

ISSN 1560-5655



**НОВОСТИ**

**НАУКИ**

**КАЗАХСТАНА**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
СБОРНИК**



**3**

**3**

**2005**

Казахский государственный научно-исследовательский  
институт научно-технической информации

## **НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА**

*НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК*

***Выпуск 3 (86)***

Алматы 2005

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**

- Н. С. Бектурганов**, акад. НАН РК, д.т.н. (председатель);  
**Б. А. Кембаев**, к.б.н., (зам. председателя);  
**В. В. Могильный**, д.т.н., (зам. председателя);  
**А. К. Жармагамбетова**, д.х.н.; **Ю. Г. Кульевская**, к.х.н.;  
**Ж. А. Карабаев**, д.с.-х.н.; **З. А. Мансуров**, д.х.н.;  
**А. С. Сапаров**, д.с.-х.н.; **И. Э. Смирнова**, д.б.н.;  
**К. Б. Тыныштыкбаев**, д.т.н.;  
**А. Т. Шоинбаев**, д.т.н.; **Г. Г. Улезько** (ответственный секретарь)

#### **ДЛЯ СПРАВОК**

Республика Казахстан, 050026, г. Алматы,

ул. Богенбай батыра, 221

Тел.: **54-79-53, 54-78-10**

Факс: **54-70-59**

E-mail: **dir@inti.kz, ogs@inti.kz**

## СОДЕРЖАНИЕ

### Научные сообщения

<i>Кембаев Б. А., Фролова В. А.</i> Научно-техническая деятельность в отраслях топливно-энергетического комплекса Казахстана.....	12
<i>Тесленко Т. Л.</i> Методика определения углов устойчивых откосов.....	20
<i>Хакимжанов Т. Е., Кадырбергенов Ж. К.</i> Исследование распространения трещин при взрывании удлиненных микроразрядов на объемных моделях.....	27
<i>Задавин Г. Д.</i> Методы расчета анкерных устройств по несущей способности.....	32
<i>Исаков К. А.</i> Исследование динамики параллелограммных механизмов многоосных колесных машин с гибкими связями.....	37
<i>Анарбаев А. А., Молдабеков Б. Ш., Кабылбекова Б. Н., Анарбаев Е. А.</i> Циркуляционная технология получения гидрокарбоната аммония.....	42
<i>Омаркулов Т. О., Кулажанов К. С., Сулейменова М. Ш.</i> Синтез дигидро- $\beta$ -3-иона и его изомера на модифицированных никелевых и палладиевых катализаторах.....	46
<i>Ибрагимова Г. Н.</i> Электрохимический синтез на основе бифлавоноидов и алкалоидов.....	52
<i>Байсалова А. Д., Саипов А. А., Сатаев М. И., Алтынбеков Ф. Е.</i> Интенсификация массопереноса в системах «твердая фаза - жидкость» и разработка адсорбера с подвижным слоем адсорбента для очистки жидких потоков.....	56
<i>Жолдасбекова Н. Ш., Сатаева Л. М., Шакиров Б. С., Сатаев М. И.</i> Мембранные установки и технологии очистки питьевой воды.....	61
<i>Джунусбекова С. Ш., Сатаева Л. М., Шакиров Б. С., Сатаев М. И.</i> Ультрафильтрационная очистка водных потоков в мембранном аппарате.....	66
<i>Дуанбекова А. Е., Кенжибаева Г. С., Шакиров Б. С.</i> Очистка сточных вод нефтяной промышленности в адсорбере с подвижным слоем.....	71

<i>Башов А. Б., Изтлеуов Г. М., Конурбаев А. Е., Башова А. К.</i> Электрохимический способ очистки сточной воды от ионов хрома (VI).....	75
<i>Бахтаев Ш. А.</i> Автоматический контроль степени запыленности воздуха в производственных помещениях.....	79
<i>Шарафиев А. 111., Гисматулин Ч. Н., Серманизов С. С., Калахов К. Н.</i> Пылеулавливание в противоточном аппарате с продольно-поперечным секционированием рабочей зоны.....	85
<i>Байбетова Г. Ж., Жумабекова С. О., Соломин В. А., Ляпунов В. В.</i> Изучение поведения пестицида фипронила в воде и почве.....	90
<i>Айдосов Г. А.</i> Аварии при транспортировке нефти и газа и их причины.....	95
<i>Айдосов Г. А., Айдосова Ж. А.</i> Расчет экономического ущерба от атмосферных выбросов нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак.....	101
<i>Таракбаева Р. Е., Чоманов У. Ч., Тултабаева Т. Ч.</i> Витамины-зированные кисломолочные напитки.....	106
<i>Тултабаева Т. Ч., Мухтарханова Р. Б.</i> Мягкий сыр из козьего молока.....	110
<i>Измаев А. И., Кизатова М. Ж., Насруллин Г. Ш., Умбетбеков А. Т.</i> Интенсификация процессов сушки семян кукурузы ...	114
<i>Кизатова М. Ж.</i> Влияние режимов сушки на семенные и биохимические показатели гибридов кукурузы.....	118
<i>Курманбаева А. И., Киреев А. К., Шимшиков Б. Е.</i> Минимализация основной обработки почвы.....	121
<i>Зеленский Ю. И., Созинова Л. Ф.</i> Байтерек - перспективный сорт яровой мягкой пшеницы.....	126
<i>Тулгенов К. С.</i> Технология возделывания зернового сорго в условиях сухостепной зоны Западного Казахстана.....	132
<i>Швед С. И., Осипова Л. П., Никитина Е. М.</i> Получение раннего урожая земляники в малогабаритных тоннелях.....	135
<i>Швед С. И.</i> Качество ягод в посадках лугосада облепихи и черной смородины.....	138
<i>Байжигитов К.</i> Интродукционное изучение декоративных древесных растений в Туркестанском ботаническом саду ...	142

<i>Байжигитов К., Серманизов С.</i> Интродукция кустарниковых растений семейств Berberidaceae Juss и Fabaceae Lindl в Туркестанском ботаническом саду.....	148
<i>Тореханов А. А.</i> Эффективность рационального использования пастбищ.....	152
<i>Бекишева С. Н.</i> Продуктивные особенности чистопородных австралийских овец собственной репродукции.....	159
<i>Мусаева А. С., Латыпов И. Ф., Всеволодов Э. Б.</i> Связь масти каракульских ягнят с рассеиванием и поглощением света разными пигментами волос.....	163
<i>Жумадилла К.</i> Особенности выращивания ремонтных баранчиков казахской курдючной полугрубошерстной породы (каргалинский тип) в различных зональных условиях . . . . .	168
<i>Рамазанов А. У.</i> Оптимизация уровня энергии в рационах молочного скота.....	173
<i>Аманжолов К., Чиндалиев Е., Жазылбеков Н.</i> Использование кубинского зебу в мясном скотоводстве.....	178
<b>Информация</b> .....	51,65,78,141,162

## МАЗМУНЫ

### Ғылыми хабарлар

<i>Кембаев Б. А., Фролова В. А.</i> Цазакстаннын отын-энергетикалык кешенің салаларындағы шлыми-техникалық қызмет.....	12
<i>Тесленко Т. Л.</i> Орнықты келбеудің бурыштарын анықтау әдістемесі.....	20
<i>Хаммжанов Т. Е., Қадырбергенов Ж. К.</i> Узартылған микрочағдарды келемді моделдерде жарғандағы жарықтың таралуын зерттеу.....	27
<i>Задавин Г. Д.</i> АНКерні қуралдарды жүк катеру қабтеп бойынша есептеу әдістемесі.....	32
<i>Исаков К. А.</i> Нтвіені байланыстары бар келесті доцталакты машиналардын параллелограмдық; механизмдердің динамикасын зерттеу.....	37
<i>Анарбаев А. А., Молдабеков Б. Ш., Цабылбекова Б. Н., Анарбаев Е. А.</i> Аммоний гидрокарбонатын алудың циркуляциялық технологиясы.....	42
<i>Омаркулов Т. О., Цулажанов К. С., Сулейменова М. Ш.</i> Дигидро-(-)ионды және оның изомера модификацияланған никельді және палладийді катализаторлардағы синтез!.....	46
<i>Ибрагимова Г. Н.</i> Бифлавоноидтар мен алкалоидтар негізінде электрохимиялық синтез.....	52
<i>Байсалова А. Д., Саипов А. А., Сатаев М. И., Алтынбеков Ф. Е.</i> Катты фаза-сұйық жүйелерінде массатасуды интенсификациялау және сұйық; ағындарды тазарту үшін жылжымалы қабатты адсорбент! бар адсорбер жасау.....	56
<i>Жолдасбекова Н. Ш., Сатаева Л. М., Шакиров Б. С., Сатаев М. И.</i> Мембраналық қондырғылар және ауыз суды тазартуға арналған технологиялар.....	61
<i>Жунсбекова С. Ш., Сатаева Л. М., Шаюров Б. С., Сатаев М. И.</i> Су атындарын мембраналық; аппаратта ультрафилтрациялық тазарту.....	66
<i>Дуанбекова А. Е., Кенжибаева Г. С., Шәкүров Б. С.</i> Мунай өнеркәсібінің атынды суларын қозғалмайтын қабатты бар адсорберде тазарту.....	71

<i>Баешов А. Б., Изттеуов Г. М., Қоқырбаев А. Ё., Баешова А. К.</i> Ағынды суларды хром (VI) иондарынан тазартудын электрохи- мияльщ тэст.....	75
<i>Бахтаев Ш. А.</i> внд1рю белмелерждеп ауаныщ шандалу дэрежеан автоматты ба^ылау.....	79
<i>Шарафиев А. Ш., Гисматулин Ч. Н., Серманизов С. С., Капа- хов К. Н.</i> Жумыс аймащ узынды-келденецд1 секциялантан ток- ка^арсы аппараттагы шандыустау.....	85
<i>Байбетова Г. Ж., Жумабекова С. О., Соломин В. А., Ляпунов В. В.</i> Фипронил пестициджщ судагы жэне топыра^таш тэрт1бж зерттеу.....	90
<i>Айдосов Г. А.</i> Мунай мен газды тасымалдау кезждеп авариялар жэне олардыщ себегvгерi.....	95
<i>Айдосов Г. А., Айдосова Ж. А.</i> К^арашьтана^ мунайгазконденсатты кенорныныщ атмосферальщ тасталымдарынан келген экономи- кальщ зиянды есептеу.....	101
<i>Тарацбаева Р. Ё., Чоманов У. Ч., Тултабаева Т. Ч.</i> Витаминдел- ген суткышкылды суындар.....	106
<i>Тултабаева Т. Ч., Мухтарханова Р. Б.</i> Ещю сутжен жасалган жумсак; iрiMiuiK.....	110
<i>1зтаев А. И., Кизатова М. Ж., Насруллин Г. Ш., Умбетбеков А. Т.</i> Жугер1 дэндерж кепт1ру процесстерж интенсификациялау. . . . .	114
<i>/(изатова М. Ж. &gt;Кугерi гибриджтержщ дэндж жэне биохимияльщ керсетюштерже кепт1ру режимдержщ эсер!</i> .....	118
<i>Курманбаева А. И., Киреев А.К., Шымшыков Б. Е.</i> Топырак^ты непзп ецдеуд! минимизациялау.....	121
<i>Зеленский Ю. И., Созинова Л.Ф.</i> Бэйтерек - жазгы жумса^ бидай- дыщ болашаты бар сорты.....	126
<i>Телегенова К. С.</i> Батые Қазакстаннын ^ургаедалалык; аймащ жаедайында астыцтык кумай есiру технологиясы.....	132
<i>Швед С. И., Осипова Л. П., Никитина Е. М.</i> Аз келемд! тоннел- дерде булд1рген етмш ерте алу.....	135
<i>Швед С. И.</i> LUBipfaHa^ пен i^ара кара^ат шалгын-ба<ында)ы егiHfi- лердеп жемю сапасы.....	138
<i>Байж'1г'1тов К.</i> Турюстан ботаникальщ багандагы декоративт1 аFau1 есiMfiikTeriH интродукцияльщ зерттеу.....	142



<i>VaidKiaimoe K., Серманизов С.</i> Туркютан ботаникальыц багындагы Berberidaceae Juss және Fabaceae Lindl буталы есімініктерінің интродукциясы.....	148
<i>Төреханов А. А.</i> Жайылымдарды рационалды пайдалану TniMflmiri.....	152
<i>Бекишева С. Н.</i> Озімізде ендіртген тазатулымы австралия койларының ешмдык ерекшелктері.....	159
<i>Мусаева А. С., Латыпова И. Ф., Всеволодов Э. Б.</i> Қаракөл фзылары тусжж жуннц эр турлі пигменттерінің жарықты шашыратуымен және жутуымен байланысы.....	163
<i>Жумадила К.</i> Мал басын толықтыратын қазаны жартылай биязыжунд1 тулымы (каргалы тип1) ^ойларды эртурлі аймақтық жағдайларда есіру ерекшелктері.....	168
<i>Рамазанов А. V.</i> Сутл малдардың рационындагы энергия деңгейі оптимизациялау.....	173
<i>Аманжолов К., Чиндалиев Э., Жазылбеков Н.</i> Кубалы^ зебуд1 етпк малшаруашылышнда колдану.....	178
<b>внертабыстар.....</b>	<b>51, 65, 78, 141, 162</b>

## CONTENT

### Scientific information

<i>Kembayev B. A., Frolova V. A.</i> Scientific and technical activity in industries of fuel and power complex of Kazakhstan. ....	12
<i>Teslenko T. L.</i> Methods of determining of stable slopes angles ...	20
<i>Khakimzhanov T. E., Kadyrbergenov Zh. K.</i> Investigation of spread of cracks at explosion of microcharges on volumetric models.....	27
<i>Zadavin G. D.</i> Methods of calculation of anchor devices by bearing capacity.....	32
<i>Isakov K. A.</i> Investigation of dynamics of parallelogram mechanisms of multiaxial wheeled vehicles with flexible links. ....	37
<i>Anarbayev A. A., Moldabekov B. Sh., Kabylbekova B. N., Anarbayev E.A.</i> Circulation technology of ammonium hydrocarbonate production.....	42
<i>Omarkulov T. O., Kulazhanov K. S., Suleimenova M. Sh.</i> Synthesis of dihydro-p-ionone and its isomer on modified nickel- and palladium catalysts.....	46
<i>Ibragimova G. N.</i> Electrochemical synthesis based on biflavonoids and alkaloids.....	52
<i>Baisalova A. D., Saipov A. A., Satayev M. I., Altynbekov F. E.</i> Intensification of mass transfer in systems solid phase-fluid and development of adsorber with movable layer of adsorbent for cleaning of fluid flows.....	56
<i>Zholdasbekova N. Sh., Satayeva L. M., Shakirov B. S., Satayev M. I.</i> Membrane apparatuses and technologies of potable water cleaning.....	61
<i>Dzhunusbekova S. Sh., Satayeva L. M., Shakirov B. S., Satayev M. I.</i> Ultrafiltration cleaning of water flows in membrane apparatus ...	66
<i>Duanbekova A. £., Kenzhibayeva G. S., Shakirov B. S.</i> Oil industry sewage cleaning in adsorber with immovable layer. ....	71
<i>Bayeshov A. B., Iztleuov G. M., Konurbaev A. E., Bayeshova A. K.</i> Electrochemical method of sewage cleaning from chromium ions (VI).....	75
<i>Bakhtayev Sh. A.</i> Automatic control of air dust content degree in production premises.....	79

