

Таблица 2

Влияние концентрации серной кислоты на выход по току порошка меди ($D_k, A/m^2$; $t - 20\text{ }^\circ C$; $\phi - 60$ мин)

$H_2SO_4, \text{ г/л}$	5	10	20	40	60	80	100
Без $Ti(IV)$ ВТ, %	44,30	57,81	72,51	75,47	73,86	69,03	61,45
$C_{Ti(IV)} - 3\text{ г/л}$ ВТ, %	58,53	70,12	87,90	91,28	90,61	82,15	73,08

Таблица 3

Влияние концентрации титана (IV) на выход по току порошка меди ($D_k, A/m^2$; $C_{H_2SO_4} - 40$ г/л; $t - 20\text{ }^\circ C$; $\phi - 60$ мин)

$Ti(IV), \text{ г/л}$	0	1	2	3	4	5	6
ВТ, %	75,47	81,52	90,33	91,28	91,28	91,27	91,29

С увеличением продолжительности электролиза (табл. 4) ВТ без Ti (IV) повышается с 36,98 до 75,47 %, а в его присутствии - с 54,05 до 91,28 %. Дальнейшее повышение приводит к снижению ВТ порошка, что объясняется исчерпанием запаса CuO и усилением побочного процесса выделения водорода.

Таким образом, изучено катодное восстановление Cu_2O в сернокислом растворе на электродах из титана, меди и нержавеющей стали в потенциодинамических условиях. Установлено, что процесс протекает по твердофазному электронному механизму. При получении порошка меди из Cu_2O повысить выход по току и значительно снизить расход электроэнергии можно путем добавления в

Влияние продолжительности электролиза на выход по току порошка меди ($D_k, A/m^2$; $CH_2SO_4 - 40 \text{ г/л}$; $t - 25^\circ C$)

Продолжительность электролиза, мин	15	30	45	60	90	120	150
Без $Ti(IV)$ ВТ, %	36,98	55,19	71,59	75,47	72,91	64,00	57,22
$C_{Ti(IV)} - 3 \text{ г/л}$ ВТ, %	54,05	72,00	85,64	91,28	88,08	76,43	70,00

электролит ионов $Ti(IV)$, выполняющих роль катализатора. Определены оптимальные условия электролитического получения порошка меди из оксида меди (I) с использованием электрокаталитической системы $Ti(IV)/Ti(III)$.

Литература

1. Номберг М. И. Производство медного порошка электролитическим способом. - М.: «Металлургия», 1971. - 134 с.
2. Брынза А. П., Кривун С. В. Электролизер для получения медного порошка // Порошковая металлургия. - 1962. - № 1. - С. 72-74.
3. Горбунова И. В., Лямина Л. И., Горбунова К. М. Некоторые кинетические данные твердофазного катодного восстановления закиси меди // Электрохимия. - 1987. - Т. 23. - С. 1087-1093.
4. Hauffe K., Rainhold K. Berichte Bunsenges. physik. // Chem. - 1973. - Bd 77. - S. 310.
5. Баешова А. К., Баешов А., Угорец М. З., Букетов Е. А. Катодная поляризация дисперсного селена в растворах гидроксида натрия на твердых электродах // Журнал прикл. хим. - 1980. - № 9. - С. 2122-2142.
6. Даушева М. Р., Сонгина О. А. Поведение суспензий труднорастворимых веществ на электродах // Успехи химии. - 1973. - Т. XLII, Вып. 2. - С. 323-342 // Журнал прикл. хим. - 1980. - № 9. - С. 2122-2124.
7. Баешов А., Кожиков Б. Е., Букетов Е. А. Способ получения порошка меди: А.с. 1082066 (СССР) // Бюл., 1983.
8. Помосов А. В., Котовская Н. Л. Исследование электровосстановления сульфата титана (IV) при получении высокодисперсной порошковой меди // Журнал прикл. хим. - 1966. - Т. 39. - № 9. - С. 1960-1965.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ПИРОКСИЛИНОВЫХ ПОРОХОВ

С. С. Оспанов, к.т.н., **Т. Н. Ибраев**, **Р. Д. Оспанова**, к.т.н.,
Л. Б. Байымбетова

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

Пироксилинді оқ-дәрілердің химиялық тұрақтылығы зерттелген, оларды жару жұмыстарында пайдалану мүмкіндігі туралы қорытынды жасалған.

Түйінді сөздер: пироксилинді оқ-дәрі, жару жұмыстары.

The chemical stability of pyropowders is determined, the conclusion about the possibility of their use at blasting operations is made.

Key words: pyropowder, blasting operations.

Перспективным направлением снижения запасов устаревших боеприпасов является их расснаряжение [1]. В настоящее время преимущественно утилизируются артиллерийские тротильные снаряды. Процесс утилизации должен предусматривать переработку всех элементов изделий, включая разрывные заряды (тротил и другие взрывчатые вещества), метательные заряды (нитроцеллюлозный порох), средства инициирования. Основная масса взрывчатых веществ (ВВ) и порохов, полученных в результате утилизации, используется на взрывных работах.

Нитроцеллюлозные пороха (пироксилиновый, баллиститный) наименее стойкие из практически применяемых взрывчатых веществ. Главным компонентом порохов является нитроцеллюлоза - нестойкое вещество. Ограниченной стойкостью обладают и другие составные части этих порохов – жидкие нитраты многоатомных спиртов. При их разложении образуются окислы азота, которые с содержащейся в них и выделяющейся при разложении влагой дают азотную и азотистую кислоты. Эти кислоты и ускоряют распад нитроэфиров, особенно в присутствии воды, благоприятствующей их гидролизу. Такие реакции идут с выделением тепла, ускоряющего распад ВВ. При хранении в условиях затрудненного газо- и теплоот-

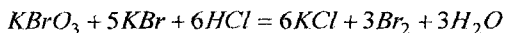
вода, сопровождающегося соответственным повышением давления газа и температуры ВВ, скорость разложения может в сотни и тысячи раз превосходить скорость первичного распада. При таких условиях процессы распада могут привести к самовоспламенению и взрыву. Поэтому устанавливается строгий периодический контроль химической стойкости нитроэфиров (нитроцеллюлозы, нитратов многоатомных спиртов) и продуктов (порохов), изготовленных на их основе [2].

Одним из показателей, определяющих безопасное применение порохов на карьерах, является содержание в них стабилизатора химической стойкости - вещества, увеличивающего химическую стойкость ВВ. В качестве стабилизирующих добавок в пироксилиновом порошке содержится дифениламин (1-2 %), а в баллиститном порошке производные мочевины-централиты (1-6 %). Они способны связывать продукты распада, быстро реагируя с образовавшимися окислами азота или кислотами с получением химически стойких соединений, не влияющих на процесс разложения.

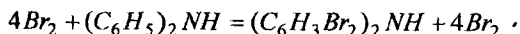
Нами проведены исследования химической стойкости устаревших пироксилиновых порохов, полученных при расснаряжении боеприпасов. На первом этапе была определена стойкость порохов на пробе Вьеля (лакмусовая проба). Методика состоит в определении времени, в течение которого испытуемое вещество, помещенное в герметически закрытый цилиндр в термостат при 106,5 °С, окрашивает стандартную синюю лакмусовую бумажку в красный цвет. Изменение окраски связано с тем, что выделяющиеся при разложении пороха окислы азота образуют с влагой азотную и азотистую кислоты. Стойкий пироксилиновый порошок должен давать окрашивание не ранее чем через 6 ч. Исследуемые нами пробы пироксилинового пороха при нагреве в течение этого времени не изменили цвета синей лакмусовой бумаги.

Стойкость пороха определяли также по содержанию дифениламина. Метод основан на омылении пороха, отгонке стабилизатора с водяным паром, обработке дифениламина в спиртовом растворе бромид-бромата и определении непрореагировавшего брома путем обратного титрования.

Перегонку дифениламина производили после растворения всего пороха. После выпаривания эфира вытяжку обрабатывали этиловым спиртом и к полученной смеси прибавляли раствор бромид-бромата и соляную кислоту



Бром в момент выделения взаимодействует с дифениламино



Для связывания избытка брома вводили раствор йодида калия в кислой среде



Выделяющийся йод оттитровывали 0,1 %-ным раствором тиосульфата натрия до полного обесцвечивания жидкости, используя в качестве индикатора в конце титрования 2-3 мл раствора крахмала. В тех же условиях проводили «холостой» опыт (без дифениламина), смешивая этиловый спирт с раствором бромид-бромата, соляной кислотой и раствором KI и титрованием 0,1 %-ным раствором тиосульфата.

Содержание стабилизатора в исследуемых пробах пироксилиновых порохов, %

Маркировка порохов	Зерненные			Трубчатые	
	4/1	12/1	9/7	12/1 тр	18/1 тр
Содержание дифениламина, %	1,13	1,27	1,21	1,04	1,31

Нами рассчитано содержание дифениламина в исследуемых пробах порохов с учетом количества раствора, израсходованного на рабочий и «холостой» опыты (таблица).

Содержание дифениламина в исследуемых пробах, отсутствие изменения цвета лакмусовой бумаги (лакмусовая проба) и внешних признаков разложения (изменение цвета, появление на поверхности пороховых элементов расплывающихся желтоватых пятен, вздутий и трещин, выделение бурых оксидов азота) при визуальном осмотре порохов показывают, что они являются стойкими и могут быть применены на взрывных работах.

Литература

1. *Оспанов С. С., Ибраев Т. Н.* и др. Стабильность взрывчатых веществ и определение химической стойкости коллоидных порохов // *Новости науки Казахстана.* - 2007. - № 3. - С. 22-26.
2. *Горст А. Г.* Пороха и взрывчатые вещества. - М.: «Машиностроение», 1972.

ВАКУУМНАЯ ПИРОСЕЛЕКЦИЯ ЗОЛОТО-СУРЬЯНОГО ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Т. С. Даулетбаков, д.т.н.

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

Бағалы компоненттердің алынуы жоғары алтын-сурьмалы полиметалды шикізатты вакуумды пироселекциялау технологиясы ұсынылған.

Түйінді сөздер: вакуумдық пироселекция, алтын-сурьмалы шикізат, полиметалды шикізат.

The technology of vacuum pyroselection of gold-antimony polymetallic raw materials with high extraction of valuable components is proposed.

Key words: vacuum pyroselection, gold-antimony raw materials, polymetallic raw materials.

Одним из наиболее эффективных и экологически безопасных методов переработки комплексных руд и концентратов является способ вакуумной пироселекции руд и концентратов, заключающийся в отгонке летучих ценных компонентов из псевдоожигенного слоя при пониженном давлении. Метод с успехом применим к золото-сурьмяным, золото-мышьяковым, ртутно-сурьмяным, медно-мышьяковым, медно-сурьмяным, медно-свинцово-цинковым и другим рудам и концентратам.

Метод вакуумной пироселекции основан на разнице в давлении паров, диссоциации сульфидов металлов и продуктов их разложения. Преимуществами вакуум-термического способа переработки являются высокое извлечение ценных компонентов, повышение комплексного использования сырья, понижение температуры обработки, что особенно важно при переработке легкоспекающегося сырья, получение продуктов, например мышьяка, в нетоксичной форме.

Использование разработанных аппаратов вакуум-кипящего слоя (ВКС), создаваемого за счет дросселирования газа или смеси газа с серой через слой материала, обеспечивает нормальные условия труда и исключает загрязнение окружающей среды, а использова-

ние электроэнергии для нагрева концентрата, аппаратов горячего пылеулавливания и конденсации позволяет осуществить полную автоматизацию управления процессом и дает возможность создания крупногабаритных высокотемпературных отгоночных агрегатов.

В работе представлены результаты укрупненных опытов по отгонке сурьмы из золото-сурьмяной руды и концентрата (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав золото-сурьмяного концентрата и руды, %

Материал	Sb	S	SiO ₂	As	Pb	Fe	Al ₂ O ₃	MgO	C	Au, г/т	Ag, г/т
Золото-сурьмяной концентрат	58,8	21,6	18,1	0,27	-	0,12	-	-	-	38,0	-
Золото-сурьмяная руда	22,4	8,3	53,0	0,6	0,05	2,2	5,3	0,3	4,5	21,0	0,001

Петрографическим анализом в пробах 1 и 2 были обнаружены следующие минералы: антимонит, кварц, гидроксиды железа, каолинит, пирит, пирофилит (Al₂O₃ · 4SiO₂ · H₂O), ярозит [KFe(SO₄)₂ · (OH)₆] и металлическое золото. Золото в этих пробах тесно ассоциировано с антимонитом и заключено в тонкую оболочку из гидроксидов железа.

Ранее проведенные лабораторные исследования по отгонке сурьмы из сурьмяной руды и концентрата Сарылахского месторождения из шихты, состоящей на 50 % из сурьмяного материала и 50 % кварцевого песка, показали высокую степень отгонки сурьмы, например при температуре 1023 К она составила свыше 95 %, при 1123 К - 97-98 %.

Добавка такого количества кварцевого песка, установленная предварительными опытами, оказалась оптимальной для температур выше 1073 К при переработке богатых по сурьме (25-50 % Sb) навесок.

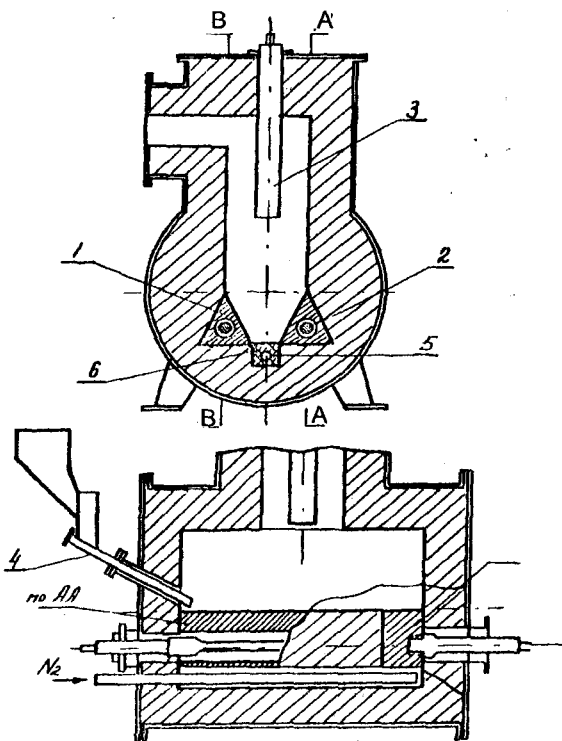
Огарки от вакуумирования при 1073-1123 К содержали 0,13-0,16 % Sb, что вполне допустимо для извлечения золота цианированием.

Золото в возгонах обнаружено не было, оно практически на 100 % оставалось в остатках и пыли. Но переработка золото-сурьмяных материалов с добавкой пустой породы нежелательна, так как при этом огарок разубоживается по золоту. Поэтому в дальнейшем исходную сурьмяную руду разбавляли огарком от предыдущих опы-

тов. При таком же соотношении добавляемого огарка к руде или концентрату, что и кварцевого песка, содержание сурьмы в остатке было несколько выше, чем при переработке с кварцем.

Так, при температуре обработки 1123 К содержание сурьмы в остатке, составившее 0,22 %, вполне допустимо для дальнейшего цианирования. В то время как содержание золота в огарках и пылях достигло 30-35 г/т, что значительно выше, чем при разбавлении кварцевым песком.

Укрупненно-лабораторные испытания проводились на установке, состоящей из печи кипящего слоя, пылеуловительного циклона, конденсатора, узлов загрузки исходного материала, выгрузки полученных продуктов и вакуумной линии.



Конструкция печи ВКС: 1 - графитовые блоки; 2 - нагреватели пода; 3 - нагреватель свода; 4 - загрузочное устройство; 5 - газораспределительная камера; 6 - пористый шамот

Конструкция печи кипящего слоя изображена на рисунке. Стенки реактора выложены графитовыми блоками 1, имеющими сквозные отверстия, через которые пропущены стержневые графитовые нагреватели. Свод печи обогревается нагревателем 3. Форсунка 4 служит для подачи концентрата в слой. Газораспределительная камера 5 залита сверху пористой массой из шамота, которая устраняет контакт металлической газораспределительной камеры с сульфидной атмосферой.

Конструкция печи предусматривала возможность нагрева как теплопередачей, так и непосредственным пропусканием тока через шихту (электротермический нагрев).

Раздельный нагрев свода и реактора значительно повысил функциональные возможности установки, так как позволял регулировать температуру слоя независимо от температуры свода.

Проведены укрупненные испытания с золото-сурьмяной рудой (опыты 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13) и золото-сурьмяным концентратом (опыты 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14). Испытания проводились при температурах 873-1273 К, давлении 0,665 кПа, расходе нейтрального газа $8-12 \cdot 10^{-3}$ м³/с. Высота слоя составляла 130, 200 мм, крупность материала - 0,725 мм (табл. 2). Во избежание спекания материала в руду и концентрат добавляли огарок от предыдущего опыта.

Установлено, что большое влияние на степень возгонки сурьмы оказывает температура до 973 К. Высокая степень отгонки сурьмы происходит при температуре 1073-1173 К.

Таблица 2

Влияние температуры на степень отгонки сурьмы из золото-сурьмяной руды и концентрата при давлении 0,665 кПа

№ опыта	Температура слоя, К	Высота слоя, мм	Содержание сурьмы в остатке, %	Степень отгонки сурьмы, %
1	873	130	6,25	57,90
2	873	200	6,03	58,15
3	923	130	3,97	71,26
4	923	200	3,80	71,84
5	973	130	1,16	92,05
6	973	200	1,05	92,42
7	1073	130	0,39	96,37
8	1073	200	0,37	96,44
9	1123	130	0,32	97,43
10	1123	200	0,30	97,56
11	1173	130	0,22	98,78
12	1173	200	0,20	98,93
13	1273	130	0,18	99,28
14	1273	200	0,17	99,37

При этом степень возгонки возрастает с повышением содержания сурьмы в исходной шихте. При температуре 1173-1273 К процесс можно вести с большой скоростью и при практически полной возгонке сурьмы (99-99,4 %). При давлении 0,665-1,99 кПа, температуре 1073-1123 К удельная производительность составила 10 т/м² сут., при температуре 1273 К - 16,2 т/м² сут. Содержание сурьмы в остатке составило 0,2-0,4 %.

Осуществлен материальный баланс одного из укрупненных опытов по переработке золото-сурьмяного концентрата с анализом поведения не только сурьмы, но и мышьяка (табл. 3).

Данные укрупненно-лабораторных испытаний, проведенных с золото-сурьмяными рудами и концентратами, позволили установить, что сурьма на 97,1 % из руды и на 97,4 % из концентрата переходит в конденсат, около 1 % остается в остатке; золото на 90,7 % переходит в остаток, 8,5 % - в пыль горячего циклона и 1,5 % - в сурьмяный конденсат. Остаток, содержащий до 90 % кварца, 0,4-0,5 % сурьмы, 4,4-4,8 % серы, до 3 % железа и 21-41 г/т золота, может быть

Таблица 3

Материальный баланс вакуум-термической переработки золото-сурьмяного концентрата

Материал	Количество		Сурьма			Мышьяк		
	кг	%	содержание, %	количество, кг	извлечение, %	содержание, %	количество, кг	извлечение, %
Загружено:								
Золото-сурьмяный концентрат	40	100	40,2	16,08	100	0,26	0,104	100
Итого:	40	100	40,2	16,08	100	0,26	0,104	100
Получено:								
Остаток от вакуумирования	13,7	34,25	0,68	0,09	0,58	0,007	0,00096	0,92
Пыль из циклона	3,60	9,0	0,56	0,02	0,120	0,005	0,00018	0,17
Возгоны из конденсатора	21,8	54,5	71,78	15,65	97,34	0,47	0,1021	98,4
Итого:	39,1	97,75	-	15,76	98,04	-	0,103	99,49
Невязка	0,9	2,25	-	0,32	1,96	-	0,001	0,51
Всего	40	100	-	16,08	100	-	0,104	100

переработан цианированием и использован как высококачественный кварцевый флюс в медеплавильном производстве. Конденсат содержит до 71,2-71,8 % сурьмы, около 1 % мышьяка, 27,2-28 % серы и менее 1 г/т золота, соответствует требованиям ГОСТа на крудум и является товарной продукцией.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К1994

КОМПЛЕКСНАЯ ОЧИСТКА АЛЮМИНАТНЫХ РАСТВОРОВ ОТ ПРИМЕСЕЙ

Проводят выпаривание оборотного раствора, фильтрацию полученной пульпы, кек фильтра регулируют водой, вновь подвергают фильтрации. Кек после второй фильтрации выводят из процесса, а фильтраты возвращают в процесс.

Этапы разработки

Технорабочая документация
Технологический регламент
Опытный образец

Состояние защиты

Патент(ы)

Вид делового предложения

Продажа лицензии

Организация-разработчик

АО «Алюминий Казахстана»

Телефон для справок: 254-73-50

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВЫМ ДАННЫМ

Ж. К. Кадырбергенов *, к.т.н., **Г. С. Сабырбаева**

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева*

Актауский государственный университет им. Ш. Есенова

Кен орындарының өнімді кеніштің технологиялық көрсеткіштерін есептеу үшін жиналған өндірілген мұнайдан дебиттің тәуелділігінің қисығын салыстырмалы шамаларда қолдану ұсынылған. Мұнай бойынша ұңғыманың орташа дебитінің интенсивті төмендеу көрсеткіштері анықталған.

Түйінді сөздер: геологиялық-промысловым мәліметтер, мұнай алу, мұнай, ұңғыма дебиті.

It is proposed to use yield-cumulative crude oil production curves in relative values for calculation of technological indices of producing oil pools. The indices of intensive decrease of average oil yield are determined.

Key words: geological and field data, crude oil production, oil, well yield.

При эксплуатации нефтяных месторождений часто возникают проблемы, связанные с проведением оперативных расчетов основных технологических показателей для планирования отдельных методов регулирования процесса разработки. В настоящее время созданы и успешно применяются методы определения текущих объемов добычи нефти из залежи, которые также используются при проведении оценочных расчетов для определения технологической эффективности различных методов воздействия на залежи. [1]. Открытие новых углеводородных месторождений сопряжено с возникновением отдельных технологических трудностей, что приводит к необходимости совершенствования известных методов воздействия на залежи. Решение этого вопроса напрямую связано с совершенствованием ранее применяемых методов расчета главных технологических показателей эксплуатации, основанных на систематизации и обработке фактических данных. Проблема усугубляется тем, что в продуктивных залежах, находящихся в длительном периоде эксплуа-

тации, со временем требуется обосновать отдельные технологические методы регулирования процесса разработки. Эффективность методов возрастает, если их внедрение будет осуществляться с учетом соответствующих оперативных расчетов, основанных на изучении фактических промысловых данных.

Месторождения нефти п-ва Мангыстау (Узень, Жетыбай, Каламкас и Каражанбас) являются основными кладовыми углеводородов в Западно-Казахстанском регионе. На этих месторождениях в течение более 40 лет проводились различные мероприятия по улучшению выработки запасов нефти. Собрано огромное количество фактических геолого-промысловых материалов, обработка которых позволяет создать новые расчетные статистические зависимости, необходимые для оценки эффективности используемых методов воздействия на конкретных объектах эксплуатации.

Нами рассмотрены расчетные методы, которые требуются для определения текущих объемов и технологических показателей продуктивных залежей указанных месторождений.

Для расчета основных технологических показателей предлагается использовать кривые зависимости дебита от накопленной добычи нефти в относительных величинах [2]. Построены графики относительного изменения дебита нефти от его максимального значения в зависимости от степени использования извлекаемых запасов по горизонтам и в целом по месторождениям Узень, Жетыбай, Каламкас и Каражанбас. Полученные кривые по отдельным горизонтам свидетельствуют об интенсивном снижении среднего дебита скважины по нефти при достаточно незначительном отборе извлекаемых запасов в начальном периоде эксплуатации объектов. Это связано со значительным отставанием обустройства системы поддержания пластового давления продуктивных горизонтов, особенно на месторождениях Узень, Жетыбай и Каламкас. По участкам ПТВ и ВВГ и в целом по месторождению Каражанбас темп снижения рассматриваемого параметра практически одинаков, связанное с влиянием на процесс разработки высокой вязкости нефти месторождения, что показывает недостаточность технологических процессов паротеплового воздействия и внутрипластового влажного горения для улучшения отборов нефти из продуктивных пластов.

При оценке состояния разработки нефтяных месторождений очень важно определение основных технологических показателей эксплуатируемых продуктивных залежей к концу срока добычи углеводорода. Для решения этой задачи нами получены аналитические

зависимости определения технологических показателей к концу разработки рассматриваемых месторождений, общий вид которых выражается формулой:

$$q'_H(t) = q_H^{\max} \cdot A \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{\text{извл}}^{\text{нач}}} \right], \quad (1)$$

где $q'_H(t)$ и $\sum Q'_H(t)$ - соответственно дебит и накопленная добыча нефти после проведения мероприятий по улучшению условий фильтрации флюидов по продуктивным пластам к забоям добывающих скважин;

A - постоянный коэффициент, показывающий характер изменения текущего дебита скважин по нефти после мероприятий.

С помощью формулы (1) получены зависимости, характеризующие изменения среднесуточного дебита скважины по нефти после осуществления мероприятий регулирования процесса разработки по горизонтам и месторождениям (табл. 1). С учетом полученных зависимостей проведен расчет дебита скважины по нефти рассматриваемых горизонтов и месторождения Каражанбас, необходимые для завершения процесса добычи, т. е. для полного использования начальных извлекаемых запасов.

Показано, что для полного использования извлекаемых запасов дебиты скважины по нефти должны быть на 3,6-55,5 % больше соответствующих значений этого показателя в текущем периоде.

Таким образом, наибольший потенциал дебита нефти (табл. 2) установлен на скважинах месторождения Каражанбас. Это свидетельствует о том, что использование извлекаемых запасов нефти указанного месторождения протекает достаточно низкими темпами по сравнению с другими месторождениями.

Таблица 1

**Аналитические зависимости, характеризующие изменения
среднесуточного дебита скважины по нефти**

Месторождение	Горизонт	Аналитические зависимости	
		к концу разработки	соотношения
Узень		$q'_H(t) = 17,9 \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]$	$\frac{q'_H(t)}{q_H(t)} = \frac{0,185 \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]}{0,40 - 0,51 \cdot \frac{\sum Q_H(t)}{V_{изв}^{нач}}}$
Жетыбай		$q'_H(t) = 13,2 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]$	$\frac{q'_H(t)}{q_H(t)} = \frac{0,12 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]}{0,21 - 0,35 \cdot \frac{\sum Q_H(t)}{V_{изв}^{нач}}}$
Каламкас		$q'_H(t) = 33,8 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]$	$\frac{q'_H(t)}{q_H(t)} = \frac{0,27 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]}{0,31 - 0,34 \cdot \frac{\sum Q_H(t)}{V_{изв}^{нач}}}$
Каражанбас	ПТВ	$q'_H(t) = 4,2 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]$	$\frac{q'_H(t)}{q_H(t)} = \frac{0,51 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]}{0,84 - 2,21 \cdot \frac{\sum Q_H(t)}{V_{изв}^{нач}}}$
	ВВГ	$q'_H(t) = 3,9 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]$	$\frac{q'_H(t)}{q_H(t)} = \frac{0,32 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]}{0,75 - 2,68 \cdot \frac{\sum Q_H(t)}{V_{изв}^{нач}}}$
Каражанбас		$q'_H(t) = 4,6 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]$	$\frac{q'_H(t)}{q_H(t)} = \frac{0,35 \cdot \left[1 - \frac{\sum Q'_H(t)}{V_{изв}^{нач}} \right]}{0,44 - 1 \cdot \frac{\sum Q_H(t)}{V_{изв}^{нач}}}$

Таблица 2

Значения дебитов скважин для завершения эксплуатации

Месторождение, горизонт	Показатель	Текущий дебит нефти, т/сут	+ $\Delta q_{н}$, %
Узень	XIII	2,0	30,0
	XIV	3,1	3,6
	XV	3,2	6,3
	XVI	2,9	3,4
	В целом	3,5	12,5
Жетыбай	V	5,1	5,9
	VIII	2,9	20,7
	X	5,4	2,2
	XI	2,8	4,0
	XIII	2,5	7,5
	В целом	5,2	1,9
Каламкас	Ю-С ₁	3,1	10,6
	Ю-С ₄	1,3	15,3
	В целом	4,4	6,8
Каражанбас	ПТВ	2,1	23,8
	ВВГ	1,8	55,5
	В целом	1,9	35,6

Литература

1. Казаков А. А., Орлов В. С. Прогноз обводнения и нефтеотдачи пластов на поздней стадии разработки. - М.: ВНИИОЭНГ, 1997. - 52 с.
2. Пермьяков И. Г. Экспресс-метод расчета технологических показателей разработки нефтяных месторождений. - М.: «Недра», 1975. - 128 с.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ ТОЛЩИН
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ**

Р. М. Саттаров, д.т.н., ***Ж. К. Кадырбергенов****, к.т.н.,
К. Т. Бисембаева

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева*

Актауский государственный университет им. Ш. Есенова

Сатылы және фигуралық су айдауды қолданғандағы жұмыс істейтін қабат қалыңдығын анықтау әдісі қарастырылған.

Түйінді сөздер: мұнай алу, мұнай, көп қатпарлы.

The ways of determination of operating thicknesses at development of multilayer oil pools are proposed.

Key words: crude oil production, oil, multilayer oil pools.

Известно, что в основном методы регулирования процесса разработки применяются для интенсификации добычи нефти из многопластовых залежей путем подключения в работу отдельных пластов и пропластков, которые на текущий момент не участвовали в процессе выработки запасов. Поэтому при планировании внедрения методов регулирования на действующем месторождении необходимо определить величины гидродинамических параметров. Они являются одними из основных фильтрационных характеристик продуктивных залежей, показывающих условия движения флюидов по поровым, трещиноватым и порово-трещиноватым коллекторам. Установление гидродинамических параметров позволяет своевременно проводить дополнительные методы воздействия для улучшения фильтрации нефти в пластовых условиях и оптимизировать объем основных технологических параметров и показателей. Среди гидродинамических параметров работающая толщина (мощность) имеет большое значение, потому что от её величины в основном зависят степень и темп выработки запасов нефти.

Нами проанализированы результаты исследований по определению работающей толщины при эксплуатации многопластовой

залежи. Известно, что работающую толщину определяют путем прямого измерения параметров скважин с использованием глубинных дебитомеров в добывающих скважинах и расходомеров в нагнетательных скважинах [1]. Однако их применение очень часто приводит к остановке скважин. Поэтому в промысловых условиях прибегают к косвенным методам определения гидродинамических параметров путем использования математических аппаратов или фактических данных эксплуатации, обработанных методом математической статистики и теории вероятности.

Рассмотрим метод определения работающей толщины при применении ступенчатого и фигурного заводнения. Рассматривается залежь нефти, которая разрабатывается при блоковом заводнении. После некоторого времени t_1 дополнительно создан разрезающий нагнетательный ряд, расположенный перпендикулярно к действующему блоковому воздействию. Требуется определить величину рабочей толщины пластов в условиях применения дополнительно созданного метода воздействия. Следует отметить, что во время процесса эксплуатации нагнетательные скважины, расположенные в обоих разрезающих (блоковых и ступенчатых) рядах, периодически останавливаются для создания в многослойном участке пласта неустановившегося фильтрационного состояния, которое возникает вследствие появления в коллекторах попеременно-изменяющихся величин давления в пластах или в призабойных зонах скважин (рисунок).

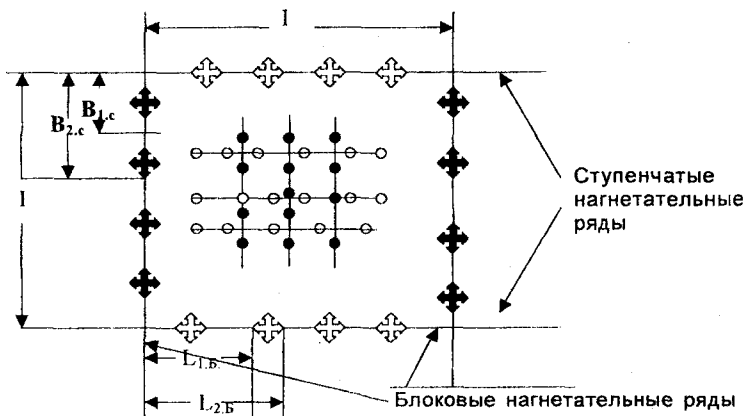


Схема расположения добывающих и нагнетательных скважин при блоковом и ступенчатом воздействии: \oplus \oplus - нагнетательные скважины соответственно блокового и ступенчатого разрезающих рядов; \bullet , \circ - соответственно добывающие скважины блокового и ступенчатого воздействия

Заданы: забойные давления в нагнетательных ($P_{с.н.б.}$ и $P_{с.н.ст.}$) и добывающих ($P_{с.д.б.}$ и $P_{с.д.ст.}$) скважинах, соответственно в блоковом и ступенчатом заводнении; абсолютные и относительные (κ_n и κ_v) проницаемости пластов соответственно для нефти и воды; вязкость нефти и воды (μ_n и μ_v); толщина пластов равна h . Считается, что при эксплуатации залежи сохраняется установившееся движение жидкости в продуктивных коллекторах. Предполагается, что при внедрении ступенчатого метода в работу подключаются новые нефтенасыщенные пласты, ранее неработающие от блокового воздействия.