<i>Sharafiyev A. Sh., Gismatulin Ch. N., Sermanizov S. S., Kapakhov K. N.</i> Dust collecting in reflux apparatus with longitudinal-transverse sectioning of operating zone.....	85
<i>Baibetova G. Zh., Zhumabekova S. O., Solomin V. A., Lyapunov V. V.</i> Study of fipronil pesticide behavior in water and soil. ....	90
<i>Aidosov G. A.</i> Accidents at transportation of oil and gas and their causes.....	95
<i>Aidosov G. A., Aidosova Zh. A.</i> Calculation of economic damage from atmospheric discharges of Karachaganak oil and gas condensate deposit.....	101
<i>Tarakbayeva R. £., Chomanov U. Ch., Tultabayeva T. Ch.</i> Vitaminized fermented milk drinks.....	106
<i>Tultabayeva T. Ch., Mukhtarkhanova R. B.</i> Soft cheese from goat milk.....	110
<i>Iztayeva I., Kizatova M. Zh., Nasrullin G. Sh., Umbetbekov A. T.</i> Intensification of processes of corn seeds drying.....	114
<i>Kizatova M. Zh.</i> Influence of conditions of drying on seed and biochemical indices of corn hybrids.....	118
<i>Kurmanbayeva A. I., Shymshykov B. E., Kyreev A. K.</i> Minimization of the main soil treatment.....	121
<i>Zelensky Yu. I., Sozinova L. F.</i> Baiterek - perspective grade of spring soft wheat.....	126
<i>Tulegenov K. S.</i> Technology of growing of grain sorghum in conditions of dry-steppe zone of West Kazakhstan.....	132
<i>Shved S. I., Osipova L. P., Nikitina E. M.</i> Receiving of early strawberry yield in small-scale tunnels.....	135
<i>Shved S. I.</i> Quality of berries in meadow garden sowings of sea-buckthorn and blackberry.....	138
<i>Baizhigitov K.</i> Introductory study of decorative wood plants in Turkestan botanic gardens.....	142
<i>Baizhigitov K., Sermanizov S.</i> Introduction of shrubby plants of Berberidaceae Juss and Fabaceae Lindl in Turkestan botanic gardens.....	148
<i>Torekhanov A. A.</i> Efficiency of rational use of pastures.....	152
<i>Bekisheva S. N.</i> Productive peculiarities of pure-bred Australian sheep of the own reproduction.....	159

<i>Musayeva A. S., Latypov I. F., Vsevolodov E. B.</i> Connection of Karakul lambs' color with dispersion and absorption of light by various hair pigments.....	163
<i>Zhumadilla K.</i> Peculiarities of growth of repair rams of fat-rumped semicoarse-hair breed (Kargalinsky type) in diverse zonal conditions.....	168
<i>Ramazanov A.U.</i> Optimization of energy level in dairy cattle diets.....	173
<i>Amarizholov K., Chindaliyev £., Zhazyzbekov N.</i> Use of Cuban zebu in beef cattle breeding.....	178
<b>Information</b>	51, 65, 78, 141, 162

# НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 002.53

МРНТИ 20.51.21

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОТРАСЛЯХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КАЗАХСТАНА

**Б. А. Кембаев**, к.б.н., **В. А. Фролова**, к.х.н.

Казахский государственный научно-исследовательский институт  
научно-технической информации

По объемам разведанных топливных ресурсов Казахстан входит в число ведущих стран мира. Наличие огромного сырьевого потенциала создает предпосылки для развития перерабатывающих мощностей. Однако на текущий момент в республике по-прежнему сохраняется преимущественная сырьевая направленность развития экономики. Вместе с тем в отечественной науке имеются завершённые научные разработки, большая часть которых не востребована производством. Недооценка роли науки в реформировании экономики, как сказано в Стратегии индустриально-инновационного развития Казахстана, обуславливает низкие темпы инновационной активности в промышленности. В этой связи оценка потенциальных возможностей научных исследований (научное обеспечение) в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК), одной из стратегических отраслей экономики, представляет несомненный интерес.

Целью настоящего исследования является оценка научного обеспечения отдельных отраслей ТЭК, входящих в топливный и энергетический секторы. Основные методы исследования - статистический и тематический анализ соответствующих научно-исследовательских работ (НИР).

В качестве критерия научного обеспечения принято количество непубликуемых документов (отчеты о НИОКР и защищенные кандидатские и докторские диссертации, находящиеся в фондах КазгосИНТИ), отобранных по приоритетным тематическим направлениям исследований согласно Классификатору научно-технологических проблем развития страны. Следует отметить, что Классификатор - ин-

формационный продукт института создан на основе анализа множества директивных, программных, научных и др. отечественных и зарубежных материалов. В нем объединены основные тематические направления науки, ориентированные на развитие инновационных процессов в экономике республики.

В автоматизированных базах данных «Информационные карты отчетов о НИОКР» и «Учетные карты диссертаций» на основе рубрик МРНТИ осуществлен поиск документов по ТЭК за 1994-2003 гг. Распределение отобранных документов по отраслям ТЭК приведено в таблице, из которой следует, что в области топливной промышленности выполнено 62, в области энергетики - 38 % общего числа НИР.

Для каждой из отраслей ТЭК проведены статистический и тематический анализы рефератов НИР, на основе которых установлены основные характеристики научно-технической деятельности\*.

#### Распределение отчетов о НИОКР и диссертаций по отраслям ТЭК

Отрасль	НИОКР		Количество диссертаций, ед.				Всего НИР	
	кол-во, ед.	%	канд.	%	докт.	%	кол-во, ед.	%
<b>Топливая</b>								
Нефтегазопереработка	95	14,9	39	6,1	5	0,8	139	21,8
Нефтегазодобыча	91	14,3	54	8,5	11	1,8	156	24,5
Угольная	52	8,2	33	5,2	12	1,9	97	15,2
<b>Всего</b>	<b>238</b>	<b>37,4</b>	<b>126</b>	<b>19,8</b>	<b>28</b>	<b>4,4</b>	<b>392</b>	<b>61,6</b>
<b>Энергетика</b>								
Атомная	52	8,2	18	2,8	5	0,8	75	11,8
НВИЭ	51	8,0	4	0,6	2	0,3	57	9,0
Теплоэнергетика	36	5,7	22	3,5	7	1,1	65	10,2
Электроэнергетика	14	2,2	21	3,3	4	0,6	39	6,1
Общие вопросы	6	0,9	1	0,2	1	0,2	8	1,2
<b>Всего</b>	<b>159</b>	<b>25,0</b>	<b>66</b>	<b>10,4</b>	<b>19</b>	<b>3,0</b>	<b>244</b>	<b>38,4</b>
<b>Итого</b>	<b>397</b>	<b>62,4</b>	<b>192</b>	<b>30,2</b>	<b>47</b>	<b>7,4</b>	<b>636</b>	<b>100</b>

\* Полностью результаты исследований изложены в книге «Научное обеспечение развития отраслей экономики» / Ред. Б. А. Кембаев. - Алматы: КазгосинТИ. - 2004. - Вып. 2. Ч. 1. - С. 3-171.

**Нефтегазодобывающая промышленность.** Отрасль является наиболее научно обеспеченной, так как на нее приходится четверть всех НИР по ТЭК. Научные исследования проводились по 11 тематическим направлениям трех приоритетных проблем, условно названных «Углеводородное сырье» (45 %), «ТЭК» (25 %), «Информационные системы» (30 % НИР по отрасли). В выполнении НИОКР принимали участие 29 организаций-исполнителей. Большая часть научных исследований принадлежит НИИ механики и математики при КазНУ им. аль-Фараби (23 % НИОКР по отрасли). Основная часть диссертаций защищены по техническим, экономическим, геолого-минералогическим и физико-математическим наукам (29, 29, 20 и 9 % соответственно). Внедренные разработки составляют 70%.

Пристальное внимание уделялось созданию и применению информационных технологий при разведке и разработке месторождений (30% НИР). Несмотря на большое количество месторождений альтернативного нефтяного сырья, отсутствуют исследования по их разработке. Пути решения поставленных задач заключались в разработке и применении информационных технологий; экономической оценке месторождений и привлечении иностранных инвесторов; геолого-геофизических исследованиях перспективных нефтегазоносных районов; создании современных средств и технологий бурения скважин; развитии трубопроводного транспорта нефти; совершенствовании способов утилизации отходов.

**Нефтегазоперерабатывающая промышленность.** Отрасль имеет высокое научное обеспечение - 22 % всех НИР, или второе место по ТЭК. Научные исследования проводились 28-ю организациями по 10 тематическим направлениям трех приоритетных проблем: «Углеводородное сырье» - 92 «ТЭК» - 6,5, «Информационные системы» - 1,4 % НИР по отрасли. Основная часть исследований выполнены в г. Алматы в 4-х организациях: НИЦ «Нефть» и 3-х научных организациях при КазНУ им. аль-Фараби: Технопарк, Институт проблем горения, НИИ экспериментальной и теоретической физики. Диссертации защищены в основном по химическим (36 %), техническим (25 %), экономическим (25 %) и медицинским наукам (9 %). Степень внедрения равна 66 %.

В связи со специфичностью отечественных нефтяных ресурсов основное внимание уделялось переработке тяжелого нефтяного сырья. Химические технологии разработаны в 60 % диссертаций, однако почти половина из них невостребованы. В отличие от нефте-

добычи на хорошем уровне развития находятся экологические исследования (в основном по утилизации нефтеотходов). Исследованиям по получению смазочных материалов и масел, напротив, требуется дальнейшее развитие. Обращает на себя внимание рост экономических исследований в последние годы - 70 % диссертаций по экономике защищены в 2000-2002 гг. Пути решения поставленных задач заключались в разработке современных технологий переработки тяжелого нефтяного сырья, в том числе с привлечением физических методов (например радиационно-термический крекинг); создании новых современных катализаторов и сорбентов вторичных процессов нефтепереработки, в том числе на основе местного минерального сырья; вовлечении в переработку тяжелых амбарных нефтей и замазученных грунтов; извлечении полезных товарных продуктов из нефтесодержащих отходов; совершенствовании методов анализа металл- и серосодержащих нефтей с разработкой способов извлечения микроэлементов (ванадий, никель, титан, марганец) и серы; проведении экономических исследований, в которых обосновывается целесообразность углубленной переработки и необходимость создания вертикально интегрированных нефтяных компаний.

**Угольная промышленность.** Отрасль принадлежит третье место по научному обеспечению - 15 % всех НИР. Подавляющая часть исследований, проводимых по 7 тематическим направлениям 3-х приоритетных проблем («ТЭК» - 67, «Информационные системы» - 13, «Минеральное сырье» - 20 % НИР по отрасли), выполнена в г. Караганде - 60 %. Ведущие организации - Институт органического синтеза и углехимии, Институт проблем горения при КазНУ им. аль-Фараби, Карагандинский технический университет (всего 21 организация). Отрасль отличают высокая степень практического использования результатов диссертаций - 80 % внедрения, а также высокая доля исследований в области экономики - более 30 % диссертаций. Диссертации также были защищены по техническим (47%) и химическим (20 %) наукам. Что касается тематики, то основная часть научных исследований посвящена переработке и обогащению низкосортных углей - 27 % НИР по отрасли. Пути решения поставленных задач заключались в совершенствовании технологий переработки углей методами каталитической гидрогенизации, газификации и коксования с целью получения моторных топлив; создании различных препаратов на основе гуминовых кислот угля; утилизации отходов угледобычи для получения товарных продуктов (брикетированное энергетическое топливо из угольной пыли, шахтный метан в качестве ко-



тельного топлива, керамическая черепица из угольной золы); применении методов математического анализа при разработке месторождений; создании автоматизированных систем управления технологическими процессами добычи и переработки угля; проведении исследований в области экономики, обосновывающих направления развития отрасли в рыночный период; в создании технологий переработки горючих сланцев.

**Атомная энергетика.** По научному обеспечению отрасль занимает первое место в энергетическом секторе и четвертое - в целом по ТЭК (12 % всех НИР). Научные исследования проводились по 10 тематическим направлениям приоритетной проблемы «Развитие атомной энергетики», выполнены в основном в г. Алматы в 11 организациях, ведущие из которых: НИИ экспериментальной и теоретической физики при КазНУ им. аль-Фараби; Алматинское отделение Института атомной энергии; Научно-технический центр по управляемому термоядерному синтезу. Диссертации были защищены по медицинским, физико-математическим и биологическим наукам (48, 35 и 17% соответственно). Особенности атомной энергетики республики предопределили характер проводимых научных исследований. Основное внимание уделялось исследованиям в области реакторного материаловедения, особенно для конструирования реактора ИТЭР, и изучению воздействия отдаленных последствий ионизирующего излучения на здоровье людей. Исследования по способам обезвреживания и захоронения радиоактивных отходов требуют более пристального изучения. В связи с предполагаемым строительством атомной электростанции близ г. Балхаш целесообразна интенсификация усилий ученых и в этом направлении. Отсутствие НИР по разработке ядерного топлива, вероятно, обусловлено закрытостью этой тематики.

**Теплоэнергетика.** По научному обеспечению отрасль занимает второе место в энергетическом секторе и пятое - в ТЭК (10 % всех НИР). Научные исследования проведены по 4-м тематическим направлениям приоритетных проблем «ТЭК» (95 %) и «Информационные системы» (5 % НИР). Большинство НИР выполнено в г. Алматы. Из 13 организаций-исполнителей ведущими являются: НТО «Плазмотехника» при КазНИИ энергетики, НИИ экспериментальной и теоретической физики при КазНУ им. аль-Фараби, Казахская государственная архитектурно-строительная академия. При защите диссертаций преобладали технические специальности - 86 %. Подавляющая часть результатов диссертаций внедрены - 80%.

Научные исследования посвящены совершенствованию технологических процессов сжигания угля и охране окружающей среды. Необходимо обратить внимание на интенсификацию исследований по созданию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами. Пути решения поставленных задач заключались в разработке эффективных технологий сжигания топлива часто на основе предварительного математического моделирования; конструирования современных топливосжигающих устройств; создания эффективных ресурсосберегающих технологий утилизации золоотходов ТЭС, в которых предусмотрено получение полезных продуктов из отходов; разработки технологий и аппаратов, способствующих улучшению экологической обстановки вблизи ТЭС.

**Нетрадиционная энергетика.** Отрасль находится на третьем месте в энергетическом секторе, на шестом - в целом по ТЭК (9 % всех НИР). Научные исследования выполнялись по тематическому направлению «Разведка, добыча и использование нетрадиционных видов топливных ресурсов и возобновляемых бестопливных источников энергии». Подавляющая часть исследований проведена в г. Алматы в рамках НИОКР. Ведущие организации: КазНУ им. аль-Фараби и его дочерние НИИ - 41 % НИР (всего 22 организации-исполнителя). Следует отметить возрастание интереса к нетрадиционной энергетике в последние годы. Структурный состав нетрадиционных видов источников энергии (НВИЭ) представлен ветро-, гелио-, гидроэнергетикой и геотермальными источниками энергии соответственно 41, 28, 22 и 10% НИР по отрасли. Решались задачи расчета, проектирования и создания ветро- и гелиоустановок, а также бесплотинных мини-ГЭС, предназначенных для электроснабжения малых объектов, удаленных от линий электропередачи (например опытная виндоторная станция мощностью 20 кВт, солнечные водо- и воздухонагреватели, солнечные элементы с КПД более 14 %, опытные образцы мини-ГЭС мощностью 5 кВт). Научные исследования по применению геотермальных вод и биомассы в качестве источника тепловой и электрической энергии менее развиты.