Согласно формуле Дюпюи дебиты одной скважины при блоковом $q_{ж.б.}$ и ступенчатом $q_{ж.с.}$ заводнении определяются по следующим формулам:

$$q_{ж.б.} = \frac{2 \cdot B \cdot \kappa \cdot (P_{с.н.б.} - P_{с.д.б.})(\kappa_n \cdot h_n \cdot \mu_v + \kappa_v \cdot h_v \cdot \mu_n)}{\mu_n \cdot \mu_v (L_{1.б.} + L_{2.б.})}; \quad (1)$$

$$q_{ж.с.} = \frac{2 \cdot L \cdot \kappa \cdot (P_{с.н.б.} - P_{с.д.б.})(\kappa_n \cdot h_n \cdot \mu_v + \kappa_v \cdot h_v \cdot \mu_n)}{\mu_n \cdot \mu_v (B_{1.с.} + B_{2.с.})}; \quad (2)$$

где $q_{ж.с.}$ и $q_{ж.б.}$ - соответственно дебиты скважин по жидкости при блоковом и ступенчатом заводнении.

При одновременной работе блокового и ступенчатого заводнения общий дебит скважины по жидкости определяем путем сложения формул (1) и (2) и получаем следующее выражение:

$$q_{ж.(вс)} = \frac{2 \cdot B \cdot \kappa \cdot (P_{с.н.б.} - P_{с.д.б.})(\kappa_n \cdot h_n \cdot \mu_v + \kappa_v \cdot h_v \cdot \mu_n)}{\mu_n \cdot \mu_v (L_{1.б.} + L_{2.б.})} + \frac{2 \cdot L \cdot \kappa \cdot (P_{с.н.б.} - P_{с.д.б.})(\kappa_n \cdot h_n \cdot \mu_v + \kappa_v \cdot h_v \cdot \mu_n)}{\mu_n \cdot \mu_v (B_{1.с.} + B_{2.с.})} =$$

$$= \frac{2 \cdot \kappa \cdot [B \cdot (B_{1.с.} + B_{2.с.})(\kappa_{нБ} \cdot h_{нБ} \cdot \mu_v + \kappa_{вБ} \cdot h_{вБ} \cdot \mu_n) \Delta P_B + L \cdot (L_{1.б.} + L_{2.б.})(\kappa_{нс} \cdot h_{нс} \cdot \mu_v + \kappa_{вс} \cdot h_{вс} \cdot \mu_n) \cdot \Delta P_c]}{\mu_n \cdot \mu_v (L_{1.б.} + L_{2.б.}) \cdot (B_{1.с.} + B_{2.с.})}; \quad (3)$$

где $h_{нБ}$, $h_{нс}$ и $h_{вБ}$, $h_{вс}$ - соответственно нефтенасыщенные и обводненные водонасыщенные мощности пластов при блоковом и ступенчатом заводнении;

$L_{1.б.}$, $L_{2.б.}$ и $B_{1.с.}$, $B_{2.с.}$ - соответственно расстояния от нагнетательного ряда до первого и второго добывающих рядов при блоковом и ступенчатом заводнении;

ΔP_B , ΔP_c - соответственно рабочие депрессии при блоковом и ступенчатом заводнении, которые определяются разностью между давлениями на забоях нагнетательных и добывающих скважин, распо-

ложенных в указанных рядах, т. е. $\Delta P_B = (\Delta P_{c.n.B} - \Delta P_{c.d.B})$; и $\Delta P_C = (\Delta P_{c.n.cm} - \Delta P_{c.d.cm})$;
 B и L - соответственно длина и ширина блокового участка залежи.

Доля дебита жидкости скважины по жидкости при ступенчатом заводнении определяется по следующему соотношению, полученному путем отношения выражения (2) к уравнению (3), т. е.

$$q_{ж.с.} = \frac{2 \cdot L \cdot \kappa \cdot (P_{c.n.B} - P_{c.d.B}) (\kappa_n \cdot h_n \cdot \mu_g + \kappa_g \cdot h_g \cdot \mu_n)}{\mu_n \cdot \mu_g (B_{1.c} + B_{2.c})} \cdot \frac{2 \cdot \kappa \cdot [B \cdot (B_{1.c} + B_{2.c}) (\kappa_{нБ} \cdot h_{нБ} \cdot \mu_g + \kappa_{гБ} \cdot h_{гБ} \cdot \mu_n) \Delta P_B + L \cdot (L_{1.B} + L_{2.B}) (\kappa_{нС} \cdot h_{нС} \cdot \mu_g + \kappa_{гС} \cdot h_{гС} \cdot \mu_n) \Delta P_C]}{\mu_n \cdot \mu_g (L_{1.B} + L_{2.B}) \cdot (B_{1.c} + B_{2.c})} =$$

$$= \frac{L \cdot (L_{1.B} + L_{2.B}) (\kappa_{нС} \cdot h_{нС} \cdot \mu_n + \kappa_{гС} \cdot h_{гС} \cdot \mu_n) \cdot \Delta P_C}{B \cdot (B_{1.c} + B_{2.c}) (\kappa_{нБ} \cdot h_{нБ} \cdot \mu_n + \kappa_{гБ} \cdot h_{гБ} \cdot \mu_n) \Delta P_B \cdot L \cdot (L_{1.B} + L_{2.B}) (\kappa_{нС} \cdot h_{нС} \cdot \mu_n + \kappa_{гС} \cdot h_{гС} \cdot \mu_n) \cdot \Delta P_C} =$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{B \cdot (B_{1.c} + B_{2.c}) (\kappa_{нБ} \cdot h_{нБ} \cdot \mu_g + \kappa_{гБ} \cdot h_{гБ} \cdot \mu_n) \Delta P_B}{L \cdot (L_{1.B} + L_{2.B}) (\kappa_{нС} \cdot h_{нС} \cdot \mu_g + \kappa_{гС} \cdot h_{гС} \cdot \mu_n) \cdot \Delta P_C}}; \quad (4)$$

где $\bar{q}_{ж.с.} = \frac{q_{ж.с.}}{q_{ж.б}}$ - соотношение средних дебитов скважин при ступенчатом $q_{ж.с.}$ и блоковом $q_{ж.б}$ заводнении, в долях ед.

Используя относительные фазовые диаграммы для нефти и воды, построенные зависимости от водонасыщенности, определяем величины указанных параметров κ_n и κ_g . Величину водонасыщенности устанавливаем по соотношению:

$$S_{вод.}(t_i) = S_{св.в} + \frac{\sum Q_H(t_i)}{V_{пор}}; \quad (5)$$

где $S_{св.в}$ - связанная вода, доли ед.;

$\sum Q_H(t_i)$ - накопленная добыча нефти, т.;

$V_{пор}$ - объем порового пространства участка пласта, м³.

Это выражение было создано с предположением о том, что при добыче жидкости будет сохранено поршневое вытеснение нефти

водой. В связи с этим соотношение $\frac{\sum Q_H(t_i)}{V_{пор}}$ представляется в долях

от объема пор, значения водонасыщенности пласта на текущий период, предполагая, что объем добытой нефти в поровом пространстве, занимает вода, которая вытеснила из пласта нефть и поступила в коллектор.

Значения фазовых проницаемостей для нефти \bar{k}_n и воды $\bar{k}_в$ определяем согласно следующим аналитическим выражениям [2]:

$$\begin{aligned} \bar{k}_в(S_{вод}) &= 0; & \text{при } 0 \leq S_{вод} \leq 0,2; \\ \bar{k}_в(S_{вод}) &= \left(\frac{S_{вод} - 0,2}{0,8} \right)^{3,5}; & \text{при } 0,2 \leq S_{вод} \leq 0,80; \\ \bar{k}_н(S_{вод}) &= 0; & \text{при } 0,85 \leq S_{вод} \leq 1,0; \\ \bar{k}_н(S_{вод}) &= \left(\frac{0,85 - S_{вод}}{0,85} \right)^{2,8} + (1 + 2,4 \cdot S_{вод}); & \text{при } 0 \leq S_{вод} \leq 0,85. \end{aligned}$$

Если предположить, что отношение дебитов $\bar{q}_{ж.с.} = \frac{q_{ж.с.}}{q_{ж.б.}}$ равно единице, т. е. $q_{ж.с.} = q_{ж.б.}$, то из уравнения (4) можно определить соотношение $\frac{h_{н.б.}}{h_{в.б.}}$.

$$\frac{h_{н.б.}}{h_{в.б.}} = \frac{\kappa_{в.б.}}{\kappa_{н.б.}} \cdot \frac{\mu_n}{\mu_v}; \quad (6)$$

Так как нами приняты условия, что $q_{ж.с.} = q_{ж.б.}$, то и равенство (6) можно представить в следующем виде:

$$\frac{h_{н.б.}}{h_{в.б.}} = \frac{h_{н.с.}}{h_{в.с.}} = \frac{\bar{\kappa}_{в.б.} \cdot \mu_n}{\bar{\kappa}_{н.б.} \cdot \mu_v} = \frac{\bar{\kappa}_{в.с.} \cdot \mu_n}{\bar{\kappa}_{н.с.} \cdot \mu_v}; \quad (7)$$

Если $q_{ж.с.} = 0,2 \cdot q_{ж.б.}$, то соотношение (7) выглядит следующим образом:

$$\frac{h_{н.б.}}{h_{в.б.}} = 4 \cdot \left(\frac{\bar{\kappa}_{н.с.} \cdot h_{н.с.}}{\bar{\kappa}_{н.б.} \cdot h_{н.б.}} + \frac{\bar{\kappa}_{в.с.} \cdot h_{в.с.}}{\bar{\kappa}_{н.с.} \cdot h_{н.б.}} \cdot \frac{\mu_n}{\mu_v} \right) \cdot \frac{\Delta P_c}{\Delta P_b} \cdot \frac{L \cdot (L_{1Б} + L_{2Б})}{B \cdot (B_{1с} + B_{2б})};$$

Если предположить, что геометрические размеры участка, где расположен добывающие и нагнетательные скважины при блоковом и ступенчатом заводнении, одинаковы, т. е. $L, B, L_{1Б}, L_{2Б}$ и $B_{1с}, B_{2б}$,

а также фазовые проницаемости $\bar{k}_{н.с.}$ и $\bar{k}_{н.б.}$ и нефтенасыщенные толщины $h_{н.б.}$, $h_{н.с.}$, имеют одинаковые значения, то вышеприведенная формула (7) имеет вид:

$$\frac{h_{н.б.}}{h_{г.б.}} = 4 \cdot \left(0,3 + \frac{\bar{k}_{г.с.} \cdot h_{г.с.}}{\bar{k}_{н.с.} \cdot h_{н.б.}} \cdot \mu_0 \right) \cdot \frac{\Delta P_c}{\Delta P_b}; \quad (8)$$

Если предположить, что $q_{ж.с.} = 2 \cdot q_{ж.б.}$ и соблюдаются все условия, приведенные выше, тогда соотношение (8) примет вид:

$$\frac{h_{н.б.}}{h_{г.б.}} = 0,5 \cdot \left(0,3 + \frac{\bar{k}_{г.с.} \cdot h_{г.с.}}{\bar{k}_{н.с.} \cdot h_{н.б.}} \cdot \mu_0 \right) \cdot \frac{\Delta P_c}{\Delta P_b}; \quad (9)$$

где μ_0 - соотношение вязкости нефти и воды, т. е. $\mu_0 = \frac{\mu_n}{\mu_b}$.

Таким образом, получены формулы, с помощью которых можно определить соотношение рабочих мощностей, из которых добываются нефть и вода, при блоковом и ступенчатом заводнении. Используя полученные соотношения работающих толщин и имея в виду, что общая мощность состоит из суммы двух слагаемых, т. е. $h_{н.б.}$ и $h_{г.б.}$, а также $h_{н.с.}$ и $h_{г.с.}$ ($h_{об.б.} = h_{н.б.} + h_{г.б.}$ и $h_{об.с.} = h_{н.с.} + h_{г.с.}$), можно определить отдельно величины $h_{н.б.}$, $h_{г.б.}$ и $h_{н.с.}$, $h_{г.с.}$ по следующим зависимостям:

$$h_{н.б.} = \frac{h_{об.б.}}{1 + \frac{h_{н.б.}}{h_{г.б.}}}; \quad h_{г.б.} = h_{об.б.} - h_{н.б.} \quad (10)$$

$$h_{н.с.} = \frac{h_{об.с.}}{1 + \frac{h_{н.с.}}{h_{г.с.}}}; \quad h_{г.с.} = h_{об.с.} - h_{н.с.} \quad (11)$$

Для оценки величины работающих толщин, дающих нефть и воду, необходимо сначала определить их соотношения согласно вышеприведенным формулам. При этом для указанных условий соотношения

$\frac{h_{н.б.}}{h_{г.б.}}$ и $\frac{h_{н.с.}}{h_{г.с.}}$ определены в основном путем использования величин

\bar{k}_n , $\bar{k}_в$ для $q_{ж.} = q_{ж.б.}$), а также параметров μ_0 , ΔP_b , ΔP_c . Следует отметить,

что при определении соотношений $\frac{h_{н.б.}}{h_{г.б.}}$ и $\frac{h_{н.с.}}{h_{г.с.}}$ при $q_{ж.с.} = 0,2 \cdot q_{ж.б.}$ и

$q_{ж.с.} = 2 \cdot q_{ж.б}$ используется дополнительно соотношение $\frac{h_{в.с.}}{h_{н.б.}}$, значение которого задается, величина искомого параметра считается установленной, когда будет достигнуто равенство уравнений (8) и (9).

Ниже приведены результаты расчетов по установлению характера изменений соотношений

$\frac{h_{н.б.}}{h_{в.б.}}$ и $\frac{h_{н.с.}}{h_{в.с.}}$ при различных значениях $q_{ж.с}$ и $q_{ж.б}$, т. е. $q_{ж.с} = q_{ж.б}$;
 $q_{ж.с.} = 0,2 \cdot q_{ж.б}$ и $q_{ж.с.} = 2 \cdot q_{ж.б}$.

Параметры $\bar{\kappa}_н$ и $\bar{\kappa}_в$ определены по формулам (7)-(9), получены соотношения $\frac{h_{н.с.}}{h_{в.с.}}$ При этом для уравнения (8) принимается, что от-

ношение ΔP_c к ΔP_b равно 0,2, для уравнения (9) - 2, а величина

$\frac{h_{в.с.}}{h_{н.б.}} = 0,2$. Соотношение $\frac{\kappa_{в.с.}}{\kappa_{н.б.}}$ будет изменяться так, как было приня-

то в условиях $q_{ж.с} = q_{ж.б}$. Величины соотношений $\frac{h_{в.с.}}{h_{н.б.}}$ будут изменяться согласно закону формул (8) и (9).

Из полученных расчетов следует, что чем больше соотношение

$\frac{\mu_{н.}}{\mu_{в.}} = \mu_0$, тем интенсивнее процесс обводнения пластов (залежей) при прочих равных величинах остальных гидродинамических параметров участков коллекторов.

Проанализированы значения обводненных и нефтенасыщенных толщин по результатам расчетов отношения уравнения (2) к уравнениям (7)-(9) по формуле (10) (таблица).

В результате исследований установлено, что величины работающих толщин по нефти и воде зависят в основном от соотношения вязкостей нефти и воды μ_0 и значения рабочих депрессий.

Расчетные величины работающих толщин

№ п/п	$\mu_0 = 2$			$\mu_0 = 5$			$\mu_0 = 10$		
	$\frac{h_{н.б.}}{h_{с.б.}}$	$h_{н.б.}$	$h_{с.б.}$	$\frac{h_{н.б.}}{h_{с.б.}}$	$h_{н.б.}$	$h_{с.б.}$	$\frac{h_{н.б.}}{h_{с.б.}}$	$h_{н.б.}$	$h_{с.б.}$
1 ₆	0,0028	1,0	0	0,0069	0,993	0,007	0,0138	0,963	0,037
2 ₆	0,349	0,741	0,259	0,874	0,533	0,467	1,748	0,364	0,636
3 ₆	2,26	0,306	0,694	5,64	0,151	0,849	11,28	0,081	0,919
1 ₇	0,24	0,806	0,194	0,31	0,76	0,24	0,39	0,72	0,28
2 ₇	0,49	0,671	0,329	0,53	0,65	0,35	0,69	0,59	0,41
3 ₇	0,71	0,585	0,415	0,80	0,55	0,45	1,04	0,49	0,51
4 ₇	0,87	0,534	0,466	1,07	0,48	0,52	2,71	0,27	0,73
5 ₇	2,92	0,255	0,745	3,49	0,22	0,78	5,92	0,14	0,86
6 ₇	10,1	0,090	0,91	15,71	0,059	0,941	23,9	0,040	0,96
1 ₈	0,18	0,85	0,15	0,21	0,83	0,17	0,30	0,77	0,23
2 ₈	0,21	0,83	0,17	0,34	0,75	0,25	0,45	0,69	0,31
3 ₈	0,51	0,66	0,34	0,67	0,60	0,40	0,74	0,57	0,43
4 ₈	0,74	0,57	0,43	0,87	0,53	0,47	0,99	0,50	0,50
5 ₈	0,99	0,50	0,50	1,25	0,44	0,66	2,17	0,31	0,69
6 ₈	2,15	0,32	0,68	3,17	0,24	0,76	5,79	0,147	0,853
7 ₈	3,48	0,223	0,777	7,19	0,12	0,88	10,57	0,086	0,914

Литература

1. Бочаров В. А., Апакаев Ж. А. Анализ результатов исследования скважин месторождения Узень глубинными дебитомерами и расходомерами. - М.: ВНИИОЭНГ. - 1976. - Вып. 55. - С. 145-153.
2. Муравьев И. М., Андриасов Р. С., Гиматудинов Ш. К. и др. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. - М.: «Недра», 1970. - 448 с.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО И СТРУЙНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЗАВЕС

А. С. Кадыров, д.т.н., А. С. Нурмаганбетов

Карагандинский государственный технический университет

Фильтрацияға қарсы шымылдықтар тұрғызу үшін гидромеханикалық және ағыспен өсер ететін траншеялық машиналардың жұмыс органдарының жаңа конструкциялары ұсынылған.

Түйінді сөздер: траншеялық машиналар, құрылыс, Фильтрацияға қарсы шымылдықтар.

The new designs of excavating parts of trench machines of hydromechanical and jet action for construction of curtain groutings are proposed.

Key words: trench machines, construction, curtain groutings

Развитие на территории республики добывающей отрасли приводит к появлению большого количества вредных отходов производства, требующих немедленного и надежного захоронения. Для предотвращения попадания вредных веществ в близлежащий массив из отстойников, накопителей и хранилищ вредных отходов производства широко используются противofильтрационные завесы (ПФЗ), являющиеся более выгодными по экономическим и технологическим показателям по сравнению с ранее применявшимися решениями ПФЗ [1]. Актуальным является вопрос возведения ПФЗ вдоль канала или вокруг водохранилища с целью сокращения потерь водных ресурсов в результате их фильтрации из верхнего бьефа в нижний. Эффективно строительство ПФЗ вокруг котлованов для предотвращения их затопления подземными водами. Для строительства ПФЗ необходим комплект оборудования, основную операцию - создание траншеи - выполняет землеройная машина. Известны машины механического [2], гидромеханического действия, а также струйные машины.

Достоинствами землеройных машин механического действия являются надежность, относительная простота конструкции, изученность рабочих процессов машины. Воздействие струи жидкости на грунт дает возможность получить выемки нетрадиционной формы, значительно снизить износ рабочего органа (РО). Представляется разумным объединение перечисленных достоинств в одной конструкции РО.

На основании результатов морфологического анализа [3] для формализации конструкций гидромеханических РО нами предложен прием, основанный на активизации механического инструмента струей жидкости, которая размывает грунт с одновременным его резанием. При работе РО гидромеханического действия на скальваемую стружку действует гидростатическое давление жидкости, снижающее сопротивление грунта резанию. Действие струи высокого давления увеличивает скорость фильтрации жидкости сквозь грунт, что приводит к потере грунтом прочности.

Толщина стружки, срезанной гидромеханическим РО, складывается из толщины стружки размыва h_p фильтрационного слоя h_f механического среза h_M (рис. 1).

Разработаны некоторые конструктивные решения РО траншейных машин гидромеханического действия. В настоящее время на кафедре СДМ Карагандинского государственного технического университета (КарГТУ) в стадии проектирования находится оборудование траншейное ОТ-20 с гидромеханическим РО, предназначенное для строительства противофильтрационных завес (ПФЗ).

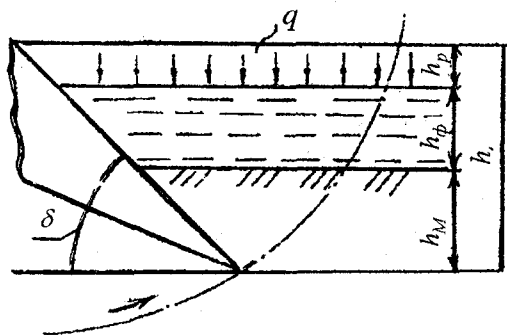


Рис. 1. Структура срезанной гидромеханическим ножом стружки

Оборудование траншейное ОТ-20 представляет собой совокупность базовой машины с навесным оборудованием, предназначенным для проходки выемок прямоугольного сечения или траншей с возможностью уширения их основания (рис. 2). В качестве базовой машины выбран гусеничный кран МКГ-25. РО имеет две параллельные, симметрично расположенные цилиндрические фрезы, вращающиеся навстречу друг другу. Фреза представляет собой толстостенную трубу с закрепленными на ней резцами, расположенными по винтовой линии таким образом, чтобы разрушенный грунт сдвигался к центру фрезы, откуда удалялся гидротранспортером.

Для эффективного разрушения грунта используется комбинированный способ воздействия на грунт: вначале фрезерование грунта, затем размыв грунта струей рабочей жидкости под давлением. Фреза оснащена соглами, которые установлены под резцами. Рабочая жидкость поступает только под работающие резцы, каналы сопел под холостыми резцами прикрыты вкладышем.

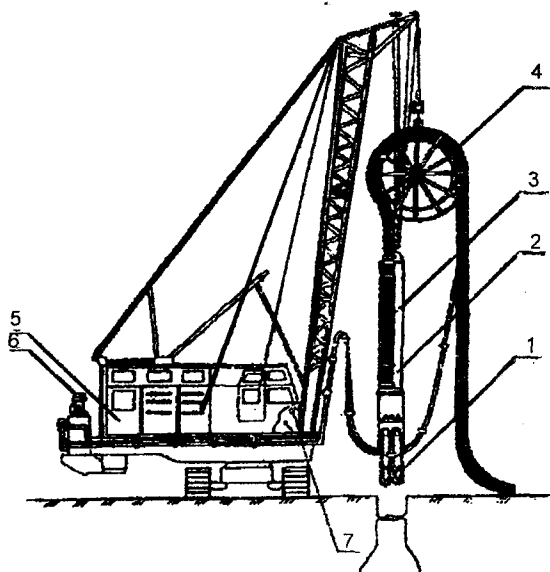


Рис. 2. Оборудование траншейное ОТ-20: 1 - РО; 2 - рама; 3 - гидротранспортер; 4 - обводное колесо; 5 - базовая машина; 6 - гидрооборудование; 7 - электрооборудование

Приведение фрез во вращение осуществляется от гидромоторов через редуктор на ведущие звездочки и режущие цепи, затем на ведомые звездочки, жестко соединенные с корпусами фрез.

Для образования уширения в основании выемки в конструкции РО предусмотрены гидроцилиндры раздвижки фрез, которые закреплены на корпусе РО. Рама служит для обеспечения необходимого усилия подачи и выполняет роль направляющей при проходе. На раме закреплены пульповод и трубопроводы, предназначенные для подвода и отвода рабочей жидкости от маслостанции к гидромоторам фрез, насосу, гидроцилиндрам раздвижки фрез, а также воздуха при работе эрлифта. Обводное колесо предназначено для предохранения рукавов высокого давления и рукава гидротранспортера от скручивания, перегибов при опускании РО с рамой в забой. Колесо представляет собой барабан, разделенный ребордами на два ручья: в одном размещается рукав для откачки пульпы, в другом - рукава высокого давления. Колесо подвешивается на второй крюк крана. Гидротранспортер состоит из эрлифта с грунтовым насосом, так как работа эрлифта на малых глубинах неэффективна. Заборная часть транспортера расположена над режущим органом. В заборнике имеется полость для подвода воздуха, который подается от компрессора типа ЗИФ-ПВ-10 или ПР-10М по воздушной магистрали. Управление РО, гидромотором грунтового насоса осуществляется гидро- и электрооборудованием. Рабочей жидкостью для размыва грунта является глинистый раствор, одновременно служащий средством для укрепления стенок траншей от обрушения. В случае необходимости в качестве рабочей жидкости может использоваться вода.

Составлена и исследована математическая модель нагружения РО гидромеханического действия [3]. Результаты, полученные при исследовании составленной математической модели, являются основой для разработки инженерной методики расчета гидромеханических фрез. Струйная технология сооружения ПФЗ и опор зданий и сооружений, основанная на использовании энергии высокоскоростной струи жидкости, применяется для прорезания щелей и скважин в грунте, заполненных противοфильтрационным материалом, и имеет некоторые преимущества по сравнению с другими методами, применяемыми в аналогичных целях. Общими преимуществами следует назвать высокую производительность и простоту конструкции оборудования.

По заказу и техническому заданию НИИОСП в НПО «Союзспецфундаментстрой» спроектированы и внедрены струйные установки

СУ-6 и СУ-7. С учетом опыта эксплуатации данных установок на кафедре СДМ КарГТУ спроектировано оборудование навесное струйное ОНС-1 (рис. 3).

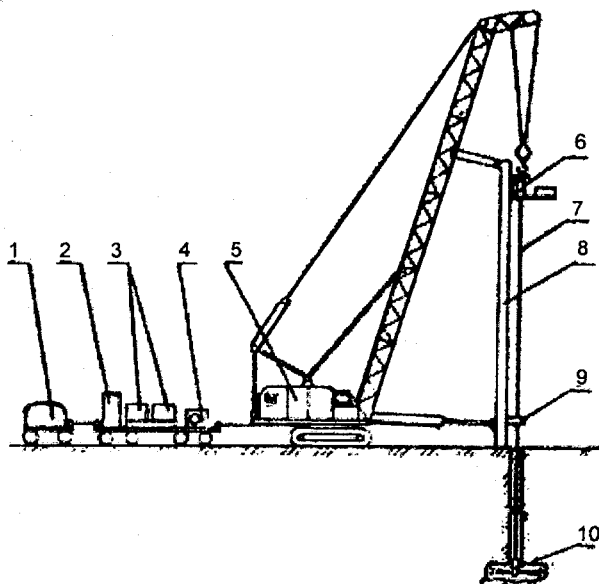


Рис. 3. Навесное струйное оборудование ОНС-1: 1 - компрессор; 2 - емкость для воды; 3 - растворный узел; 4 - насос высоконапорный; 5 - базовая машина; 6 - вертлюг с приводом вращения; 7 - штанга; 8 - колонна; 9 - опора нижняя; 10 - гидромонитор

Колонна, входящая в конструкцию РО ОНС-1, представляет собой сварную конструкцию из уголков и швеллеров, на которой имеются направляющие. Привод вращения гидромонитора включает вертлюг 6, червячный редуктор. Штанга 7 - сварная конструкция из пяти секций, каждая секция состоит из двух фланцев и четырех труб. Штанга предназначена для подачи воздуха, заполнителя и воды под высоким давлением к гидромонитору 10. Гидромонитор (рис. 4) позволяет бурить скважины большого диаметра и прорезать щели.

Внедрение машин гидромеханического и струйного действия в серийное производство и в строительство позволит значительно

повысить производительность и экономическую эффективность процесса строительства ПФЗ, а также работ, связанных с созданием глубоких траншей.

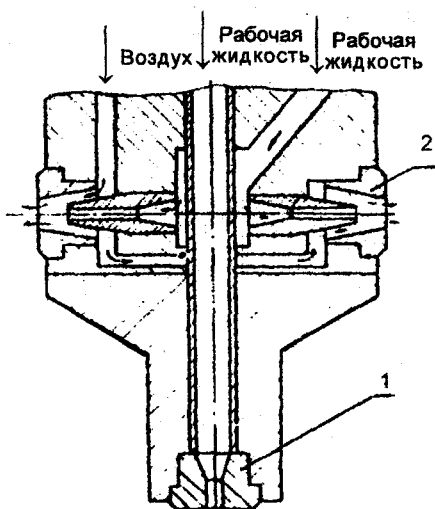


Рис. 4. Гидромонитор ОНС-1: 1 - сопло для бурения скважины; 2 - сопла для прорезания щелей

Литература

1. Мещеряков А. Н., Хейфец В. Б. Противофильтрационные и несущие стенки в грунте. - М.: «Энергия», 1969. - 85 с.
2. Кадыров А. С., Нурмаганбетов А. С. Нагружение землеройных машин при работе в среде глинистого тиксотропного раствора. - Караганда: «Санат», 2007. - 152 с.
3. Рогов Е. И., Кадыров А. С., Коркин А. А. Оптимизация горно-строительных работ. - Алма-Ата: «Наука», 1990. - 240 с.

ХАРАКТЕРНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРОСТОЕК МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ И СПОСОБЫ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Г. С. Жетесова, д.т.н., **О. М. Жаркевич**

Карагандинский государственный технический университет

Механикаландырылған бекітпелер гидротіктемелерінің қалпына келтірілетін элементтерінің тозуға беріктігін арттыруға мүмкіндік беретін шаралар кешені ұсынылған.

Түйінді сөздер: механикаландырылған бекітпелер, гидротіктемелер.

The complex of measures making possible to increase wear resistance of hydraulic props elements of powered roof supports to be repaired is proposed.

Key words: powered roof supports, hydraulic props.

Надежность управления кровлей механизированными крепями в значительной степени зависит от работоспособности гидравлических стоек, т.е. от способности выполнять стойкой заданные функции с параметрами, установленными в соответствии с требованиями технической документации [1]. Любое повреждение элементов гидростойки вызывает снижение ее работоспособности и крепи в целом.

К основным повреждениям гидростоек секций механизированных крепей можно отнести: износ поверхностей корпуса цилиндра и штока; развальцовку и разрушение отверстий головок штоков; изгибы штоков и раздутие корпусов цилиндров; износ поршня и нарушение уплотнений поршня.

При износе внутренней поверхности цилиндра образуются глубокие царапины, задиры, а также риски. Износ корпуса цилиндра носит бочкообразный характер.

Исследования показали, что поршень в цилиндре часто перекашивается и приходит во взаимодействие с ним. Это явление усиливается в условиях неустойчивых кровель и значительных поперечных нагрузок, характерных для сложных горно-геологических усло-

вий угольных месторождений. Наибольший износ образуется в середине корпуса цилиндра гидростойки из-за соскабливания смазки и снятия хромового покрытия [1]. Это можно объяснить еще тем, что для распора гидростоек при различной мощности пласта нет необходимости использовать весь возможный ход поршня.

Износ поверхности штоков гидростоек определяется наличием на ней вмятин, забоин и коррозии, возникающих вследствие трения штока и корпуса цилиндра в результате их взаимодействия при резких осадках кровли, где скачок давления в поршневых полостях гидростоек может достигать 140 МПа. Это усугубляется наличием в рабочей жидкости гидростойки твердых частиц размерами до 80 мкм, которые и разрушают поверхности штока и корпуса цилиндра путем резания или царапания с отделением микростружки [2].

Износ контактирующих рабочих поверхностей корпуса цилиндра и штока усиливается при наличии подземной и фреттинг-коррозии (коррозия трения). Причинами фреттинг-коррозии являются возвратно-поступательные движения штока в корпусе цилиндра и периодический изгиб этого соединения. В основе явления фреттинг-коррозии лежат сложные физико-химические процессы, приводящие к окислению и последующему разрушению контактирующих поверхностей деталей.

Фреттинг-коррозия снижает усталостную прочность штока и корпуса цилиндра, а износ их контактирующих поверхностей приводит к потере конструктивных размеров и допусков [3].

В связи с недостаточным сопротивлением механизированных крепей наблюдаются такие повреждения, как развальцовка и разрушение отверстий головок штоков гидростоек [1].

Ударные переменные нагрузки снижают прочность элементов гидростойки. При больших перегрузках возникают изгибы штоков и происходит раздутие цилиндров гидростоек, а также износ направляющих поверхностей, канавок колец и самих колец поршней.

С целью восстановления элементов гидростойки отдельные забоины или риски на внутренней поверхности корпуса цилиндра и штока гидростойки можно зачищать шкуркой, зернистостью 80-120 мм.

При значительном износе рабочей поверхности корпуса цилиндра ее растачивают под ремонтный размер. После растачивания поверхность корпуса цилиндра подвергается отделочным операциям, так как чистота поверхности должна быть не менее девятого класса. В настоящее время в качестве отделочных операций применяют

хонингование, раскатку, притирку, точную расточку, шлифование, полировку и прошивание [4].

Ремонт штоков можно проводить двумя путями. Первый сводится к обработке штоков по диаметру до ремонтного размера с последующим хромированием с толщиной слоя не менее 0,021 мм, второй - к протачиванию наружной поверхности на глубину 0,6-1 мм, наращиванию металла виброконтальной наплавкой, обработке и хромированию.

Изогнутые штоки следует править без нагрева, допустимый прогиб при длине штока - до 300 мм, не более 0,15 мм на всей его длине.

Резьба на хвостовых частях штока в случае ее забоя прогоняется или заваривается, протачивается и нарезается вновь. Развальцовку и разрыв отверстия головки штока устраняют наплавкой.

При большом износе обычно поршни не восстанавливают, а заменяют вновь изготовленными. В настоящее время имеется опыт восстановления поршней наплавкой полиамидной смолой П-6110Л на специальных литевых формах, разработан метод ремонта поршней с помощью полиамидных чехлов-манжет [5].

Уплотнительные резиновые кольца заменяются новыми при их износе или потере эластичности. Собранные гидростойки испытывают на стенде на герметичность и скорость перемещения штока.

Таким образом, характер повреждения элементов гидростоек механизированных крепей в целом зависит от конкретных факторов, а именно от конструктивных особенностей элементов, качества смазки, ухода за гидростойкой, перекоса в движении поршня, нагрузках, характерных для сложных горно-геологических условий и т. д.

Предложенный нами комплекс мер позволяет повысить износостойкость восстанавливаемых элементов гидростоек, их долговечность, снижает трудоемкость восстановления и экономические затраты на восстановление запчастей.

Литература

1. Жетесова Г. С. Анализ работоспособности гидростоек механизированных крепей // Тр. Караганд. гос. техн. ун-та. - Караганда: КарГТУ, 2001. - № 1. - С. 37-38.

2. Пивень Г. Г., Жетесова Г. С. Влияние износа деталей в соединениях гидростоек на ресурс времени работы секций механизированных крепей // Тр. Караганд. гос. техн. ун-та. - Караганда: КарГТУ, 2002. - № 3. - С. 42-44.

3. Исагулов А. З., Каннуникова С. Г., Исин Д. К., Куликов В. Ю. Исследование влияния фреттинг-коррозии на образование сетки разгара изложницы // Тр. Караганд. гос. техн. ун-та. - Караганда: КарГТУ, 2002. - Вып. 3. - С. 17-18.

4. Воловик Е. Л. Справочник по восстановлению деталей. - М.: «Колос», 1981. - 350 с.

5. Технология ремонта машин и оборудования / Под ред. И. С. Левицкого. - М.: «Колос», 1975. - 560 с.

ИНФОРМАЦИЯ

ИТ2007К2069

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ МНОГОКАНАЛЬНАЯ СКТМ-7705

Система ориентирована на совместную работу с термометрами сопротивления и термоэлектрическими преобразователями. Количество измерительных каналов 64 шт. Диапазон измеряемых температур при работе с термометрами сопротивления 0-200 °С, с термоэлектрическими преобразователями 300-1600 °С.

Этапы разработки

Технорабочая документация
Опытно-промышленный образец
Программные средства

Состояние защиты

Патент(ы)
Сертификат

Организация-разработчик

Акционерное общество
«Казчерметавтоматика»

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ СПОСОБ ВЫБИВКИ ОТЛИВОК ИЗ ФОРМ

А. З. Исагулов, д.т.н., **С. Б. Кузембаев**, к.т.н.,
В. Ю. Куликов, **О. Ю. Воропаева**

Карагандинский государственный технический университет

Қалыптардан құймаларды ұрып шығару тәсілдері қарастырылған. Бір реттік құю формаларын күйрету тәсілдері ұсынылған.

Түйінді сөздер: құйма формалары, құймалар.

The methods of mould knockout are considered. The method of demolition of dispensable molds predominantly removable-flask molds and removal of molds from casting forms is proposed.

Key words: casting molds, removable-flask molds, moulds.

Высокие темпы научно-технического прогресса создают необходимые предпосылки для широкого применения прогрессивных технологий получения отливок. В настоящее время наблюдается постоянно повышающееся потребление отливок. В то же время количество действующих цехов существенно сократилось, новые технологии не находят должного применения в литейных цехах. Оборудование большинства литейных цехов, особенно формовочное, физически и морально устарело, вследствие чего выпуск многих наименований отливок прекращен; они поставляются из-за рубежа. Необходимо технологическое перевооружение литейных цехов с последующим переходом к производству качественных отливок для машиностроительных и других предприятий и организаций.

Существуют различные способы разрушения литейных форм с целью извлечения литых заготовок.

Известен способ выбивки отливок из форм, заключающийся в разрушении последних инерционными силами, возникающими при периодических ударах формы о твердую преграду и действующих во всем объеме формы. Способ осуществляется на специальных выбивных устройствах - выбивных решетках, состоящих из рамы с

полотном и привода, сообщающего раме гармонические колебания. Литейная форма устанавливается на раму или полотно решетки, за счет колебаний она периодически поднимается, ударяется о них и разрушается. Отливки остаются на полотне решетки, а смесь просыпается через нее и идет на повторный цикл смесеприготовления. Недостатками такого способа и самой выбивной решетки являются плохие условия труда на выбивке (сильные вибрация и шум), большое пылевыведение и газовыведение, динамические нагрузки на конструкцию и фундамент выбивного устройства, энергозатраты на процесс. Периодичность процесса снижает его производительность. Кроме того, отливки испытывают значительные ударные нагрузки, в результате которых нередко разрушаются, особенно отливки из чугуна. Достоинством способа является его универсальность, поскольку можно выбивать как опочные, так и безопочные формы при любой серийности производства.

Также известен способ выбивки отливок из безопочных форм, заключающийся в разрушении формы за счет приложения внешних тангенциальных сил, действующих на какой-то одной свободной поверхности формы, и ударных нагрузок, действующих в объеме формы и отливок. Причем поверхность действия тангенциальных сил все время бесконтрольно и беспорядочно изменяется, что объясняется конструкцией выбивного устройства. Устройство для осуществления способа (выбивной барабан) представляет цилиндрический барабан с перфорированными стенками, установленный под небольшим углом к горизонту и снабженный электромеханическим приводом. Для обеспечения направленного перемещения форм и отливок внутри барабана могут располагаться направляющие. Для интенсификации процесса выбивки барабан может быть снабжен полочками. Литейные формы непрерывно поступают через торец во вращающийся барабан. При контакте стенки формы со стенкой барабана и взаимном скольжении развиваются тангенциальные силы, ведущие к разрушению поверхности формы, т. е. истиранию поверхности, при подъеме на определенную высоту форма уже не скользит, а падает с высоты. При этом в контакт вступает уже новая поверхность формы, но какая, заранее сказать нельзя, так как падение неконтролируемо. Если внутри барабана имеются полочки, то форма лежит на них и падает с большей высоты, что увеличивает ударные нагрузки и вероятность разрушения формы от них. Смесь просыпается через перфорацию стенок, а отливки выходят из другого конца барабана.

Описанный способ также обладает отдельными недостатками:

плохие условия труда (сильные шум и пылевыделение), большие энергозатраты и габариты устройства, частый бой тонкостенных, особенно чугунных отливок, большие ударные нагрузки на барабан при работе и инерционные нагрузки при пуске и остановке, ограниченность применения (только для безопочных форм в серийном и массовом производстве). Вероятность разрушения отливки здесь меньше, но по-прежнему остается. Достоинствами способа являются непрерывность процесса и высокая производительность.

Применяется также валковая дробилка, предназначенная для измельчения комковых материалов. Дробилка состоит из двух валков - подвижного и неподвижного, укрепленных на раме и приводимых во вращение электроприводом. Материал под собственным весом подается в зазор между валками, за счет сил трения затягивается внутрь и размельчается. Подвижный валик подпружинен, что предохраняет устройство от заклинивания и поломки при попадании более прочных инородных включений - валик отодвигается, свободно пропуская их. Для обеспечения нормальной работы угол захвата материала валками должен быть меньше угла внешнего трения материала о валки, что существенно ограничивает размеры кусков материала. Место приложения нагрузки к куску материала не контролируется, поскольку куски сыпятся в зазор беспорядочно. Устройство имеет большие габариты, сравнимые с габаритами выбивной решетки, и требует затрат электроэнергии на вращение валков. Падающие сверху куски материала оказывают ударное динамическое воздействие на валки и конструкцию в целом, создают шум и вероятность вибрации. Вследствие ударов и измельчения кусков возникает много пыли. Количество валков равно двум, что снижает производительность и технические возможности устройства.

Устранения вышеуказанных недостатков с сохранением достоинств можно достигнуть за счет разрушения формы путем приложения внешних, но только тангенциальных нагрузок, прикладываемых последовательно к свободной поверхности формы. Причем интенсивность и место приложения их строго контролируются.

Предложен способ разрушения разовых литейных форм, преимущественно безопочных, и извлечения из них отливок. Устройство для реализации способа применительно к безопочной форме состоит из выбивных валков 1, снабженных нажимными устройствами 2, которые укреплены на раме 3, показанной на чертеже условно, так как конструкция её определяется конфигурацией формы 4 и отливки 5 (рис. 1).

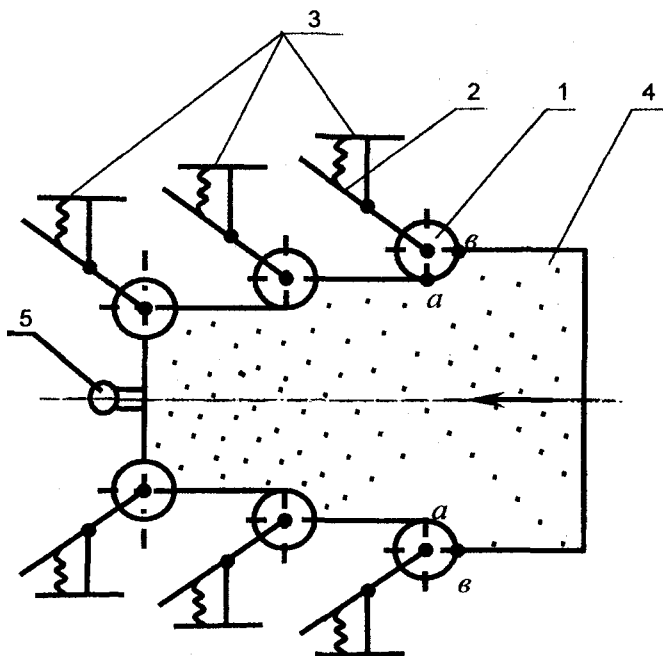


Рис. 1. Устройство для выбивки литейных форм (вид сверху): 1 - выбивные валки; 2 - нажимные устройства; 3 - рама; 4 - форма; 5 - отливка

Выбивка производится выбивными валками 1 посредством нажимных элементов 2, оказывающих давление на форму 4 с отливкой 5. Для более интенсивного протекания процесса целесообразно применять не один, а ряд валков, расположенных уступом за счёт соответствующей конструкции рамы 3. На рис. 1 валки располагаются попарно, чтобы не нарушить траектории движения формы.

Нажимные элементы 2 могут представлять собой упругие тела типа пружин (для формы из смесей с невысокой прочностью на срез), либо силовые устройства вроде пневмоцилиндра или им подобным, задача которых - контролировать приложенную нагрузку. Форма 4 перемещается в зону действия катков по литейному конвейеру или какому-либо вспомогательному транспортному устройству, например пластинчатому конвейеру с перфорированными пластинами или цепному транспортеру.

При относительном перемещении валков и формы развиваются тангенциальные напряжения (напряжения сдвига или среза), которые приводят к разрушению. Это объясняется тем, что плотный песок разрыхляется уже при небольшом сдвиге, а формовочная смесь является уплотненным песком. Пройдя через ряд валков, форма полностью разрушается. Место приложения и величина нагрузки заранее определены и контролируются. Отливки поступают на очистку, а смесь - на повторное использование.

Процесс выбивки протекает без ударов, шума и вибрации. Пылевыведение значительно сокращается или полностью отсутствует. Поскольку взаимодействие валков с формой происходит не по всей поверхности сразу, а строго ограничено вдоль линии *a, в* (рис. 1), то усилие выбивки и работа, расходуемые на процесс выбивки, уменьшаются. К тому же валки не имеют привода, что существенно уменьшает энергозатраты. Процесс выбивки идет непрерывно, производительность его возрастает, бой отливок полностью отсутствует, поскольку нет динамических нагрузок. Габариты устройства меньше, чем у выбивной решетки, а тем более у выбивного барабана.

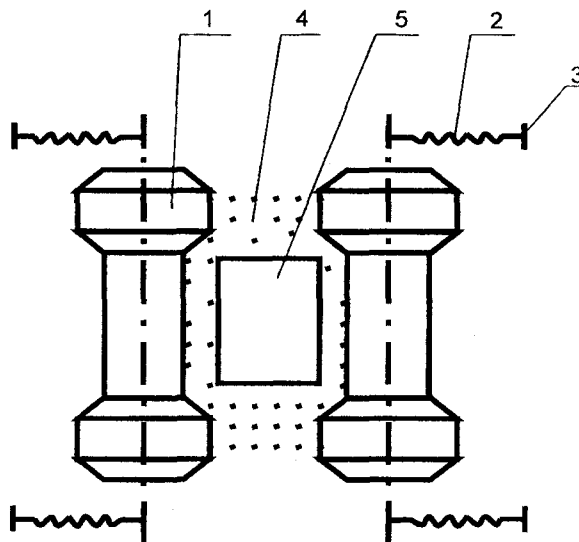


Рис. 2. Устройство с валками, профилированными в зависимости от конфигурации отливки (вид спереди): 1 - выбивные валки; 2 - нажимные устройства; 3 - рама; 4 - форма; 5 - отливка

Недостатком устройства является то, что простые цилиндрические валки могут оказать недостаточное воздействие на области формы, находящиеся над и под отливкой.

Для устранения подобных явлений нами предложен усовершенствованный вариант устройства с валками, профилированными в зависимости от конфигурации отливки (рис. 2), т. е. в зеркальном отражении. Для чего необходимо либо снабдить валки вырезами, либо применять составные валки из нескольких независимых секций на одной общей оси. Второе предпочтительней, так как это упрощает изготовление и ремонт валков и дает возможность быстрой переналадки на новый вид отливки.

Таким образом, предложенный способ разрушения разовых литейных форм и извлечения отливок из них улучшает условия труда за счет устранения шума и уменьшения пылевыведения, устраняет динамические нагрузки на отливку и устройство, снижает энергозатраты на осуществление процесса. Способ может быть использован для выполнения аналогичных операций в различных отраслях народного хозяйства.

**ВЛИЯНИЕ ЖЁСТКОСТИ РЕЛЬСОВЫХ СКРЕПЛЕНИЙ
НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПРОКЛАДОК**

С. И. Нусупбеков, к.э.н.

Алматинский политехнический колледж

Бекітулердің қаттылығын, шпал эпюрларын, олардың тірелетін бетінің ауданын түрлендіру көмегімен жолдың оңтайлы конструкциясын таңдау мүмкіндігі көрсетілген. Рельстен бекіту түйініне берілетін күштердің шамасына және бекітулер төсеніштерінің деформациялаушы қасиеттеріне байланысты рельстік бекітулердің оңтайлы қаттылығы ұсынылған.

Түйінді сөздер: рельстік бекітулер, төсеніштер, шпалдар.

The possibility of choice of optimum design of railway track with the help of varying of fastening rigidity, railway sleeper diagram, area of their bearing surface are shown. The optimum rigidity of railway fastening depending upon intensity of forces passed from rail on to a fastening point and deforming properties of fastening gaskets is proposed.

Key words: rail fastening, gaskets, sleepers.

Жёсткость и зависящий от нее модуль упругости являются сквозными характеристиками деформативности пути в целом и отдельных его элементов. При железобетонных шпалах модуль зависит от комбинации трех параметров - нагрузки на рельс, жесткости прокладок и подшпального основания. Нами установлена связь между жесткостью основания и модулем его деформации на основе результатов произведенного расчета (табл. 1, 2).

Таблица 1

Жесткостные характеристики подшпального основания

Подшпальное основание		Доля в общей деформации пути, %	Жос> кН/мм	Uос, МПа
категория	состояние			
I	Прочное	менее 10	более 300	более 600
II	Малодеформируемое	11-20	160-300	300-600
III	Среднедеформируемое	21-50	40-150	80-300
IV	Слабое	более 50	менее 40	менее 80

Таблица 2

Параметры жёсткости и силы, передаваемые на узел скреплений

Тип скрепления	Вертикальная жёсткость			Горизонтальная жёсткость		
	жёсткость узла скрепления, МН/м	коэффициент относительной жёсткости, м ⁻¹	давление на опору, кН	жёсткость узла скрепления, МН/м	коэффициент относительной жёсткости, м ⁻¹	давление на опору, кН
КБ-65	37	1,216	60,8	16	1,36	34
ЖБР-65	37-112	1,216-1,525	60,8-76,2	72-277	2,36-3,31	59-83
ЖБР-65П	112	1,525	70,2	44	2,1	52,5
АРС-4	37	1,216	60,8	346	3,5	87,5
КН-65	56	1,330	66,5	38	2,0	50
W-14	80	1,431	71,6	166	2,91	73

С учетом анализа полученных данных в первом приближении предлагается разделять подшпальное основание на категории в зависимости от доли его деформации в общей деформации пути (табл. 1). В результате, варьируя жёсткостью скреплений, эпюрой шпал, площадью их опорной поверхности, можно выбрать оптимальную конструкцию пути на основе комплексной оценки затрат на его ремонт и содержание в зависимости от деформативности подшпального основания. При этом прежде всего следует исходить из минимизации совокупных затрат, связанных с долговечностью прокладок-амортизаторов, объёмами выправки, сопротивлением движению поезда и, значит, расходами на тягу [1].

Оптимальную жёсткость скреплений определяли в зависимости от величины сил, передаваемых от рельса на узел скреплений и демпфирующих свойств прокладок скреплений. Параметры вертикальной и горизонтальной жёсткости различных типов скреплений примем по результатам лабораторных испытаний в НПП «АпА-ТЭК» [2], полученные по известной методике (табл. 2). По данной программе испытаны скрепления следующих типов:

КБ-65 - с жёсткими клеммами ПК и типовыми прокладками-амортизаторами из резиновых смесей РП;

ЖБР-65 - с закладными болтами, шурупами и резиновыми прокладками ЦП-204 толщиной 14 мм, а также с комбинированными прокладками из резины 46ПМ02 и полиамида ПА-6, а также с прокладками из полимера ТПК-4 ОАО «АРТИ»;

АРС-4 - бесподкладочное безболтовое анкерное скрепление с серийными прокладками ЦП-204;

КН-65 и КНУ-65 - подкладочное нераздельное скрепление с упругими клеммами, с нащпальными прокладками из резинокорда;

ЖБР-65П - подкладочное нераздельное скрепление с упругими клеммами ЖБР-3 в болтовом и шурупно-дюбельном исполнении с нащпальными и подрельсовыми прокладками из полимера ТПК-5;

W-14 - бесподкладочное шурупно-дюбельное скрепление с клеммами Ski-14 фирмы «Vossloh» с полимерными прокладками.

Силы, передаваемые на узел скрепления в зависимости от жёсткости пути, определялись по той же методике. Анализ показывает, что вертикальная жёсткость рельсовых скреплений оказывает не большое значение на величину сил, передаваемых на шпалу. при изменении жёсткости скреплений от 37 до 112 МН/м, т. е. в 3 раза, нагрузка на шпалу изменяется всего на 25 % (табл. 2).

Горизонтальная жёсткость узлов скреплений существенно зависит от их конструкции и варьируется для рассматриваемых скреплений от 16 до 346 МН/м. При этом горизонтальное давление на шпалу изменяется от 34 до 87,5 кН, т. е. увеличивается в 2,2 раза.

У скрепления ЖБР-65 горизонтальная жёсткость по подошве рельса колеблется в пределах 72-277 МН/м. При этом горизонтальное давление на шпалу изменяется в пределах 59-83 кН, т. е. увеличивается в 1,4 раза. Горизонтальная жёсткость бесподкладочных скреплений ЖБР-65 существенно зависит от материала прокладки под упорной скобой. При применении полимерных прокладок боковое давление на шпалу возрастает на 40 %. Наибольшую горизонтальную жёсткость имеют анкерные скрепления АРС-4. При этом конструкция скреплений не позволяет регулировать величину горизонтальной жёсткости этих скреплений. Оптимальную горизонтальную жёсткость имеют подкладочные скрепления КН-65 и ЖБР-65П.

Сопrotивление поперечному смещению рельса обеспечивает за счёт упругой деформации сдвига подрельсовой прокладки у бесподкладочных скреплений или нащпальной прокладки у подкладочных скреплений, упругой деформации бокового упора клеммы у бесподкладочных скреплений или загнутой части нащпальной прокладки у подкладочных скреплений, а также сил трения на контакте одной клеммы с подошвой рельса. Другая (упорная) клемма следует за рельсом.

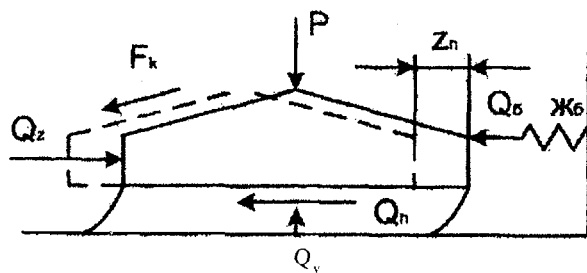


Схема загрузки узла скрепления

До момента проскальзывания подошвы рельса или подкладки по прокладке равновесие системы (рисунок) имеет вид:

$$Q_z = Q_n + Q_B + F_k, \quad (1)$$

где Q_z - вертикальная сила, приложенная к рельсу;
 Q_n - сила, действующая на подошву рельса;
 Q_B - горизонтальная сила, приложенная к рельсу;
 F_k - сила, действующая на клемму.

Вследствие незначительной величины силы трения F_k клеммы по подошве рельса (порядка 1,5-2 кН) без большой погрешности для практических расчётов ею часто пренебрегают. При поперечном смещении рельса упругие деформации упора и резиновой прокладки на сдвиг равны и соответствуют перемещению подошвы рельса z_n :

$$Q_z = z_n \left(\mathcal{J}C_{ПП}^F + \mathcal{J}C_B \right), \quad (2)$$

где $\mathcal{J}C_{ПП}^F$ и $\mathcal{J}C_B$ - соответственно жёсткость прокладки на сдвиг и жёсткость бокового упора.

Поперечная жёсткость скрепления является суммой жёсткости резиновой прокладки на сдвиг и жёсткости деталей бокового упора.

Жёсткость подрельсовых $\mathcal{J}C_{СД}$ и нашпальных $\mathcal{J}C_{СШ}$ резиновых прокладок на сдвиг в определённой степени зависит от вертикальной нагрузки. При этом величина изменения поперечной жёсткости определяется в основном относительным сжатием прокладок по формуле:

$$\mathcal{J}C_{СД} = \frac{GS_0}{h - \Delta h_M} \quad \text{и} \quad \mathcal{J}C_{СШ} = \frac{GS_0}{(h - \Delta h_M) \cdot (1 - \varepsilon)}, \quad (3)$$

где G - модуль упругости резиновых прокладок;
 S_o - рабочая площадь прокладок;
 h - высота прокладок;
 Δh_M - изменение высоты прокладок под нагрузкой;
 ε - коэффициент Пуассона.

Относительная деформация при сдвиге для твёрдой резины (твёрдостью 75 ед. по Шору) - $[\varepsilon_{сж}] = 0,25$. Так как в реальных условиях это требование выполняется, то поперечная устойчивость узла скрепления определяется прочностью бокового упора.

В целях предотвращения преждевременного выхода резиновых прокладок из строя необходимо, чтобы напряжение на отогнутой части напальной прокладки или подклеммника не превышало

$$\sigma_{сж} = \frac{Q_B}{S_B} \leq [\sigma_{сж}], \quad (4)$$

где S_B - площадь отогнутой части прокладки или подклеммника.

С учетом зависимости (4) допустимое давление на боковой упор

$$R_B = [Q_B] \leq [\sigma_{сж}] S_B \quad (5)$$

Как правило, удельное давление при сжатии резины не должно превышать для новых прокладок 10 МПа.

Действующую нагрузку на боковой упор можно определить:

$$Q_B = Q_z \cdot Z_n \cdot \gamma_{ЖПР} \quad (6)$$

В первом приближении следует принять $Q_B = 0,8 Q_z$. Зная величины боковых сил и характеристики поперечной упругости пути в зависимости от толщины напальных прокладок и величины углублений в шпалах под прокладками, по формуле (6) определим нагрузки на боковой упор в шпале.

При нормальном распределении сил Q_B и несущей способности бокового упора в шпале отказ не произойдет, пока

$$R_B - Q_B = \Delta > 0. \quad (7)$$

Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение случайной величины Δ в этом случае:

$$m_{\Delta} = m_{RB} - m_{QB};$$

$$\sigma_{\Delta} = \sqrt{\sigma_{RB}^2 + \sigma_{QB}^2}, \quad (8)$$

где σ_{RB} и σ_{QB} - средние квадратичные отклонения случайных величин R_B и Q_B .

Работоспособность поперечных связей рельсов со шпалами определяется зависимостью

$$P = 0,5 + \Phi\left(\frac{m_{\Delta}}{\sigma_{\Delta}}\right), \quad (9)$$

где $\Phi\left(\frac{m_{\Delta}}{\sigma_{\Delta}}\right)$ - нормированная функция Лапласа.

Удельное давление на боковой упор креплений определим по формуле (4), используя данные табл. 2.

Анализ данных (табл. 3) показывает, что удельное давление на прокладки боковых упоров всех креплений превышает допустимое значение. Особенно велики эти давления у креплений ЖБР-65 с полимерными боковыми упорами и недопустимо велики у креплений АРС-4.

Таблица 3

Параметры давления на боковой упор креплений

Тип крепления	Опорная площадь бокового упора, см ²	Давление на боковой упор, кН	Удельное давление на боковой упор, МПа
КБ-65	21	27	13
КН-65	20	40	20
КНУ-65	33	42	13
ЖБР-65	25	42-66	17-26,5
ЖБР-65 (полимерный боковой упор) 35 60 17			
АРС-4	11	70	64

Таблица 4

Изменение ширины колеи при различных типах скреплений

Параметры рельсовой колеи	Тип скрепления					
	АРС-4	КБ-65	ЖБР-65	ЖБР-65П	КН-65	КНУ-65
Начальная ширина колеи S_0 , мм	1520,4	1525,6	1521,6	1524,2	1523,9	1522,0
Ширина колеи после наработки 100 млн. т брутто S_{100} , мм	1527,1	1538,8	1533,6	1528,2	1526,0	1527,0
Среднеквадратическое отклонение ширины колеи s_s , мм	1,64	1,98	4,53	—	1,36	2,15
Приращение ширины колеи ΔS , мм	6,7	13,2	12,0	4,0	2,1	5,0
Интенсивность уширения колеи, мм/млн т брутто	0,06	0,13	0,12	0,04	0,02	0,05

Высокое удельное давление и недостаточная прочность прокладок бокового упора скреплений КБ-65 и ЖБР-65 (табл. 4) приводит к тому, что после наработки 100 млн. т брутто (годовой тоннаж грузонапряжённых участков и двухгодичной среднегрузонапряжённых участков) ширина колеи указанных скреплений попадает в зону четвёртой степени неисправности и требует немедленного исправления, т.е. смены прокладок бокового упора.

Литература

1. Карпущенко Н. И. Надёжность связей рельса с основанием. - М.: «Транспорт», 1986. - 150 с.
2. Дружинин Г. В. Надёжность автоматизированных производственных систем. - М.: «Энергоатомиздат», 1986. - 480 с.

МОДЕЛЬ ТКАНЕТРАНСПОРТИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

У. Умбетов, к.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

Сұйық ортада өңделуімен құрамдастырылатын маталарды тасымалдау процесінің кешенді модельдері ұсынылған.

Түйінді сөздер: тасымалдаушы жүйелер, тоқыма өндірісі.

The complex models of fabric transporting process combined with its treatment in a liquid medium are proposed.

Key words: fabric transporting systems, textile production.

Одной из важнейших прикладных задач исследования текстильных производств является построение математической модели тканетранспортирующей системы [1].

Предложены комплексные модели, описывающие процесс транспортирования ткани, сочетающиеся с ее обработкой в жидкостной среде. Рассмотрим схему движения полотна в жидкости (рисунок), где T_0 - сила натяжения ткани; F_1 - сила трения ткани о воздух; G_1 - сила тяжести ткани.

При движении полотна на участках BC и DE в жидкости возникают силы сопротивления F_2 и F_4 . Со стороны жидкости действуют архимедовы силы F_3 и F_5 . Силы тяжести мокрой и погруженной в жидкость ткани соответствуют векторам G_1 , G_6 и G_2 , G_5 .

Сопротивление движению ткани F_2 , вызванное поперечными колебаниями полотна, сопротивлением кромочных частей и сопротивлением на входе в жидкость за счет поверхностного натяжения жидкости в ламинарном режиме можно рассчитать как:

$$F_2 = 1,6 B \sqrt{\mu_1 \rho g_T^3 H}, \quad (1)$$

где B - ширина ткани;
 μ_1 - коэффициент динамической вязкости жидкости;
 ρ - плотность жидкости;
 ϑ_T - скорость движения ткани;
 H - уровень жидкости

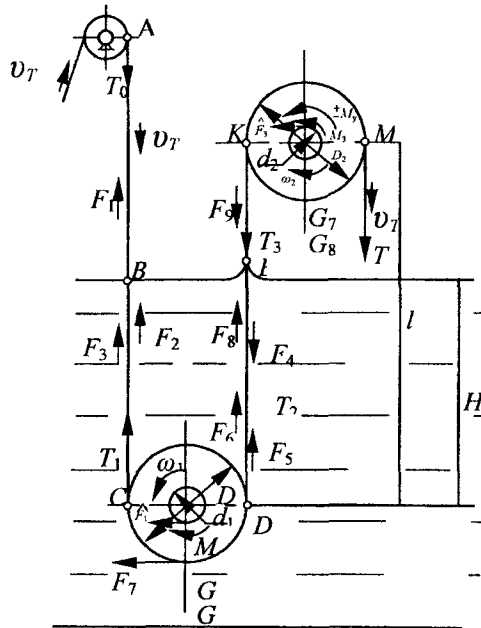


Схема движения ткани в жидкости: 1 - нижний перекатный ролик; 2 - верхний ведущий ролик; 3 - ткань; 4 - компенсатор; 5 - жидкость

В случае турбулентного режима:

$$F_2 = 0,031 \left(\frac{K_r}{H} + \frac{84}{Re} \right)^{0,21} H B \rho \vartheta_T^2, \quad (2)$$

где K_r - гидравлическая шероховатость ткани.

Если турбулентный поток в пограничном слое образуется при определенном критическом значении текущей координаты $X_{кр}$, то в формулу (2) необходимо внести поправку:

$$\Delta F_2 = \rho g_T^2 B X_{кр} (C_T - C_L), \quad (3)$$

где C_T C_L - коэффициенты соответственно для турбулентного и ламинарного режимов течения.

Для определения C_T C_L используются соотношения:

$$C_T = 0,031 \left(\frac{K_r}{H} + \frac{84}{Re} \right)^{0,21}; \quad (4)$$

$$C_L = \frac{1,33}{\sqrt{Re}}. \quad (5)$$

На участке CD на ткань действуют следующие силы: \hat{F}_1 = сила трения в опоре вращения ролика; F_7 = сила сопротивления вращению ролика в жидкости; G_3 - масса ролика; G_4 - масса материала на участке CD; M_2 - момент силы трения между роликом и тканью

$$M_2 = \frac{D_1}{2} \hat{F}_2, \quad (6)$$

\hat{F}_2 - сила трения между роликом и тканью.

Сила F_7 определяется по формуле:

$$F_7 = C_Y S \frac{\rho g_{np}}{2}, \quad (7)$$

где C_Y - коэффициент сопротивления;

S - поверхность трения;

ρ - плотность жидкости;

g_{np} - скорость движения поверхности ролика относительно жидкости.

Для расчета силы трения F в промывной машине экспериментальным путем определена формула:

$$F_7 = [g_T + 24,7g_T^2 - 4,28g_T^3] 10^{-3} \rho D_1 g_T [B_p + K_1^4 l_1 + 0,2(D_1 - K_1^4 d_1)], \quad (8)$$

где D_1 - диаметр ролика;

g_T - скорость движения ткани;

B_p - рабочая ширина рубаки ролика;

l_1 - общая длина шипов;

K_1 - коэффициент ($K_1 = d_1 / D$);

d_1 - диаметр шипов.

На участке DE, кроме силы гидравлического трения F_4 , ткань испытывает действие силы тяжести в жидкости G_5 ; подъемной силы F_5 ; силы F_6 , для преодоления действия поверхностного натяжения при выходе ткани из жидкости; силы F_8 , для сообщения кинетической энергии жидкости, увлекаемой материалом при выходе из нее. На участке EK ткань испытывает действие силы тяжести G_6 ; силы сопротивления движению ткани в воздухе F_9 , силы натяжения ткани T_3 , набегающей на верхний ролик в точке К.

Для определения полного сопротивления движению восходящей ветви ткани F_{10} предложена эмпирическая зависимость:

$$F_{10} = [4 + 3,85H - 4,19H^2 + (2 - 8,48H + 10,26H^2)g_T + (7,17 - 2,29H - 1,96H^2)g_T^2]K_b K_r, \quad (9)$$

Рекомендуемые значения коэффициентов: $g_T = 0,5$ м/с, $H = 0,25 \div 0,34$ м, $B = 1$ м; $K_b = 0,1$ (коэффициент, учитывающий ширину полотна); $K_r = 0,9 \div 1,13$. Можно показать, что

$$\bar{F}_1 = N_1 \mu_1, \quad (10)$$

$$T_1 = T_0 + F_2; \quad T_2 = T_1 + \Delta T_1, \quad (11)$$

где \bar{F}_1 - сила трения в опоре вращения ролика;

ΔT_1 - изменение натяжения ткани в точке сбега ткани с нижнего ролика D.

$$\hat{F}_1 = [(G_1 + G_2) - 2T_1 - F_2 - \Delta T_1 + (G_3 + G_4)]\mu_1, \quad (12)$$

$$\Delta T_1 = \frac{[(G_1 + G_2) - 2T_1 + (G_3 + G_4)]\bar{a}_1 + F_7 D_1 - F_2(\bar{a}_1 - D_1)}{D_1 - \bar{a}_1} \quad (13)$$

где $\bar{a}_1 = \mu_1 d_1$

$$T_3 + T_4 + F_{10} + (G_8 + G_7) - N_4 = 0 \quad (14)$$

$$(T_4 - T_3) \frac{D_2}{2} - F_3 \frac{d_2}{2} - F_{10} \frac{D_2}{2} + N_p(\rho) \mu_\phi z_\phi \frac{d_\phi}{2} = 0, \quad (15)$$

где N_4 - полная реакция опоры вращения верхнего ролика;
 d_ϕ - диаметр фрикционного диска;
 z_ϕ - число пар поверхностей трения фрикционной муфты.