**Электроэнергетика.** Отрасль занимает четвертое место в структуре энергетического сектора и седьмое - в структуре ТЭК (6 % всех НИР). Научные исследования проводились по 4-м тематическим направлениям приоритетных проблем «ТЭК» (72%) и «Информационные системы» (28 % НИР по отрасли). Ведущая роль при выполнении исследований принадлежит вузовской науке - Алма-

тинскому институту энергетики и связи и Казахскому аграрному университету) (всего 8 организаций-исполнителей). Исследования проведены в гг. Алматы, Астане и Караганде. Все научные разработки нашли практический отклик - отмечено 100 %-ное внедрение результатов диссертаций, при этом 70 % из них защищены по техническим, 30 % - по экономическим наукам. В последние годы наблюдается заметный рост научной активности. Особое внимание уделялось проблемам безопасности сетей электроснабжения, автоматизации технологических процессов и экономики электроэнергетики. Пути решения поставленных задач заключались в разработке средств контроля и защиты электросетей, устроенных по принципу релейной защиты; применении информационных технологий в управлении распределительными сетями; экономическом обосновании целесообразности реформирования рынка электроэнергии и совершенствовании стратегий развития отрасли; в технико-экономическом обосновании вариантов строительства энерготранспортных систем Север - Юг.

Таким образом, статистический и тематический анализ непубликуемых документов по ТЭК выявил достаточно успешное развитие научно-технической деятельности во всех его отраслях. Сравнение научного обеспечения показало, что энергетический сектор значительно уступает топливному. Характерной чертой многих отраслей, наряду с исследованиями по узкоспециализированным тематическим направлениям, является преимущественное развитие информационных технологий и исследований в области экономики. Вместе с тем некоторые направления исследований, обозначенные как перспективные для экономики Казахстана, еще не получили должного развития и требуют дальнейших научных изысканий и разработок. К ним относятся разработка месторождений альтернативного нефтяного сырья, получение масел и смазочных материалов, строительство и эксплуатация АЭС и некоторые др. Внедрение предложенных отечественных научных и практических разработок в области топливной промышленности и энергетики, несомненно, может способствовать совершенствованию инновационных процессов и переходу экономики страны на качественно новый уровень.

ГЗТКЖ есеп ақпараттық; карталары мен диссертациялардың есеп карталары негізінде Қазақстанның отын-энергетикалық кешенінің салаларындағы ғылыми-техникалық қызметке статистикалық және тақырыптық талдау жүргізілген. Республикада жүргізілетін зерттеулердің негізгі бағыттары табылған және олардың болашақ бағыттары анықталған.

**Түйсід! сзздер:** отын-энергетикалық кешен, ғылыми-техникалық қызмет, статистикалық талдау, тақырыптық талдау, ФЗТЮК, диссертациялар.

On basis of informational cards of reports about R&D and registration cards of dissertations the statistical and thematic analysis of scientific and technical activity in industries of fuel and power complex of Kazakhstan is made. The main directions of research carried out in the republic are revealed and perspective ones are determined.

**Key words:** fuel and power complex, scientific and technical activity, statistical analysis, thematic analysis, R&D, dissertations.

**Адрес:** 050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221

КазгосИНТИ

**Тел.:** (3272)54-78-02

**Факс:** (3272) 54-70-59

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

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛОВ УСТОЙЧИВЫХ ОТКОСОВ

*Т. Л. Тесленко*, к.г.-м.н.

Казахский национальный технический университет  
им. К. И. Сатпаева

Известно, что в скальных породах деформации уступов происходят по поверхностям ослабления (тектоническим нарушениям, трещинам, слоистости или сланцеватости), направленным в сторону выемки. Призма обрушения образуется от сочетания нескольких систем поверхностей ослабления. Форма и размеры призмы зависят от параметров трещиноватости, количества систем, густоты трещин.

Поверхности ослабления могут вычленять клиновидные блоки (если сопряжены две системы трещин) - в этом случае смещение происходит по трехгранному желобу. Если откос рассечен тремя системами трещин, тип обрушения может иметь трапециевидную форму. Исследования влияния двугранного угла  $\nu$  между поверхностями ослабления на устойчивость подрезанного клина показывают, что объемный эффект обратно пропорционален величине этого угла. С уменьшением  $\nu$  растет сила зажима клина между поверхностями и увеличивается коэффициент устойчивости откоса. Установлено, что при  $\nu=90^\circ$  происходит скольжение по плоскостям ослабления, которое сдерживается только первичными силами сцепления и трения. Увеличение угла снижает объемный эффект и величину коэффициента запаса устойчивости уступа. Аналогичные выводы получены нами при определении формы блоков с помощью сетки Вальтера - Шмидта.

Угол устойчивого откоса зависит от ориентировки поверхностей ослабления относительно простирания уступа, т. е. от  $\alpha$  - угла между линией простирания откоса и плоскостью трещины и  $\nu$  - угла между плоскостями смежных трещин, образующих призму обрушения.

В работе (И. И. Попов, Р. П. Окатов и др., 1980 г.) дана геометрическая классификация трещин относительно ориентировки борта (деление трещин на диагональные, продольные и поперечные). Установлены градусные интервалы для этих систем трещин.

Автором статьи разработан метод, учитывающий не только влияние систем трещин на устойчивость откоса, но и позволяющий определить угол устойчивого откоса. Эту задачу можно решить с помощью азимутальной сетки Вальтера - Шмидта, которая используется для статистической обработки трещиноватости, выделения систем трещин, определения формы блоков, вычленяемых трещинами.

Предварительную обработку замеров трещиноватости можно выполнить по любой методике, поскольку важен результат, а именно: необходимо определить все имеющиеся системы трещин с обязательным выделением азимута падения и угла падения центров систем. Дальнейшая работа по определению угла устойчивого откоса выполняется только при помощи сетки Вальтера - Шмидта. Методика определения угла устойчивого откоса изображена на рисунке:

1. На кальку с центрами максимумов систем трещин нанести линию простирания откоса - она проходит через центр сетки.

2. Перпендикулярно к линии простирания из центра сетки провести линию падения откоса.

3. Развернуть кальку так, чтобы линия простирания откоса совпала с направлением на сетке  $0-180^\circ$ .

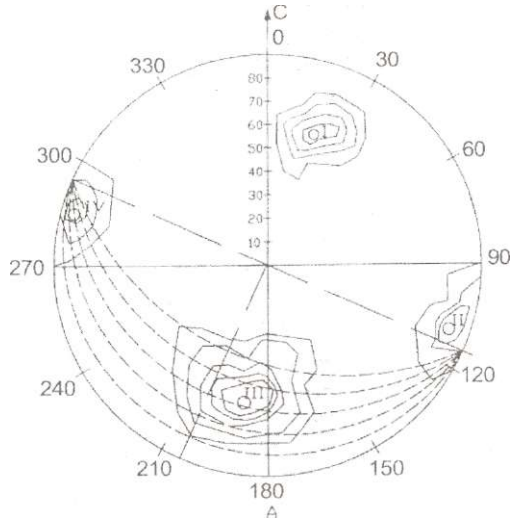
4. По меридиональным линиям сетки от полюса  $0^\circ$  до экватора через линию падения и далее до полюса  $180^\circ$  провести несколько дугообразных линий - плоскостей откоса, с предполагаемыми углами наклона (рисунок, А).

5. Повернуть кальку вокруг центра сетки Вальтера - Шмидта так, чтобы центры систем трещин, влияющих на устойчивость откоса (трещины, плоскости которых наклонены в сторону выемки), оказались на одном меридиане, как при определении двугранного угла.

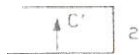
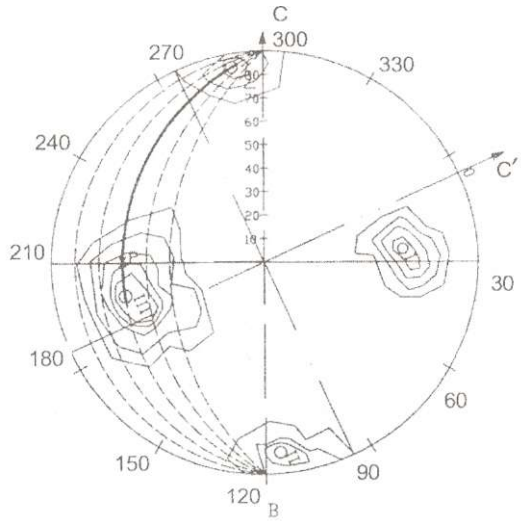
6. Соединить центры дугой по меридиану.

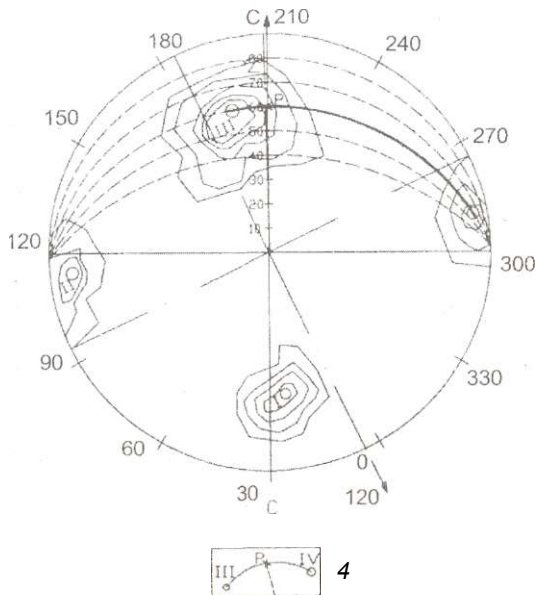
7. Точка пересечения дуги и проекции линии падения откоса Р показывает, какая из систем оказывает большее влияние на устойчивость откоса (рисунок, В).

8. Развернуть кальку вокруг центра сетки до совмещения точки Р с нулевым радиусом сетки (рисунок, С). Точка Р укажет положение угла устойчивого откоса.



### III'





Определение угла устойчивого откоса: А, В, С - методики определения угла устойчивого откоса (см. в тексте): 1 - направление на север по сетке Вальтера - Шмидта; 2 - направление на север по диаграмме (накладка из кальки); 3 - плоскости откоса при различных углах заложения; 4 - точка пересечения дуги и линии падения

Для проверки предложенного метода определения угла устойчивого откоса использованы результаты замеров трещиноватости на фосфоритовом месторождении Жанатас. Погрешность определения угла откоса вычислена по формуле:

$$D_{\Gamma} = \Gamma_1 - \Gamma_{\text{изм}}$$

где  $\Gamma_{\text{изм}} > 1$  - углы откоса, измеренные в натуре;

$\Gamma$  - углы, рассчитанные проверяемым способом.

Графический метод определения угла устойчивого откоса в скальных породах, описанных С. Н. Чернышевым (1980 г.), не требует подробных сведений о трещиноватости массивов, но его применение ограничено областью слоистых скальных пород. По методике,



предлагаемой Чернышевым, определены углы устойчивых откосов на карьерах «Центральный», «Северо-Западный» фосфоритового месторождения Жанатас. Результаты определения углов откосов графическими методами приведены в таблице.

Нами выявлено: устойчивыми являются откосы, сформированные по напластованию или по поверхностям ослабления, падающим в сторону выемки, если погрешность в определении угла откоса  $+10^\circ > \delta > -10^\circ$ . В случае, если угол наклона откоса находится в интервале  $+10^\circ > \delta > -10^\circ$ , происходит деформация откоса - осыпи, обвалы, срыв берм и т. д.

На момент изучения трещиноватости откосы находились в предельном равновесии. Кроме трещиноватости на проявление деформации оказывают влияние петрографический состав пород и продолжительность стояния откоса. К сожалению, информацию о времени отработки откосов, как правило, получить на рудниках невозможно, особенно, если месторождение разрабатывается десятки лет.

Преимущества предлагаемого способа перед другими известными и используемыми в настоящее время заключаются в следующем:

1. Определяется величина  $v$ , т. е. распор или зажим клина.
2. Учитывается угол  $\alpha$  между простиранием откоса и системами трещин, влияющих на устойчивость откоса.
3. Учитывается ориентировка поверхностей ослабления относительно простирания уступа и определяется система трещин, оказывающая большее влияние на устойчивость откоса.
4. Легко определяется угол устойчивого откоса.
5. Поскольку трещиноватость является реакцией геологической среды на изменение геологических условий во время формирования горного массива и учитывает фактор масштабного эффекта и свойства пород в скальных массивах, нет необходимости определять физико-механические свойства пород в скальных массивах.
6. Способ применим для скальных пород любого генезиса.
7. Учитывается любое количество систем трещин, оказывающих влияние на устойчивость откоса.
8. Для определения угла устойчивого откоса необходимо следующее условие: знание основных систем трещин (азимут падения, угол падения, азимут простирания и направление падения откоса).
9. Метод может применяться на любой стадии геологоразведочных работ, при проектировании и эксплуатации месторождений.
10. Его можно использовать, зная параметры крупных тектонических нарушений, развитых в пределах месторождения.

предлагаемой Чернышевым, определены углы устойчивых откосов на карьерах «Центральный», «Северо-Западный» фосфоритового месторождения Жанатас. Результаты определения углов откосов графическими методами приведены в таблице.

Нами выявлено: устойчивыми являются откосы, сформированные по напластованию или по поверхностям ослабления, падающим в сторону выемки, если погрешность в определении угла откоса  $+10^\circ > \delta > -10^\circ$ . В случае, если угол наклона откоса находится в интервале  $+10^\circ > \delta > -10^\circ$ , происходит деформация откоса - осыпи, обвалы, срыв берм и т. д.

На момент изучения трещиноватости откосы находились в предельном равновесии. Кроме трещиноватости на проявление деформации оказывают влияние петрографический состав пород и продолжительность стояния откоса. К сожалению, информацию о времени отработки откосов, как правило, получить на рудниках невозможно, особенно, если месторождение разрабатывается десятки лет.

Преимущества предлагаемого способа перед другими известными и используемыми в настоящее время заключаются в следующем:

1. Определяется величина  $v$ , т. е. распор или зажим клина.
2. Учитывается угол  $\theta$  между простиранием откоса и системами трещин, влияющих на устойчивость откоса.
3. Учитывается ориентировка поверхностей ослабления относительно простирания уступа и определяется система трещин, оказывающая большее влияние на устойчивость откоса.
4. Легко определяется угол устойчивого откоса.
5. Поскольку трещиноватость является реакцией геологической среды на изменение геологических условий во время формирования горного массива и учитывает фактор масштабного эффекта и свойства пород в скальных массивах, нет необходимости определять физико-механические свойства пород в скальных массивах.
6. Способ применим для скальных пород любого генезиса.
7. Учитывается любое количество систем трещин, оказывающих влияние на устойчивость откоса.
8. Для определения угла устойчивого откоса необходимо следующее условие: знание основных систем трещин (азимут падения, угол падения, азимут простирания и направление падения откоса).
9. Метод может применяться на любой стадии геологоразведочных работ, при проектировании и эксплуатации месторождений.
10. Его можно использовать, зная параметры крупных тектонических нарушений, развитых в пределах месторождения.

Значения углов устойчивых откосов,  
полученных графическими методами

Порода {номер профиля}	Фактиче- ский угол откоса, $\gamma_{изм}$	Расчетные значения и отклонения от натуральных				Состояние откоса на 1990 г.
		по номограмме С. Чернышева		по сетке Вальте- ра - Шмидта		
		$\gamma_p$	$\gamma_y$	$\gamma_p$	$\gamma_y$	
Юго-западный борт карьера «Центральный»						
Известняки (410)	58	20	-38	20	-38	Деформация
Известняки (460)	44	44	-30	44	0	Устойчив
Доломиты (400)	65	60	-5	58	-7	Устойчив
Известняки (392)	55	52	-3	52	-3	Устойчив
Кремни (342)	65	54	-11	54	-11	Деформация
Северо-восточный борт карьера «Центральный»						
Доломиты пачки В (458)	58	70	+ 12	44	-14	Предельное равновесие
Доломиты (308)	68	52	-16	46	-22	Деформация
Доломиты (425)	65	52	-13	60	-5	Устойчив
Известняки (300)	44	60	+15	43	-1	Устойчив
Известняки (308)	43	62	+ 19	32	-11	Предельное равновесие
Известняки (372)	60	42	-18	54	-6	Устойчив
Известняки (375)	58	52	-6	60	+2	Устойчив
Доломиты (502)	75	52	-23	70	-5	Устойчив
Доломиты (375)	60	55	-5	68	+8	Устойчив
Доломиты (598)	45	70	+25	30	-15	Предельное равновесие
Доломиты	36	52	+ 16	33	-3	Устойчив

Особенность метода заключается в том, что азимутальная сетка Вальтера - Шмидта учитывает все системы трещин, пересекающих откос в любом направлении, а также определяется форма обрушения. Это позволит специалистам по инженерной геологии прогнозировать участки деформаций бортов на стадиях проектирования карьеров и заранее разрабатывать мероприятия по предотвращению или уменьшению деформаций откосов.