При этом

$$\hat{F}_3 = N_4 \mu_2, \quad (16)$$

$$T_3 = T_2 + \Delta T_2; \quad T_4 = T_3 + \Delta T_3, \quad (17)$$

$$\Delta T_2 = T_2 + F_{10}, \quad (18)$$

где ΔT_2 - изменение натяжения ткани;

T_2 - между нижним и верхним роликами за счет действия силы сопротивления восходящей ветви ткани F_{10} ;

ΔT_3 - изменение натяжения ткани в сбегающей ветви верхнего ролика.

$$\Delta T_3 = \frac{(2T_3 + G_8 + G_7)a_2 + F_{10}(a_2 + D_2) - N_p(P)a_3}{D_2 - a_2}, \quad (19)$$

где $a_2 = \mu_2 d_2$; $a_3 = \mu_\phi d_\phi z_\phi$.

Приведенные соотношения позволяют вычислить величины натяжения ткани в сбегающих ветвях нижнего перекаточного ролика, вращающегося в жидкости, и верхнего приводного ролика при различных значениях местных сопротивлений.

Литература

1. Умбетов У. Анализ процесса отделки тканевых материалов как объекта автоматизации управления // Вестник МКТУ. - Туркестан. - 2007. - № 1. - С. 91-99.

**ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

А. С. Трофимов*, **С. Е. Соколов**, д.т.н., **Т. Агимов**

ТОО «Институт «Казсельэнергопроект»*
Алматинский институт энергетики и связи

Қазақстан Республикасында дәстүрлі емес жаңартылатын электроэнергия көздерін жасау және пайдалану мәселелері қарастырылып, оларды шешу жолдары ұсынылған.

Түйінді сөздер: дәстүрлі емес электроэнергия көздері.

The problems of development and use of nontraditional renewable energy sources in the Republic of Kazakhstan are considered, ways of their solution are proposed.

Key words: nontraditional energy sources.

В последние годы во всем мире проявляется усиленное внимание к разработке и применению нетрадиционных возобновляемых источников электроэнергии (НВИЭ) на основе солнечной и ветровой энергии, энергии биомассы и др. Основными положительными свойствами указанных источников являются отсутствие топливной составляющей, экологическая чистота и практически повсеместная распространенность. Несмотря на существенные достижения в этой области в части разработки и внедрения солнечных батарей, ветроагрегатов и биоустановок, использование их в Республике Казахстан находится на начальной стадии и имеет специфические особенности.

Во-первых - это наличие богатых запасов угля, нефти, газа и урана, что обуславливает дальнейшее развитие традиционной энергетики, во-вторых - огромный потенциал ветровой и солнечной энергии при полном отсутствии производства соответствующего оборудования, в-третьих, широкие возможности использования биомассы, в-четвертых, весьма благоприятное географическое положение территории республики.

Казахстан располагается в зоне от 40 до 50° северной широты и обладает обширными южными зонами полупустынь и пустынь, где солнечная радиация составляет более 1000 Вт/м² при длительности солнечного сияния 2500-3000 ч/г. Перспективными считаются и высокогорные плато северного Тянь-Шаня, южные склоны северных гряд которых практически освещаются солнцем под прямым углом в летнее время, и с отклонениями до 20-30° - в холодное время года. Имеются реальные перспективы использования солнечной энергии и в других регионах.

По характеристикам ветропотенциала (средняя скорость ветра в году, его напор) территорию республики можно разбить на несколько зон с характерными ветрами. Это ветры степных пространств и пограничной зоны полупустынь и пустынь с большими открытыми водоемами Каспийского моря, оз. Балхаш, Алаколь и др., ветры межгорных проходов и крупных ущелий Восточного, Юго-Восточного, Южного Казахстана («Жунгарские ворота», «Шелекский коридор», Шокпар, Жангиз-Тобе, Курдай, Арыстан-Баб и др.), а также ветры складчатых гор Центрального и Западного Казахстана (Ерейментау, Улытау, Каркаралы, Мугоджары и др.). Площадь этих регионов составляет около 40 % территории республики.

В то же время в Казахстане существует большое количество удаленных и труднодоступных мелких и средних населенных пунктов, баз отдыха, фермерских хозяйств и других объектов, не имеющих в большинстве случаев не только централизованного, но вообще какого-либо вида электроснабжения. По данным ТОО «Казсельэнергопроект», в настоящее время по различным причинам в республике имеется более 1 тыс. сельскохозяйственных потребителей малой мощности, удаленных от районных центров питания, практически лишенных электроэнергии. Решение проблемы их электроснабжения возможно либо путем восстановления ранее существующих или строительства новых сетей 6-10/0,4 кВ, либо применением нетрадиционных возобновляемых источников электроэнергии. В этих случаях использование НВИЭ приобретает особое значение.

При использовании НВИЭ возможно рассмотрение двух вариантов - работа НВИЭ в составе существующей системы электроснабжения при наличии линий электропередачи и создание полностью автономного источника электроэнергии.

При наличии системы централизованного электроснабжения для обеспечения надежного питания возможно использование только одного из типов НВИЭ (или ветроагрегат, или солнечный коллек-

тор). Причем практически любой мощности (лучше большей), так как при избытке электроэнергии ее можно отдавать (продавать) в систему, а покрытие местной нагрузки будет осуществляться по ее графику. При этом экономическая эффективность НВИЭ должна определяться замещением топливной составляющей, капитальными затратами на установку 1 кВт мощности НВИЭ, эксплуатационными расходами на единицу электроэнергии и экологической составляющей (рис. 1).

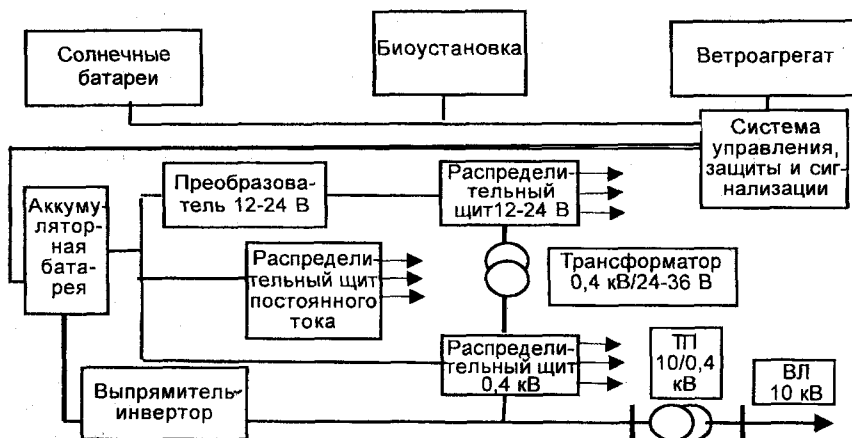


Рис. 1. Структурная схема системы централизованного электроснабжения совместно с ВИЭ

Если рассматривать использование НВИЭ с целью замещения топливной составляющей, то при наличии централизованного электроснабжения установка таких источников не только целесообразна, но и необходима, причем чем большей мощности, тем лучше. В этом случае легко обеспечивается покрытие местной нагрузки в соответствии с графиком и выдача избытка мощности в систему, и отпадает необходимость строительства двухцепной линии электропередачи, как это имело бы место только при централизованном электроснабжении.

При создании автономного источника электроснабжения необходима установка не менее двух различных типов НВИЭ (например, и ветроагрегат и солнечный коллектор), работающих на нако-

питель (аккумулятор) с последующим преобразованием в электроэнергию переменного тока. В зависимости от погодных условий эти агрегаты могут работать как одновременно, так и по очереди. При этом возникают проблемы их электромагнитной совместимости, автоматического управления, выбора мощности установок и определения режима работы, так как в минимуме нагрузки и максимуме выработки избыток электроэнергии выдать некуда, а отключать агрегаты нецелесообразно. В случае длительного периода плохой погоды необходимо или наличие достаточно мощного и энергоемкого накопителя или установка дизель-генератора, тогда экономическая эффективность определяется экологической составляющей, замещением топливной составляющей и сравнительными затратами на централизованное электроснабжение.

При этом с учетом современного состояния разработок производства и использования осветительных и бытовых приборов схема электроснабжения должна предусматривать их питание и от напряжения 0,4 кВ, и от пониженного напряжения 24-36 В, и от постоянного тока (рис. 2).

В течение нескольких лет институтом «Казсельэнергопроект» проводились работы по электроснабжению удаленных сельскохозяйственных потребителей, которые в силу тех или иных причин оказа-

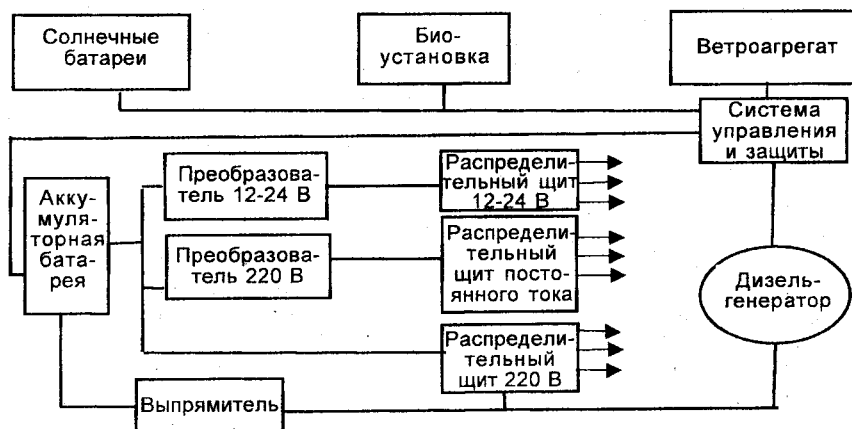


Рис. 2. Структурная схема системы автономного электроснабжения с использованием ветроагрегата, биоустановки, солнечного коллектора и дизель-генератора

лись практически без электроэнергии. При этом рассматривались различные варианты: сооружение новых или восстановление существующих ранее линий электропередачи 10 кВ и установка ветроагрегатов и дизель-генераторов.

Так, для электроснабжения пос. Жанаарык Кызылординской обл. требуется установленная мощность 12 кВт с выработкой электроэнергии 26,9 тыс. кВт·ч/г, удаленность поселка от районного центра - 25 км. Рассматриваются три варианта электроснабжения поселка.

Вариант 1. Централизованное снабжение путем строительства линий электропередачи напряжением 10 кВ. В этом случае для обеспечения надежности электроснабжения требуется строительство двухцепной линии (или двух линий напряжением 10 кВ), а также установка двух трансформаторов мощностью по 25 кВА. При стоимости строительства 1 км линии 2025000 тенге и стоимости трансформатора 472500 тенге капитальные затраты составят 102195000 тенге. При этом в соответствии с едиными нормами амортизационные отчисления составят 3603285 тенге.

В соответствии с нормами условных единиц на обслуживание электрических сетей для обеспечения эксплуатации линий электропередачи потребуется 107,3 усл. ед., что при заработной плате 7000 тенге на 1 усл. ед. составит 751100 тенге, стоимость потерь энергии - 20080 тенге, а приведенные затраты - 16637865 тенге. В этом случае приведенные затраты будут равны.

Вариант 2. При установке двух дизель-агрегатов мощностью по 10 кВт каждый и для выработки 26900 кВт·ч потребуется 8 т, или около 10 тыс. л топлива. При стоимости топлива 70 тенге за 1 л затраты на топливо составят 700 тыс. тенге. При стоимости одной ДЭС = 1650000 тенге и стоимости 1 резервуара емкостью 5 м³ для хранения топлива, равной 260 тыс. тенге, капитальные затраты составят 3560 тыс. тенге. При стоимости подвоза топлива на расстояние 50 км, равной 18 тыс. тенге, зарплате на обслуживания 180 тыс. тенге в год, и 10 % амортизационных отчислениях приведенные затраты составят 1656720 тенге.

Вариант 3. При установке одного дизель-генератора мощностью 11 кВт и двух ветроагрегатов мощностью по 6 кВт, при стоимости 1 ветроагрегата 162 тыс. тенге приведенные затраты составят 1353780 тенге.

Приведенные затраты на строительство линий электропередачи существенно больше, чем на установку НВИЭ, что подтверждает необходимость их использования. Однако при совместной работе ЛЭП и НВИЭ нет необходимости сооружения двухцепной линии, что снижает расчетные затраты в 2 раза. Кроме того, большая часть по-

требителей находится на более близком расстоянии, и расчетные затраты на сооружение ЛЭП еще более снижаются. Передача дополнительной электроэнергии от НВИЭ в сеть также обеспечит снижение себестоимости и срока окупаемости системы электроснабжения в целом.

Следует отметить, что по решению администрации некоторых районов и областей, в частности администрации Кызылординской обл., совместно с энергоснабжающими организациями были восстановлены и построены новые линии электропередачи для обеспечения централизованного электроснабжения удаленных потребителей, что фактически обеспечивает дополнительную выработку электроэнергии при условии дальнейшей установки НВИЭ. При этом естественно просматривается вариант строительства одноцепной линии с 1 трансформатором и установка НВИЭ, состоящей из ветроагрегата и солнечной батареи. Причем мощность такой установки должна определяться не столько мощностью местных потребителей, сколько существующими ресурсами ветра и солнца.

В настоящее время в Республике Казахстан действуют государственные программы по развитию сельских территорий и разработке перспективных источников возобновляемой энергии. Однако ощутимые результаты по реализации этих программ как в части их использования, так и в части их разработки отсутствуют [1, 2]. Следует отметить, что уже сегодня многие зарубежные страны в законодательном порядке обязывают энергоснабжающие организации и предприятия обеспечивать до 10-25 % выработки электроэнергии за счет НВИЭ. Предполагается принятие такого закона и в Республике Казахстан. Это позволит подойти к решению указанных проблем более конкретно и направленно. Причем в первую очередь необходимо проведение тщательного анализа рынка НВИЭ для определения наиболее перспективных установок, которые могут быть использованы в Республике Казахстан, и технико-экономического сравнения зарубежных и отечественных разработок с целью установления дальнейшего развития исследований и целесообразности создания отрасли промышленности по их производству.

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы. Применение нетрадиционных возобновляемых источников электроэнергии обусловлено необходимостью замещения топливной составляющей и получения дополнительной электроэнергии. Для электроснабжения удаленных и труднодоступных потребителей требуется комплексное использование различных НВИЭ совместно с централизованным электроснабжением. Мощность комплекса НВИЭ

должна определяться не мощностью потребителя, а природными ресурсами и затратами на сооружение и эксплуатацию с учетом себестоимости электроэнергии.

Литература

1. Государственная программа развития сельских территорий Республики Казахстан на 2004 -2010 гг. - Астана, 2003.
2. Научно-техническая программа «Разработка перспективных источников возобновляемой энергии на 2008-2015 гг.». - Астана, 2007.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2007К2064

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АДАПТЕР К АНКЕРОУСТАНОВЩИКУ

Адаптер представляет собой насадку к шпинделю бурильной установки, позволяет объединить операции бурения шпура и размещения быстродействующего раствора.

Этапы разработки

Технорабочая документация
Опытный образец
Опытно-промышленный образец

Организация-разработчик

Завод нестандартного оборудования и малой механизации

ВЛИЯНИЕ ГЛИНИСТОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА И БЕТОНА

О. А. Мирюк, д.т.н.

Рудненский индустриальный институт

Цементтік клинкердің қалыптасуы мен белсенділігіне, бетондық қоспалар мен тығыз және ячейкалы құрылымды бетондардың қасиеттеріне әр түрлі минералды құрамдағы саз балшық қосындыларының әсер ету ерекшеліктері анықталған.
Түйінді сөздер: саз балшық, цементті клинкер, бетондар.

The peculiarities of influence of clay admixtures of various mineral composition on formation and activity of cement clinker, properties of concrete mixtures and concretes of close and cellular structure are revealed.

Key words: clay, cement clinker, concretes.

Глины достаточно широко распространены в природе и составляют около 5 % тонкообломочных осадочных пород. Химико-минеральный состав глин обуславливает физические свойства и особенности превращений пород при термической обработке.

В настоящей работе выполнено исследование влияния минерального состава глинистого компонента сырьевых масс на свойства различных строительных материалов. Глина - алюмосиликатный компонент классической сырьевой смеси для получения цементного клинкера. Природа глинистой составляющей действует на реакционную способность сырьевых смесей, на качество готового клинкера. Вовлечение техногенных материалов в производство цемента сопровождается, усложнением состава сырьевой шихты.

Изучено влияние минерального состава глинистого компонента на клинкерообразование при обжиге полиминеральной сырьевой смеси.

Для приготовления сырьевых шихт использованы породы с доминирующим содержанием наиболее распространенных глиноземсодержащих минералов. Породы в количестве 2,5 % вводили в шихту, состоящую из известняка и отходов обогащения магнетитовых руд,

с коэффициентом насыщения $KH = 0,87$. Концентрация добавляемой породы обеспечила требуемое значение силикатного модуля, удовлетворительную пластичность сырьевой смеси, необходимую для регулирования технологических свойств обжигаемого материала (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика сырьевых смесей с различными глинистыми породами

Обозначение состава	Глинистая порода		Число пластичности
	название	основные минералы	
ИХ-20		нет	12,3
ИХ-21	Каолинистая глина	Каолинит, гидрослюда	14,8
ИХ-22	Бентонит	Монтмориллонит	17,6
ИХ-23	Лигнит-боксит	Гидраргиллит, бемит	13,9
ИХ-24	Сланцы	Гидрослюда, каолинит	15,0
	Заводская сырьевая смесь		15,8

Наличие в смеси различных алюмосиликатных пород определяет характер образования сульфоалюмината кальция $3(CA) \cdot CaSO_4$ и белита C_2S , на что указывают изменения интенсивности экзотермических эффектов (рис. 1). Сглаживание экзоэффекта при температуре $1140^\circ C$ в смесях с каолинит-гидрослюдистыми породами (ИХ-21, ИХ-24) вызвано преимущественным образованием $3(CA) \cdot CaSO_4$ на основе глинистых минералов, а не за счет разложения техногенного компонента.

Дальнейшие исследования проведены на сырьевых смесях, включающих бентонит и сланцы. Выраженные структурные отличия минералов обусловили выбор этих пород. Состав шихт рассчитан по $KH=0,80$; $n=1,6$; $p=1,1$. Продукты обжига смесей исследованы с помощью рентгенофазового анализа.

В отличие от гидрослюды и каолинита при термической диссоциации монтмориллонита высвобождается почти втрое больше кремнезема, это повышает скорость образования и содержание C_2S и $2C_2S \cdot CaSO_4$ в шихте с бентонитом. Повышенная активность глиноземсодержащих соединений в сланцевой породе способствует раннему образованию сульфоалюмината кальция, что обуславливает уменьшение доли силикосульфата кальция $2C_2S \cdot CaSO_4$. Интенсивность кристаллизации периклаза свидетельствует о снижении

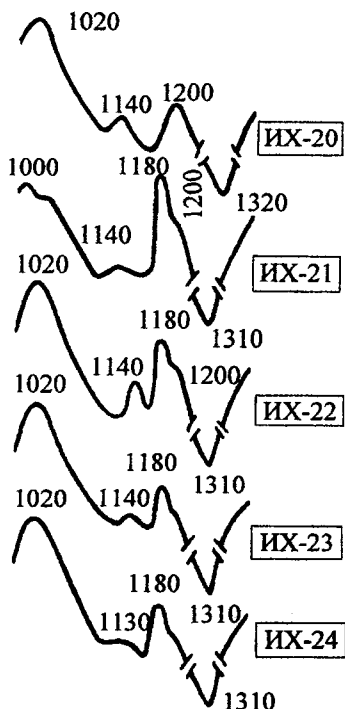


Рис. 1. Термограммы сырьевых смесей

шленным содержанием алита и изменением состава промежуточной фазы.

Сочетание отходов обогащения магнетитовых руд с бентонитом предпочтительно, так как это обеспечивает высокую пластичность и реакционную способность смесей, повышенную активность клинкеров. Полученные результаты подтверждают целесообразность использования комбинированных алюмосиликатных компонентов для улучшения технологичности сырьевой смеси и повышения активности клинкера.

Широкое распространение глин обусловило присутствие их примесей в составе обломочных горных пород, используемых в качестве заполнителя бетона. Нормативные документы допускают не

устойчивости магниевых силикатов в смеси с бентонитом. При высокой скорости твердофазовых взаимодействий в смеси с бентонитом следовало ожидать замедления высокотемпературных реакций. Однако интенсивность завершающих стадий клинкерообразования в обеих смесях практически одинакова. Низкотемпературный белит в шихте с бентонитом не затрудняет образование алита. Необходимая для этого доля C_2S выделяется в области повышенных температур при разложении промежуточных соединений.

Введение алюмосиликатной добавки в исследуемую смесь повышает долю силикатов кальция в клинкере. Цементы, полученные с применением монтмориллонитовой и каолинитовой глин, отличаются повышенной гидравлической активностью (табл. 2). Подтверждается положительное влияние изменения кинетики тепловыделения и кристаллизации фаз (рис. 1). Увеличение прочности образцов цементов IX-21 и IX-22 на 6-2% по сравнению с IX-23 и IX-24 обусловлено повы-

Таблица 2

Фазовый состав и гидравлическая активность цементных клинкеров

Клинкер	Содержание фаз, %				Предел прочности при сжатии, МПа, в возрасте 28 сут
	алит		белит		
	расчетный	фактический	расчетный	фактический	
ИХ-20	46	43-45	20	19-22	81
ИХ-21	25	22-24	40	37-39	69
ИХ-22	26	26-29	38	36-37	73
ИХ-23	27	25-27	38	33-35	67
ИХ-24	23	20-23	37	36-38	65

более 1-5 % глинистых частиц в зависимости от происхождения пород и вида заполнителя. Ограничение доли глинистых примесей направлено на повышение качества бетона при рациональном расходе цемента.

В последние годы предприятия стройиндустрии нередко игнорируют нормативные требования по содержанию глинистых примесей в заполнителях. С одной стороны, в некоторых регионах истощены или отсутствуют месторождения качественных нерудных материалов. С другой стороны, действия предприятий продиктованы стремлением сократить затраты на приобретение и подготовку сырья. Ограниченный перечень контролируемых на предприятиях параметров бетонных смесей и бетонов, а также отсутствие у производителей сравнительных характеристик материалов на сырье различного качества зачастую порождает ошибочное мнение о необоснованной жесткости существующих нормативов.

Исследовано влияние примесей глины на свойства цементных бетонов различной структуры. В качестве заполнителя использовали кварцевый песок, который предварительно промывали водой для удаления глинистых частиц и высушивали. С целью изучения влияния примесей в заполнитель вводили точно отмеренное количество каолиновой и монтмориллонитовой глины. Содержание глинистой добавки выбрано с учетом состава песков, используемых на некоторых предприятиях.

Для получения мелкозернистого бетона плотной структуры использовали кварцевый песок фракции 0,14-5 мм. Результаты изучения свойств бетонной смеси и бетона подтверждают отрицательную роль глинистых примесей в составе заполнителя (рис. 2).

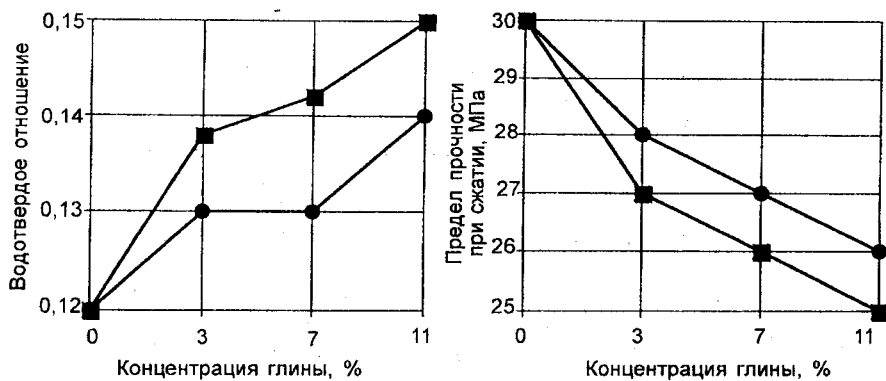


Рис. 2. Влияние минерального состава и концентрации глин на свойства бетонной смеси и бетона: ● - каолинитовая; ■ - монтмориллонитовая

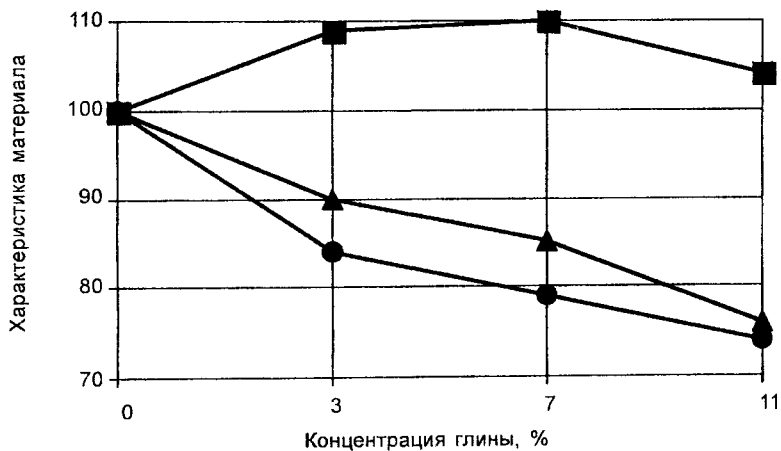


Рис. 3. Влияние концентрации глинистых примесей на свойства газобетона: ● - коэффициент вспучивания; ■ - средняя плотность, кг/м³; ▲ - прочность при сжатии, МПа

Рост водопотребности бетонной смеси, ослабление контакта частиц заполнителя с цементным камнем ведут к спаду прочности бетона, непропорциональному количеству глинистых частиц.

В бетонах ячеистой структуры кварцевый песок выполняет функцию кремнеземистого компонента. Для приготовления газобетонных смесей использовали фракцию песка с размером частиц не более 1,25 мм, характер изменения свойств формовочной массы и газобетона отражен на рис. 3.

Присутствие глинистых примесей снижает вспучиваемость смеси, по-видимому, за счет ухудшения газоудерживающей способности массы. Как следствие, увеличение значения средней плотности, ухудшение характера пористости. Ячеистая структура газобетона проявляет повышенную чувствительность к изменениям состава сырья, что подтверждают данные о прочности материала.

Таким образом, влияние глины на технические свойства сырьевых масс различного назначения проявляется даже при ограниченном её количестве. Характер воздействия глинистой составляющей на термические превращения, реологические свойства и прочность материалов зависит от минерального состава породы.

**ӨНДІРІС ҚАЛДЫҒЫ НЕПЗІНДЕ АЛЫНҒАН БЕТТІК АКТИВТІ ЗАТТАРДЫҢ
ШЛАМҒА ӘСЕРІ**

**З. М. Керимбекова, тех.ғ.к., О. Н. Қобланова, х.ғ.к.,
Ә. Битемирова, х.ғ.к., М. Ермаханов, тех.ғ.к.**

**Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Шымкент институты**

Выявлены структурно-реологические особенности щелочесодержащего цементно-сырьевого шлама и качество получаемого клинкера с помощью комбинированных ПАВ на основе таннинсодержащих веществ.

Ключевые слова: поверхностно-активные вещества, шламы, очистка сточных вод, полиэлектролиты, флокулянты.

The structural and rheological properties of alkali-containing cement and raw slurry and quality of clinker produced with the help of combined surface-active agents based on tannin-containing substances are revealed.

Key words: surface-active agents, slurries, waste-water treatment, polyelectrolytes, flocculants.

Қазіргі уақытта цемент шикізат шламының ылғалдығын төмендету бағытын меншікті отын шығынының азаюына және цемент зауыты пешінің өнімділігінің жоғарылауына БАЗ-дың тигізетін әсері өте зор.

Осы салада қазіргі кезде беттік-активті заттар (БАЗ) цемент өндірісінің шикізат шламына сұйылтқыш ретінде қолданылады.

Өндіріс қалдықтарын аралас қоспа ретінде және олардың негізінде алдын-ала белгіленген механикалық қасиеттері бар жаңа материалдарды қолдану, ғылыми-техникалық прогрестің басты міндеті болып табылады.

Беттік-активті заттар әртүрлі құбылыстарда, әртекті процестердің ағымында үлкен рөл атқарады және үлкен практикалық мәнге ие болуда. Беттік-активті заттар мұнай өңдеуде, химияда, лак-бояу өндірісінде, құрылыс материалдары өндірістерінде, шаңмен күресу үшін, суды тазарту үшін т.с.с. орындарда шикізат шламының технологиялық қасиеттерін зерттеуде әсері, яғни жүйелердің тұтқырылқ көрсеткіші реттелген бағытқа сәйкес келетін жаңа қоспаларды сұйылту номенклатураларын ұлғайтуға, цемент өндірісі процесін интенсификациялауға анағұрлым мүмкіндік туғызады.

Химиялық реагенттердің сұйылтуға тигізетін әсерінің негізгі критерийі цемент шикізат шламының ылғалдылығын төмендету болып табылады. Жұмыста Шымкент және Сас-төбе цемент шикізат шламының БАЗ-дың әртүрлі концентрацияда, Na_2SiF_6 , NaF және тұздармен аралас беттік-активті заттар әсерінен су сіңіргіштігінің төмендетуі көрсетілген.

Шымкент шикізат шламының ылғалдылығын фторлы натрий $3,8 \div 3,9$ %-ке төмендетеді. БАЗ қосқанда шламның ылғалдылығы $4,0 \div 4,1$ %-ке азаяды. Беттік-активті зат құрамында Na_2SiF_6 болған жағдайда ылғалдылықтың төмендеуі $0,50$ % СПС $6,6 \div 7,5$ %, қатты экстракт үшін $6,2 \div 7,2$ % болады. СПС комплексті қоспа NaF -ке қарағанда фторлы натриймен эффективті әсері жоғары болады.

Шламды жақсы сұйылтады және оның ылғалдылығын $8,0 \div 10,5$ %-ке төмендетеді, комплексті қоспа $0,2 \div 0,5$ % қатты экстракт, $0,50$ % фторлы натрий. Жеке беттік-активті заттар сияқты, комплексті БАЗ қоспасы және фтор құрамдас тұздар Сас-Төбе цемент зауытының шикізат шламын тиімді түрде пластификациялайды. $0,20 \div 0,50$ % тері суын қосқанда шикізат шламының ылғалдылығы $6,6 \div 8,8$ %-ке азаяды (кесте 1). Араласқан түрде СПС $0,5$ % NaF және әсіресе $0,50$ % Na_2SiF_6 қосқанда қоспаның тиімділігі міндетті түрде өседі, $9,0 \div 14,3$ %-ке ылғалдылығы төмендейді. Лигносульфонат магний комплексті қоспаның сұйылтуға қабілеттілігі нашарлау.

Қатты экстракт Na_2SiF_6 -ға да, сонымен қатар NaF -ке жақсы әсер етеді, осыдан ылғалдылықтың төмендеуі $14,0 \div 14,8$ %-ке жетеді. Комплексті қоспа негізінде цемент шикізат шламының көлемді сұйылтуын және компонентті қоспалардың сұйылтуға әсерін активтілігінен, аддитивтілігінен түсіндіруге

1 кесте

Шикізат шламының ылғалдылығының төмендеуі

Беттік-активті зат қоспасы	Қоспа мөлшері БАЗ, %	Тұзсыз БАЗ	Na_2SiF_6		NaF	
			0,20 %	0,50 %	0,50 %	1,0 %
Шымкент цемент зауытының шламы						
Қоспасыз	-	-	1,5	1,8	3,9	3,8
Тері суы	0,05	1,5	1,9	1,9	3,9	4,0
	0,20	3,4	4,2	4,5	4,2	4,1
	0,50	4,1	6,6	7,5	4,4	4,1
Қатты экстракт	0,05	1,5	2,5	2,5	5,0	4,6
	0,20	2,6	3,5	5,6	8,0	6,0
	0,50	4,1	6,2	7,2	10,5	8,7
Лигносульфонат магний	0,05	0,9	2,1	2,3	3,9	4,1
	0,20	2,6	3,7	3,9	4,4	4,2
	0,50	4,0	4,4	4,7	5,3	4,7

болады. Шламның су сіңіргіштігі, сонымен қаттар гидратты қабықтың түзілуі адсорбционды судың молекулярлы байланыс құрамының санына қатысты жоғары дәрежеде сұйылтылады. Осыдан имобилизионды су маңызды рөл ақарады, яғни структурасын механикалық түрде айнала қоршап алады. Адсорбциялық су жүйелердің гидрофильділігін анықтайды. Цемент шикізат шламына NaF және Na_2SiF_6 қосқанда адсорбционды сумен байланысқан бос бөлшектерінің салдарынан шлам ылғалдылығы төмендейді. Осыдан шикізат шламында катион алмасу, Ca^+ және Na^+ катиондарды фтор құрамды тұздардың Na^+ катионына алмасуы жүреді, сазды агрегаттардың дифлокуляциялығы және катионды бөлшектердің зарядтары ұлғаяды [1].