Орныкты келбеудц бурышын кен орнында дамып отырган жарык;тардыц барлык; жуйеан ескере отырып аныктайтын графикалык^ аlic усынылган. Бул эдю келбеу орныктылынына максималды терю эсер типзетт жарыцтар жуйесш анык,тауга; кен орнын зерттеу мен пайдаланудыц кез келген кезец1нде келбеу орныктылынын болжауга мумюнд1к бередг

Туй1нд1 сездер: орныкты келбеулер, жарыктар жуйесг орны^ты келбеулер бурышы, графикалык; эдютер.

The graphical method of determining of stable slope angle taking into account all systems of cracks developed on the deposit is offered. The method allows to determine the system of cracks exerting maximum negative effect upon stability of slopes; to make forecast of stability of slopes at any stage of study and operation of the deposit.

Key words: stable slopes, systems of cracks, stable slopes angles, graphical methods.

**Адрес:** 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

КазНТУ им. К. И. Сатпаева

**Тел.:** (3272)92-78-37

**E-mail:** magnus 82@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРЕЩИН  
ПРИ ВЗРЫВАНИИ УДЛИНЕННЫХ МИКРОЗАРЯДОВ  
НА ОБЪЕМНЫХ МОДЕЛЯХ**

***Т. Е. Хакимжанов, д.т.н., Ж. К. Кадырбергенов***

Алматинский институт энергетики и связи  
Казахский национальный технический университет  
им. К. И. Сатпаева

При взрывных работах в массиве горных пород вблизи поверхности обнажения возникают трещины, которые образуют заколы. В результате локально отслоившаяся часть массива зависает и может вызвать внезапное обрушение пород кровли. Известно, что для уменьшения и предотвращения обрушения заколов применяют контурное и короткозамедленное взрывание шпуров. На образование заколов также влияет конструкция зарядов. Для определения линейных величин трещин, образованных в результате взрыва, при применении различных конструкций зарядов были проведены микровзрывы с использованием удлинённых сплошных и рассредоточенных микрозарядов на объёмных моделях. Для сопоставления полученных результатов на моделях с натурными наблюдениями на горных предприятиях применялось геометрическое моделирование. Масштаб уменьшения составляет 1:100, диаметр шпура на модели 0,5 мм соответствует 50 мм в натурной величине. Известно, что характер воздействия взрыва удлинённых зарядов зависит от диаметра шпура и крепости массива. Глубина шпура и величина зарядов принимались в соответствии с размерами образца модели. После проведения микровзрывов возникали видимые микротрещины. Линейные величины распространения трещин измерялись в миллиметрах.

Была проведена серия опытов с использованием микрошпуров постоянного диаметра, но различной конструкции. В качестве разрушаемого массива применяли образцы из прозрачного органического стекла (с целью наглядного обзора характера поведения взрыва на разрушение массива) размером 50x200x300 мм. Параллельно оси толщины объёмной модели высверливали углубления диаметром

0,5 мм и глубиной 20 мм, имитирующие шуры, которые заряжали бездымным порохом. Для определения характера воздействия взрыва на массив в модели высверливали серии микрошпуров. Одну серию заряжали сплошными зарядами длиной 16 мм, а две последующие - рассредоточенными зарядами с прослойкой соответственно 3 и 6 мм, изготовленной из ваты, имитирующей воздушные промежутки.

На образцах одновременно взрывали 5-8 зарядов, соединенных в одну параллельно-последовательную электрическую цепь, с целью исключения отказов. При этом параллельно соединяли заряды различной конструкции, последовательно - однородные заряды. Электровзрывную цепь подключали к электросети напряжением 220 В и силой тока 3 А.

Результаты опытных испытаний сведены в таблицу, где в колонках 3, 6 и 9 даны значения средней глубины распространения трещин от оси симметрии шура. Первая серия микровзрывов со сплошными конструкциями зарядов показала образование отдельных самостоятельных усеченных конусов взрыва. Длина радиальных трещин распространяется до 43 мм от оси симметрии заряда, а глубина по оси симметрии заряда - на расстояние до 35 мм. Вторая серия рассредоточенных зарядов с прослойкой 3 мм разрушает массив на расстояние до 30 мм от оси и до 34 мм по оси симметрии заряда. Третья серия рассредоточенных зарядов с прослойкой 6 мм разрушающе воздействует на массив с разлетом трещин на расстояние до 18 мм от оси симметрии заряда и на глубину до 32 мм по оси симметрии заряда. Причем трещины, расходящиеся от зарядов, образуют систему дугообразных трещин, где наиболее густая их сеть происходит при сплошном заряде. Система трещин общей длиной 448-526 мм оконтуривает усеченный конус, объем которого изменяется от 75868 до 82346 мм<sup>3</sup>. При рассредоточенных зарядах с ватной прослойкой в 3 мм образуется такая же система трещин, но с меньшей общей длиной (336-359 мм) и меньшим объемом конуса (49336-53782 мм<sup>3</sup>), чем при сплошном заряде. При рассредоточении с ватной прослойкой в 6 мм образуется система трещин с еще меньшими общей длиной (257-286 мм) и объемом усеченного конуса (23386-25751 мм<sup>3</sup>).

Опыты показали, что при изменении конструкции зарядов меняется характер разрушения, т.е. ориентировка взрывных трещин, их глубина проникновения от оси симметрии заряда и относительная густота в различных областях взрываемого массива, характеризующих механизм разрушения и ориентировочно - степень дробле-

**Результаты лабораторных испытаний воздействия взрыва удлинённых микрочарядов  
на объёмных моделях из оргстекла (диаметр шпура 0,5 мм)**

Первая серия - сплошные заряды		Вторая серия - рассредоточенные заряды с 3-миллиметровой прослойкой			Третья серия - рассредоточенные заряды с 6-миллиметровой прослойкой		
глубина заряда, мм	средняя глубина трещин, мм	глубина заряда от дна шпура, мм	глубина заряда от прослойки, мм	средняя глубина трещин, мм	глубина заряда от дна шпура, мм	глубина заряда от прослойки, мм	средняя глубина трещин, мм
16	35,5	7	6	27,4	5	5	14,5
16	36,0	7	6	27,3	5	5	13,6
16	37,0	7	6	27,5	5	5	12,9
16	33,3	7	6	28,1	5	5	14,7
16	34,0	7	6	28,0	5	5	14,4
16	33,2	7	6	27,2	5	5	13,5
16	35,1	7	6	26,1	5	5	13,8
16	36,2	7	6	27,3	5	5	14,6
16	34,1	7	6	28,1	5	5	14,0
16	35,0	7	6	26,4	5	5	13,6
16	36,3	7	6	27,0	5	5	13,5
16	38,0	7	6	27,1	5	5	13,6
16	37,2	7	6	27,0	5	5	14,7
16	34,5	7	6	28,2	5	5	14,3
16	35,4	7	6	26,5	5	5	13,8

ния. Так, при взрывании сплошных зарядов наблюдается густая сеть радиальных трещин, расходящаяся на большое расстояние от оси заряда, которая образует усеченный конус, имеющий большую площадь основания. При взрывании рассредоточенных зарядов количество трещин с увеличением прослойки заметно уменьшается, поэтому глубина проникновения трещин от оси симметрии заряда и их относительная густота уменьшают контур объема усеченного конуса разрушения. Причем глубина проникновения трещин по оси симметрии заряда во всех случаях остается неизменной, что свидетельствует о постоянстве коэффициента использования шнура.

На основании экспериментальных данных построен график зависимости глубины распространения трещин в массиве оргстекла от величины заряда (рисунок), который показывает, что изменение величины удлинённого заряда прямо пропорционально изменению глубины распространения трещин в массиве. Возникшие после взрыва трещины являются источником образования заколов. Следовательно, суммарная длина трещин на площади обнажения массива, которые образуют заколы, изменяется прямо пропорционально изменению величины заряда.

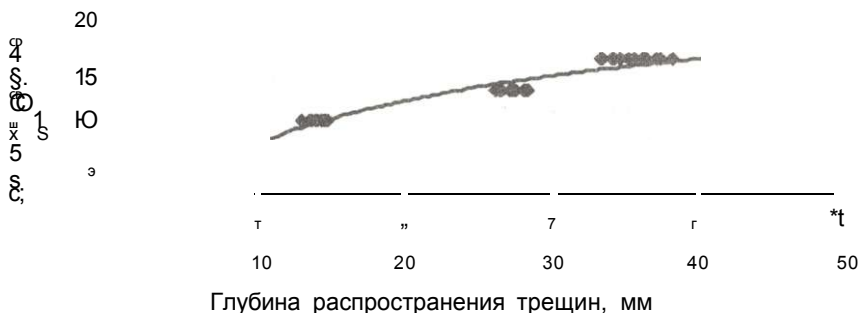


График зависимости глубины распространения трещин в массиве оргстекла от величины заряда.

В результате математической обработки полученных данных выведена эмпирическая формула изменения глубины распространения трещин в зависимости от величины заряда:

$$L_{\text{зap}} = 6,016 \ln(L) - 6,0656,$$

где  $L_{\text{зap}}$  - величина заряда, мм;  
 $L$  - глубина распространения трещин, мм.



Таким образом, установлено, что применение в оконтуривающих шпурах рассредоточенных зарядов с промежутками позволяет значительно уменьшить глубину трещин после взрывных работ по сравнению со сплошными зарядами, что соответственно уменьшает количество заколов в призабойном пространстве. Уменьшение заколов предотвращает внезапное обрушение пород кровли и бортов выработки, снижает уровень травматизма при проведении горных выработок.

Арасында бос орын калдырып шашырата орналастырылган зарядтарды пайдаланудын жарудан кейі жарык; узындыктарын айтарлы^тай кыскартып, забой кенюлндеп жарылулар санын азайтып, тау кен жумыстарын журлзгенде жаракаттану децгейін темендетуге мумюндк берелнді экспериментальны анык;талган.

**Түртіһfi свздер:** жарыктар, жару, забойлык кецюлк, микрочарядтар, шашыратылып орналастырылган зарядтар, тау-кен еһfiісісі.

It is experimentally determined that the use of dispersed with intervals charges substantially reduces the length of cracks after explosion that allows to decrease the amount of roof breaks in face area and to decrease level of traumatism at mine working.

**Key words:** cracks, roof breaks, explosion, face area, microcharges, dispersed charges, mine workings.

**Адрес:** 050013, г. Алматы, ул. А. Байтурсынова, 126  
АИЭИС

**Тел.:** (3272)92-33-47

## МЕТОДЫ РАСЧЁТА АНКЕРНЫХ УСТРОЙСТВ ПО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

*Г. Д. Задавин*

АО «Миттал Стил Темиртау»

Анкерная крепь в настоящее время приобретает всё более широкое распространение, так как является одной из самых прогрессивных, безопасных и экономичных видов крепи. Она представляет собой систему рассредоточенных закрепленных стержней, расположенных по контуру в массиве выработки, которая работает совместно с другими типами крепи или индивидуально, создавая устойчивость выработки за счёт механической связи с отдалённой от контура выработки устойчивой частью горного массива.

Принцип работы анкерной крепи основан на увеличении несущей способности окружающих выработку горных пород путем сцепления между собой отдельных слоев анкерами.

Параметрами анкерной крепи являются расчётное сопротивление пород и их податливость, расстояние между анкерами в ряду и между рядами (плотность установки анкеров), нагрузка на анкерную крепь и несущая способность одного анкера.

Расчёт параметров анкерной крепи, а также комбинированной крепи в зоне временного опорного давления производится с учётом размеров и глубины расположения выработки, прочности и трещиноватости пород, устойчивости и интенсивности проявлений горного давления.

При выборе параметров анкерной крепи за основу была взята Временная инструкция по расчёту и применению анкерной крепи на шахтах Карагандинского бассейна. В качестве критерия интенсивности проявлений горного давления принимают заданные смещения кровли или боков выработки с анкерной крепью  $u_g$  (мм), которые определяются по формуле:

$$u_{я} = u_{п} \cdot K_{а}$$

где  $u_{я}$  - ожидаемые расчётные смещения пород по выработке, мм;  
 $K_{а}$  - коэффициент уменьшения смещений в выработках с анкерной крепью по сравнению с рамной податливой крепью:

$$K_a=0,5 \text{ при } i < 100 \text{ мм};$$

$$K_a=0,6 \text{ при } i=100-400 \text{ мм};$$

$$K_a=0,7 \text{ при } u_p > 400 \text{ мм}.$$

Удельная расчётная нагрузка на анкерную крепь  $P$  (МПа) зависит от заданных смещений  $i_a$ , ширины  $B$ , от высоты  $h$  выработки.

При определении длины анкера  $L_{ак}$  основными параметрами являются степень трещиноватости пород, сопротивление сжатию пород кровли (боков), ширина и высота выработки.

$$L = \frac{B + 2hX_{tg} \cdot \tan Z_3}{0,2 \times R'_{cp} \times \tau} + \frac{L_1 + L_2}{\tau} \text{ м},$$

- где  $B$  - ширина выработки в проходке, м;  
 $h$  - высота выработки в проходке, м;  
 $R'$  - расчётное сопротивление сжатию пород в кровле, МПа, или  $R''$  - расчётное сопротивление сжатию пород в боковых породах выработки, МПа;  
 $\alpha_{p6}$  - угол внутреннего трения в боковых породах выработки, град;  
 $\alpha_{p6} = \arctg(0,1 \cdot R'_{cp} \cdot \tau)$ ;  
 $\tau$  - коэффициент однородности горной породы, зависящий от ее трещиноватости;  
 $L_1$  - величина заглубления анкера за зону разрушаемых пород,  $L_1 = 0,3-0,4$  м;  
 $L_2$  - длина части анкера, выступающей в выработку, принимается по конструктивным соображениям,  $L_2$  равной  $0,03-0,17$  м.

Расстояние между анкерами в ряду ( $a$ ) определяется по формуле:

$$\sqrt{\frac{Q}{P}}, \text{ м},$$

где  $Q$  - несущая способность одного анкера, принимается с учетом запаса прочности, равной 70 кН.

Количество анкеров в ряду определяется по формулам:

$$n = \frac{B}{a}, \text{ шт. - для плоской кровли};$$

$$n = \frac{P}{a}, \text{ шт. - для арочной формы},$$

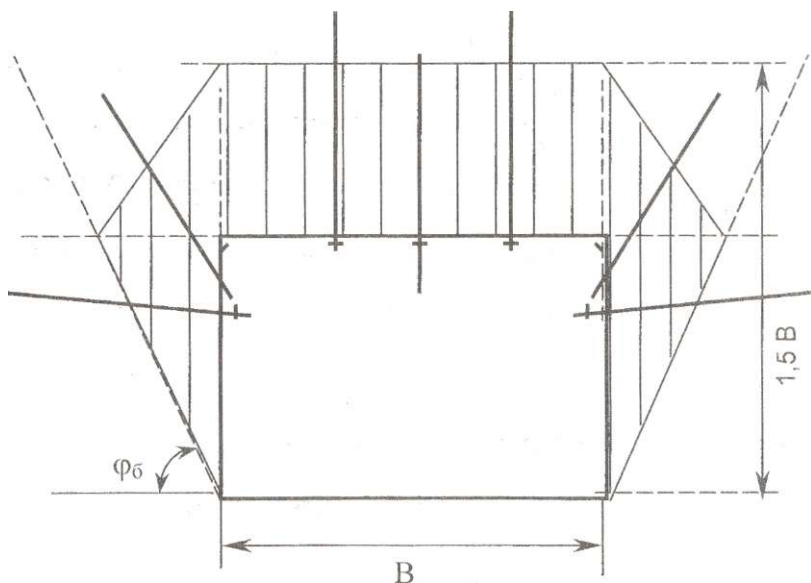
где  $P$  - периметр свода выработки, м.

Шаг установки анкерной крепи определяется из выражений:

$$\tilde{C}_x = \frac{K_{\text{к}} \times Q}{B \times P}, \text{ м - для кровли;}$$

$$C_0 = \frac{K_6 \times Q}{h \times P}, \text{ м - для боковых пород.}$$

По полученным расчётным данным составляется паспорт крепления проводимой выработки. Для определения более точных параметров анкерного крепления и проверки правильности их выбора необходимо осуществлять непрерывный контроль, периодически устанавливая реперные станции, вести визуальный контроль за качеством установки анкерной крепи и соблюдением технологии, периодически при помощи прибора ПКА осуществлять проверку несущей способности анкеров (выборочно). Наиболее ощутимые результаты получены, когда анкеры закрепляются ближе или за границей напряжённого состояния массива в кровле и боковых породах выработки (рисунки).



Закрепление анкерной крепи

Наряду с вышеперечисленными особенностями по выбору и контролю параметров крепи большое внимание уделялось заполнению шпура составом ампул, приближенное к 100 %. Для этого осуществлялось определение коэффициента заполнения шпура по формуле:

$$V = \frac{D_{ui}^2 - D_{an}^2}{4m}$$

где  $V_{ш}$  - диаметр шпура, мм;  
 $D_m$  - диаметр анкера, мм;  
 $D$  - диаметр ампулы, мм.

Затем определяется длина заполнения шпура склеивающим составом ампул:

$$l_{зап} = L \cdot K, \text{ мм},$$

где  $l_{шп}$  - длина шпура, мм.

В результате проведенных исследований установлено, что предложенные методы расчета несущей способности анкерных устройств удовлетворительно совпадают с практическими данными наблюдений, следовательно, характеризуют эти расчеты как достоверные. Обработка результатов практического использования анкерной крепи показала, что вероятность ее надежной и безотказной работы в условиях шахты ориентировочно равна 0,95, что вполне соответствует современной концепции допустимого приемлемого риска использования анкерных устройств на практике.

Соблюдение указанных расчетных параметров крепи, контроль за состоянием массива и анкерной крепью, корректировка в процессе работы, технологии ее возведения позволили перевести такие конструкции из категории временных или вспомогательных в категорию основного типа крепи.

Накопленный опыт показывает, что анкерная крепь позволяет повысить безопасность работ, улучшить их состояние, снизить затраты (по материалам) на проведение выработки.

При креплении выработки анкерной крепью в качестве самостоятельного вида система «крепь - порода» создаёт устойчивую породную плиту или свод над Горной выработкой. Крепление выработки комбинированной крепью (к примеру, металлоарочная крепь в со-

четании с анкерами) позволяет снизить плотность рамной крепи в 1,5-2 раза, наращивать объемы по ее применению, улучшая условия безопасности труда, снизить трудоёмкость работ при экономии значительных средств на развитие производства.

Анкерлі металл стержендер мен желімденелн ампулалар курамының кемепмен тау кен қатпарын жеке беютелн, анкерлі куралдардың кетерпш қасиелн есептеу әдіютемеа бертген. Тандал алынган параметрлерді устану атмерні беютпеш уакытың немесе кемекчл жагдайдан беютпенш Негізгі титнш категориясына ауыстыруды жузеге асыруга мүмюндж беред], ол ецбек ҚауіңсізАігі жащайын жацсартуға, ецбекл кеп талап етелн жумыстарды азайтуға, айтарлық,тай каражат унемдеуге мүмкГндк бередг

**Туйыд1 сөздер:** анкерлі курылгылар, кетеру қ;абінегі, тау кендерг желімдеуш! курамдар, беютпе типтерг енбек Қауіңсізfliri.

The methods of calculation of anchor devices bearing capacity tightening separately rock layer with the help of anchor metal cores and agglutinative composition of ampoules are cited. Observation of chosen parameters allows to accomplish the transfer of roof bolting from temporary or ancillary support to the category of the main type of support that promotes improvement of labor safety conditions, decrease of labor-intensive work, economy of considerable means.

**Key words:** anchor devices, bearing capacity, rock, agglutinative mixtures, types of support, labor safety.

**Адрес:** 101600, Карагандинская обл., г. Шахтинск  
шахта «Шахтинская»

**Факс:** (3212)49-20-07

**E-mail:** mine17@ispatcoal.kz

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ  
ПАРАЛЛЕЛОГРАММНЫХ МЕХАНИЗМОВ  
МНОГООСНЫХ КОЛЕСНЫХ МАШИН  
С ГИБКИМИ СВЯЗЯМИ**

**К. А. Исаков**, к.т.н.

Казахский национальный технический университет  
им. К. И. Сатпаева

Автором предлагается простое технологическое решение при создании высококомобильного шасси - отсутствие отдельного привода на каждое колесо для поворота. При этом используются стандартные цилиндрические колеса, которые поворачиваются синхронно и синфазно за счет нового самоустанавливающегося передаточного механизма, т. е. исключается необходимость создавать нестандартные конические колеса. Самоустанавливающийся механизм тройного параллелограмма с гибкими связями и предварительно напряженными контурами использован в многоосной колёсной машине в качестве привода поворотных колес (Патент РК № 12371. Оpubл. 17.12.2002. Бюл. № 12).

Использование предложенной конструкции многоосной колёсной машины обеспечивает высокую маневренность движения, т. е. возможность поворота колёсной машины в любом направлении по курсу, в том числе и под прямым углом к первоначальному направлению движения, а также значительную конструктивную простоту и управляемость машины.

Многоосная колёсная машина (рис. 1) имеет шасси и 4 оси с синхронно поворачиваемыми колесами. При необходимости поворота с помощью привода любого типа крутящий момент передается на коленчатый вал 3. Ведущее колесо 1 поворачивается на необходимый угол. Одновременно на этот же угол поворачиваются все его шейки (рычаги-кривошипы параллелограммного механизма). Через гибкую связь 4 осуществляются одновременный поворот одноименной шейки коленчатого вала оппозитно расположенного колеса 5, и поворот одноименной шейки коленчатого вала сзади расположенных колес 6, 7. В результате производится синхронный поворот всех ведомых и ведущих колес многоосной колесной машины.

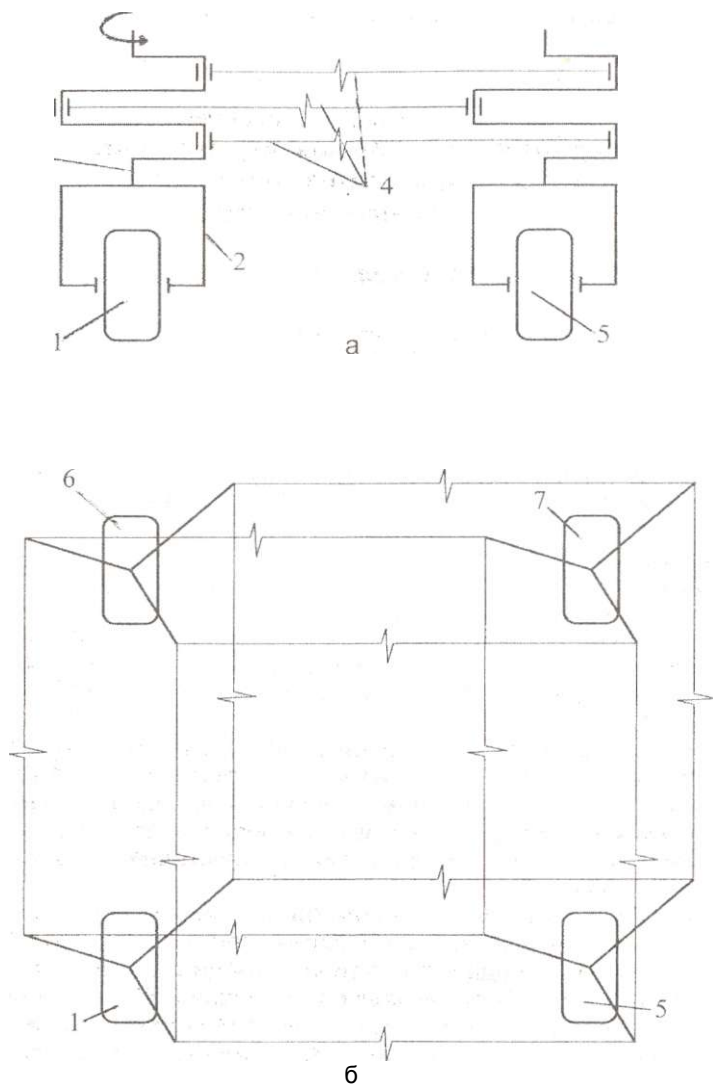


Рис. 1. Схема механизма тройного параллелограмма с гибкими связями в многоосной колёсной машине (а - вид спереди, б - вид сверху): 1,5- ведущие мотор-колеса; 2 - вилка; 3 - коленвал; 4 - гибкая связь; 6, 7 - колеса



Будучи ориентированная первоначально в одном направлении, после поворота всех колёс многоосная колёсная машина может перемещаться в любом направлении. При этом для дальнейшего движения в новом направлении не требуется дополнительного пространства для разворота колёс, как в конструкциях известных многоосных колёсных машин.

При необходимости передачи крутящего момента неприводным осям более двух (с более чем двумя парами колёс) параллелограммные механизмы крепят последовательно одно за другим от приводного вала.

За счёт того, что данный механизм статически определим, он не имеет недостатков жёсткого параллелограммного шарнирного механизма.

Реализация привода поворота колёс в виде параллелограммного рычажного кривошипного механизма с гибкими связями и замкнутым предварительно напряжённым контуром обеспечивает также универсальность его применения к различным видам машин, имеющим различное межосевое расстояние. Уменьшение нагрузки на гибкие связи достигается увеличением шеек коленчатых валов и количеством гибких связей.

Самоустановка параллелограммного механизма с гибкими связями с предварительно напряжёнными контурами достигается за счёт того, что их кинематические пары имеют соответствующую степень свободы, а увеличение КПД происходит за счёт уменьшения трения между звеньями механизма.

Уравнение, определяющее закон для пульсаций скорости вращения ведомого кривошипа, запишется в виде:

$$v = \frac{J_j}{R} \cdot \frac{v!}{g} \cdot \frac{t_j}{C} \cdot \frac{M}{\sqrt{f}} \cdot p$$

где  $J_j$  - момент инерции ведомого звена;

$g$  - поперечные колебания углового перемещения гибкой связи;

$t_j$  - поперечные колебания углового ускорения гибкой связи;

$R$  - радиус кривошипа;

$T_0$  - начальное натяжение гибкой связи в период покоя;

$C$  - жесткость гибкой связи;

$M$  - момент сопротивления на ведомом кривошипе;

$\sqrt{f}$  - угловые координаты  $v$ -ой связи;

$v$  - номер связи;

$p$  - число связей.

Начальное натяжение выражается через длину покоя связи:

$$T_0 = t \cdot Cd, \quad (2)$$

где  $d$  - размер стойки;

$e_0$  - относительная деформация предварительного натяжения гибких связей.

Тогда (1) можно записать в виде

$$J \ddot{\varphi} = M \cdot e^{-\frac{2}{\sqrt{1-\alpha}} \sqrt{\frac{R}{L}} \varphi} \cdot \left( 0 - \frac{R}{L} \sqrt{\frac{5}{1-\alpha}} \right) \cdot \left( 0 + e^{-\frac{2}{\sqrt{1-\alpha}} \sqrt{\frac{R}{L}} \varphi} \right) \cdot M_0 \cdot \{t\} - M_0, \quad (3)$$

где  $\frac{M}{C \cdot Rd}$  - приведенный момент инерции ведомого звена;

$\frac{M}{C \cdot Rd}$  - приведенный момент сопротивления на ведомом кривошипе.

Начальным условием к уравнению (3) будет  $\varphi(0)=0$ .

На рис. 2 отображены колебания усилия, передаваемого на ведомый вал системой гибких связей. За единицу усилия принято

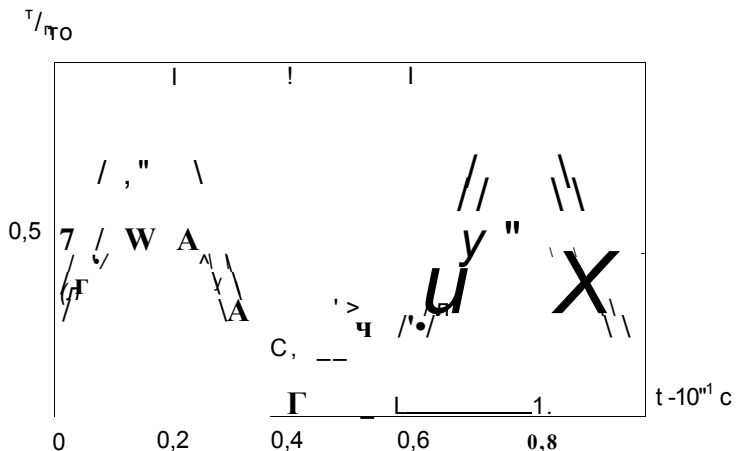


Рис. 2. Зависимость пульсаций усилия, передаваемого гибкими связями, от времени для различного числа гибких связей: — 2 связи; --- 3; ... 4

$T_0$  - начальное натяжение. Дальнейшие расчеты показывают, что начиная со значения 7, увеличение числа связей перестает влиять на характер неравномерности.

На основе завершенной НИОКР создан действующий макет привода, разработана научно-техническая документация. Предложенное техническое решение может использоваться в космической технике, авиации, робототехнике, дорожных, строительных и подъемно-транспортных машинах, вибрационных конвейерах в качестве жестких кинематических связей, работающих синхронно и синфазно.

Кепесгі донгалакты машинада езорныгатын икемді байланыстары бар уш кабат параллелограмм механизм! колданылган. Ұсынылған конструкция қозғалыстың жоғары маневрлігін қамтамасыз етеді. Жетекті кривошиптің айналу жылдамдығының нүпін ушіпін заңдылықты анықтайтын дифференциалдық; тендеу берілген. Тұжырым: кепес донгалакты машиналар, езорныгатын механизмдер, икемді байланыстар, уш кабат параллелограмм, қозғалыстың маневрлігі.

In multi-axial wheeled vehicle is used a self-setting mechanism of threefold parallelogram with flexible links. The design offered provides high maneuverability of motion. The differential equation determining the law for beatings of rotational speed of driving crank is cited.

Key words: multi-axial wheeled vehicles, self-setting mechanisms, flexible links, threefold parallelogram, maneuverability of motion.