Фтор иондары нашар еритін кальций тұздарымен байланысып, ерітіндіден алшақтатылады. Шикізат шламына беттік-активтік заттың ықпал жасауы - синтаннның және лигносульфонат магнийдің бөлшектері имобилизионды судан босатылады. Комплексі қоспаларының сұйылту әсері өте жоғары мәнге ие болады. Зерттелініп отырған комплексі қоспалардың сұйылтуға жоғары қабілеттілігін шикізат шламының ылғалдылығының едәуір төмендеуін беттік-активтік заттардың фтор құрамды минерализаторлардың тұтас әсер етуімен адсорбционды сияқты шламды суспензияның құрамының азаюымен және имобилизионды су сияқты оңай болады. Беттік-активтік зат қабығы шлам бөлшектеріне адсорбирленген, ол жұғылу ролін атқарады және өзара жұғылуды арттырады. Шламды сұйылту және ылғалдылығын төмендету үшін синтан СПС анағұрлым тиімді түзілу болып табылады. Қатты экстракты зерттеу барысында сулы ерітіндіде ерімейтін тұнба түзілу салдарынан технологиялық жолдарға сәйкес келмейді деп есептеп келесі зерттеулерде шикізат шламына СПС және лигносульфанат магнийді аламыз [2].

Шламды сығылған ауамен және белгілі мөлшердегі электр энергиясы арқылы үнемі араластырып отыруы қажет. Шикізат компоненті ретінде доменді және басқа шлактарды қолданғанда цемент шикізат шламы тұнуға және қоюлануға өте бейім келеді. Шламның қоюлануы өте белгілі жағдай, өйткені сұйылту құрамында триполифосфат натрий (ТФПН) бар. ТФПН қоспасы қосылған шлам уақыт өте келе оларда біртіндеп пептизация болады. Бірлік көлемде дисперсті бөлшектердің саны өседі, нәтижесінде дисперсті фазалардың меншікті бетінің әсерлесуі жоғарылайды. Шлам ылғалдылығы өте төмен болып кеткен жағдайда пептизация есебінен беттен тіліктен тек бос көлемі ғана сумен байланыспайды, сонымен бірге диффузионды қабаттан судың біраз бөлігін түзілген гидратты және соңында дисперсті жүйелердің жайылуы азаяды. Бізде тәжірибелер келесі жолмен жүргізілді: МХТИ ТН-2 конусы бойынша жайылуы 60 мм болатындай етіп өлшеніп алынған құрғақ шламға қажетті мөлшерде су құйдық. Араластырған соң 4 минуттан

кейін шламның жайылуын 0,5 сағ., 2 сағ., 1 және 2 тәулікте анықтаймыз. Шламды кеуіп кетпейтін жерде сақтаймыз. Жайылуды анықтамай тұрып, алдын - ала оны 30 секундтай араластырдық, 1-2 тәулікке дайындалған шламды міндетті түрде (3-4 сағат бойына) араластырамыз.

Шымкент және Сас-Төбе цемент шикізат шламына жеке және комплексті қоспалардың әсерінен ұзақ уақыт сақтағандағы жайылуының өзгеруі 2-кестеде көрсетілген. Кестеден көріп отырғанымыздай, Шымкент цемент зауытының шикізат шламы ұзақ уақыт сақталуда жайылуын біртіндеп жоғалтады. Шламның біртіндеп қоюлануын беттік-активті зат қоспасымен қадағалап отырады. Соңында, Шымкент шикізат шламының сазды компонентін құрайтын монтмориллонит түзіледі, ол ісіну қабілеттілігіне ие болады. Бос судың біраз бөлігі, сонымен қатар диффузионды қабаттың суы, монтмориллониттің пакетарлық кеңістігінде жылжиды. Минералдардың пакетарлық кеңістігінде судың миграциясы дисперсті жүйелердің жайылуын төмендетеді [1,3].

Na_2SiF_6 негізіндегі комплексті қоспалар 1тәулік өткен соң біртіндеп шламның жайылуына әкеледі (50-60 мм-ден, 80-90 мм-ге дейін). Na_2SiF_6 әсерінен шламның жайылуының өсуі аз уақыт ішінде шламды араластыру қоспа аралығында және шикізат шламы катиондары катион алмасуға түгелімен кірісе алмайды. Кремний фторлы натрийдің катион алмасу процесінде 1тәулік аралығында шектеулі еритін қосылыстар түзеді, берілген қоспалармен шламның одан өрі сұйылтуының тоқтатпауын көрсетеді.

Шикізатты майдалау. Диірмендегі шикізат араласпасына (әк тасы - 73,1 % , лесс -19,47 % оғорка - 1,43 %) (қанығу коэффициенті =0,90) қажетті мөлшерде қоспа және су қосамыз. Майдаланғаннан соң 20 минуттан кейін 02 және 008 тордағы қалдықты анықтаймыз. Шламның ылғалдылығы әр уақытта 32 % болады [2].

2 кесте

Шикізат шламын сақтау үшін жайылудың өзгеруіне қоспаның әсері

Қоспаның құрамы	Шламның жайылуы, мм				
	4 мин	30 мин	2 сағ.	1 сутке	2 сутке
Шымкент цемент зауытының шламы					
Шлам қоспасыз (БАЗ-сыз)	59	54	53	53	52
Ш+0,2 % тері.суы+0,5 % Na_2SiF_6	60	70	76	80	82
Ш+0,2 % тері.суы+1 % NaF	60	62	63	65	68
Ш+0,2 % ЛСМ+0,5 % Na_2SiF_6	59	65	66	66	66
Ш+0,2 % ЛСМ+0,5 % NaF	60	60	63	64	65

Шикізат материалдарын майдалауға қоспаның әсері

Қоспаның құрамы	Шламның жайылуы, мм	Тордағы қалдығы, %	
		02	008
Ш+0,2 % тері.суы+0,5 % Na ₂ SiF ₆	68	1,8	7,0
Ш+0,2 % тері.суы+1 % NaF	94	0,7	5,2
Ш+0,2 % ЛСМ+0,5% Na ₂ SiF ₆	96	1,0	5,5
Ш+0,2 % ЛСМ+0,5% NaF	93	0,5	5,6
Ш+0,2 % тері.суы+0,5 % Na ₂ SiF ₆	97	0,8	5,3

Алынған мәліметтерді талдай келе мынадай қорытынды жасауға болады: БАЗ зерттеуден - синтан; лигносульфонат магний - шикізатты майдалау процесін күшейтеді; материалдардың ірі фракцияларының құрамы азаяды, ал майда фракцияларының құрамы көбейеді. Фторлы және кремний фторлы натрийлі комплексті беттік-активті заттар майдалау процесін міндетті түрде тездетеді. 008 тордағы қалдық 7,0 %-тен 5,2-5,6 - ке дейін төмендейді. Майдалау процесіндегі қоспаның әсерінен шикізат диірменінің өнімділігі жоғарылайды және электр энергия шығыны азаяды.

Әдебиеттер

1. Попова Н. И. и др. Разработка способов снижения влажности цементно-сырьевого шлама // Тр. Новочеркасск. политех. ин-та. - Новочеркасск, 1973.

2. Круглицкий Н. Н., Карибаев К. К., Касимов М. Н., Есжанов С. Е. Влияние комбинированных разжижителей на процессы разжижения цементно-сырьевого шлама // Химия и химическая технология. - 1973. - Вып. 14.

3. Пономарьев И. Ф. и др. Эффективные способы снижения влажности сырьевого шлама. - М.: «Цемент», 1974.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
РАСТЕНИЙ ОТ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ**

И. Э. Смирнова, д.б.н., **М. К. Койшибаев***, д.б.н., **Ж. Ш. Талип**

Институт микробиологии и вирусологии
Институт защиты растений*

Bacillus cytaseus 21 N целлюлолитикалық бактерияларды қолдауға негізделген өсімдіктерді қорғаудың биологиялық тәсілі жасалған. Тәсіл тамыр шіруін және басқада ауырулар тудыратын фитопатогенді саңырауқұлақтардан өсімдіктерді тиімді қорғауға мүмкіндік береді, өсімдіктердің өсуін ынталандырып, дәнді дақылдардың астығын арттырады.

Түйінді сөздер: өсімдіктерді биологиялық қорғау, фитопатогенді саңырауқұлақтар, целлюлолитикалық бактериялар.

The biological method of protection of plants based on use of cellulolytic bacteria *Bacillus cytaseus* 21 N. is developed. The method makes possible to efficiently protect plants from phytopathogenic fungi inducing root rots and other diseases, stimulate growth of plants and increase of grain crops yield.

Key words: biological protection of plants, phytopathogenic fungi, cellulolytic bacteria.

Неразумное применение химических мелиорантов, нарушение правил агротехники как во всем мире, так и в Казахстане, приводят к усилению развития патогенной грибной микрофлоры, вызывающей заболевания и гибель сельскохозяйственных растений. Мировые потери урожая пшеницы от заболеваний, вызываемых фитопатогенными грибами, составляют 34 %. В результате ухудшения фитосанитарной обстановки в России, потенциальные потери урожая только по этому показателю возросли в 1,5 раза.

Существует много различных способов защиты растений, но в настоящее время все большее предпочтение отдается биологическим способам борьбы с фитопатогенными грибами, поскольку они исключают использование абиогенных химических препаратов, значительно ухудшающих качество продуктов растениеводства.

В последнее время все чаще рассматривается возможность использования микроорганизмов как для защиты растений, так и в качестве агентов, уменьшающих чувствительность растений к грибковым инфекциям. Данные способы биологической защиты базируются в основном на использовании микроорганизмов, относящихся к родам *Pseudomonadas*, *Streptomyces* и *Bacillus*. Показано, что целлюлолитические бактерии могут способствовать более успешному прорастанию семян и подавлять рост и развитие фитопатогенных грибов [1, 2].

С целью совершенствования способа защиты сельскохозяйственных растений от фитопатогенных грибов выделен и отселекционирован штамм целлюлолитических бактерий *Bacillus cytaseus* 21 N, обладающий способностью подавлять рост и развитие фитопатогенных грибов, вызывающих такие заболевания растений, как альтернариоз, гельминтоспориоз, фузариоз.

Штамм характеризуется высокой антагонистической активностью и широким спектром действия. Так, бактерии эффективно подавляют рост и развитие 16 фитопатогенных грибов, относящихся к родам *Alternaria* (4 штамма), *Bipolaris* (3 штамма), *Fusarium* (8 штаммов) и *Verticillium dahliae*. Данный штамм синтезирует целлюлолитические ферменты: эндо-1,4 б-глюканазу - 6-7 ед./г, целлюбиазу - 34-36 ед./г. Он способен фиксировать молекулярный азот атмосферы и, следовательно, обогащать растения легкоусвояемыми формами азота. Кроме того, штамм продуцирует биологически активные вещества, такие, как витамины группы В и свободные внеклеточные аминокислоты, которые оказывают стимулирующее влияние на рост растений.

При предпосевной обработке семян зерновых (пшеница, ячмень, овес, кукуруза) жидкой суспензией целлюлолитических бактерий в концентрации 1×10^6 клеток на 1 г семян всхожесть семян увеличилась в среднем на 30-38 % по сравнению с контролем, средняя длина корней - на 28-59 %, стеблей - на 17-29,5 %. В контроле семена зерновых замачивали в водопроводной воде.

Обработка семян пшеницы водной суспензией бактерий (концентрация 1×10^7 кл/мл) в разведении 1:10 и 1:100 показала высокую эффективность применения данного способа даже при использовании штамма бактерий в низких концентрациях. Так, под влиянием обработки увеличивалось накопление сырой биомассы до 11,5-19,2 %, сухой - на 4,0-7,7 %, снизилась пораженность семян плесневыми грибами и всходов растений корневой гнилью в 1,6-7,3 раза.

Использование данного способа в полевых условиях в Северо-

Казахстанской области показало, что обработка семян яровой пшеницы сорта Омская 18 водной суспензией бактерий в разведении 1:10 из расчета 15 мл на 1 кг семян значительно увеличивает густоту всходов, кустистость растений, озерненность колоса и положительно влияет на показатели структуры урожая. Урожай на делянках, где использовали семена, обработанные целлюлолитическими бактериями, был на 2,3 ц/га выше по сравнению с контролем.

Применение указанного способа позволяет эффективно защищать растения от фитопатогенных грибов, вызывающих корневые гнили и другие болезни, стимулирует рост растений и положительно влияет на урожай зерновых культур.

Способ экологически безопасен, его применение не вызывает загрязнения почвы и нарушение биологического равновесия, так как целлюлолитические бактерии являются полезными представителями микрофлоры почвы. Производство целлюлолитических бактерий отличается доступностью и рентабельностью. Способность штамма к спорообразованию обеспечивает сохранность препарата длительный период, как следствие, и позволяет обогащать почву полезными для плодородия микроорганизмами.

Способ имеет патентную защиту и проверен на полях Северо-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции.

Литература

1. Смирнова И. Э., Саубенова М. Г. Способ биологической стимуляции прорастания семян пшеницы: Предпатент № 4900 РК; Заявл. 08.12.1993. Оpubл. 15.08.1997 // Бюл. - 1998. - № 3.

2. Смирнова И. Э., Саубенова М. Г. Способ биологической защиты сельскохозяйственных растений от фитопатогенных грибов и бактерий: Предпатент № 13287 РК, Заявл. 15.02.2002. Оpubл. 15.08.2003 // Бюл. - 2003. - № 81.

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВИДОВ
СЕМЕЙСТВА ГУБОЦВЕТНЫЕ**

Г. Н. Паршина, к.б.н.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Қазақстан флорасының ерінгүлділер тұқымдастыларының жаңа перспективті дәрілік түрлерінің биоэкологиялық ерекшеліктері зерттелген. Табиғи өсетін жерлердің сипаттамалары алынған, дәрілік шикізаттың осы түрінің өндірістік қоры анықталған.

Түйінді сөздер: дәрілік өсімдіктер, ерінгүлділер тұқымдастылары, қазақстандық флора.

The bioecological peculiar properties of some new perspective drug plants of ringent family of Kazakhstani flora are studied. The characteristics of natural habitat are obtained, the productive supplies of crude drugs of the given species is determined.

Key words: drug plants, ringent family, Kazakhstani flora.

В течение нескольких лет в КазНУ им. аль-Фараби проводятся исследования по введению в культуру новых лекарственных видов казахстанской флоры: *Dracocephalum nutans* L., *D. grandiflorum* L., *Marrubium vulgare* L. и *M. alternidens* Rech. из семейства губоцветных (Lamiaceae Lindl.) с целью обеспечения их устойчивой сырьевой базы для отечественной фармакопейной промышленности.

Dracocephalum nutans и *Marrubium vulgare* широко применяются в тибетской и народной медицине при различных заболеваниях. Сумма агликонов флавоноидов *Dracocephalum nutans* в эксперименте оказывает седативное действие, экстракт проявляет антибактериальную активность, эфирное масло пригодно для использования в косметической и парфюмерной промышленности. Анализ химического состава *D. grandiflorum* показал, что основными действующими веществами этого вида можно считать дубильные вещества и алкалоиды. *M. alternidens* имеет сходный комплекс биологически активных веществ. Такой химический состав указанных лекарственных видов обуславливает их широкое применение в медицине, косметической и парфюмерной промышленности.

Основным источником лекарственных растений для введения в культуру является фитоценоз как более или менее постоянное сочетание растений, приспособленных к совместному обитанию в определенных условиях среды. Виды, входящие в состав фитоценоза, в процессе сопряженной эволюции приспособились к совместному обитанию, выработали определенные взаимоотношения, которые выражаются в организации сообщества, в его структуре и составе. Структура и состав фитоценоза, спектр его экологических групп и жизненных форм отражают совокупность приспособлений растений к конкретным условиям среды. Их изучение и анализ позволяют рассматривать приспособительные особенности вида в условиях фитоценоза в качестве прообраза его поведения в условиях интродукции.

Изучены естественные местообитания видов для построения искусственных ценозов с учетом принципов оптимального использования среды, климатических и эдафических условий, определения интродукционного потенциала вида.

Все вышеуказанные виды произрастают в среднегорье Заилийского Алатау. Для выявления их естественных местообитаний проведено обследование ущелий Тургенское, Бель Шабдар, урочища Шымбулак, Солдатское и поймы р. Или. Среди обследованных районов были выявлены запасы изучаемых лекарственных растений: *Dracosefalum nutans* L. в ущелье Бель Шабдар, *D. grandiflorum* L. - урочище Шымбулак, *Marrubium vulgare* L. и *Marrubium alternidens* Rech. - Солдатское (отроги Талгарского ущелья) и в пойме р. Или. В Тургенском ущелье эти виды нами не обнаружены.

Запасы сырья устанавливались по «Методике определения запасов лекарственных растений» - определение площади, занятой растением, и запасов сырья на единице площади. Площадь заросли определяли путем приравнивания ее к очертаниям квадрата и измеряли параметры (длину и ширину), необходимые для расчета площади этой фигуры. Запас сырья устанавливали путем умножения плотности запаса сырья на единицу площади заросли. Эксплуатационный, или производственный запас рассчитывался посредством исключения из общего биологического запаса количества сырья на труднодоступных местообитаниях. Плотность запаса сырья определялась на конкретных зарослях методом учетных площадок размером 1х1 м.

Естественные места произрастания *Marrubium vulgare* L. и *Marrubium alternidens* Rech. приурочены к кустарниково-степному поясу на высоте от 900-1200 м над уровнем моря.

Ущелье р. Солдатская, которая является правым притоком р. Талгар и находится в 1-2 км от выхода р. Талгар на предгорную равнину. В качестве ключевого участка было выбрано расположенное вблизи Талгарского ущелья - Солдатское ущелье, которое характеризуется идентичным набором физико-географических факторов, определяющих весь водосборный бассейн исследуемой нами территории. Наблюдения и сбор материала проводились на площадках, расположенных на высоте 1250-1400 м над уровнем моря. В предгорно-низкогорной части Солдатского ущелья растительность кустарниково-степного пояса на обыкновенных черноземах в значительной части занята агроэкосистемами. Это сады и огороды, поля и приусадебные участки, расположенные на подгорной равнине, примыкающей к прилавкам на высоте 900-1100 м над уровнем моря. В основном на этой территории встречаются простые и сложные сорнотравные группировки и сообщества, образованные: татарником колючим (*Onopordon acanthium* L.), васильком Беланжеровским (*Centaurea belangerana* (DC.) Stapf), коноплей сорной (*Cannabis ruderalis* Janisch.), тысячелистником таволговым (*Achillea filipendulina* Lam.). Васильково-мятликово-разнотравные сообщества (*Poa pratensis* L., *P. annua* L., *Cichorium linybus* L., *Achillea filipendulina* Lam., *Arctium tomentosum* Mill., *Potentilla bifurca* L., *Centaurea belangerana* (DC.) Stapf, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Marrubium alternidens* Rech., *Marrubium vulgare* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Achillea millefolium* L.).

На данной территории, помимо бывшего животноводческого комплекса, функционировавшего здесь в XX в. и разрушенного в настоящее время, хорошо просматриваются фрагменты древних поселений, могильников, фундаментов и т. д. Этот факт позволяет предположить, что исследуемая территория подвержена антропогенному прессу довольно долго (не одно столетие) и, следовательно, растительность трансформировалась здесь не стихийно в короткие сроки, а имеет многовековую историю трансформации. Здесь же можно встретить как единичные кустарники, так и их заросли (*Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir., *Rosa canina* L., *Rosa platyacantha* Schrenk, *Lonicera microphylla* Willd. ex Roem. et Schult., *Spiraea hypericifolia* L., *Syringa vulgaris* L., *Rhamnus cathartica* L.). Местами встречаются густые заросли ежевики (*Rubus caesius* L.). Обилие шандры не высокое, как правило, в кустарниковых зарослях она встречается единично.

Следует отметить, что значительные площади территории Солдатского ущелья заняты искусственными террасами с яблоневыми садами. Террасированию подвержены склоны всех экспозиций, но преимущество отдано восточным и западным склонам. Рас-

тельность территории низкогорной зоны данного ущелья в значительной степени трансформирована под воздействием выпаса. Именно здесь можно наблюдать сообщества, в которых шандра играет значительную роль.

Изучение запасов лекарственного сырья проводилось в двух растительных сообществах, где проективное покрытие *Marrubium vulgare* не ниже 18 %: участок 1 - полынно-разнотравное сообщество с общим проективным покрытием 70-80 % (*Origanum vulgare*, *Marrubium vulgare*, *Achillea millefolium*, *Bromus japonicus*, *Trifolium pratense*, *Phlomis oreophila*, *Artemisia santolinifolia*, *A. absintium*), юго-восточный склон, высота 1250 м. над уровнем моря; участок 2 - шиповниково-разнотравное сообщество покрытие почвы растительностью составляет 75-85 % (*Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Artemisia santolinifolia*, *Marrubium vulgare*, *Rosa albertii*, *R. acicularis*), по дну ущелья, высота 1400 м над уровнем моря.

Производственные запасы *Marrubium vulgare* в Солдатском ущелье составляют 1,9 т/га.

В пойме р. Или степень участия *Marrubium vulgare* в сложении фитоценозов незначительна. В разнотравно-злаково-лоховых сообществах (*Elaeagnus oxycarpa* Schlecht., *Elymus mutabilis* (Drob.) Tzvel., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Glycyrrhiza uralensis* Fisch., *Lepidium soongoricum* Schrenk, *Rubia tatarica* (Trev.) Fr. Schmidt, *Cannabis ruderalis* Janisch.) при проективном покрытии от 70-80 до 90-100 % шандра обыкновенная составляет 13-15 %.

В терескеновых сообществах (*Eurotia ceratoides* L.) в видовом составе также присутствуют: *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss, *Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Fisch., *Polygonum aviculare* L., *Atriplex tatarica* L., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. Проективное покрытие колеблется в пределах от 35 до 75 %, проективное покрытие *Marrubium vulgare* L. - около 10 %.

В терескеново-сорнотравных сообществах (*Vexibia alopecuroides* (L.) Jakovl., *Ceratoides papposa* L., *Galatella fastigiiformis* Novopokr.) сопутствующие виды представлены *Dodartia orientalis* L., *Bassia hyssopifolia* (Pall.) O. Kuntze, *Zygophyllum fabago* L. и др. Проективное покрытие - 65-85 %. *Marrubium vulgare* L. встречается редко и составляет до 1 %.

В некоторых местах, обычно сильно нарушенных (скотопрогонные тропы), встречаются небольшие группировки *Marrubium vulgare* L. с проективным покрытием 80-85 %. В чингиловых (*Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss) и тересково-чингиловых (*Halimodendron halodendron*, *Eurotia ceratoides*) зарослях с проективным покрытием -

100 %, *Marrubium vulgare* L. можно встретить единично, но в разряженных скотопроегонными тропами и полянами с проективным покрытием - 75-85 % - *Marrubium vulgare* L. может составлять до 18 %. *Marrubium vulgare* L. можно встретить у дорог, на заброшенных (старых) колеях дельты р. Или.

Производственные запасы *Marrubium vulgare* в пойме р. Или составляют не более 0,2 т/га.

Dracocephalum grandiflorum L. - высокогорный луговой вид, изучался нами в **урочище Шымбулак** на высотах 2300-2600 м над уровнем моря. В сообществах не обилен и имеет небольшое проективное покрытие, и поэтому интереса для заготовок не представляет, так как плотность запаса его сравнительно низка - 1,20-3,50 ц/га сухой надземной массы. На этих высотах он встречается в злаково-разнотравных сообществах, типичных для альпийского луга, сложенных главным образом низкорослым двудольным разнотравьем (*Trollius dschungaricus*, *Polygonum nitens*, *P. viviparum*, *Potentilla gelida*, *Primula algida*, *Viola altaica*, *Erigeron aurantiacus*, *Anemone protracta*, *Myosotis suaveolens*, *Leontopodium fedtschenkoanum*, *Allium atosanguineum* и др.) с участием таких злаков, как: *Festuca kryloviana*, *Alopecurus pratensis*, *Agropyrum tianschanicum*, *Trisetum sibiricum*, *Poa pratensis*, *Helictotrichon pubescens*, *Hordeum kronenburgii*, *Carex melanantha* и т. п.

На высотах 2600-2800 м над уровнем моря встречаются почти чистые змееголовниковые сообщества с высоким обилием и проективным покрытием до 100 %. Они достаточно урожайны и значительны по площади, и поэтому в дальнейшем могут представлять интерес для заготовки. Сопутствующими видами *D. grandiflorum* L. в этих сообществах являются *Alchemilla sibirica*, *A. cyrtopleura*, *Geranium collinum*, *G. saxatile*, *G. albiflorum*, *Phlomis oreophila*, *Aster flaccidus*, *Ranunculus rufosepalus*, *Sophiopsis annua*, *Saxifraga hirculus*, *S. flagellaris*, *Gentiana algida*, *G. kaufmanniana* и др. Над ними возвышаются единичные стебли альпийских злаков и осок, как-то: *Poa pratensis*, *P. alpina*, *Trisetum sibiricum*, *Anthoxanthum odoratum* и др.

Наиболее значимые участки, способные обеспечить сырьевую базу, *D. grandiflorum* обнаружены в урочище Шымбулак, где площадь заросли равна 3000 м²; объем сырья составляет 1800 кг сухого веса, производственные запасы *Dracocephalum grandiflorum* - 1,6 т/га.

В ущелье Бель Шабдар запасы *Dracocephalum nutans* L. изучались нами на высотах 2200-2400 м над уровнем моря. Здесь этот вид обилен в злаково-богаторазнотравных сообществах (*Festuca kryloviana*, *Trollius dschungaricus*, *Polygonum nitens*, *P. viviparum*,

Potentilla gelida, *Primula algida*, *Erigeron aurantiacus*, *Anemone protracta*, *Myosotis suaveolens*, *Leontopodium fedtschenkoanum*, *Allium atrosanguineum*, *Alopecurus pratensis*, *Agropyrum tianschanicum*, *Trisetum sibiricum*, *Poa pratensis*, *Hordeum kronenburgii*, *Carex melanantha*) с проективным покрытием почвы растительностью 85-95 %. Он образует заросли площадью 2800 м², объем сырья равен 1680 кг, производственные запасы *Dracocephalum nutans* - 1,4 т/га.

Таким образом, новые перспективные лекарственные виды семейства губоцветных в определенных местообитаниях образуют заросли с достаточным производственным запасом сырья. Однако наиболее надежный путь удовлетворения потребностей в натуральном растительном сырье и сохранении естественных зарослей - создание прочной сырьевой базы на основе введения в производственную культуру этих ценных сырьевых видов. Представленные выше характеристики естественных местообитаний применяются для разработки биоэкологических основ их культивирования.

СУДА ЕРИТІН ГУМИН ҚЫШҚЫЛДАРЫ НЕГІЗІНДЕ
ТЫҢАЙТҚЫШТАР АЛУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ
АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫ DAҚЫЛДАРЫНА ӘСЕРІ

О. Н. Қобланова, к.х.н., Д. А. Абзалова, к.т.н., Г. А. Қадырова,
Г. Т. Асылбекова, к.т.н.

Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Шымкент институты

Получены удобрения на основе водорастворимых гуминовых кислот. Удобрения положительно влияют на физико-химические свойства почвы, создают благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур. Ключевые слова: гуминовые кислоты, удобрения, сельскохозяйственные культуры.

The fertilizers based on water-soluble humic acids are produced. The fertilizers exert a positive effect on physicochemical properties of soil, create favorable conditions for growth and development of agricultural crops.

Key words: humic acids, fertilizers, agricultural crops.

Гумин қышқылдары табиғатта суда ерімейтін заттар түрінде болады және бастапқы шикізатты сәйкес сілті ерітіндісімен немесе органикалық негіздермен өңдеу кезінде топырақтан, торфтан, қоңыр және тотықтырылған тас көмірден оларды гуматқа – бір валентті катиондардың суда еритін тұздары (натрий, калий, аммоний) ауыстыру жолымен шығарылады. Гумин қышқылдары жоғары молекулалық заттар болып табылады және нақты ерітінділер түріндегі гумат пішінінде болады.

Суда еритін гумин қышқылдарының орташа молекулалық массасы 5000-10000, келесі өзара тәуелділікте болатын ылғалдылық және рН мәні $W \leq 100 - 25$ (рН-2), мұндағы $2 < \text{pH} \leq 6$, және W - суда еритін гумин қышқылдарының ылғалдығы, массалық үлесі. Осы суда еритін гумин қышқылдарын алу тәсілі бастапқы гуматтар мен суда еритін гумин қышқылдарын гидратацияға ұшырату, бұл кезде рН мәнін $2 < \text{pH} \leq 6$ интервалында және алынатын өнім мәнінің сәйкестігін және ондағы гумин қышқылдарының концентрациясын $G \leq 25$ (рН-2) жағдайында сақтай отырып, олардан кати-

ондар мен сутегінің артық иондарын кетіруден тұрады, мұндағы G – гумин қышқылдарының концентрациясы, массалық үлесі. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы топырақты рекультивациялау және токсикалық заттары бар жерді детоксикациялау тәсілі аталған топыраққа немесе жерге рН мәні келесі шартқа сәйкес келетін: $pH \leq 100 - W^1 / 25 + 2$, мұндағы W^1 – рекультивацияланатын топырақ және жердің ылғалдығы, массалық үлесі. Көрсетілген жаңа суда еритін гумин қышқылдарын енгізуден тұрады. Аталған гумин қышқылдары суда ерімейтін қосылыстар түзе отырып жер және топырақ құрамындағы токсикалық заттарды химиялық байланыстыра отырып топырақты рекультивациялау және жерді детоксикациялауды қамтамаусыз етеді.

Гумин қышқылдары топырақтың құнарын анықтай және топырақ гумусының негізін құрай отырып, шоғырландыру функциясын орындайды, яғни топырақта топырақ биотасы мен өсімдіктерді қоректендірудің маңызды элементтерін жинақтайды.

Табиғи және синтетикалық материалдардың шіруіне мүмкіндік береді, микрофлора мен өсімдіктерді қолайсыз факторлар әсерінен қорғайды және олардың өсуі мен дамуына себепші әсер көрсетеді. Оның ішінде олар ауыр металл иондарымен және көптеген басқа қоршаған ортаны ластаушы заттармен бірге тұрақты суда ерімейтін қосылыстар түзе алады. Бірақ өзінің бастапқы табиғи күйінде гумин қышқылдары гидраттануы мен дисперстігінің төмендігінен, олардың активті орталығын түрлі компоненттермен, оның ішінде минералдық заттармен байытуда кіші активтілікке ие.

Гумин қышқылдарының бағалы қасиеттері комплексінің есебінен экология, ауыл шаруашылығы және өнеркәсіптің түрлі мәселелерін шешу үшін құрамында гумин заттары бар түрлі қатты жанатын қазба өнімдерін (торф, тотықтырылған тас көмір, қоңыр көмір) пайдаланатындығы белгілі. Бірақ олар бөтен қоспалардың үлкен мөлшерін құрайды, бұл әсіресе экологиялық мәселелерді шешу кезінде олардың қолданылу аясын шектейді.

Гумин қышқылдарын сілті экстрагентімен өңдеу процесінде олар бастапқы шикізаттан ерітіндіге бір валентті катион тұздары - калий гуматы, натрий гуматы немесе аммоний гуматы түрінде сәйкесінше, экстрагент ретінде калий немесе натрий сілтiсi, аммиак суы, органикалық негіздерді қолдану кезінде өтеді. Бірақ процестің ұзақтығы үлкен кезде - шикізаттан гумин қышқылдары мен фульвоқышқылдардың төменгі молекулалық фракциялары артықшылықпен шығарылады, бұл кезде шикізат, бөлшектерінің ісінуі жүреді және түзілген масса қатты және сұйық фазаға өте қиын бөлінеді. Мұның бәрі тиімділіктің төмендігін, өнімділіктің аздығын, процестің энергия шығынын көп қажет ететіндігін анықтайды. Бірақ ең бастысы белгілі тәсіл тек гумин қышқылдарының суда еритін тұздарын ғана алуға мүмкіндік береді. Гумат молекуласында қарсы иондар - калий, натрий немесе ammo-

нидың болуы олардың өсімдіктердің даму және өсу регуляторы саласында қолданылуын шектейді, мұнда олар төменгі концентрацияда (0,005-0,01 %) қолданылады. Үлкен концентрацияда (1-2 % артық) гуматтар фитотоксикді әсерге ие, сондықтан сорбент, милиорант және топырақты өңдеуге арналған заттар ретінде қолданылмайды.

Топырақты детоксикациялау және рекультивациялау мақсатында тіпті аз мөлшерде алынған гумин қышқылдарын қолдану, гуматтармен салыстырғанда өсімдіктердің өсуі мен дамуына кері әсер етпейді - табиғи жүйеде гумин қышқылдарының болуы топырақтың құнарлылығын анықтайды. Бірақ белгілі суда ерімейтін гумин қышқылдарын олардың активтігінің төмендігі және реакциялық қабілетінің аздығынан, сондай-ақ оларды алудың тиімді технологиясы болмағандықтан қолданбайды.

Осы кезге дейін суда еритін гумин қышқылдары белгісіз болды. Өнер табысының арқасында сумен сұйылтқанда сорбциялық және реакциялық қабілеті жоғары тұрақты біртекті жүйе түзетін, тұтқыр-созылмалы немесе бөлшек түйіршіктер күйдегі қайтымды коллоидтық жүйелер түрінде өнімнің қолданылу саласы мен өзінің қасиеті бойынша уникальді өнім – бос суда еритін гумин қышқылдары жасалды.

Өнер табысына сай бастапқы гуматтардан суда еритін гумин қышқылдарын алу кезінде олардың соңғысын суда еріту жолымен біртіндеп гидратацияға ұшыратып, сонан соң оларды сутегі иондарына алмастыра алынған ерітіндіден катиондарды кетіреді. Сондай-ақ катион алмасу шайыры қатысында гумат ерітінділерін иондық алмасуға ұшырата отырып катиондарды кетіруді жүзеге асыру тиімді, бұл ерекше таза гумин қышқылдарын алуға мүмкіндік береді.

Гумин қышқылдары негізінде тыңайтқыштар дайындаудың тәсілдері жеткілікті, тиімді дерлік мысалға тоқталайық.

Өнертабыстың мақсаты - гуминді тыңайтқыштардың биологиялық активтілігін жоғарылату, олардың құрамындағы ұзақ уақыт дайындалатын микроорганизмдерді жою арқылы тыңайтқыш алу технологиясын жеңілдету.

Дайын өнім алу үшін нәрлік ортаға 20-30% инокулят қосылады, араластыру 24 сағаттан кем болмауы керек.

Химиялық құрамына қарай торф пен көмір ұқсас. Сондықтан тиісті активтеуден соң торфтың микрофлорасы топырақ құрылымы және тыңайтқыш құрамы ретінде қолданылады.

Бұл әдіс былай іске асырылады:

Бірінші торфты инокулят дайындалады. Өйткені, торфтың микрофлорасы аз активті болғандықтан оны активті жағдайға жеткізу қажет. Ол үшін торфты бөлшек мөлшері 0,1 мм-ден аспайтындай етіп майдалайды да араластырғышқа салады. 65-75% ылғалдап, рН - 6,8-7,0 болатындай

етіп өкпен немесе бормен түзетеді. 24-36 сағат бойы біртекті массаға айналғанша араластырады.

Дайын өнім алу үшін көмір немесе көмір өнеркәсібі қалдықтарын бөлшек өлшемі 2мм-ден аспайтындай етіп майдалайды да, ылғалдылығы 65-75 % болатындай етіп сумен араластырады. рН-ы 6,8-7,0 болатындай етіп өкпен немесе бормен түзетеді. Нәрлі қоспаны алынған 20-30 % торфты ерітіндімен инокурлейді де біртекті ерітіндіге айналғанша 24 сағаттан кем емес уақыт жақсылап араластырып, ыдыстарға салып орайды (1 кесте).

Кесте 1

**Инокуляттасы бар азот, фосфор және гумус
минералдары майдаланған мөлшерінің микрофлораның өсуіне
торфтың ылғалдылық дәрежесі**

Сулы көмірлі ерітіндінің ылғалдылық дәрежесі, %	1 г торф ерітіндісінде болатын минералды бактериялардың млн. клеткалары		
	Азот	Фосфор	Гумус минералдары
60	152	71	98
65	174	98	132
70	176	98	133
75	175	99	131
80	161	78	101

Бұл мысалда Сургут кен орнының торфты алынған. Егер сулы - торфты ерітіндінің (ВТС) ылғалдылығын 65% -ға кемітсе ерітінді қоюланады да, араластыру процесі қиындайды, бұл микрофлораның өсуін нашарлатады. 75% - ға ылғалдылығын арттыру микрофлораны өсірмейді (2 кесте).

Инокулят құрамын сулы-көмірлі ортада оптимальдыдан төмендету азот, фосфор және гумустың минералдануына қатысатын микрофлораның төмендеуіне әкеледі. Нәтижесінде гуминді қышқылдың шығымын азайтады.

Инокулят құрамын 30 % -ға көтеру пайдасыз, өйткені микрофлораның сандық құрамының өзгермеуінен гуминді қышқыл шығымы артпайды (3 кесте).

Барлық мысалдарда рН=7 болды, өйткені ерітіндідегі микрофлораның өсуі мен дамуына рН мәнінің нейтральды болуы қажет.

Сулы-торфты ерітіндінің (ВТС) өңдеу уақытын 24 сағаттан кемітсе микрофлора құрамының санын өсірмейді, (ВТС) – сулы-торфты ерітіндінің ара-

70 % ылғалдылықта бір күн бойы сақтаған сулы - көмірлі нәрлілік орта инокулятының микрофлора санына әсері

Сулы-көмірлі нәрлілік орта инокуляты әсері, %	1 г торф ерітіндісінде болатын минералды бактериялардың млн. клеткалары			
	Азот	Фосфор	Гумус	Гуминді қосылыстың шығымы, %
10	52	27	41	32
20	58	30	44	46
30	60	32	44,8	34,6
40	58	28	44	34,6

Сулы торфты ерітіндінің (ВТС) араластыру уақытының микрофлораның және инокулятты сулы-көмірлі ерітіндінің (ВУС) өсуі мен дамуына гуминді қышқыл шығымына әсері

Сулы-торфты ерітіндінің араластыру уақыты, сағ.	1 г торф ерітіндісінде болатын минералды бактериялардың млн. клеткалары			
	Азот	Фосфор	Гумус	Инокулятты сулы-көмірлі ерітіндінің гуминді қышқыл шығымына әсері, %.
18	152	84	115	37,6
24	176	98	133	46
36	181	100	141	47,2
42	174	100	138	

ластыру уақытын жоғарылату қажеттілік туғызбайды, өйткені минералданатын бактериялардың клетка санының өсуіне әсер етпейді.

3 - кестеде көргеніміздей сулы-көмірлі ерітінді мен сулы-торфты ерітіндінің сақтау уақытын кеміту гуминді қышқылдың шығымын азайтады. Дайын өнімді ыдыстарға орал салғаннан кейін биоконверсия процесі 30 күннен де ұзағырақ уақытқа созылады. Мұны гуминді қышқыл шығымының жалғасуынан білеміз.

Сулы-көмірлі ерітіндіге қолайлы ылғалдылық болып 65-75% көрсетілген, өйткені бұл сандарды жоғарылату немесе төмендету гумин қышқылының шығымын төмендетеді (4 кесте).

Қорытындылай келе гуминиді заттарды пайдалану өсімдік тамырының өсуін тездетеді, соның әсерінен тамыр ұзарады және тармақталады.

Сулы-көмірлі ерітіндінің (ВУС) ылғалдылығының инокуляциядан кейінгі гуминді қышқыл шығымына әсері

Сулы-көмірлі ерітіндінің ылғалдылық дәрежесі, %	Гуминді қышқылдың шығымы, %.
60	23,5
65	35
70	46
75	28,9
80	26,4

Осының нәтижесінде өсімдік жақсы қоректенеді, жапырақтағы хлорофилдің мөлшері артады және фотосинтез үрдісі жылдамдайды да, өсімдік тез гүлдеп, тез піседі.

Гуматтар өсімдіктің әр түрлі аурулар (сарғаю, теңбілдену, фитофтороз және т.б.) мен ауа райының қолайсыз жағдайларына (құрғақшылық, үсік, т.б.) төзімділігін арттырады, радиация мен улы заттардың әсерін залалсыздандырады.

Әдебиеттер

1. *Васильев В. А., Лукьяненко И. И.* Органические удобрения в интенсивном земледелии. - М.: «Колос», 1984. - 303 с.
2. Удобрения неограниченные материалы из минерального сырья Казахстана. - Алма-Ата: «Наука», 1977.
3. *Мирзаев Ф. М., Кучкаров А. Б., Шапиро Л.* Получение органо-минеральных удобрений "гумосум" на основе гуминовых кислот): А. с. № 1010745 от 4.05.1965.
4. Қазақстан Республикасының Ғылыми - техникалық кітапханасы www.rntb.kz
5. Қазақстан Республикасының патенттік орталығы www.kazpatent.kz
6. Ғ.Б.Н. Қазақстан Республикасының орталық ғылыми кітапханасы www.libraly.ru.

СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ТОМАТА**Е. П. Петров**, д.с.-х.н., **С. Е. Петров***, к.с.-х.н.Казахский национальный аграрный университет
НИИ картофельного и овощного хозяйства*

Көшеттердің тамырларын кесудің оңтайлы варианты табылып, оның томат өнімділігіне әсері зерттелген.

Түйінді сөздер: томат өнімділігі, тамырларын кесу, томат көшеттері.

The influence of root cutting of seedlings on productivity of tomato is studied, the optimum variant of root cutting of seedlings on productivity of tomato is determined.

Key words: productivity of tomato, root cutting, tomato seedling.

Томат - наиболее ценный в питательном и вкусовом отношении овощ. Поэтому очень важно снабжать им население в течение всего года, что вполне возможно. За последние годы выведены специальные сорта и рекомендованы агроприёмы, которые позволяют выращивать томат в теплицах круглогодично. Однако в настоящее время нет альтернативы основному производству томата в открытом грунте. Объясняется это дороговизной культивационных сооружений, высокой стоимостью топлива, большими затратами на уход, сильной поражаемостью растений болезнями и вредителями, высокой стоимостью посевного материала.

Плоды томата богаты содержанием комплекса витаминов, органических кислот, солей макро- и микроэлементов. Так, по содержанию витаминов плоды томата превосходят плоды апельсина, вишни, земляники, персика и др. Из овощных культур томат используется наиболее продуктивно - в приготовлении салатов, винегретов, соевый и маринадов, сока, а также в кулинарии в качестве приправ. Томатный сок сохраняет все качества свежих плодов, обладает приятным, освежающим вкусом и является не только утоляющим жажду напитком, но и превосходным продуктом для детей, больных и людей, занятых физическим трудом.

Для увеличения продуктивности томата идёт постоянный поиск способов его выращивания. Нами испытан способ выращивания с

подрезкой корней рассады. Работа выполнена в 1995-1997 гг. в хозяйстве "Луч Востока" Алматинской обл. в рассадной культуре на сорте томата Ранний 83.

Посев семян для выращивания рассады проведён в гелиотеплицу по схеме 6x5 см в 1995 г. 6 марта, в 1996 г. - 4 марта, в 1997 г. - 10 марта. Рассаду выращивали без пикировки. Агротехника выращивания рассады состояла в регулировании температуры, поливах и подкормках. Первая подкормка проведена через 20-23 дня после появления массовых всходов (10 г суперфосфата и 3,3 г мочевины на 1 м²), вторая - за 12-15 дней до высадки рассады в грунт (10 г суперфосфата, 5 г калийной соли и 1,8 г мочевины на 1 м²).

Варианты опыта: 1 - рассада без подрезки корней (контроль); 2 - подрезка корней через 10 дней после появления массовых всходов; 3 - подрезка корней через 10 дней после всходов и за 10 дней до высадки в грунт; 4 - подрезка корней за 10 дней до высадки в грунт. Подрезку корней проводили вдоль рядов рассады на глубину 10 см.

Подготовка почвы к высадке рассады предусматривает уборку растительных остатков, внесение 20 т/га навоза, зяблевую вспашку на глубину 27-30 см, ранневесеннее боронование в два следа, нарезку временной оросительной сети и поливных борозд.

Высадку рассады в открытый грунт провели в 1995 г. 10 мая, в 1996 г. - 8 мая, в 1997 г. - 12 мая по схеме 70x25 см. Уход за растениями в открытом грунте состоял из двух прополок вручную, культивации с подкормкой минеральным удобрением (3 ц/га суперфосфата и 1,1 ц/га мочевины) и 5-6 вегетационных поливов. За вегетацию провели 15-17 сборов.

Фенологические наблюдения показали, что подрезка корней рассады отразилась на вступлении растений в очередные фазы развития. Наиболее это было заметно в варианте с подрезкой в два срока, здесь ускорение прохождения очередных фенофаз было на 2-3 дня раньше, чем в контрольном варианте. Это связано с тем, что после проведения подрезки идет усиленный процесс регенерации повреждённых корней. Оставшиеся корни образуют дополнительные корни, в результате растения формируют более мощную корневую систему в 6-7-сантиметровом слое почвы. При выборке рассады для высадки её в грунт сохраняется больше корней, поэтому она быстрее укореняется.

Биометрия выявила различия в росте растений опытных вариантов. Подрезка корней рассады способствовала увеличению габит-

туса растения. Наибольшая длина главного стебля, перед первым сбором была в варианте с двукратной подрезкой корней рассады - 56,4 см (в контроле - 52,5 см); здесь же была и наибольшая площадь листовой поверхности, составившая 2046 см² (в контроле - 1421 см²). Однократная подрезка корней рассады оказала меньшее влияние на эти показатели.

Подрезка корней отразилась и на урожайности. Так, достоверная прибавка урожая как в ранние сроки, так и за вегетацию, получена в варианте с двукратной подрезкой корней (через 10 дней после появления всходов и за 10 дней до высадки в грунт) - ранний урожай увеличился на 24,4 %, за вегетацию - на 8,9 % (таблица).

Влияние срока подрезки корней рассады на урожайность и массу плодов томата сорта Ранний 83 (1995-1997 гг.)

Срок подрезки корней	Урожай с 1 га				Прибавка урожая, ц/га		Масса плода, г			
	за 6 сборов		за вегетацию		ранний	общий	июль	август	сентябрь	средняя
	ц	%	ц	%						
Без подрезки (контроль)	135	100	777	100	-	-	87	74	63	74
Через 10 дней после появления всходов	137	101,5	789	101,5	2	12	85	85	74	85
Через 10 дней после появления всходов и за 10 дней до высадки	168	124,4	846	108,9	33	69	104	92	77	91
За 10 дней до высадки	136	100,7	788	101,4	1	11	84	79	68	78
НСР _{0,95}										
Sx, %	6,2-8,0		26,6-29,8							
	4,3-5,6		3,5-3,6							

Во всех вариантах с подрезкой корней увеличилась и средняя масса плода, однако наиболее существенное увеличение было в варианте с двукратной подрезкой - на 17 г больше, чем в контроле.

Подсчёт экономической эффективности приёма подрезки корней рассады показал, что наибольшая прибыль получена в варианте с двукратной подрезкой - 1234668 тенге/га; в этом же варианте была

наименьшая себестоимость продукции (316 тенге/ц) по сравнению с контролем (335 тенге/ц).

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что для увеличения урожайности рассадного томата, повышения экономической эффективности при выращивании рассады без пикировки следует дважды проводить подрезку корней: первый раз через 10 дней после появления всходов, второй раз - за 10 дней до высадки в открытый грунт.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2007К2068

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ УПРАВЛЕНИЯ ДОЗИРОВАНИЕМ КИВД-7688

Комплекс состоит из датчика перемещения, устройства обработки и работает совместно с магнитно-анизотропным преобразователем. Диапазон измерения усилия 1-20 кН.

Этапы разработки

Технорабочая документация
Опытно-промышленный образец
Программные средства

Состояние защиты

Патент(ы)
Сертификат

Организация-разработчик

АО «Казчерметавтоматика»

НОВЫЙ МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ

Ш. С. Рсалиев, к.б.н.

Научно-исследовательский институт проблем
биологической безопасности

Бидай сары таты популяциясын жіктеудің тиімділігі жоғары жаңа өдісі жасалды. Жіктегіш сорттар құрамына саңырауқұлақ вирулентті расаларын (патотиптерін) анықтайтын Avocet сортының 12 изогенді линиясы кірген.

Түйінді сөздер: сары тат, бидай, жіктегіш сорттар.

The new method with high efficiency of differentiation of population of wheat yellow rust is developed. 12 isogenic lines of Avocet variety, making possible to reveal the virulent races (pathotypes) of fungi are included in differentiators composition.

Key words: yellow rust, wheat, differentiator varieties.

Желтая ржавчина пшеницы, вызванная *Puccinia striiformis f. sp. tritici*, - опасное заболевание, наносящее серьезный экономический ущерб. За последнее десятилетие эпифитотии болезни в странах Восточной Африки, Ближнего Востока, Китая, Закавказье, Центральной и Западной Азии привели к значительным потерям в производстве зерна пшеницы. Возрастающая частота и агрессивность болезни в течение последних лет, возможно, произошли в результате образования новых физиологических рас, способных преодолевать используемые источники устойчивости [1].

Анализ литературных данных и собственных экспериментов подтверждает актуальность изучения популяционного состава желтой ржавчины для создания устойчивых сортов пшеницы. Однако используемый в настоящее время метод дифференциации рас (патотипы) болезни не обеспечивает выявления внутривидового разнообразия изолятов *P. striiformis* и не удовлетворяет требованиям селекции пшеницы на иммунитет.

Изучение состава популяции желтой ржавчины в Казахстане проводится с использованием международного и европейского набора сортов-дифференциаторов. Сложностью указанного метода является использование десятичной системы номенклатуры рас, ос-

нову которой составляет двоичная система обозначения типов инфекции, когда 0 означает устойчивый, 1 - восприимчивый тип реакции, их десятичная система описания для каждого сорта. При наименовании расы сначала пишется номер в десятичной системе по международному, затем по европейскому набору с приставкой E [2].

Несмотря на сложность метода, данная система дифференциации рас в настоящее время используется во многих странах. Однако в результате появления новых вирулентных изолятов отдельные сорта международного и европейского набора стали поражаться желтой ржавчиной. Так, в условиях Казахстана сорта-дифференциаторы Chinese 166, Lee, Hybrid 46, Reicherberg 42, Heines Peko, Heines VII проявляют восприимчивость ко всем местным изолятам гриба. Кроме того, в настоящее время имеются источники новых Yr-генов устойчивости: Avocet [3], Aroona [4] и др., способных дифференцировать вирулентные патотипы желтой ржавчины.

Изогенные линии сорта Avocet Yr - 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 24, 26, Sp, 27 (Sk), созданные для определения действия отдельных генов устойчивости, могут быть использованы для дифференциации патотипов желтой ржавчины. Изучение популяции с использованием изогенных линий позволяет выявить вирулентные расы (патотипы) желтой ржавчины.

Для определения патотипов гриба нами использованы изогенные линии сорта Avocet. При этом Yr1, Yr6, Yr7, Yr10 входит в 1 набор, Yr8, Yr12, Yr18, YrSp - 2 набор, Yr5, Yr9, Yr26, Yr27 (Sk) - 3 (дополнительный) набор. Линии 1 и 2 набора по генам устойчивости идентичны, соответственно с международным и европейским набором. Так, сорт Chinese 166 имеет Yr1, Heines Kolben - Yr6, Lee - Yr7, Moro - Yr10, Compair - Yr8 и Yr18, Nord Desprez - Yr12, Spaldings Prolific - YrSp [5].

В качестве дополнительного набора нами выбраны линии Yr5, Yr9, Yr26, Yr27(Sk), которые являются устойчивыми к большинству изолятов желтой ржавчины в Казахстане и сопредельных странах. При этом типы реакции этих линий на заражение ржавчиной остаются стабильными во всех фазах развития растений независимо от внешних факторов.

Наборы изогенных Yr-линий располагают в три группы по четыре. После заражения проростков пшеницы проявление болезни оценивают по шкале G.Gassner, W.Straib [6]. При этом к устойчивому типу R (Resistant) относят реакции i, 0, 00, 1, 2 балла, к восприимчивому типу S (Susceptible) - 3 и 4 балла. По сочетанию реакций растений R и S в каждой группе присваивается буквенный код. При описании патотипа гриба между кодами основной (1-2) и дополнитель-

ной (3) групп ставится знак дроби (/). В результате каждый патотип характеризуется индексом, состоящим из трех согласных букв английского алфавита от В до Т (табл. 1).

Таблица 1

Определитель патотипов желтой ржавчины пшеницы

Набор	Используемые изогенные Yr-линии			
1 набор	Yr 1	Yr 6	Yr 7	Yr 10
2 набор	Yr 8	Yr 12	Yr 18	Yr Sp
3 набор	Yr 5	Yr 9	Yr 26	Yr 27 (Sk)
Код	Тип реакций на изогенных Yr-линиях			
B	R	R	R	R
C	R	R	R	S
D	R	R	S	R
F	R	R	S	S
G	R	S	R	R
H	R	S	R	S
J	R	S	S	R
K	R	S	S	S
L	S	R	R	R
M	S	R	R	S
N	S	R	S	R
P	S	R	S	S
Q	S	S	R	R
R	S	S	R	S
S	S	S	S	R
T	S	S	S	S

Например, изолят 1 желтой ржавчины показал вирулентность к Yr - 1, 6, 7, 8, 9, 12, 18, 26, 27, Sp и авирулентность к Yr - 5, 10. В таком случае индекс расы (патотипа) обозначается как ST/K. Индекс изолята 2 обозначается TS/J (табл. 2).

По разработанному методу дифференцированы расы желтой ржавчины, ранее обнаруженные на территории Казахстана. Физиологическая раса 7E148 по новому методу обозначается как LQ/B, раса 31E158 - QN/J и раса 71E175 - LD/F. Расы 7E159, 15E159, 111E158 при дифференциации по новому методу имеют одинаковый индекс SS/C. Этот патотип характеризуется вирулентностью к Yr - 1, 6, 7, 8, 12, 18, 27 и авирулентностью к Yr - 5, 9, 10, 26, Sp.

Данный метод обладает высокой способностью дифференцировать популяцию желтой ржавчины, обеспечивает выявление харак-

**Дифференциация новых и стандартных рас (патотипов)
желтой ржавчины по новому методу**

Изолят, раса	Тип реакции на изогенных Yr-линиях Avocet												Новый индекс патотипа
	1 набор				2 набор				3 набор				
	1	6	7	10	8	12	18	Sp	5	9	26	27	
Изолят 1	S	S	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S	ST/K
Изолят 2	S	S	S	S	S	S	S	R	R	S	S	R	TS/J
7E148	S	R	R	R	S	S	R	R	R	R	R	R	LQ/B
7E159	S	S	S	R	S	S	S	R	R	R	R	S	SS/C
15E159	S	S	S	R	S	S	S	R	R	R	R	S	SS/C
31E158	S	S	R	R	S	R	S	R	R	S	S	R	QN/J
71E175	S	R	R	R	R	R	S	R	R	R	S	S	LD/F
111E158	S	S	S	R	S	S	S	R	R	R	R	S	SS/C

тера изменчивости изолятов гриба и позволяет определить вирулентные расы (патотипы) *Puccinia striiformis f.sp. tritici*.

Таким образом, нами разработан новый метод дифференциации желтой ржавчины пшеницы для определения характера изменчивости популяции и выявления новых вирулентных патотипов *Puccinia striiformis f.sp. tritici*. В состав дифференциаторов включены 12 изогенных линий сорта Avocet - Yr1, Yr6, Yr7, Yr10, Yr8, Yr12, Yr18, YrSp, Yr5, Yr9, Yr26, Yr27(Sk), обладающих высокой дифференцирующей способностью патогена.

Литература

1. Yahyaoui A. H., Hakim M. S., Naimi M. E., Rbeiz N. Evolution of physiologic races and virulence of *Puccinia striiformis* on wheat in Syria and Lebanon. // Plant Diseases. - 2002. - V.86. - № 5. - P. 49-62.
2. Коновалова Н.Е., Семенова Л. П., Сорокин Г. К. и др. Методические рекомендации по изучению расового состава возбудителей ржавчины хлебных злаков. - М., 1977. - 144 с.
3. Wellings C. R., McIntosh R. A. A new source of resistance to *Puccinia striiformis f.sp. tritici* in spring wheats (*Triticum aestivum*) // Plant Breeding. - 1988. - № 100. - P. 88-96.
4. Hussain M.A. Registration of Anza wheat // Crop. Sc. - 1984. - Т. 24. - № 4. - P. 827-828.
5. McIntosh R. A., Wellings C. R., Park R. F. Wheat rusts. An atlas of resistance genes. - Australia: CSIRO, 1995. - 200 p.
6. Gassner G., Straib W. Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Weizensorten gegen *Puccinia dumarum* // Phytopathol. Z., 1929. - B.1. - H. 3 - P. 215-275.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОНАЛЬНЫХ ПАСТБИЩ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

А. А. Тореханов, д.с.-х.н.

НПЦ животноводства и ветеринарии

Әртүрлі табиғи-климаттық аймақтардағы аймақтық жайылымдарды пайдаланудың оңтайлы тәсілі анықталған.

Түйінді сөздер: жайылымдар, жемдік егістіктер.

The optimum methods of use of zonal pastures of various natural-climatic zones are established.

Key words: pastures, forage lands.

Цель исследований заключалась в поиске элементов рационального использования пастбищ, обеспечивающих кормом сельскохозяйственных животных на период выпаса.

В задачу исследований входило: определение существующей нагрузки на пастбищные земли и оптимально допустимые показатели нагрузки, исходя из урожайности корма и выпасаемого поголовья; получение показателей по приросту живой массы овец, использующих пастбища по разным схемам выпаса; наблюдение за динамикой сезонной урожайности используемых типов пастбищ.

Выбор направления исследований для изучения наиболее приемлемых, экономически выгодных и экологически безопасных технологий пастбищепользования, базируется на методологическом принципе, в основе которого лежит естественная изменчивость кормоемкости различных типов пастбищ. Эта изменчивость четко проявляется пространственно и по временам года. Практическое использование данной природной особенности казахстанских пастбищ может быть реализовано путем сезонного перемещения животных с одних типов кормовых угодий на другие.

Для проведения исследований были выбраны 3 населенных пункта, расположенных в разных природно-климатических зонах: сухостепная, полупустынная, пустынная (условия вертикальной зональности). Принципы выбора местных общин определялись традици-

онной деятельностью людей со дня основания общины, природными особенностями земель, принадлежащих общинам, владением населения методами рационального использования пастбищ, сообщением с рынком сбыта животноводческой продукции.

Айдарлы - населенный пункт (НП), расположенный в пустынной зоне. Численность населения 1180 чел. Сельская община имеет 11 тыс. голов мелкого скота (МРС), 900 голов крупного рогатого скота (КРС), 150 лошадей, 45 верблюдов и 50 ослов. Намечается тенденция к увеличению поголовья. НС располагает 17 тыс. га пастбищ. Практически все использование пастбищ базируется на естественных водных источниках.

Практика использования пастбищ здесь такова: 41 % поголовья выпасаются вокруг аула; 33 % - с переменной участков выпаса по схеме «лето - зима»; 26 % - круглогодично находятся в кошарах за пределами аула.

Основная проблема пастбищных земель заключается в сохраняющейся практике пригонной системы ведения животноводства. В переводе на условную голову мелкого скота (овец) все поголовье НП составляет 16350 гол., или на 1 га всех (обводненных и необводненных) пастбищ приходится 1 усл. гол. овец. При существующей урожайности, гарантированное кормление 1 овцы может обеспечить 3-4 га пастбищ, поэтому главная проблема использования пастбищных земель - оптимизация нагрузки выпаса.

Ульгули - НП, расположенный в полупустынной зоне. Численность населения 1495 чел. НП имеет 2 тыс. гол. мелкого скота, 700 КРС, 260 лошадей. Использование приаульных пастбищ обеспечивается водопоем из р. Жиренайгыр. НП располагает 350 га орошаемой пашни (из которых используется 150 га) и 89000 га пастбищ, расположенных за пределами аула в урочище Жартас (60 км) и Уш-Коныр (130 км). Эти земли практически не используются вследствие удаленности, используется 7500 га обводненных пастбищ вокруг аула. Вокруг НП выпасается 72 % поголовья, а 28 % - на бывших отгонных участках.

Основными проблемами для с. Ульгули являются деградация приаульных пастбищ и их крайняя ограниченность на доступных расстояниях.

Шиен - НП, расположенный в предгорной сухостепной зоне. Численность населения 2700 чел. В селе имеется 8700 гол. мелкого скота, 2200 КРС, 690 лошадей. Числится 2500 га богарной пашни, из которых 1500 га засеваются ячменем и пшеницей и 600 га занято старосеянными (13-15 лет) сенокосами.

Пастбища распределены следующим образом: жайлау - в горах (около 10 тыс. га), отгон - участок Бассу (около 10500 га), а также участок Булак (около 2500 га). После сбора урожая зерновых и сена под выпас скота также используются пашни и сенокосные угодья. Пастбищные земли используются следующим образом: 67 % скота выпасается вокруг поселка; 16 % - меняют пастбища по схеме «лето - зима»; 17 % - выпасаются вокруг кошар, удаленных от села.

Анализ нагрузки на рассмотренные пастбища (табл. 1) свидетельствует о значительном превышении показателей экологически допустимых норм нагрузки выпасаемых животных на 100 га пастбищ во всех 3-х природных зонах. Причем в сухой степи этот показатель превышает допустимую норму в 3 раза, в полупустыне и пустыне - в 2 раза. Именно факт перегрузки играет главное негативное влияние на кормоёмкость пастбищ и обеспечение животных пастбищным кормом

Изучены урожайность и питательность пастбищной массы в динамике от начала до окончания вегетации пастбищной растительности (табл. 2).

Таблица 1

Существующая нагрузка на пастбища изучаемых территорий

Область, район, населенный пункт	Доминирующий тип пастбищ	Площадь пастбищ		Размещение на пастбищах, тыс. гол.				Всего гол. в переводе на 1 усл. гол.	Нагрузка на 100 га обводненных пастбищ, гол. (овец)	
		всего	в т.ч. обводнен.	овец	КРС	лошадей	верблюдов		существующая	экологически допустимая
Алматинская, Жамбылский р-н, Шиен	Типчаковско-кызылтопольный	25,6	15,1	8,7	2,2	0,7	-	23200	153	52
Ульгули	Серопольно-разнотравный	89,0	7,5	2,0	0,7	0,26	-	6800	90	46
Айдарлы	Серопольно-изяновский с разнотравьем	17,0	9,5	11,0	0,90	0,15	0,045	16350	58	26

Таблица 2

**Урожайность пастбищ в зависимости от способов использования,
ц/га сухой массы**

Географический регион	Способ использования	Срок учета урожая				
		20.05.07	20.06.07	20.08.07	20.09.07	08.11.07
Сухая степь	Бессистемный	4,97	7,30	4,4	5,3	4,6
	Прикошарный	9,02	11,71	7,3	8,1	6,3
	Со сменой участков	13,5	14,60	9,1	11,9	9,4
	НСР 0,95 ц/га	0,50	0,56	0,34	0,41	0,33
Полупустыня	Бессистемный	4,29	5,55	3,0	0,87	2,0
	Прикошарный	5,81	6,80	3,6	0,95	2,3
	Со сменой участков	6,72	7,74	4,6	2,46	2,6
	НСР 0,95 ц/га	0,19	0,34	0,19	0,07	0,11
Пустыня	Бессистемный	0,85	0,94	0,60	0,63	0,58
	Прикошарный	1,69	2,10	1,70	2,04	1,6
	Со сменой участков	3,26	3,85	2,40	4,67	1,6
	НСР 0,95 ц/га	0,11	0,10	0,05	0,12	0,06

Показано, что накопление урожайности по природным зонам проходило по-разному (табл. 2). Максимальный урожай (14,6 ц/га) отмечен в сухой степи. При этом на участках пастбищ, используемых в системе пастбищеоборота, превышение урожайности по сравнению с участками бессистемного выпаса составляло 2,0-2,5 раза. Резкое снижение сентябрьского урожая в полупустыне объясняется сильной выбитостью пастбищ и пожарами. Особенно низкий урожай отмечается на пустынных полынно-эфемерных пастбищах ввиду высоких нагрузок и отсутствия летних осадков в год исследования.

Корм пастбищ (табл. 3) несущественно отличался по содержанию протеина, даже с учетом зональности: 6,90-7,13 % в сухой степи; 6,77-7,14 % - полупустыне и 6,02-7,14 % - в пустыне. Некоторое отличие в содержании протеина в корме наблюдается между сухой степью и пустыней (12,31-12,81 %) и (13,63-14,63 %), что вполне закономерно. На участках с различными способами использования пастбищ разница в содержании протеина в корме весной весьма незначительна, поскольку во всех зонах наблюдалось преобладание в корме эфемеров. Основным показателем обеспечения пастбищным кормом животных является прирост живой массы (табл. 4).

Таблица 3

**Динамика содержания протеина в пастбищном корме
в зависимости от способов использования, %**

Географический регион	Способ использования	Срок				
		12.01.07	20.05.07	15.07.07	20.09.07	08.11.07
Сухая степь	Бессистемный	6,90	12,31	11,40	9,61	6,30
	Прикошарный	7,13	12,81	10,80	8,34	7,15
	Со сменой участков	7,07	12,38	11,10	10,81	9,05
Полупустыня	Бессистемный	7,14	12,06	10,60	8,34	6,70
	Прикошарный	7,0	12,38	9,70	9,00	7,31
	Со сменой участков	6,77	12,63	11,35	9,73	9,25
Пустыня	Бессистемный	6,17	13,63	10,74	7,16	5,00
	Прикошарный	6,02	14,44	10,63	9,43	7,10
	Со сменой участков	7,14	14,63	10,70	10,12	8,15

Таблица 4

**Влияние различных способов использования пастбищ
на прирост живой массы овец**

Географический регион	Способ использования пастбищ	Живая масса 1 овцы, кг/гол.					
		постановочная	на 06.07	прирост за весенний период	на 20.07	на 08.11	прирост за пастбищный период
Сухая степь	Со сменой участков	31,5	41,1	9,6	43,4	55,3	23,8
	Бессистемный	31,8	42,6	10,8	42,0	49,4	17,3
	Прикошарный	31,3	41,4	10,1	39,0	42,8	11,5
Полупустыня	Мобильный	32,5	42,6	10,1	41,7	43,8	17,1
	Со сменой участков						
	1 раз в год	32,3	41,8	9,5	40,2	39,4	11,5
Пустыня	Бессистемный	32,8	41,4	8,6	38,1	42,7	6,6
	Мобильный	31,8	40,4	8,6	40,0	41,0	15,9
	Со сменой участков						
	1 раз в год	32,1	40,0	7,9	37,2	37,8	8,9
	Бессистемный	31,6	38,7	7,1	36,4		6,2

За пастбищный период значительное преимущество наблюдается по всем типам пастбищ при выпасе со сменой участков - от 9,7 кг/гол. в пустыне до 12,3 кг/гол. в сухой степи (табл. 4).