Адрес: 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22  
КазНТУ

Тел./факс: (3272) 91-26-36

E-mail: [allnt@kazntu.sci.kz](mailto:allnt@kazntu.sci.kz)

## ЦИРКУЛЯЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОКАРБОНАТА АММОНИЯ

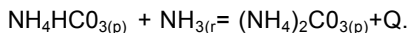
**А. А. Анарбаев**, д.т.н., **Б. Ш. Молдабеков**, к.т.н.,  
**Б. Н. Кабылбекова**, к.т.н., **Е. А. Анарбаев**

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауезова

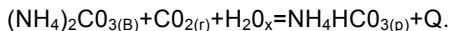
В производстве карбоната аммония газообразный аммиак и  $\text{CO}_2$  являются основными реагентами и сырьем для производства кальцинированной соды. В отделении аммонизации используются аммиак и частично  $\text{CO}_2$ . Основная масса  $\text{CO}_2$  применяется в отделении карбонизации аммонизированного раствора. С целью повышения коэффициента использования натрия, аммиака и  $\text{CO}_2$  необходимы интенсификация процесса и реконструкция аппаратов производства кальцинированной соды. Одно из таких решений - использование и получение твердого гидрокарбоната аммония по циркуляционной схеме.

Нами разработана технология получения гидрокарбоната аммония на опытной установке непрерывного действия. Отличие установки от существующих - в использовании тепла реакции в процессе сушки твердого гидрокарбоната аммония. Исходным сырьем служат аммиак ( $\text{NH}_3$  - 99,9 %;  $\text{H}_2\text{O}$  - 0,1 %) и углекислый газ ( $\text{CO}_2$  - 20-35 %).

Раствор, содержащий соль  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  в количестве 170-180 г/л, с температурой 303-333 К подается центробежным насосом в аммиачный абсорбер, сюда же поступает газообразный аммиак, который поглощается раствором. Гидрокарбонат аммония переходит в карбонат по следующей реакции:



Одновременно раствор поглощает 3-4 % избыточного аммиака. Вследствие реакции раствор сильно нагревается (до 363-383 К) и для охлаждения подается насосом в холодильник. Затем основная масса охлажденного раствора снова возвращается на абсорбцию  $\text{NH}_3$  в аппарат, часть этого раствора поступает в сатуратор для поглощения  $\text{CO}_2$ , в результате чего образуется гидрокарбонат аммония



Для отвода тепла реакции, выделяющегося в процессе карбонизации, сатуратор непрерывно орошается сверху холодной водой из распределительного устройства.

В процессе исследования в установку подавался газ с содержанием 20-35 %  $\text{CO}_2$ . Газ такого состава получают путем обжига известняка в шахтной печи или при кальцинации гидрокарбоната натрия. Степень абсорбции  $\text{CO}_2$  в течение 1 ч при объемной скорости газа 450-500 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема сатуратора достигает 90-94 %. По мере насыщения раствора гидрокарбоната аммония в абсорбере содержание соли повышалось до 240-260 г/л. При температуре 333 К вследствие большей растворимости  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  по сравнению с  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  соль практически не выпадает в осадок.

После насыщения этого раствора  $\text{CO}_2$  в сатураторе начинается интенсивное выпадение кристаллов  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ . Так как кристаллы находятся в растворе во взвешенном состоянии, они непрерывно выводятся из аппарата вместе с раствором, поступающим на центрифугу, где отделяются от маточного раствора и затем транспортируются на переработку раствора хлорида или сульфата натрия в отделение карбонизации. Маточный раствор насосом подается в абсорбер для получения раствора гидрокарбоната аммония. Отходящий газ, содержащий до 1 %  $\text{NH}_3$ , из сатуратора поступает для улавливания аммиака в гидрокарбонатный абсорбер и выбрасывается в атмосферу через трубу.

Таким образом, непрерывный процесс получения гидрокарбоната аммония (рисунок) протекает при следующих условиях:

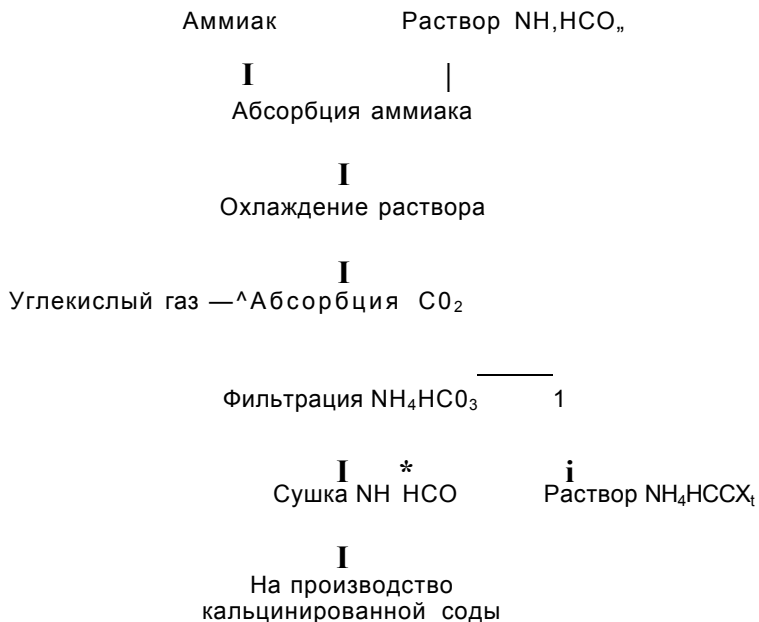
1. Процесс абсорбции  $\text{NH}_3$  и  $\text{CO}_2$  осуществляется отдельно, что упрощает и облегчает отвод реакционного тепла.

2. Для процессов абсорбции применяются механические разбрызгивающие аппараты непрерывного действия.

3. Готовый продукт отводится непрерывно из абсорбера в виде взвеси кристаллов  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  в маточном растворе. Кристаллы размером 200-300 мкм отделяются от маточного раствора на центрифуге и направляются в отделение карбонизации, а раствор возвращается в производство.

В результате испытаний на опытной установке получения гидрокарбоната аммония непрерывным способом установлены следующие параметры и показатели процесса:

Концентрация $\text{CO}_2$ в:	
поступающем газе, %	20-35
отходящем газе, %	1,2-1,4
Степень абсорбции $\text{CO}_2$ , %	90-94



Принципиальная схема технологии получения гидрокарбоната аммония

Объемная скорость газа, $\text{м}^3$ газа/ $\text{м}^3$ абсорбера в час	450-500
Температура в: абсорбере, К	303-308
сатураторе, К	308-313
Производительность сатуратора, кг/ч	200-240
Расход электроэнергии, кВт ч/т	48
Расход гидрокарбоната аммония на 1 т соды, т/т	1,49
Скорость фильтрации влажного гидрокарбоната аммония, $\text{кг}/\text{м}^2$ ч	1480

На основе опытных данных рассчитаны материальные поток! получения гидрокарбоната аммония, который в твердом виде является основным реагентом производства кальцинированной соды. Предлагаемая технология с применением разбрызгивающих абсор

беров позволяет значительно сократить расходы на эксплуатацию по сравнению с карбоколонной, обеспечивает ее эффективность и экономическую целесообразность за счет использования тепла реакции.

Аммоний гидрокарбонатын алудын циркуляциялыц технологиясы жасалган. Тэжирибелік қондырғыда процестің оңтайлы технологиялық параметрлері анықталған және аммоний гидрокарбонатын өндірудің принципіалды технологиялық; схемасы ұсынылған.

**Түйшіді сездер:** аммоний гидрокарбонаты, циркуляциялық, технологиялар, тэжирибелік қондырғылар, технологиялық схемалар.

The circulation technology of ammonium hydrocarbonate production is developed. The optimum technological parameters of the process on pilot plant are determined and principal flow diagram of ammonium hydrocarbonate production is offered.

**Key words:** ammonium hydrocarbonate, circulation technologies, pilot plants, flow diagrams.

**Адрес:** 486050, г. Шымкент, пр-т Тауке хана, 5  
ЮКГУ им. М. Ауезова

**Тел.:** (3252) 53-98-22

**СИНТЕЗ ДИГИДРО-Р-ИОНОНА И ЕГО ИЗОМЕРА  
НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ НИКЕЛЕВЫХ  
И ПАЛЛАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ**

***Т. О. Омаркулов, д.х.н., К. С. Кулажанов, д.х.н.,  
М. Ш. Сулейменова, к.х.н.***

Алматинский технологический университет

Дигидро-р-ионон и его изомер применяются в синтезе витамина А, биологически активных и душистых веществ. Описанные в литературе способы гидрирования р-ионона в дигидро-р-ионон и его изомер имеют ряд недостатков: низкую активность катализатора, недостаточно высокую селективность (выход целевого продукта 80-90 %) и жесткие условия ведения процесса. Также следует отметить, что в литературе существует очень ограниченное число работ по гидрированию р-ионона в изомер дигидро-р-ионона и практически отсутствуют данные по гидрированию р-ионона в протоке.

Целью настоящей работы является разработка эффективных и экономичных катализаторов для избирательного гидрирования р-ионона в дигидро-р-ионон и его изомер (в периодическом режиме и в протоке) с почти количественными выходами целевого продукта, так как разделение дигидро-р-ионона и его изомера от продуктов перегидрирования очень затруднительно и связано с большими затратами.

Гидрирование р-ионона в присутствии суспензированных катализаторов проводили на кинетической установке высокого давления (КУВД), позволяющей вести процесс при заданном постоянном давлении водорода. Конструкция установки и режим перемешивания обеспечивали прохождение реакции во внешнекинетической области. В случае стационарных катализаторов реакция проводилась в проточной установке струевым методом и методом противотока. При гидрировании струевым методом гидрируемое вещество и водород поступают в нижнюю часть реактора под слой катализатора. При работе методом противотока гидрируемое вещество подается в колонну сверху, а водород - снизу. В указанных методах гидрогениза-



ции были выбраны такие условия проведения процесса, при которых скорость реакции не осложняется транспортом водорода через пленку жидкости, покрывающую катализатор, т. е. влияние диффузионных факторов сведено к минимуму.

В качестве катализатора использовались нанесенные никелевые ( $\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) и палладиевые ( $\text{Pd}/\text{ZnO}$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MnCO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{C}$ ) контакты, приготовленные методами пропитки и соосаждения.

Модифицирование нанесенных никелевых и палладиевых катализаторов различными добавками проводили тремя способами:

1. Модифицированную добавку вводили в реакционную систему (в основном) перед началом опыта.

2. Катализатор обрабатывали раствором солей модифицирующих добавок (определенной концентрации) в атмосфере водорода в течение одного часа.

3. Модифицирование катализатора осуществляли в процессе его приготовления. Носитель пропитывали (или осаждали) совместно солями модифицированных добавок.

Для осуществления эксперимента использовался хроматографически чистый (3-ионон, очищенный вакуумной ректификацией. Общие закономерности влияния природы металла-катализатора, носителя и растворителя на процесс жидкофазной гидрогенизации [3-ионона рассматривались нами ранее. Поэтому в данной работе особое внимание уделяется изложению экспериментального материала по гидрированию р-ионона в дигидро-р-ионон и его изомера в присутствии модифицированного никелевого и палладиевого катализаторов (в периодическом режиме и проток).

Из полученных экспериментальных данных следует, что при добавлении ацетатов  $\text{Zn}$ ,  $\text{Si}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Cd}$  (5-30 % веса катализатора) к  $\text{Ni-Cr}_2\text{O}_3$ -катализатору селективность гидрирования р-ионона в дигидро-р-ионон в этаноле при 303 К и 2,0 МПа повышается от 81 до 89-90 %, т. е. указанные добавки не обеспечивают достаточно высокого выхода целевого продукта. Поэтому нами была изучена реакция гидрирования р-ионона в присутствии  $1\text{Ч1-Cr}_2\text{O}_3$ -катализатора, модифицированного различными солями йода (таблица).

Из приведенных данных следует, что при добавлении в реакционную смесь оптимального количества йода (1,5 % веса катализатора) выход дигидро-р-ионона увеличивается от 82,4 % (без добавки йода) до 95 %. В случае модифицирования  $\text{Ni-Cr}_2\text{O}_3$ -катализатора йодидами меди (2,5%), алюминия (2,5%), свинца (2,5%) и кадмия (2,0 %) выход дигидро-р-ионона также не превышает 94-95 %.

**Гидрирование Р-иона (1,78 · 10<sup>2</sup> г-моль)  
на М1-Сг<sub>2</sub>О<sub>3</sub>-катализаторе (0,5 г) в этаноле (25 см<sup>3</sup>) при 303 К и 2,0 МПа  
в присутствии различных солей йода**

Соль йода	Концентрация йода к весу катализатора, %	Выход продуктов, %			
		Р-ион	дигидро-р-ион	тетра-гидро-ион	
Без соли			82,4	17,6	20
I	0,5		92,2	7,8	120
	1,3		94,4	5,6	240
	1,5		95,0	5,0	510
LiI	6,0		96,4	3,6	105
	10,0		97,3	2,7	210
	15,0		98,0	2,0	240
	30,0		98,5	1,5	320
NaI	40,0		99,0	1,0	495
	6,0		94,7	5,3	130
	25,0		97,6	2,4	240
KI	40,0		99,2	0,8	450
	6,0		95,1	4,9	120
	15,0		98,0	2,0	230
MgI <sub>2</sub>	30,0		98,6	1,4	300
	40,0		99,1	0,9	480
	1,0		93,5	6,5	150
	2,0		96,7	3,3	250
CaI <sub>2</sub>	5,0		99,0	1,0	510
	1,0		93,9	6,1	150
	2,0		98,3	1,7	360
BiI <sub>2</sub>	2,5		99,0	1,0	480
	1,0		93,6	6,4	210
	2,0		96,0	4,0	390
ZnI <sub>2</sub>	2,5		97,2	2,8	570
	1,0		94,9	7,1	120
	2,0		96,8	3,2	420
Ad <sub>3</sub>	2,5		97,3	2,7	530
	1,0		91,9	8,1	90
	2,0		95,0	5,0	360
PbI <sub>2</sub>	2,5		95,6	4,4	480
	1,0		88,3	11,7	80
	2,0		94,0	6,0	330
CdI <sub>2</sub>	2,5		95,2	4,8	480
	0,5		87,1	12,9	60
	1,5		93,5	6,5	180
	2,0		94,1	5,9	480

При модифицировании указанного катализатора йодидами цинка и висмута в количестве 2,5% веса катализатора выход целевого продукта составляет 97,0 %. Наилучшие результаты были получены при добавлении в реакционную смесь йодидов Ni, Na, Mg, Si, где выход дигидро-р-иона составляет 98-99 %. Следовательно, почти количественный выход целевого продукта (98-99 %) достигается при модифицировании 1чП-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-катализатора йодидами щелочных и щелочноземельных металлов. Отметим, что при модифицировании Ni/SiO<sub>2</sub>, Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Ni/Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-катализаторов йодидами щелочных металлов выход дигидро-р-иона также составляет 98-99 %.

На основании изложенного можно заключить, что йодиды щелочных металлов являются высокоэффективными модифицирующими добавками для избирательного насыщения сопряженной этиленовой связи р-иона в дигидро-р-ион.

По результатам этих исследований в качестве селективного катализатора для гидрирования р-иона в протоке с целью получения дигидро-р-иона был выбран Ni-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-КОНТАКТ, а в качестве модифицирующей добавки - йодид калия.

На начальном этапе нами были изучены кинетика и избирательность гидрирования р-иона в этаноле на стационарном Ы1-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-катализаторе в зависимости от различных факторов: давления водорода, температуры опыта, скорости подачи избыточного водорода, концентрации и скорости подачи вещества и размеров частиц катализатора струевым методом и методом противотока. На основании проделанной работы были найдены рациональные условия ведения процесса, при которых достигается максимальный выход дигидро-р-иона (68-74%) в присутствии немодифицированного №-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-катализатора. Затем в этих условиях (0,5 МПа, 323 К,  $w_{\text{Ва}}=0,6 \text{ м}^3/\text{мин}$ ,  $w_{\text{H}_2}=200 \text{ см}^3/\text{мин}$ , 10 %-ный раствор р-иона) исследовано влияние концентрации вводимого в раствор йодистого калия на селективность гидрирования р-иона струевым методом. Из этих данных следует, что модифицирование Ni-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> введением йодистого калия в гидрируемый раствор р-иона не дает желаемого эффекта и выход дигидро-р-иона не превышает 78-80 %. Максимальный выход дигидро-р-иона (98,0 %) был получен при обработке стационарного ГЛ-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-катализатора 2,5%-ным этанольным раствором KI до и после восстановления его водородом. Обработку катализатора ведут при 303 К,  $w_{\text{H}_2}=200 \text{ см}^3/\text{мин}$  и скорости подачи этанольного раствора KI  $0,6 \text{ м}^3/\text{мин}$  в течение 10-15 ч.

Таким образом, нами подобран стационарный  $\text{Yl1-Cr}_2\text{O}_3$ -катализатор, отработаны условия модифицирования данного катализатора йодистым калием и определены условия ведения процесса, при которых выход дигидро-р-иона составляет 98-99 %.

Ранее нами было показано, что для селективного гидрирования Р-иона в изомер дигидро-р-иона необходимо использовать палладиевые катализаторы и по избирательности эти контакты располагаются в следующий ряд:  $\text{Pd/CaCO}_3 > \text{Pd/MgCO}_3 > \text{Pd/MgO} > \text{Pd/ZnO} > \text{Pd/P33} > \text{Pd/BaSO}_4 > \text{Pd/Al}_2\text{O}_3 > \text{Pd/Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2 > \text{Pd/NaX} > \text{Pd-чернь}$ . При этом было установлено, что в сравнимых условиях наибольший выход изомера дигидро-р-иона достигается в присутствии  $\text{Pd/CaCO}_3$ ,  $\text{ZnO}$ . Выход целевого продукта на этих контактах составляет 79-82%.

Модифицирование 0,5 %  $\text{Pd/CaCCXj}$ -катализатора йодидами щелочных металлов ( $\text{LiI}$ ,  $\text{NaI}$ ,  $\text{KI}$ ) приводит к значительному повышению селективности процесса. При оптимальных условиях выход изомера дигидро-р-иона составляет 96,0 %, производительность процесса повышается в 20-30 раз по сравнению с  $\text{Ne-Cr}_2\text{O}_3$ -катализаторами с добавками йодидов (гидрирование р-иона в дигидро-р-ион). Из этих данных следует, что модифицирование нанесенных палладиевых катализаторов (0,5 %  $\text{Pd/CaCO}_3$ ) йодидами щелочных металлов не дает такого эффекта, как в случае  $\text{Ni-Cr}_2\text{O}_3$ , хотя выход изомера дигидро-р-иона составляет 96,0 %. Следует отметить, что в результате дальнейших исследований нам удалось отработать условия модифицирования 0,5 %  $\text{Pd/ZnO}$ ,  $\text{CaCO}_3$ -катализаторов и подобрать условия модифицирования р-иона, при которых выход изомера дигидро-р-иона составляет 98-99 %.

Обобщая изложенное, можно заключить, что впервые разработаны периодические и непрерывные способы селективного гидрирования р-иона в дигидро-р-ион и его изомер в присутствии нанесенных никелевых и палладиевых катализаторов, модифицированных йодидами щелочных металлов, с выходом целевого продукта 98-99 %.

Р-ионнды, дигидро-Р-ионнга жэне оный модифицирленген никель жэне палладил1 катализаторларындагы изомерлер1н периодтык режимде жэне агында гидрирлеу реакциясы зерттелген. С1мг1 металдар йодидтер1мен модификацияланган жэне максатты ен1мдер шыгуын 98-99 % камтамасыз етет1 N .- Cr 2 O 3 жэне 0,5 % Pd/CaCO 3, ZnO - катализаторлары жасалган.

**Туйшд1 свздер:** никельд1 катализаторлар, палладил1 катализаторлар, гидрирлеу, йодидтер, с1нТТ1 металдар.

The reaction of hydrogenation of (3-ionone to dihydro-p-ionone and its isomer on modified nickel- and palladium catalysts in periodic duty and watercourse are studied. Ni-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and 0,5 % Pd/CaCO<sub>3</sub>, ZnO-catalysts modified by alkaline metals iodides and providing 98-99 % of target products yield are developed.

Key words: nickel catalysts, palladium catalysts, hydration, iodides, alkaline metals.

**Адрес:** 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100  
АТУ

**Тел.:** (3272)91-07-90

**Факс:** (3272) 93-52-92

**E-mail:** atukz@mail.ru

## **ИНФОРМАЦИЯ**

---

---

**НТ2004К1761**

### **ТВЕРДОФАЗНЫЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СЕНСОР ДЛЯ АНАЛИЗА ЖИДКИХ СРЕД**

Сенсор состоит из полупроводникового электрода - мембраны из арсенида индия, внутреннего токоотвода и корпуса; чувствителен к ионам серебра, меди, свинца, серосодержащим соединениям. Область применения: эколого-аналитический контроль объектов окружающей среды.

**Организация-разработчик:**

*Западно-Казахстанский инженерно-  
технологический университет*

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ НА ОСНОВЕ БИФЛАВОНОИДОВ И АЛКАЛОИДОВ

*Г. Н. Ибрагимова*, к.т.н.

Международный казахско-турецкий университет  
им. Х. А. Ясави

Современная мировая фармацевтическая промышленность в больших масштабах использует лекарственные препараты на основе растительного сырья. Это вызвано многими причинами, среди которых немаловажны комплексный терапевтический эффект, дешевизна и возобновляемость сырья.

Ранее нами был получен бикверцетин - ценный лекарственный препарат, проявляющий повышенную противоопухолевую и Р-витаминную активность, нетоксичный (Патент № 10548. Оpubл. 15.08.2001. Бюл. № 8). Известно, что природные биологически активные вещества представляют собой сложные сополимеры, что предопределяет многофункциональность и мягкость терапевтического воздействия.

Нами предложено получение сополимера на основе бифлавоноида (бикверцегина) и алкалоида (соласодина) путем электрохимического синтеза в водно-спиртовой среде (30:70) с использованием в качестве электропроводящей добавки 0,05 М NaBr. Установлены оптимальные условия процесса получения сополимера и изучены механизм реакции, структура конечного продукта.

Исследование влияния плотности тока показало, что оптимальным его значением является  $i_g = 0,002 \text{ A/cm}^2$ , при котором выход продукта составляет 85,2 %. Уменьшение плотности тока ниже оптимальной величины снижает подвижность молекул исходных веществ. Увеличение  $i_a$  выше оптимальной величины приводит, по-видимому, к осмолению полученного продукта, что значительно снижает его выход (рис. 1).

Оптимальной концентрацией исходных веществ является концентрация кверцетина  $C_{\text{исх}} = 10^{-3} \text{ M}$  и соласодина  $C, , -10 \text{ M}$  (рис. 2). При увеличении  $C_{\text{исх}}$  выше оптимального значения не все молекулы исходных веществ подвергаются воздействию электрического тока.

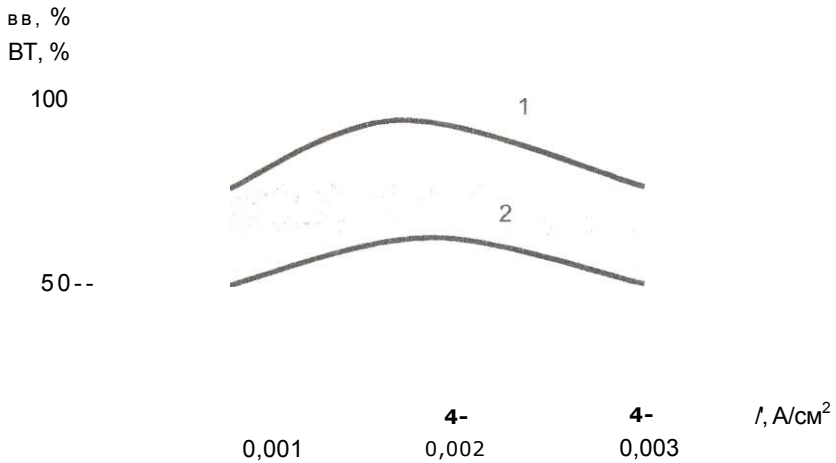


Рис. 1. Зависимость выхода сополимера от плотности тока:  
1 - по веществу (BB, %); 2 - по току (BT, %)

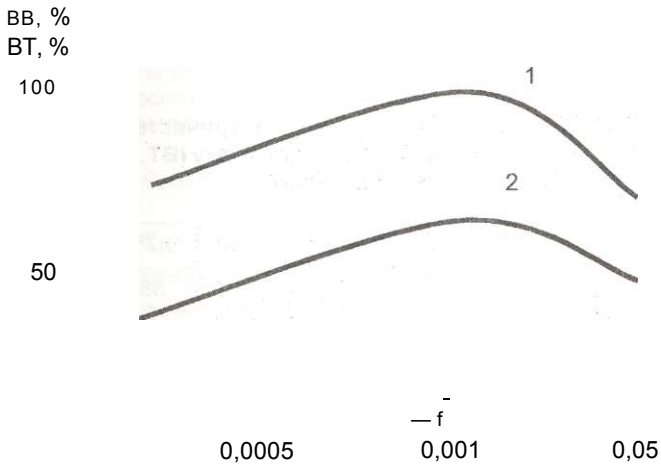


Рис. 2. Зависимость выхода сополимера от концентрации исходных веществ (кверцетина и соласодина): 1 - по веществу (BB, %); 2 - по току (BT, %)

Для сильно концентрированных растворов характерно осмоление на поверхности электродов. Уменьшение концентрации электропроводящей добавки способствует падению величины тока, не достигая расчетного времени конца электролиза (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние электропроводящей добавки NaBr на выход полученного сополимера по веществу (ВВ, %) и по току (ВТ, %)**

Концентрация NaBr, М	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,1
ВВ, %	57,8	65,4	74,5	79,1	85,2	84,3	84,3	82,0
ВТ, %	39,8	44,6	50,1	54,6	60,2	55,3	55,3	50,0

Электрохимический синтез по получению сополимера протекает при комнатной температуре. Увеличение температуры способствует снижению выхода получаемого продукта, а также приводит к значительным потерям органического растворителя. Оптимальная величина пропущенного электричества составляет  $Q=0,1$  Ач (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние количества пропущенного электричества на выход по веществу (ВВ, %) и выход по току (ВТ, %) полученного сополимера**

Q, Ач	0,0252	0,0504	0,0756	0,1	0,126	0,152	0,252	0,504
ВВ, %	54,6	62,3	71,3	85,2	70,9	65,4	58,0	36,7
ВТ, %	40,0	48,5	55,3	62,1	50,1	45,4	41,6	31,0

При увеличении его значения выше оптимального происходит уменьшение выхода целевого продукта. Очевидно, это связано с адсорбцией части целевого продукта на электродах.

Уменьшение количества пропущенного электричества также снижает выход синтезированного продукта вследствие незначительного времени ведения процесса.



Идентифицировали полученный продукт методами тонкослойной хроматографии, установление структуры - посредством УФ- и ИК-спектроскопии, а также проведением качественных анализов на флавоноиды.

На основании медико-биологического испытания установлено, что растворы сополимера кверцетина и соласодина обладают свойством оказывать умеренное гипотензивное действие. Кроме того, выявлена тенденция учащения сердечных сокращений.

На метод получения сополимера получен Предварительный патент № 13812. Опубл. 15.12.2003 г. Бюл. № 12.

Разработаны предварительные технические условия для производства данного препарата на предприятии "Химфарм" г. Шымкента.

Электрохимиялық синтездеу жолымен бифлаванонид (бикверцетин) және алкалоид (соласодин) непызде сополимер алу ағісі усынылған. Алынған препараты медик» биологиялық; сынақ; журпзшт, техникалық шарттар жасалған.

Түйшдг сездер: сополимерлер, бифлаванонидтар, алкалоидтар, электрохимиялық; синтез, препараттар, медико-биологиялық сынақтар.

The method of copolymer production based on biflavonoid (biquercetin) and alkaloid (solasodine) by means of electrochemical synthesis is offered. Medicobiological tests of the preparation obtained are made, technical conditions are developed.

**Key words:** copolymers, biflavonoids, alkaloids, electrochemical synthesis, preparations, medicobiological tests.

**Адрес:** 486012, г. Шымкент, ул. А. Байтурсынова, 13  
МКТУ им. Х. А. Ясави

**Тел:** (3252)21-29-25

**Факс:** (3252)21-40-06

**E-mail:** MKTU@.MKTU.kz

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ МАССОПЕРЕНОСА В СИСТЕМАХ  
«ТВЕРДАЯ ФАЗА - ЖИДКОСТЬ» И РАЗРАБОТКА АДСОРБЕРА  
С ПОДВИЖНЫМ СЛОЕМ АДСОРБЕНТА  
ДЛЯ ОЧИСТКИ ЖИДКИХ ПОТОКОВ**

**А. Д. Байсалова, А. А. Саипов,  
М. И. Сатаев, к.т.н., Ф. Е. Алтынбеков, д.т.н.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауезова

Возможность осуществления высокопроизводительных непрерывных адсорбционных процессов очистки воды, разделения веществ с сильно различающимися размерами молекул, очистки высокомолекулярных или коллоидных растворенных веществ из растворов, содержащих низкомолекулярные примеси, чрезвычайно важна для химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Адсорбция является процессом, позволяющим практически полностью извлечь примесь из жидкой среды. В зависимости от назначения меняются масштабы установок от миниатюрных патронов до комплексов, вмещающих десятки тонн адсорбентов. Адсорбционный процесс приобретает особое значение для решения проблемы защиты окружающей среды от вредных продуктов, образующихся при эксплуатации промышленных предприятий.

подавляющее большинство процессов очистки из жидких сред осуществляется в слое адсорбента. Однако насыщение адсорбатом каждой частицы адсорбента, находящегося в адсорбере, зависит от скорости диффузии поглощаемых молекул внутри гранулы, которая в конечном итоге при определенном гидродинамическом режиме определяет интенсивность массообмена. При фильтровании жидкой фазы протекание массообменного процесса зависит от температуры, гидродинамических условий, высоты и формы слоя, т. е. размеров и конструкции аппарата. Конструктивная оптимизация массообменных аппаратов, способствующая повышению диффузии молекул внутри зерна адсорбента, определяет интенсивность массопереноса.

Для повышения эффективности процессов адсорбции и разделения смесей в системе «твердая фаза - жидкость», для очистки и подготовки к повторному использованию вод нами разработана конструкция массообменного аппарата-адсорбера с подвижным слоем адсорбента, сочетающая высокую интенсивность массо- и теплопередачи и большую производительность.

Адсорбционный аппарат содержит две камеры контакта зернового адсорбента с жидкой фазой, расположенные одна над другой; два шнека, установленные на расстоянии от внутренней стенки камеры, не превышающем диаметра зерна адсорбента; штуцеры для ввода и вывода жидкой фазы и адсорбента. Камеры контакта зернового адсорбента с жидкой фазой расположены друг к другу под углом 25-30°, при этом выводная часть нижней камеры соединена с вводной частью верхней камеры (рисунок, а). Шнеки снабжены нижними и верхними спиралями. Верхняя кромка нижней спирали шнека отогнута в одну сторону по всей ее длине, при этом на отогнутой части нижней спирали укреплена нижняя кромка верхней спирали, а нижняя спираль выполнена с отверстиями (рисунок, б).

Адсорбент непрерывно подается через штуцер 5 в нижнюю камеру контакта 2, где шнек 4 при своем вращении продвигает адсорбент к выводной части нижней камеры. Затем адсорбент переходит в камеру контакта 1 и под воздействием шнеков 3 и 4 продвигается с определенной скоростью и выгружается через штуцер 6. Жидкая фаза подается через штуцер 7, который расположен в верхней камере контакта 1, проходит через отверстия нижней спирали шнеков 3 и 4, контактирует с адсорбентом, очищается от примесей и выводится через штуцер 8 в днище корпуса. Сетка 9 предназначена для того, чтобы адсорбент не попал в штуцер 8 с очищенной жидкой фазой.