В результате исследований установлены оптимальные коэффициенты использования изучаемых типов пастбищ природных зон - для пустынных и полупустынных - 30-45 %; сухостепных - 40-55 %. Использование растительности вышеуказанных пределов является характерным бессистемным стравливанием, которое ведет к прогрессирующей деградации пастбищ и снижению их продуктивности.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К2010

ВИБРАЦИОННЫЙ КАТОК

Вибрационный каток состоит из рамы, вальца с дебалансным валом, импульсатора колебаний, направляющих с подпружиненными ползунами. На раме установлены опорные стержни с каналами. Направляющие жестко соединены между собой симметричным валом.

Этапы разработки

Опытно-промышленный образец

Состояние защиты

Патент(ы)

Организация-разработчик

Восточно-Казахстанский
технический университет
им. Д. М. Серикбаева

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ
СОЗДАНИЯ ОВЕЦ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА
НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА**

К. М. Касымов, д.с.-х.н., **А. А. Тореханов**, д.с.-х.н.

НПЦ животноводства и ветеринарии

Оригиналды бәсекеге қабілетті, көп төлдеуімен, тез жетілетіндігімен және сүттілігімен өзгешеленетін қойлардың тобы жасалған.

Түйінді сөздер: қойлар, қойларды селекциялау.

The original competitive group of sheep differing by high breeding power, prematurity and milkability is created.

Key words: sheep, selection of sheep.

В настоящее время в мире разводят примерно 600 пород овец и огромное число мелких, генетически обособленных популяций самой различной продуктивности, среди которых наблюдается весьма значительная разнокачественность по степени выраженности отдельных признаков и свойств. Многообразие пород и генетически обособленных групп овец с различной степенью выраженности отдельных показателей продуктивности и биологических особенностей создает огромные возможности для повышения производства и улучшения качества продукции овцеводства на основе применения различных приемов селекции [1-5].

Во многих странах мира в связи с интенсификацией овцеводства широкое распространение получили работы по изучению эффективности использования романовской породы и породы финский ландрас. Это вызвано тем, что перевод овцеводства на промышленную основу с учетом спроса на продукцию овцеводства обусловил необходимость увеличения производства молодой баранины на каждую матку в год, более интенсивного использования маточного стада путем сокращения интервала между ягнениями, более равномерного в течение года поступления овец для убоя и т. д. Использование этих пород идет в двух направлениях: для выведения новых пород и групп овец с повышенной плодовитостью без изменения

основного направления продуктивности улучшаемой материнской породы и для промышленного скрещивания в основном в целях увеличения производства баранины [6, 7]. Для ускорения выведения новых пород сельскохозяйственных животных, отвечающих требованиям промышленной технологии, нами совместно с учеными России, Украины, Молдавии, Беларуси были составлены программа и методика выведения новой скороспелой многоплодной мясо-шерстной породы овец [9].

Для скрещивания с казахскими тонкорунными матками (живая масса - 54-56 кг, настриг шерсти - 3,4 кг, плодовитость - 122 %) использовались бараны породы финский ландрас, завезенные в 1978 г. из овчарни Всероссийского института животноводства.

В процессе работы применена следующая схема скрещивания: матки казахской тонкорунной породы покрывались баранами породы финский ландрас. На полукровных матках использовались как чистопородные бараны финский ландрас, так и s-кровные для получения животных полутонкой шерстью желательного типа. С этой целью использовались и бараны I поколения для разведения «в себе» со II поколением маток. В дальнейшем для повышения живой массы и скороспелости, настрига шерсти, сохранности приплода и приспособительных качеств на многоплодных матках произведено прилитие крови баранов казахской мясо-шерстной породы. Таким образом, современное стадо многоплодных овец представлено сложными помесями, характеризующимися высокой плодовитостью (170-175 %), живой массой 55-57 кг, настригом шерсти 3,5-3,9 кг, скороспелостью (ягнота в возрасте 4 мес. имеют живую массу - баранчики - единцы 30-32 кг, двойни - 28-30 кг и ярки соответственно 28-30; 26-28 кг, т. е. они отвечают целевому стандарту и модели породы.

Было поставлено условие - овцы должны быть интенсивного типа - иметь высокую плодовитость, молочность, скороспелость, хорошие мясные и шерстные качества, полиэстричность, крепкую конституцию, гармоничное телосложение, хорошие мясные формы. Шерсть - однородная белая, с белым или светло-кремовым жиропотом. Оброслость рунной шерстью головы - до корня ушей, передних ног - до запястья, задних - до скакательного сустава, на брюхе - удовлетворительная. Продолжительность продуктивной жизни - 5 и более ягнений. Указанная цель достигнута в полном объеме и на достаточном высоком уровне. По продолжительности суягности казахские многоплодные овцы занимают промежуточное положение между казахскими тонкорунными овцами и финскими ландрасами, т. е. 146 дней, с колебаниями от 140 до 153 дней, что значительно короче, чем у

казахских курдючных. Нами установлено, что молочность маток по первоокоткам независимо от количества ягнят в помете не подвержена резким изменениям и колеблется в пределах от 860 до 894 г/сут. Однако со 2-го ягнения по 4-е наблюдается увеличение суточных удоев на 348 и 708 г. Такая же закономерность наблюдается и по мере увеличения возраста маток. В среднем молочность маток с одинаковым приплодом составила 1236 г/сут, что на 261 г, или на 17,4 % меньше по сравнению с двойневым и на 540 г, или на 29,6 % ниже по сравнению с тройневым приплодом.

Общеизвестно высокое значение величины живой массы приплода для производства ягнатины. Отмечено, что ягнята рождались с достаточной живой массой, присущей приплоду от многоплодных овец (табл. 1). Ягнята-единцы при рождении и отбивке превосходили своих сверстников-двоен и троен на достоверную величину ($P > 0,999$). Баранчики и ярочки-двойни при рождении превосходили на достоверную величину своих сверстников-троен, однако существенной разницы при отбивке не наблюдается. В отношении среднесуточных приростов отмечена та же закономерность, что и по живой массе по группам. При анализе относительного прироста живой массы по типам рождения отмечена совершенно иная тенденция. Так, баранчики-единцы и ярочки-единцы уступают по этому показателю своим сверстникам-двойням и тройням. Поэтому сделано заключение о том, что двойневым и тройневым приплодом во все периоды роста обладает потенциально высокой скороспелостью, нежели одинаковый (табл. 1). Ярки в возрасте 1-го года имеют живую массу в среднем: единцы - 40,9 кг, двойни - 39,5 и тройни - 39,8 кг, т. е. нет достоверной разницы между исследуемыми группами животных, что подтверждается данными среднесуточных приростов.

Для оценки мясной продуктивности ягнята в возрасте 5 мес. были поставлены на двухмесячный интенсивный откорм, проводившийся на гранулированных кормах, в состав которых входили в процентном соотношении: солома пшеничная - 10, сено люцерновое - 40, травяная мука - 15 и ячмень дробленый - 35. Питательность 1 кг гранул составила: 0,64 кг корм. ед. и 66 г переваримого протеина. На откорме содержались 20 баранчиков, в том числе единцов - 10, двоен - 10 голов. Откорм продолжался в течение 60 дней. Перед постановкой животных на откорм они были острижены. С баранчиков-единцов настрижено по 1,25 кг шерсти, с двоен - 1,10 кг. Постановочная живая масса одинаковых ягнят составила 34,1 кг, двойневым - 32,5, при снятии с откорма соответственно 44,6 и 42,7 кг. Затраты корма на 1 кг прироста были следующими: по одинакам 5,48 кг кормо. ед.

Динамика живой массы ягнят

Тип рождения	Пол	п	Живая масса, кг		Средне-суточный прирост, г	Относительный прирост, г	Живая масса в возрасте 1 года, кг	Средне-суточный прирост, г	Относительный прирост, г
			при рождении	при отъеме (4,5 мес)					
Одинцы	♂	67	3,51±0,07	33,1±0,6	246	842,1	-	-	-
	♀	76	3,23±0,06	33,2±0,4	242	898,1	40,9±0,4	103	1167,1
Двойни	♂	188	2,64±0,03	29,1±0,3	221	1003,4	-	-	-
	♀	193	2,45±0,03	27,4±0,3	208	1019,5	39,5±0,2	101	1511,8
Тройни	♂	47	2,2±0,06	28,5±0,3	219	1193,6	-	-	-
	♀	50	2,1±0,06	27,4±0,5	211	1228,1	39,8±0,6	103	1830,5

Примечание: x - P > 0,95; xx - P > 0,99; xxx - P > 0,999.

с содержанием 569 г переваримого протеина, по двойням соответственно 5,69 кг и 583 г. В возрасте 7 мес. ягнята были убиты и туши отнесены к первой категории (табл. 2).

По массе туши, убойной массе и убойному выходу одинаковые баранчики превосходили двоен на 2,6; 4,0; 0,4 %, однако эти данные недостоверны.

Таблица 2

Результаты контрольного убоя баранчиков в возрасте 7 месяцев (n=6)

Показатель	Тип рождения		
	одинцы	двойни	в среднем
Масса, кг:			
предубойная	42,9±0,8	41,8±2,0	42,4±1,0
охлажденной туши	20,2±0,4	19,3±1,2	19,8±0,6
внутреннего жира	0,57±0,08	0,77±0,12	0,67±0,07
убойная	20,8±0,3	20,0±1,3	20,4±0,6
Убойный выход, %	48,4	48,0	48,2
Химический состав			
мякоти, % влаги	60,12	59,95	60,3
Жир	23,41	23,62	23,52
Протеин	15,56	15,52	15,54
Зола	0,971	0,91	0,91
Калорийность, МДж	1303	1311	1307

По уровню шерстной продуктивности и качеству шерсти овцы характеризуются неплохими показателями (табл. 3). Матки одинцы по настригу шерсти (немытой) превосходили двойневых сверстниц на 0,13 кг, или на 3,4 % ($P>0,95$), тройневых - на 0,53 кг, или на 15,5 % ($P>0,99$), по настригу мытой шерсти соответственно на 0,2 кг, или на 7,8 % и на 0,39 кг, или на 16,4 % ($P>0,95$).

Таблица 3

Настриг и выход мытой шерсти маток

Тип рождения маток	n	Настриг шерсти, кг		Выход мытой, %	Длина шерсти, см
		немытой	мытой		
Одинцы	3	3,96±0,08	2,76±0,05	69,9±0,82	13,0±0,58
Двойни	3	3,83±0,09	2,56±0,12	66,8±1,05	12,6±0,67
Тройни	3	3,43±0,03	2,37±0,09	69,1±1,06	12,3±0,19

У всех сравниваемых групп овец выход мытой шерсти был очень высоким - в пределах 66,8-69,1 %. Тонина шерсти составляет 26,79-27,61 и 28,98 микрона, что соответствует 58 и 56 качеству.

Одним из главных в процессе исследований явилось изучение плодовитости маток. В опыте было 420 голов овцематок, из них одиночки - 164, двойни - 241 и тройни - 15 гол., или количество животных, рожденных в числе двоен и троен составило 60,9 %. Оплодотворяемость маток по первому осеменению - 87,1 %. Отход маток до ягнения - 7 гол. Объягнулось 398 маток, абортировало - 9, мертворожденных - 6. От 398 маток получено 688 ягнят, в том числе баранчики-одиночки 71 гол., двойни - 216 и тройни - 49 гол.; ярок - 83, 216 и 53 гол. соответственно, т. е. плодовитость составила 172,8 % (табл. 4).

Таблица 4

Воспроизводительная способность маток

Объягнулось, гол.	Получено ягнят, гол.		Выход ягнят, %		Выживаемость ягнят до отбивки, %
	при рождении	при отбивке	при рождении	при отбивке	
398	688	621	172,8	156,03	90,3

В период ягнения приплод характеризовался хорошей оброслостью туловища, шерстный покров в основном средней и крупной извитости. С момента рождения до отбивки, т. е. 4-месячного возраста отход ягнят составил 67 гол., или 9,73 %, в том числе баранчиков - 38 гол., из них одиночек - 5 гол., двоен - 27, троен - 6 гол., ярок соответственно 29 гол. - 8, 16 и 5 гол., выход ягнят к отбивке - 156 %.

В процессе селекции были изучены вопросы отбора и подбора, а также селекционно-генетические параметры, в частности наследуемость селекционируемых признаков (табл. 5). Коэффициенты наследуемости по живой массе, вычисленные удвоением коэффициентов корреляции и регрессии, составили $h^2=0,796-0,836$, что является довольно высоким показателем, величина наследуемости шерсти - $0,834-0,512$ соответственно. Таким образом, в общем фенотипическом разнообразии признака дочерей доля генотипического разнообразия составляет по живой массе - 79-83 %, по настригу шерсти - 83-51 %.

Плодовитость (главный селекционный признак в многоплодном овцеводстве), как и ожидалось, наследуется очень слабо и составляет $0,140-0,168$.

Таблица 5

Наследуемость хозяйственно-полезных признаков

Число пар «мать-дочь»	Родственная группа		Наследуемость	
	мать	дочь	2 cq/m	2 Rq/m
	$M\pm m$	$M\pm m$		
	Живая масса, кг			
25	36,5±0,16	36,8±0,26	0,796	0,836
	Настриг шерсти, кг			
25	3,60±0,05	3,70±0,04	0,834	0,512
	Плодовитость			
32	1,72±0,10	1,78±0,12	0,140	0,168

Для закрепления высокой плодовитости проведено линейное разведение животных. Основателем линий считается баран-производитель № 8590, родившийся в числе четверень. Живая масса - 85 кг, настриг шерсти - 6,9 кг, длина шерсти - 13 см, толщина волокна - 50-го качества.

В настоящее время в линии насчитывается 253 матки с хорошим уровнем продуктивности. Показано, что как овцематки, так и ярки 1 года имеют достаточно высокие показатели продуктивности (табл. 6). Так, линейные матки имеют в среднем живую массу 60 кг, длину шерсти 11,3 см, настриг шерсти 3,51 кг, плодовитость 172,3 %. Следует подчеркнуть, что по живой массе и длине шерсти овцематки превосходят минимальные требования (стандарт) на 20,0

Таблица 6

Продуктивность линейных овец

Показатели	Группа	Овцематки (n=253)			Ярки (n=140)		
		единцы	двойни	тройни	единцы	двойни	тройни
n		190	50	13	94	37	9
Живая масса, кг		59,4±0,97	60,8±0,56	61,5±1,3	46,5±0,51	45,6±0,98	45,6±1,32
	В среднем		59,9±0,23			46,3±0,42	
Длина шерсти, см		11,3±0,18	11,3±0,18	11,0±0,17	11,0±0,13	11,3±0,27	11,7±0,59
	В среднем		11,3±0,09			1,2±0,11	
Настриг шерсти, кг		(n=190) 3,66±0,05	(n=50) 3,26±0,04	(n=13) 3,03±0,04	(n=87) 2,9±0,02	(n=34) 2,4±0,06	(n=9) 2,1±0,08
	В среднем		3,55±0,03			2,7±0,04	

и 18,9 %. Максимальная живая масса маток 78 кг. К элите отнесено 64,8 и к I классу - 35,2 % животных. Максимальная длина шерсти - 15,0 см. Ярки 1 года, как и взрослые матки, характеризуются высокой живой массой (46,3 кг), хорошей длиной шерсти (11,2 см), что выше показателей стандарта на 44,7 и 12,1 %. Особо следует отметить, что по живой массе ярки 1 года не уступают сверстницам отечественных полутонкорунных мясо-шерстных пород, даже превосходя некоторые из них, что свидетельствует о хорошей приспособленности их к условиям разведения.

В результате исследований создана конкурентоспособная группа овец, отличающихся высокими плодовитостью, скороспелостью, среднесуточным приростом, оплатой корма и хорошей молочностью. Овцы могут широко использоваться в различных хозяйствах как для повышения плодовитости местных овец, так и для промышленного скрещивания в целях увеличения производства баранины.

Литература

1. *Семенов С. И.* Мясо-шерстное овцеводство в новых районах. - Ставрополь, 1975. - С. 21-22.
2. *Медеубеков К. У.* Интенсивное (кроссбредное) овцеводство. - Алма-Ата, 1976. - С. 29-33.
3. *Мухамедгалиев Ф. М.* Кроссбредное овцеводство на юго-востоке Казахстана. - Алма-Ата, 1983. - С. 3-13.
4. *Чамуха М. Д.* Особенности пороодообразования в овцеводстве в районах со специфическими природно-климатическими условиями. - Новосибирск, 2005. - С. 87-88.
5. *Подкорытов А. Т.* Создание прикатунского типа мясо-шерстных овец и совершенствование технологии производства баранины в условиях республики: Автореф. дис. на соискание уч. степ. д-ра с.-х. наук. - Красноярск, 2007.
6. *Вениаминов А. А.* Рациональное использование овец различных пород. - М., 1982.
7. *Вениаминов А. А.* Финские ландрасы за рубежом // Овцеводство. - 1976. - № 11. - 39 с.
8. *Карасев Е. А.* Романовская порода овец: состояние, совершенствование, использование генофонда: Автореф. дис. на соискание уч. степ. д-ра с.-х. наук. - М., 2002.
9. *Жиряков А.М., Ерохин А.И., Касымов К.М.* и др. Программа и методика выведения новой скороспелой многоплодной мясо-шерстной породы овец. - М., 1982. - 31 с.

**РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПРИ СОЗДАНИИ
АТЫРАУСКОЙ ПОРОДЫ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ
СМУШКОВО-МЯСО-САЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**

Р. Д. Шамекенова, к.с.-х.н.

Юго-Западный научно-производственный центр
сельского хозяйства

Құрамдасқан өнімділігі бар елтірілі-етті-майлы құйрықты атырау тұқымды қойлар алынған.

Түйінді сөздер: құйрықты қойлар, қойлардың өнімділігі, атырау тұқымды қойлар.

The Atyrau breed of fat-rumped sheep of fur-mutton-fat productivity having combined productivity is developed.

Key words: fat-rumped sheep, productivity of sheep, Atyrau breed of sheep.

Класность - один из основных показателей, характеризующих племенную ценность всех пород животных. В каракулеводстве класность отражает комплекс качественных, количественных смушковых признаков с учетом их экстерьерно-конституциональных типов. В мясо-сальном овцеводстве класс животных определяют на основе комплексной оценки величины, развития и конституции животного, формы телосложения и выраженности мясо-сальных качеств, живой массы, настрига и качества шерсти [1,2].

Сложным воспроизводительным скрещиванием местных грубошерстных курдючных овец мясо-сальной продуктивности с завезенными баранами каракульской породы сурхандарьинского и каракалпакского внутривидовых типов выведена атырауская порода курдючных овец.

Селекционно-племенная работа была разделена на 4 периода. Класность каракульской породы определяется бонитировкой в ягнячем возрасте при рождении по всем смушковым признакам, мясо-сальная продуктивность - дополнительной бонитировкой живой массы, по экстерьеру в 1,5- и 4-летнем возрасте. В статье приведены данные бонитировки по смушковым признакам.

В первом селекционном периоде ягнята подразделялись в основном на I и II класс (табл. 1). Среди потомства, полученного от

Таблица 1

**Классность ягнят у атырауской смушково-мясо-сальной породы
в первом периоде селекционно-племенной работы
(1980-1985 гг.)**

Окраска и расцветка родителей		Окраска ягнят	N	Распределение по классности				
				элита (M±m)	I (M±m)	II (M±m)	вне-классн.	
отец	мать							
Сур плат. расцветки	Черная	Черная	293	4,5±1,1	26,1±2,5	64,8±2,7	4,6±1,1	
		Коричневая	54	-	20,5±5,4	70,1±6,2	9,4±3,9	
		Сур	230	6,1±1,5	23,4±2,7	67,6±3,0	2,9±1,0	
		Коричневая	Черная	128	3,1±1,5	24,3±3,7	63,1±4,2	9,5±2,5
			Коричневая	190	-	18,5±2,8	68,6±3,3	12,9±2,4
			Сур	303	4,2±0,8	22,4±1,1	64,2±2,7	9,2±1,6
Сур	Черная	Черная	476	4,7±0,9	26,5±2,0	63,5±2,1	5,3±1,0	
		Коричневая	459	-	21,1±1,8	68,6±2,1	10,3±1,4	
		Сур	1769	8,2±0,6	23,7±1,0	64,3±1,0	3,8±0,4	

черных маток, выход ягнят I и II класса был выше по сравнению с потомством от коричневых маток. При этом разница у черных ягнят была выше на 5,6 % I класса и элиты - на 4,5 %. Среди потомства, полученного от коричневых маток, выход элиты и I класса был больше у черных ягнят на 8,9 % и сур - на 8,1 %.

Классность ягнят у атырауской смушково-мясо-сальной породы в первом периоде селекционно-племенной работы (1980-1985 гг.).

В первый селекционный период наибольшее число ягнят I класса получено от черных маток и окраски сур. Так, от черных маток выход ягнят I класса составил 26,1 %, II класса - 64,8 %, тогда как в потомстве коричневых маток выход ягнят I класса был ниже на 5,6 %. При сравнении потомства от черных и коричневых маток разница в удельном весе ягнят I класса составила у черных ягнят 1,8 %, у коричневых - 2,0 %, сур - 11,0 % в сторону понижения.

Выявлено, что наибольшее количество ягнят класса элиты (8,2 %) было в потомстве маток окраски сур при гомогенном подборе по окраске, у черных ягнят класса элиты оценены 4,7 %, среди коричневого приплода не было элитных ягнят.

Дальнейшие исследования показали некоторые различия классности ягнят во II периоде (табл. 2). Среди особей, полученных от маток разной окраски, при скрещивании их с баранами сур платиновой расцветки выход ягнят элиты и I класса был больше у ягнят,

Таблица 2

**Классность ягнят у атырауской смушково-мясо-сальной породы
во втором периоде селекционно-племенной работы
(1985-1990 гг.)**

Окраска и расцветка родителей		Окраска ягнят	N	Распределение по классности			
отец	мать			элита (M±m)	I (M±m)	II (M±m)	вне-классн.
Сур плем. Черная	Черная	Черная	207	8,9±1,9	55,6±3,4	30,6±3,1	4,9±1,4
		Коричневая	27	4,3±3,8	50,2±9,6	36,4±9,2	9,1±5,5
		Сур	177	12,5±2,4	55,4±3,7	27,9±3,3	4,2±1,4
Сур плем. Коричневая	Черная	Черная	49	7,6±3,7	50,7±7,1	28,5±6,4	13,2±4,8
		Коричневая	99	3,8±1,8	48,6±5,0	35,3±4,7	12,3±3,2
		Сур	237	9,3±1,8	59,5±3,1	24,5±2,7	6,7±1,6
Сур плем. Сур	Черная	Черная	325	8,2±1,5	52,4±2,7	29,6±2,5	9,8±1,6
		Коричневая	242	4,5±1,3	54,5±3,1	33,7±3,0	7,3±1,6
		Сур	1636	15,6±0,8	62,6±1,1	18,2±0,9	3,6±0,4

полученных от маток черной окраски и сур. У черных ягнят классность выше, чем у помоста, полученного от черных и коричневых маток, на 1,3 % - у элиты и на 4,9 % - у I класса, у коричневых ягнят - на 0,5 % у элиты и на 1,6 % - у I класса, у сур - на 3,2 % у элиты и на 4,1 % - у I класса. Среди коричневой окраски низкокачественные ягнята вне класса отмечены в 6,7-13,2 %.

Во втором периоде увеличился выход класса элиты у черных ягнят, полученных от черных маток, на 4,4 %, I класса - на 29,5 %, у коричневых ягнят выход элиты увеличился на 4,3 %, у I класса - на 29,7 %, у сур - на 4,4 % и I класса - на 32 %. У помоста, полученного от коричневых маток, та же тенденция - у черных ягнят увеличение класса элиты на 4,5 % и I класса - на 26,4 %, у коричневых ягнят элиты - на 3,8 %, I класса - на 30,1 %. Среди ягнят наблюдалось повышение у элиты на 5,1 % и у I класса - на 37,1 %. Разница в классности двух периодов у ягнят, полученных от суровых маток, составила у черных ягнят класса элиты - на 3,5 % и I класса - на 25,9 %. Коричневые ягнята имели разницу в элите на 4,5 % и I класса - на 33,4 %. Среди ягнят сур повышение класса элиты на 7,4 % и I класса - на 38,9 %.

Отмечена повышенная классность ягнят атырауско-смущково-мясо-сальной породы, полученная в третьем периоде селекционно-племенной работы (табл. 3). Самый низкий выход ягнят элиты и

Таблица 3

**Классность ягнят у атырауской смушково-мясо-сальной породы
в третьем периоде селекционно-племенной работы**

Окраска и расцветка родителей		Окраска ягнят	N	Распределение по классности			
				элита (M±m)	I (M±m)	II (M±m)	вне-классн.
отец	мать						
Сур плат.	Черная	Черная	159	15,1±2,8	65,4±3,7	19,5±3,1	-
		Коричневая	44	13,5±5,1	60,3±7,3	26,2±6,6	-
		Сур	156	25,6±2,9	63,1±3,8	11,3±3,2	-
Сур плат.	Коричневая	Черная	30	13,2±6,1	62,9±8,8	17,4±6,7	6,5±4,4
		Коричневая	60	12,6±4,2	61,5±6,2	18,3±4,9	7,6±3,4
		Сур	224	23,5±2,2	68,0±3,2	8,5±2,5	-
Сур плат.	Сур	Черная	213	15,9±2,4	64,5±3,2	19,6±2,7	-
		Коричневая	314	14,1±1,9	61,2±2,7	24,7±2,4	-
		Сур	2096	28,3±0,7	64,4±1,4	7,3±1,2	-

I класса наблюдается среди потомства коричневой окраски - на 1,9 % меньше у черных ягнят класса элиты, у коричневых класса элиты - на 0,9 %, у сур - на 2,1 % меньше, чем от маток черной окраски. Первоклассных ягнят также было меньше на 2,5 % у черных ягнят, у коричневых - на 3,9 %, у сур - на 11,4 %. Среди ягнят коричневой окраски наблюдался выход ягнят вне класса от 6,5 до 7,6 %, тогда как в потомстве маток черной окраски и сур они отсутствовали.

В четвертом периоде селекционно-племенной работа в потомстве отмечен более высокий выход ягнят элиты и I класса (табл. 4). Среди особей от черных маток этот показатель варьировал от 18,7 до 30,7 % у класса элиты, у I класса - 63,9-68,7 %, в потомстве от коричневых маток - 16,8-28,1 %, I класса - 65,4-68,3 %. Матки сур в своем потомстве дали 24,7-34,5 % класса элиты, I класса - 61,3-69,1 %, II класса - 3,9-7,0 %.

Среди полученных особей в селекционируемом стаде из периода в период наблюдается увеличение ягнят класса элиты и I класса, поскольку стадо в основном отселекционированно искусственным отбором и подбором. При гомогенном по окраске сур подборе в потомстве ягнята окраски сур оценены 34,5 % элитой, 61,3 % - I классом. При подборе баранов сур платиновой расцветки гетерозиготных по суру черных и коричневых маток в потомстве полученные ягнята окраски сур также выделялись высоким смушковым качеством:

элитой 28,1-30,7 % соответственно. Внеклассных метисных ягнят не обнаружено.

У чистопородных каракульских ягнят черной окраски от линейных животных выход удельного веса элитных животных достигает 41,4-45,2 % [3].

Классность ягнят атырауской породы в условиях Южного Казахстана следующая: элиты - 16,5 %, I класса - 74,0 %, II класса - 8,3 % и пестрых - 1,2 % [4]. В условиях Кызылординской области при гомогенном по серебристой расцветке сур бухарского типа подборе 30,2-32,0 % ягнят пробонитированы классом элита [5].

Таким образом, создано стадо курдючных овец с двойной комбинированной смушковой и мясо-сальной продуктивностью, не имеющее аналогов в мире. Атырауская порода по смушковым признакам после III периода селекционной работы апробирована и утверждена, в четвертом периоде продолжено совершенствование породы.

Уровень рентабельности шкурок окраски сур (Шымкентский каракулевый завод, хозяйство ГПЗ «Жаскайрат» Атырауской обл. в среднем за I период составил 79,5 %, тогда как шкурок черной окраски - 15,9 %.

Таблица 4

Классность ягнят у атырауской смушково-мясо-сальной породы в четвертом периоде селекционно-племенной работы

Окраска и расцветка родителей		Окраска ягнят	N	Распределение по классности			
				элита (M±m)	I (M±m)	II (M±m)	вне-классн.
отец	мать						
Сур плат.	Черная	Черная	95	25,5±4,1	67,6±4,6	6,9±2,9	-
		Коричневая	25	18,7±7,7	68,7±9,2	12,6±6,6	-
		Сур	93	30,7±4,1	63,9±4,7	5,4±3,0	-
Сур плат.	Коричневая	Черная	49	21,5±5,4	68,3±6,6	10,2±4,9	-
		Коричневая	98	16,8±3,7	65,6±4,7	17,6±3,8	-
		Сур	237	28,1±2,4	65,4±2,9	6,5±2,1	-
Сур плат.	Сур	Черная	325	27,1±2,2	71,5±2,4	6,4±1,3	-
		Коричневая	242	24,7±2,5	68,3±2,9	7,0±2	-
		Сур	1530	34,5±1,0	61,3±1,0	4,2±0,7	-

Литература

1. Инструкция по бонитировке овец курдючных пород. - Астана, 2002.
2. Укбаев Х. И. Научные основы и практические результаты создания цветного каракулеводства в новых регионах: Автореф. дис. на соискание уч. степ. д-ра с.-х.н. - М., 1989.
3. Омбаев А. М. и др. Классность ягнят жакетного типа в ГПЗ «Ақдала» // Вестник с.-х. науки Казахстана. - 2007. - № 3. - С. 38.
4. Жусупбеков Ж. М. Елтірілі-етті-майлы өнімді атырау қой тұқымы ұрпағының Қазақстанның оңтүстік өңірі жағдайындағы сапасы. - Шымкент, 2007.
5. Косаев Т. К. Селекционные аспекты разведения каракульских овец сур серебристой расцветки ребристого типа в условиях Приаралья: Автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. с.-х. н. - Шымкент, 2004.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К2002

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА «ECOLOGICAL CHEMISTRY 1.0»

Программа создана на языке Pascal в среде Delfi 6.0.

Операционная система Windows 9x/NT/2000/XP. Позволяет осуществлять обработку данных о состоянии поверхностных вод и качестве воды.

Этапы разработки

Технорабочая документация
Опытно-промышленный образец
Программные средства

Состояние защиты

Авторское свидетельство

Вид делового предложения

Продажа лицензии

Организация-разработчик

Алтайский филиал
Научно-производственного
центра рыбного хозяйства

КАЧЕСТВО КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ СКОТА НОВОГО МЯСНОГО ТИПА

А. И. Ногоев, к.с.-х.н.

Кыргызский НИИ животноводства, ветеринарии и пастбищ
им. А. Дуйшеева

18-айлық тазатұқымды алатау және алатау х абердин-ангус өгізшелерінен алынған терілердің кейбір сапалық көрсеткіштері берілген.

Түйінді сөздер: өгіз терісі, тері шикізаты, ет шаруашылығы.

Some qualitative indices of skins received from purebred Alatau and crossbred Alatau x Aberdeen Angus bullocks of 18 months' age are cited.

Key words: Aberdeen Angus skin, rawstock, beef raising.

С целью создания стада мясного скота в 2000-2008 гг. в Кыргызстане впервые путем преобразовательного скрещивания коров алатауской породы с низкой молочной продуктивностью с быками абердино-ангусской породы получены помеси второго поколения, которые по сравнению с чистопородными сверстниками и животными первого поколения характеризуются лучшей живой массой, хорошими убойными показателями и скороспелостью.

Общеизвестно, что изменения, происходящие в процессе роста животного, тесно связаны как с общим развитием, так и с формированием его кожного покрова. С повышением живой массы крупного рогатого скота увеличивается масса шкуры и повышается ее качество.

Изучены некоторые качественные показатели шкур (масса, площадь и толщина шкуры) помесных и чистопородных бычков, забитых в 18-месячном возрасте (таблица). В 18-месячном возрасте от молодняка алатауской породы и помесей получены тяжеловесные шкуры. При этом они отличались не только лучшей массой, но и большой толщиной и размером. Масса шкур у помесей была больше, чем у чистопородных. Так, в возрасте 18 месяцев алатау х абердино-ангусские помесные бычки превосходили алатауских бычков по массе шкуры на 2,43 кг, или на 8,0 %, а по ее площади - на 5 дм², или на 1,2 %.

Качественные показатели шкур бычков в 18-месячном возрасте (n=3)

Породность	Предубойная живая масса, кг	Масса шкуры, кг	Площадь шкуры, дм ²	Толщина кожи, мм		
				на крестце	на животе	на локте
Алатауская	427,5±9,8	30,37±2,15	404,45	4,72±0,53	4,15±0,25	4,15±0,13
Алатау х абердин-ангусская	462,6±6,3	32,8±2,1	409,47	4,72±0,54	4,85±0,23	4,58±0,26
В пользу помесных животных, %	108,2	108,7	101,2	100,0	116,9	110,4

По толщине кожи шкуры помесных бычков также заметно отличались от своих сверстников: на животе - на 0,7 мм, или 16,9 %, на локте - на 0,43 мм, или 10,4 %. По выходу парной шкуры преимущество также было на стороне помесей, которые превосходили чистопородных на 2,5 %.

В соответствии с требованиями нормативно-технической документации шкуры крупного рогатого скота делятся на легкие - 13-17 кг, средние - 18-25 кг и тяжелые - более 25 кг. По данному показателю шкуры молодняка обеих групп относятся к категории с тяжелой массой (рисунок).



Шкура подопытного бычка после убоя (слева шкура помесного молодняка)

Характеристика органолептической оценки кожевенного сырья помесного молодняка позволила установить, что большей живой массе животного соответствует и большая масса парной шкуры.

Таким образом, кожевенное сырье, полученное от помесных бычков, характеризуется лучшими показателями физических свойств по сравнению со шкурами от чистопородных животных и соответствует стандартным требованиям на тяжелое кожевенное сырье.

ИНФОРМАЦИЯ

HT2007K2066

ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩАЯ УСТАНОВКА УПЦ-1

УПЦ-1 включает центробежный вентилятор ВРЭ6 производительностью 450 м³ / мин, инерционный пылеуловитель для очистки загрязненного воздуха, пылеотсасывающий трубопровод диаметром 600 мм и длиной 35 м. Перемещение УПЦ-1 за проходческим комбайном производится автономно по монорельсовой дороге с помощью ручных лебедок. Коэффициент очистки загрязненного воздуха достигает 98 %.

Этапы разработки

Технорабочая документация
Опытный образец
Опытно-промышленный
образец

Состояние защиты

Патент

Организация-разработчик

Завод нестандартного
оборудования и малой
механизации

ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ӘОЖ 626.844

МҒТАР 70.21.31, 68.31.21

ТОПЫРАҚ ІШІНЕН СУАРУ ЖҮЙЕСІН ҚАЗАҚСТАННЫҢ АГРОӨНЕРКӘСІП КЕШЕНІНЕ ЕНГІЗУ

Б. С. Жаманбаев, тех.ф.к.

Тараз қ. Су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты

Предложен способ адсорбционного внутрипочвенного орошения, доказана его экономическая эффективность.

Ключевые слова: внутрипочвенное орошение, агропромышленный комплекс.

The method of adsorption subsurface irrigation is proposed, its economic efficiency is proved.

Key words: subsurface irrigation, agro-industrial complex.

Қазақстан экономикасының, аумақтық-өнеркәсіп кешендерінің, облыстардың, жеке қалалардың дамып-өркендеуі, көп жағдайда, су қорымен қанағатты қамтылуына байланысты.

Қазақстанның территориясында орташа ылғалды жылдары 100,5 км³ шамасында жер бетінің сулары негізгі өзендер: Сырдария, Іле, Шу, Талас, Ертіс арқылы келіп құйылады [1]. Оның ішінде 56,5 км³ (56 %) шекаралас мемлекеттер жерінде құралады: Қытайда - 18,9 км³ (33,5 %); Өзбекстанда - 14,6 км³ (25,9 %); Ресейде - 7,5 км³ (13,3 %); Қырғызстанда - 3,0 км³ (5,3 %).

Қазақстанның тәуелсіздік алған он жыл ішінде топырақтың екінші қайта тұздану мен сорланудың әсерінен 62 мың гектар суармалы жер қолданыстан шығып кетті. Осы үрдістердің әсерінен суармалы жерлердің көлемі 2,28 млн. гектардан 1,3 млн. гектарға дейін азайды, суармалы ауылшаруашылық өсімдіктерінің орташа өнімділігі 1996...1999 жылдары 1986...1990 жылдармен салыстырғанда 20 пайызға төмендеп кетті. Осы аралықта күріш, жүгері, қант қызылша, көкөніс, картоп және мақта өнімділігі 18,0...58,0 пайызға кеміді [2].

Қазақстанда қалыптасқан экономикалық және әлеументтік-шаруашылық жағдайларына байланысты, ауылшаруашылық саласына бөлінетін су көлемі 1992 жылы 26 км³ құраған болса, ал 2000 жылы -15 км³-қа дейін азайып кетті [1]. Есептеулер көрсеткендей, осы су көлемімен, ауылшаруашылық өсімдіктердің орташа суару мөлшері 7000 м³/га құрайтын болса, теория жүзінде суармалы егістіктің жалпы аумағы 2 млн. гектар шамасын-

да болу керек еді. Ал, іс жүзінде, Қазақстанның тәуелсіздікке жеткеннен бергі кезеңде, суармалы танаптардың ауданы көрсетілген есептік көрсеткіштен екі есеге дейін азайып кетті. Бұның себебі, алдыңғы қатарлы агротехникаларды, жаңа суару тәсілдерін енгізу нашар жүргізгендіктен, қор-, ылғал үнемдегіш технологияларды жаппай қолданбауынан, ирригациялық және көріз желілерінің қанағатсыз техникалық жағдайынан, жабдықтардың тозығы жеткендіктен, қымбат қуат көздерімен жұмыс жасайтын, сорғы мен танаптарға суды беруді уақытша тоқтатқандықтан, су сапасының төмендеп, суармалы егістіктің тұздануының өсуінен болып отыр.

Нарықтық экономикаға көшкен соңғы он жылдықта қуат көздері, өсімдіктердің тұқымы, минералды тыңайтқыштар, гербицидтер, ауылшаруашылық техникалары өте жылдам қымбаттап, суды ақылы пайдалануға көшуге байланысты, егістік алқаптарындағы суару жүйелерінің, суды пайдалану коэффициенті төмендеп, суармалы егішіліктің экономикалық тиімділігі түсіп кетті [2].

Осы орайда, есепті топырақ қабатында үйлесімді су тәртібін жасап, гравитациялық сулардың пайда болуына жол бермейтін, өнімсіз инфильтрациялық су шығындарын болдыртпайтын, өсімдіктердің биологиялық талаптарын толығымен қанағаттандыратын, суды таратудың жаңа тәсілдеріне іздеу жүргізілді. Мұндай тәсілдерге тамшылатып суару және топырақ ішінен суландыру (ТІС) жүйелері жатады. Біздің білетініміз, тамшылатып суару тәсілінде құбырлар жүйесі түгелімен танаптың бетінде ашық түрде орналасып, агротехникалық жұмыстар жүргізгенде белгілі қиыншылықтар туғызады. Бұл жерде өртүрлі деңгейдегі құбырлар жүйелерін суару кезеңі басталар алдында егістік бетіне орналастырып, іске қосады, ал суару кезеңі аяқталысымен оларды қайтадан жинап алып, арнайы қоймаларда келесі суару кезеңіне дейін сақтап қойылады. Бұл қосымша уақытты және адамдар мен техникалар күштерін қажет етеді.

Біз алдағы жерде танап бетінде шығып тұратын элементтері болмайтын, ал суармалы құбырлардың бүкіл желісі жер бетінен 0,4...0,65 м тереңдікте, тұрақты түрде орналасатын ТІС жүйелерін қарастырамыз. ТІС бірнеше әдістерден тұрады [2,3,4,5,6]: ылғалдағыш - құбырлар көмегімен, көртышқан тәріздес көрізбен, машиналық тәсіл және жер асты суларының деңгейін реттеу арқылы. Келтірілген әдістердің ішіндегі ең көп таралғаны және болашағы зоры-топырақ ішінен ылғалдағыш-құбырлар арқылы суландыру және жер асты суларының деңгейін реттеу амалдары болып табылады. ТІС жұмысшы қысымы бойынша келесі түрлерге бөлінеді [2,6]: 1) - қысымсыз (өздігінен ағатын), 2) - төменгі қысымды (1...1,5 м), 3) - қысымды 2 м-ден көбірек, 4) - адсорбциялық (вакуумды). Іс жүзінде суармалы егістікте екінші және үшінші түрлері қолданылады, ал бірінші және соңғы түрлері ғылыми-өндірістік тексерулерден өтуде. Олар бола-

шақта үлкен қолданысқа ие болады деген үміттеміз, себебі қысым жасайтын сорғы қондырғыларын пайдаланбастан, танаптың табиғи өнкіштігінің әсерінен суармалы су, участкаға өздігінен ағып келеді.

Қолымыздағы ақпараттардан белгілі болғаны, Қазақстанда осы уақытқа дейін ТІС тәсілінің негізінде өндірістік тәжірибелер мен зертханалық ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілмегені анықталды. Осы олқылықты толтыру үшін Су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты (СШҒЗИ) өсімдіктердің суға деген қажеттілігін толығымен қанағаттандыратын жаңа тәсілді қарастырды. Осы талапқа сай келетін тәсілдің бірі - ТІС.

Ізденістердің арқасында Туысқан мемлекеттер достастық (ТМД) және шет елдерде қолданылатын ТІС жүйесін сол күйінде көшіріп ала салмай, жаңа қуат-, қор-, ылғал үнемдейтін, адсорбциялы жүйенің конструкциясын ұсындық [2,6].

Ақпараттардан белгілі болғаны, қазіргі қолданыстағы ТІС тәсілдерінде, суармалы суды танапқа сорғының көмегімен (электрқуатты немесе жанар-жағар майларды тұтыну арқылы) әр кезең сайын (10...20 күн сайын бір рет) беріліп тұрады, яғни есепті топырақ қабатындағы ылғал мөлшерінің деңгейі 70...75 %-ға түскенде, оның капиллярлы қаныққан ылғалдылығының мәні 100 %-ға көтерілгенше (3...24 сағат аралығында), бір гектарға шаққанда - 800...1500 текше метр көлемінде беріледі. Келесі суару мерзімі, есепті топырақ қабатының ылғалдылығы 70...75 %-ға жақындағанда, қайтадан жүргізіледі. Осылайша, суармалы егістікке вегетация кезеңінде 3...11 мәрте су берілуі мүмкін. ТІС әдісін пайдаланып, суармалы егістікте суды сорғының көмегімен берілсе, нарықтық экономика жағдайында өндірілген өнімінің өзіндік құнының ұлғаюына алып келеді.

Қуат көздерінің қымбаттылығын және суармалы суларды ақылы төлем негізінде жіберілетінін ескере отырып, ұсынылып отырған ТІС жүйесінде [2,6], суармалы сулар үлгілік учаскелерге танаптың өнкіштігінің әсерінен өзінше сақтаушы ыдысқа дейін ағып келіп, ары қарай құбырлар арқылы топырақтың есепті қабатына үздіксіз, қажетті мөлшерде сумен қоса құнарлы қоректік элементтер де талшылықсыз, топырақтың сору күшінің әсерінен үздіксіз қамтамасыз етіліп, өсімдіктердің биологиялық қажеттілігін толығымен қанағаттандырып отырады.

Адсорбциялы, суды үздіксіз, аз мөлшерде, сорғысыз беретін ТІС жүйесінің үлгісі [6]

Қазақстанда немесе ТМД елдерінде де әлі жан-жақты зерттеулерден өткізілмеген. Сол себептен адсорбциялық ТІС жүйесінде көкөніс дақылдарын өсіру арқылы СШҒЗИ-ның ғылыми-өндірістік учаскесінде (ҒӨУ) сынақтан өткізіп, өндіріске енгізу амалдарын қарастырдық. Жаңа ТІС артықшылығын жан-жақты анықтау үшін оны қолданыстағы суару тәсілдерімен және технологияларымен салыстыра жүргіздік (кесте). Тәжірибелер

Танап нұсқаларында әр түрлі суару тәсілдерін және технологияларын қолданғандағы суару төртпітері, қырыққабатты (көкөністі) өсірудің салыстырмалы экономикалық тиімділігі (СІҒҒЗИ ҒӨУ)

Тәжірибелік нұсқалар және әр түрлі суару тәсілдері	Суару саны	Суару мөлшері (СМ), м ³ /га	Өнімділік, құруға кеткен су үлесі, м ³ /т	Көбеюіт, азайуы, СМ, бақылаушы нұсқа-дан, т/га	Өнімнің көбеюі +, азайуы-, бақылаушы нұсқа-дан, т/га	Өнімді өткізуден алынған қаржы, мың теңге/га	Өнімді өсіруге кеткен шығындар мың теңге/га	Таза пайда, мың теңге/га	Өнімнің өзіндік құны, ц/теңге	
Жаңа адсорбциялы ТІС жүйе, су өздігінен, ағып келіп үздіксіз берілді	24 м ³	3,6	80	45,0	-4900	+20	1760	656,2	1103,8	820
Дәстүрлі ТІС жүйе, су әр кезең сайын ылғалдағыштар мен майда құмдық төсенгіш арқылы берілді	8	4,5	60	75,0	-4000	± 0	1320	656,4	663,6	1094
Дәстүрлі емес ТІС жүйе, су әр кезең сайын орташа құмдық төсенгіш арқылы берілді	8	5,5	57	96,7	-2990	- 3	1254	679,6	574,5	1192
Майда-тамшылы жаңбырлатып суару, суды әр кезең сайын сорғы мен шашқыш-тар арқылы жеткізу	13	8,9	65	136,6	+380	+ 5	1430	710,7	719,3	1093
Жер бетімен суару жүйесі, суды бір жүйекке беріп, екіншіне бермей әр кезең сайын жүргізу	7	6,5	55	114,5	-2200	- 5	1210	686,1	523,9	1247
Жер бетімен суару (бақылаушы), суды жүйекпен әр кезең сайын бері	10	8,5	60	141,7	—	—	1320	686,5	633,5	1144

қойылған танаптың топырағы сұршаң, орташа сазды, аз қабатты, яғни 0,5...0,6 м тереңдіктен бастап, 3 см-ден 15 см-ге дейінгі көлемдік қиыршық тастары бар саздан тұрады.

Танаптық эксперименттік сынақтар, жалпыға белгілі әдістемелер бойынша жүргізілді. Барлық нұсқаларға бірдей мөлшерде, бір гектарға шаққанда 300 кг, минералды тыңайтқыш (аммиак селитрасы) берілді.

Жаңа адсорбциялы ТІС жүйесінде (1-кесте, 1-ші нұсқа), ең аз суару нормасы мен (3600 м³/га) өнім өндіруге кеткен шығын (656,2 мың теңге/га) және ең жоғарғы өнім (80 т/га) мен пайда мөлшері (1103,8 мың теңге/га) қалыптасты. Су топырақ астынан капиллярлы түрде берілгендіктен, төменгі қабаттарға ығысатын гравитациялық ылғал шығындарына жол берілмеді. Вегетация кезеңінде жоғарғы, 0...20 см топырақ қабаты ауалы-құрғақ жағдайда болғандықтан, ол қабаттан булануға жұмсалынатын ылғал шығындары өте төменгі деңгейге дейін азайып, есепті 20...60 см-қабаттағы ылғал қоры, өсіріліп отырған өсімдіктер бойынан транспирацияға (клетка құруға) жұмсалынды. Сол аралықта есепті топырақ қабатының ылғалдығы, ешнәрсенің қатысуынсыз, жаңғырғыш капиллярлы сору күштердің әсерінен [7], автоматты түрде, суармалы судың жүріп өткен жолына (ылғалдағыш құбырдан, топырақ қабатына дейінгі аралықта) жұмсалынған арын шығынын қоса есептегенде (тары дәліз) аралығында 73...90 % қалыптасты. Қырыққабатты өсіруге жұмсалған шығындар жиынтығы сол жердегі топырақты-ауа-райы жағдайында қалыптасқан агротехникалық жұмыстардан тұрып, оған кеткен шығын ең төменгі мәнді (656200 теңге/га) құрады, себебі топырақтың жүйек арасын қопсытулар саны азайып, тыңайтқыштарды шашу және арам шөптерді дәрілеу (сумен қоса берілгендіктен) жұмыстары барынша кеміп, суды танапқа жеткізуге және бөлуге кететін шығындар төмендеп, өндірілген өнімнің өзіндік құны төменгі мәнді-820 теңге/га құрады.

Дәстүрлі және дәстүрлі емес ТІС-ды жүргізгенде, су кезең сайын, жер астында 0,4...0,65 м тереңдікте орналасқан саңлауы бар құбырлар немесе қорғағыш-сүзгі құмдардан құралған төсенгіштер арқылы бергендіктен, танап бетінде су қабаты пайда болмай, вегетация кезеңінде суару нормалары рет бойынша 4500 және 5500 м³/га құрап, майда-тамшылы жаңбырлатып суаруға қарағанда 1,97 және 1,88 есе аз, ал жер бетімен жүйекпен суарғанға қарағанда 1,8 және 1,54 мәрте кем жұмсалынды. Қырыққабаттың орташа өнімділігі 10 т/ц көп болды. ТІС жүйесінде (2-ші нұсқа) шығын көлемі сол деңгейде қалып (656400 теңге/га), оның есесіне суару мөлшері, адсорбциялы ТІС-мен салыстырғанда 1,25 есе өсті. Бұл суды есепті қабатқа арынмен беріп, оның ылғалдылығы вегетация кезеңінде үлкен дәліз аралығында 70...120 % өзгеріп, бос сулар пайда болып, төменгі қабаттарға кететін су шығындарының көбейуіне алып келді. Осы себептен қырыққабаттың өнімділігі төмен болып (60 тн/га), 1-ші нұсқамен салыстыр-

ғанда шығын көлемі 679550 теңге/га құрап, таза пайда төмендеу болып (663600 теңге/га), өнімнің өзідік құны 1,33 есе көбейіп, мәндік саны 1094 теңге/ц жетті. Дәстүрлі емес ТІС-да су мөлшері 510 м³/га жетіп, 2-ші нұсқамен салыстырғанда 1010 текше метрге көп болды. 3-нұсқада шығындар көлемі, 1-ші және 2-ші нұсқалардікінен асып, 679550 теңге/га жетіп, пайда мөлшері 574500 теңге/га дейін төмендеп кетіп, ТІС жүйелерінің ішінде барлық көрсеткіштер бойынша ең солңғы орынды алып отыр.

Майда-тамшылы жаңбырлатуда, суару мөлшері ең үлкен мәнді 8900 м³/га құрады. Бұның себебі, танапқа вегетация бойынша майда-тамшылы жаңбырлатып берген судың 20...30 % жер бетіне жетпестен желмен және ыстық ауа райының әсерінен буланып, аластатылып өкөтілінді. Дегенмен, өнімділік пен таза пайда бойынша, 1-нұсқадан кейін кінші орынды алып, ақылы электр қуатын тұтынатын сорғының әсерінен, шығындар көлімі жағынан (710700 теңге/га), нұсқалардың ішінде ең алдыңғы қатарда тұр.

Жер бетімен жүйекпен (8500 м³/га) және бір жүйекке беріп, екіншісіне бермей суаруда (6500 м³/га) су мөлшерінің жоғары болуының себебі, СШФЗИ ФӨУ-сі көп жылдар бойы игерілмей жатқандықтан, ауа алмасу қабаттарының ылғалдылығы, өте төменгі деңгейге дейін құрғап кеткен, сондықтан берілген сулардың біраз бөлігі төменгі қабаттардың ылғалдылығын жоғары деңгейге көтеруге жұмсалынып, есепті топырақ қабатының ылғалдылық деңгейі вегетация кезеңінде (кең дәліз) аралығында 70...120 % өзгеріп, ылғал қорларының топырақ бетінен өнімсіз булану мен төменгі қабаттарға сіңіп кету шығындарының өсуіне жол берілді. Соған қарамастан бір жүйекке беріп, екіншісіне бермей суарғанда, жүйекпен суарумен (бақылаушы нұсқамен) салыстырғанда 2000 текше метрге кем болды. Осы суару технологиясында, су үнемді пайдаланып, сушылардың еңбек өнімділіктері артып, суармалы танап бетімен (құрғақ жүйектермен) қозғалу жылдамдығы артып, жүйекаралық арам шөптердің өніп-өсулеріне шектеулер қойылды. Бұл жағдайда, топырақтың суарудан кейінгі кезде, оның толық құрғап-пісуін күтпестен, ауылшаруашылық техникаларды пайдаланып, құрғақ жүйектер арқылы, керекті агротехникалық жұмыстарды уақытында жүргізуге мүмкіндіктер туды.

Саралау мен өндірістік енгізу нәтижелері көрсеткендей, ТІС жүйелерін қолданғанда, қолданыстағы тәсілдермен салыстырғанда, суару мөлшері екі есеге дейін аз жұмысалынып, өнімділік көрсеткіші 20 %-ға артты, сол себептен де келешекте Қазақстан жағдайында ТІС жүйесінің әртүрлі технологияларын өндіріске енгізуді жалғастырып, оның суармалы егістіктегі көлемін ұлғайту қажет.

Әдебиеттер

1. *Рябцев А. Д.* и др. Водные ресурсы Казахстана: проблемы и перспективы использования // Гидрометеорология и экология. - 2002. - № 1. - С. 51-73.
2. *Джаманбаев Б. С.* Энергоресурсоводосберегающая и почвозащитная внутрипочвенная оросительная система // Водное хозяйство России. - 2007. - № 3. - С. 33-44.
3. *Скобельцин Ю. А., Гумбаров А. Д., Дубинин С. А.* Внутрипочвенное орошение сельскохозяйственных культур. - Краснодар: КСХИ, 1988. - 98 с.
4. Изучение внутрипочвенного орошения природными сточными водами и животноводческими стоками / Ред. Д. П. Гостищева. - М.: ВАСХНИЛ, 1988. - 134 с.
5. *Хамраев Н. Р.* Опыт строительства систем внутрипочвенного орошения. - М.: «Колос», 1980. - 71 с.
6. *Джаманбаев Б. С.* Предв. патент № 16877. Адсорбционная внутрипочвенная оросительная система. - Заявка № 2003/1405.1. Дата подачи заявки 03.11.2003. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан 12.12.2005.
7. *Муромцев Н. А.* Мелиоративная гидрофизика почв. Методы исследования, гидрофизические закономерности, регулирование водного режима почв и растений. - Л.: Гидрометеоздат, 1991. - 271 с.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ
ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ФЛОКУЛЯНТОВ
ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД**

О. Н. Кобланова, к.х.н., М. Р. Темирбекова

Шымкентский институт Международного казахско-турецкого
университета им. Х. А. Ясауи

Суда еритін СУОВН-1 полиэлектролитінің қорғасын өндірісінің ағынды суларын тазарту кезіндегі флокуляциялаушылық қабілеті зерттелді. Судың рН өзгерістері, тұну жылдамдығы, тазарту эффекті анықталған. Ластаушы заттардың тұнуының оңтайлы параметрлері таңдалған.

Түйінді сөздер: ағынды суларды тазарту, полиэлектролиттер, флокулянттар.

The flocculation capacity of water-soluble polyelectrolyte СУОВН-1 at waste-water treatment of lead production is investigated. The change of pH of water, deposition rate, effect of treatment are revealed. The optimum parameters of deposition of pollution agents are selected.

Key words: waste-water treatment, polyelectrolytes, flocculants.

Основными направлениями экономического и социального развития Республики Казахстан на период до 2030 г. предусматриваются разработка и внедрение новых технологических процессов, а также переработка природных ресурсов с использованием экономически обоснованных безотходных, ресурсосберегающих технологий и утилизации всех компонентов сырья и материалов. Особый интерес в этом направлении представляют водорастворимые полиэлектролиты (ВРП), используемые в качестве флокулянтов при очистке сточных вод.

Решение проблемы синтеза и разработки технологии получения новых ВРП для очистки природных и сточных вод промышленных предприятий должно обеспечить улучшение технико-экономических показателей работы соответствующих отраслей промышленности, уменьшение загрязнения окружающей среды, а значит, большое экономическое, социальное и экологическое значение.

Нами исследована технология применения новых флокулянтов в процессах очистки сточных вод, которые отвечали бы современ-

ным требованиям производства и необходимости доведения степени очистки и качества очищенных стоков до уровня сброса в водоемы, либо повторного использования на предприятии. В качестве главного объекта выбраны сточные воды свинцового завода АО «Шымкентский свинцовый завод» (ШСЗ). Основными загрязнителями этой воды являются твердые взвешенные частицы пустой породы с примесью минералов, ионы тяжелых металлов (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика промышленных стоков свинцового производства

Загрязнитель	Содержание, г/л
Твердые взвешенные вещества	214,1
Сухой остаток	19,8
pH	4,05

Отмечена высокая загрязненность сточных вод токсичными ионами тяжелых металлов, содержание которых достигает 10-1000 мг/л (табл. 2). Исследуемые нами сточные воды ШСЗ относятся к четвертой группе по классификации Л. А. Кульского, поэтому предложено использование реагентной очистки высокомолекулярными флокулянтами.

Таблица 2

Характеристика сточных вод

Тяжелый металл	Содержание, мг/л
Свинец	1092,81
Медь	1,31
Кадмий	218,3
Цинк	55
pH	1,7-6,9

Нами исследована флокулирующая способность полимера СУОВН-1 (на основе гуминовых кислот и отходов производства волокна нитрон) на сточную воду свинцового производства. Определены исходные показатели сточной воды и выявлены изменения pH воды, скорости осаждения, эффекта очистки. Опыты по очистке воды

проводились при добавлении флокулянта СУОВН-1 и коагулянта $Al_2(SO_4)_3$ по отдельности и совместно.

Установлена оптимальная доза полиэлектролита СУОВН-1 без добавления коагулянта, составляющая 30 мг/л (табл. 3). При этом эффект осветления сточной воды достигает 85 %. При больших количествах полимера наблюдается стабилизация дисперсной системы, что сопровождается постепенным увеличением оптической плотности отстоя. По полученным предварительным данным сделан вывод о том, что наиболее эффективной является очистка сточной воды при совместном добавлении коагулянта $Al_2(SO_4)_3$ и флокулянта СУОВН-1. При этом наблюдается относительно высокая степень очистки, повышение pH воды до допустимых норм и наименьшее время осаждения (36 мин).

Совместное применение флокулянта с коагулянтом позволяет уменьшить расход реагентов, степень осветления воды, при этом эффект очистки достигает 90-91 % (табл. 3). Кроме того, исследована флокулирующая способность водорастворимого полиэлектролита СУОВН-1 при очистке сточных вод свинцового производства, изучен эффект очистки сточных вод свинцового производства при совместном действии водорастворимого полиэлектролита СУОВН-1 и коагулянта $Al_2(SO_4)_3$.

Таблица 3

Влияние реагентов на очистку сточных вод свинцового завода

Доза коагулянта $Al_2(SO_4)_3$, мг/л	Доза флокулянта СУОВН-1, мг/л	pH	Время осаждения, мин	Эффект очистки, %
-	5		105	50
-	10	6,9	100	60
-	30		90	85
-	40		95	70
-	50		120	65
25	-		90	60
50	-	6,1	85	75
75	-		80	75
100	-		75	80
150	-		80	60
25	5		36	92
50	10	6,8	45	80
75	30		50	75
100	40		50	60
150	50		70	60

Таким образом, в ходе исследований определены оптимальные параметры осаждения загрязняющих веществ, выбраны оптимальные дозы коагулянта и флокулянта, при которых меньше скорость осаждения и больше эффект осветления - полиэлектrolита СУОВН-1 без добавления коагулянта - 30 мг/л. При этом эффект осветления сточной воды достигает 85 %, а время осаждения составило 90 минут.

Литература

1. *Вирьякая Г. М., Шин Л. Д., Исхакова К. М.* Устойчивость коллоидных систем в присутствии полиэлектrolитов // VI Всесоюз. конф. по коллоидной химии: Тез. докл. - Воронеж, 1968. - С. 69.
2. *Хамраев С. С.* Влияние природы ПАВ на устойчивость и структуро-образование в суспензиях порошков-минералов // Физико-химические основы применения ПАВ. - Ташкент: ФАН, 1977. - С. 257-271.
3. *Бабенков Е. Д.* Очистка воды коагулянтами. - М.: «Химия», 1976. - 374 с.
4. *Вейцер Ю. И., Минц Д. М.* Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки природных и сточных вод. - М.: «Стройиздат», 1984. - 202 с.
5. *Запольский А. К., Баран А. А.* Коагулянты и флокулянты в процессах сточных вод. - М.: «Химия», 1967. - 203 с.
6. *Кобланова О. Н.* Синтез и исследование коллоидно-химических свойств анионных акрилогуматных полиэлектrolитов: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. хим. наук. - Алматы, 1995.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

предлагает следующие услуги:

Справочно-информационные

- Патентный поиск
- Патентная подборка по тематике
- Тематическая подборка информации в БД НЦ НТИ, Springer, Elsevier, Scopus, Thompson Business Intelligence, STN International, Euromonitor International для коллективных и индивидуальных пользователей
- Предоставление реферативных журналов, сборников рефератов НИОКР, сборников депонированных работ на электронном или бумажном носителе
- Определение индекса цитируемости зарубежных публикаций казахстанских ученых
- Данные о компаниях и организациях, патентующих разработки
- Данных о наиболее важных и коммерчески ценных патентах
- Данные о ведущих казахстанских изобретателях
- Сведения о количественном и качественном составе научных кадров на основании базы данных «Научные кадры»
- Семинары по поиску научно-технической информации
- Подборка информации по вопросам управления научно-техническим, экономическим, отраслевым развитием из казахстанских и российских источников
- Услуги диссертационного, читального зала

Консультационные

- Оформление отчета о патентных исследованиях на любом этапе НИР согласно СТ РК ГОСТ Р 15.011-2005
- Оформление заявок на: изобретения, товарный знак, промышленный образец, полезную модель
- Консультации по оформлению заявок на охраняемые документы

Аналитические

- Аналитические обзоры по отраслям экономики
- Патентные исследования
- Патентно-информационный анализ конкурентной среды

Научно-техническая экспертиза программ, проектов

- Определение конкурентоспособности проекта, необходимости его финансирования
- Оценка актуальности, результативности, учет последствий и эффективности реализации проектов
- Предоставление заключения о ценности объекта экспертизы, выработка рекомендаций по его реализации

Продвижение результатов научных работ казахстанских ученых

- Коммерциализация разработок
- Содействие в трансфере технологии
- Продвижение научных разработок через Сеть продвижения инноваций в рамках участия в Международном центре научно-технической информации (МЦНТИ), через казахстанскую сеть трансфера технологий, Республиканский центр трансфера технологий Республики Беларусь
- Проведение тренингов, семинаров по продвижению инноваций, по вопросам интеллектуальной собственности
- Публикация научных статей в сборнике «Новости науки Казахстана»
- Публикация информации о научных разработках в журнале «Информация и инновации» (РФ)

Редакционно-издательские

- Редактирование справочной, нормативной, научно-технической литературы
- Верстка любой категории сложности

Уважаемые подписчики!

Национальный центр научно-технической информации
предлагает
издания на 2008 г.

Наименование издания	Цена выпуска за 12 мес., тенге
◇ Депонированные научные работы (2 выпуска)	600
◇ Новости науки Казахстана (4 выпуска)	2000
◇ Бюллетень регистрации НИР и ОКР (2 выпуска)	600
◇ Информационный сборник о деятельности международных и зарубежных организаций, фондов программ в Казахстане	700
◇ Сборник нормативно-правовых актов в сфере науки и технологий (1 выпуск)	700
◇ Научно-исследовательские, проектно-конструкторские, проектно-технологические организации и вузы Республики Казахстан (1 выпуск)	1100
◇ Аналитические обзоры по отраслям экономики (1 выпуск)	1200
◇ Серия публикаций по вопросам научно-технического развития (1 выпуск): <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="208 1158 807 1214">– Динамика научно-технического потенциала Республики Казахстан (по годам)<li data-bbox="208 1222 846 1278">– Научное обеспечение развития отраслей промышленности (по выбору)<li data-bbox="208 1286 835 1342">– Инновационная деятельность в Республике Казахстан	700

Реферативные журналы (4 выпуска)

- | | |
|---|------|
| ✧ Химия. Охрана окружающей среды. Экология человека. Нанотехнологии | 3200 |
| ✧ Геология. Энергетика. Электротехника. Горное дело. Metallургия. Машиностроение. Транспорт | 3200 |
| ✧ Сельское и лесное хозяйство. Пищевая промышленность | 3200 |
| ✧ Физико-математические науки: Математика. Кибернетика. Физика. Механика. Геофизика. Астрономия. Космические исследования | 3200 |
| ➤ <i>Электронный вариант (4 выпуска)</i> | 1600 |

Сборники рефератов НИР и ОКР (2 выпуска)

- | | |
|---|------|
| ✧ Общественные науки | 1500 |
| ✧ Естественные и точные науки | |
| ✧ Технологические и прикладные науки. Отрасли экономики. Межотраслевые проблемы | 1500 |
| ✧ Пищевая промышленность. Сельское и лесное хозяйство. Рыбное хозяйство | 1500 |
| ✧ Медицина и здравоохранение. Охрана труда | 1500 |

Подписку на издания можно оформить по каталогам АО «Казпочта», ЗАО «Евразия-пресс» и в НЦ НТИ

По всем вопросам, касающимся предоставляемых услуг, обращаться по адресу:

050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221,
Отдел маркетинга и информационного обеспечения.
Факс 8-727-2547059. Тел: 8-727-2547172
e-mail: gulnaz@inti.kz

**Регистрационное свидетельство № 7528-Ж
от 01.08.2006 г.
выдано Министерством культуры и информации
Республики Казахстан**

Отв. редактор *И. А. Власова*

Редактор *А. А. Козлова*

Редактор текста на казахском языке *С. А. Оскенбай*
Редактор текста на английском языке *Р. И. Курбанова*
Компьютерная верстка и дизайн *С. А. Дерксен*

Подписано в печать 17.06.2008.

Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. п. л. 11,0. Усл. кр.-от. 11,6. Уч.-изд. л. 11,2.

Тираж 205 экз. Заказ 100.

Редакционно-издательский отдел и типография НЦ НТИ
050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221