При вращении вала 10 шнека крутящий момент передается через нижнюю спираль 11 на верхнюю спираль 12. Предложенная конструкция винтовой поверхности шнека позволяет создать непрерывный и равномерный поток адсорбента, движение жидкой фазы, противоточное адсорбенту, максимальное уплотнение слоя адсорбента и избежать разрушения зерен адсорбента.

Разработанный адсорбер с подвижным слоем дает возможность с наибольшей эффективностью производить процесс адсорбции, полностью использовать емкость адсорбента, равномерно распределить жидкую фазу в слое адсорбента, повысить степень очистки вещества, снизить трудозатраты.

Предлагаемый массообменный аппарат по сравнению с известными обеспечивает эффективное многоразовое использование

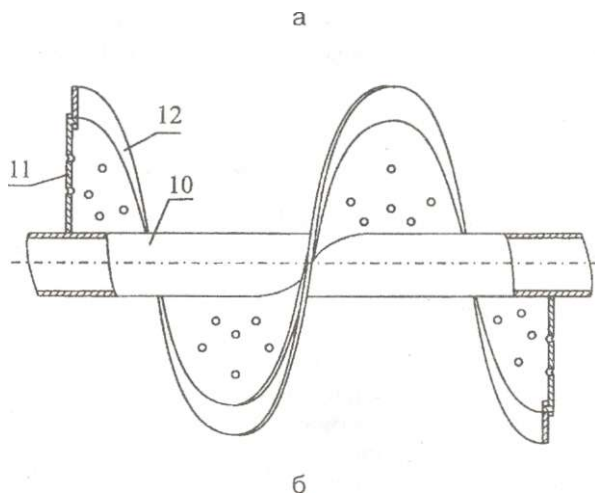


Рис. 1. Адсорбер с подвижным слоем адсорбента: 1 и 2 - цилиндрические камеры контакта адсорбента с жидкой фазой; 3 и 4 - шнеки; 5 - штуцер для загрузки адсорбента; 6 - штуцер для выгрузки адсорбента; 7 - штуцер для ввода жидкой фазы; 8 - штуцер для вывода жидкой фазы; 9 - сетка; 10 - вал; 11 и 12 - нижняя и верхняя концентрично расположенные спирали

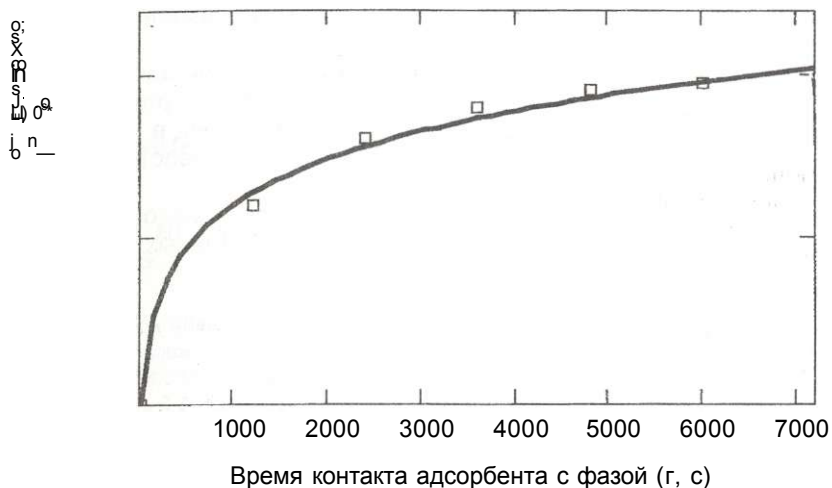


Рис. 2. Влияние времени контакта на эффективность обезвреживания сточной воды активированной скорлупой косточек

адсорбента, повышение степени очистки жидкой фазы в 1,5-2 раза, позволяет проводить процесс регенерации в замкнутом цикле, не прерывая потока движения адсорбента. Кроме того, сокращаются капитальные и эксплуатационные затраты в несколько раз. При этом достигается экономия металлоконструкций, электроэнергии и производственных площадей.

Разработанная конструкция адсорбера с подвижным слоем адсорбента испытана с натуральной сточной водой красильно-отделочного производства ОАО «Эластик» г. Шымкента. После 3600 с (1 ч) контакта активированной скорлупы косточек со стоком из сточной воды извлекается большая часть красителей (рис. 2). К этому периоду эффект обезвреживания составляет 99 % максимально достигаемого и является достаточным для эффективного и полноценного извлечения красителей из промышленных стоков.

По предлагаемой нами схеме сточная вода после механической очистки и усреднения подается в адсорбер с вращающимся шнеком. Туда же направляется активированная скорлупа косточек. Очищенная активированной скорлупой косточек вода затем сбрасывается в канализацию или возвращается в водооборотную систему, а

адсорбент регенерируется и направляется на повторное использование.

С целью дальнейшей реализации разработок адсорбционной очистки водных потоков возможно предоставление рекомендаций:

- по оценке и выявлению причин изменения в окружающей среде, определения источников и прогноза устойчивости экосистем, управления природопользованием;

- для проектирования, расчета и рационального выбора конструктивных и режимных параметров адсорбционных аппаратов.

Массобершудщ жогары интенсивтти және жогары енімділігі қосарластыратын адсорбенттің қозғалмалы қабаты бар адсорбер конструкциясы жасалған. Бояу-эрлеу еңгірісінің ағынды суларын тазарту технологиясы ұсынылған. Адсорбер адсорбенттің кеп рет қолдануды, сұйық; фазаны тазарту дәрежесін 1,5-2 есе арттыруды қамтамасыз етеді.

**Түйсіді сездер:** адсорберлер, адсорбенттер, тазарту, ағынды сулар, массаберту

The adsorber design with movable layer of adsorbent combining high intensity of mass transfer and great productivity is developed. The technology of sewage cleaning of dye-trimming production is offered. The adsorber provides efficient nondisposable use of adsorbent, increase of degree of liquid phase cleaning 1.5-2 times.

Key words: adsorbers, adsorbents, cleaning, sewage, mass transfer.

**Адрес:** 160000, г. Шымкент, пр-т Тауке хана, 5  
ЮКГУ им. М. Ауезова

**Тел:** (8-325-2)53-50-48

**Факс:** (8-325-2)21-01-41

**E-mail:** biblioteka@ukgu.kz

## МЕМБРАННЫЕ УСТАНОВКИ И ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

*Н. Ш. Жолдасбекова, Л. М. Сатаева, к.т.н.,  
Б. С. Шакиров, д.т.н., М. И. Сатаев, к.т.н.*

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова

Проблема обеспечения населения пресной водой актуальна для многих стран, в частности для государств Центрально-Азиатского региона. В Южном Казахстане эта проблема наряду с природным дефицитом водных ресурсов усугубляется неудовлетворительным техническим состоянием систем водоснабжения, что приводит к ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки и росту заболеваемости.

Самыми эффективными методами очистки и доочистки питьевой воды являются мембранные процессы. Высокоэффективные мембраны полностью убирают жесткость, хлор, железо, лишние соли и другие загрязнения воды. Мембрана задерживает практически все загрязнения, в том числе бактерии и вирусы. Встроенные приборы контроля и автоматическая система управления обеспечивают 100%-ную гарантию качества.

В процессе ультрафильтрации через мембрану преимущественно проходят растворитель и низкомолекулярные растворенные вещества. Повышение концентрации задерживаемого вещества в пограничном слое у поверхности мембраны известно под названием концентрационной поляризации. Несмотря на многообразие методов борьбы с этим явлением, ни один из них не приводит к полной нейтрализации его влияния. Поэтому оправдан поиск таких условий работы мембранных аппаратов, которые обеспечивали бы максимальный эффект при минимальных затратах.

В нашей работе влияние концентрационной поляризации устранялось за счет применения мембранных элементов, состоящих из ребристых пластин, пористых подложек и полупроницаемых мембран. Предложенный мембранный аппарат (рисунок) содержит кор-

пус с расположенными на его противоположных стенках патрубками ввода разделяемой смеси и вывода концентрата, крышку с патрубком вывода пермеата, мембранный блок, выполненный из прямоугольных мембранных элементов. Параллельно расположенные мембранные элементы состоят из ребристых пластин, пористых подложек и полупроницаемых мембран. Причем ребра обеих поверхностей пластины расположены крестообразно относительно друг друга под углом 140-150°, при этом мембранные элементы направлены от входного к выходному патрубку.

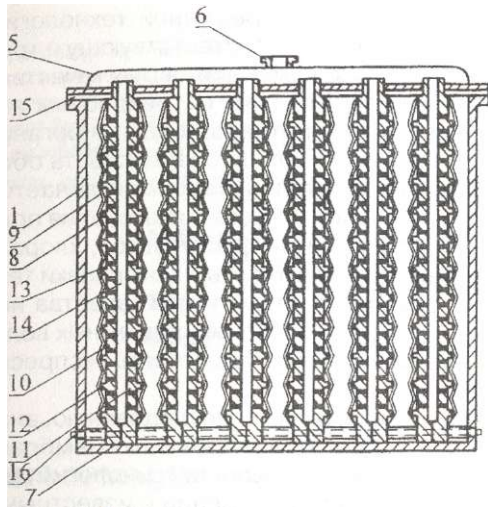
Разделяемая смесь по трубку 2, расположенному в корпусе 1 через рассеиватель 17 поступает в мембранный блок 4, нижняя часть которого скреплена направляющей штангой 16, а затем - в пространство между мембранными элементами. Перемещаясь вдоль мембран 9 между ребрами 12, смесь под давлением проходит мембраны 9 пористые подложки 8 и через каналы 13 и 14 пластины 7 выводится под крышку 5 и направляется через трубок 6 для вывода пермеата наружу. Концентрат выводится из аппарата через трубок 3. При прохождении разделяемой смеси между наклонными ребрами 12 пластины 7 ввиду того, что ребра поверхностей пластин 10 и 11 расположены крестообразно относительно друг друга под углом 140-150°, образующиеся потоки пересекаются и турбулизируются. Возникновение турбулизации потоков обеспечивает снижение уровня концентрационной поляризации и увеличение производительности мембранного аппарата и эффективности концентрирования растворов, повышение эффективности селективности и проницаемости аппарата при небольших скоростях потока.

С целью расчета конструктивных и режимных параметров мембранного аппарата с неподвижными мембранными элементами был разработан и создан программный комплекс для обработки полученных выражений и уравнений на программном обеспечении профессиональных пакетов для математических расчетов MathLab v.5.21 и MathCAD 2001 Professional. Ниже приведены основные параметры мембранного аппарата по разработанной автором методике расчета.

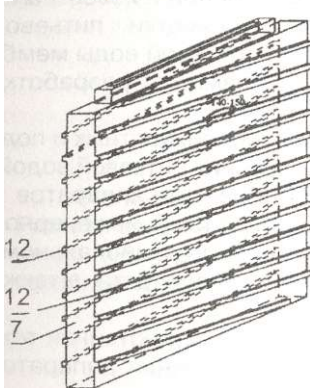
### **Основные параметры мембранного аппарата**

Длина L, м	0,8
Ширина B, м	0,54
Высота H, м	0,4
Количество мембранных модулей	24
Поверхность мембран S, м <sup>2</sup>	15,36

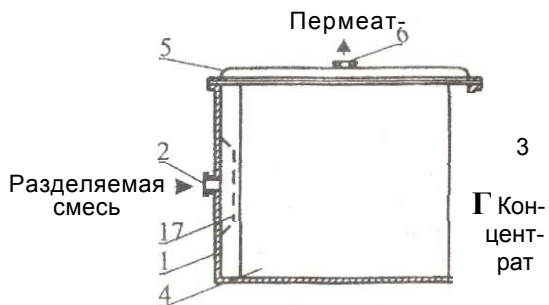




Продольный разрез



Рёбристая поверхность пластины



Мембранный аппарат с неподвижными мембранными элементами:  
 1 - корпус; 2 - патрубок для ввода разделяемой смеси; 3 - патрубок для вывода концентрата; 4 - мембранный блок; 5 - крышка; 6 - патрубок для вывода пермеата; 7 - пластины; 8 - пористые подложки; 9 - мембраны; 10 и 11 - левая и правая части пластины; 12 - ребра; 13 и 14 - каналы для вывода пермеата; 15 - прокладка; 16 - направляющая штанга; 17 - рассеиватель

Использование предложенной нами современной технологии очистки позволяет получать очищенную воду, соответствующую требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, с улучшенными вкусовыми качествами. Обеспечиваются высокая степень очистки от микробных загрязнений - 99,9 %, требования ГОСТа к питьевой воде по органолептическим и химическим показателям, полная безопасность оборудования, большой ресурс работы - 3-5 лет. Установка отличается экологичностью производства очистки воды за счет исключения применения химических реактивов (коагулянтов, флокулянтов, хлора и хлорсодержащих окислителей); многовариантностью компоновки технологического оборудования в зависимости от типа и качества исходного водоисточника; возможностью опреснения подземных вод с общей минерализацией до 5 г/л; позволяет осуществлять экспресс-контроль качества очищенной воды.

Ожидаемые результаты по экологическому исследованию, анализу и мониторингу окружающей среды, моделированию мембранной очистки, разработке на их основе установок и технологий для очистки поверхностных и подземных вод в сравнении с известными аналогами позволят повысить эффективность очистки питьевой воды на 20-30%. Поэтому для приготовления питьевой воды мембранная очистка подходит как нельзя лучше. Возможна разработка фильтров на производительность 15, 30, 100 л/ч.

С целью реализации разработок очистки поверхностных и подземных вод, являющихся источником водоснабжения питьевой водой, возможно предоставление конструкции мембранных аппаратов с неподвижным и подвижным мембранными элементами, инженерной методики расчета и практических рекомендаций по рациональному выбору конструктивных и режимных параметров аппарата, а также конструкторско-технологической документации.

Полученные экспериментальные данные и разработанная технология могут быть использованы для проектирования аппаратов водоочистки.

Мембраналык элементтер1 «озгалмайтын мембраналык аппараттын куралымы жасалган жэне экспериментальды неплделген Оцтуслк Қ,азакстан облысының тазартқыш қурылыстарындағы жер бел жэне жер асты суларын тазартудың жоғары <sup>TM</sup>iMfii кондырсылары мен технологияларын еңгіру бойынша усыныстар бертген.

**Туйыд1 сездер:** мембраналык аппараттар, қ,озгалмайтын мембраналык, элементтер, тазарту, жер бел сулары, жер асты сулары, ауыз су, тазарту қурылыстары.

The design of membrane apparatus with immovable membrane elements is developed and experimentally substantiated. The recommendations for introduction of high-performance units and technologies of cleaning of surface and underground waters in treatment facilities of South-Kazakhstan oblast are offered.

Key words: membrane apparatuses, immovable membrane elements, cleaning, surface water, ground water, potable water, treatment facilities.

**Адрес:** 160000, г. Шымкент, пр-т Тауке хана, 5

ЮКГУ им. М. Ауезова

**Тел:** (8-325-2)53-50-48

**Факс:** (8-325-2)21-01-41

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**НТ2004К1764**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕОЛИТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЗАВОДНЕНИЯ ПЛАСТОВ**

В плотных пластах коэффициент нефтеотдачи достигает 0,3-0,4. Разовая закачка химреагентов способствует повышению нефтеотдачи до 0,6. Предложено использование цеолитов для повышения заводнения пластов.

**Организация-разработчик:**

*Научно-исследовательский институт  
по разработке нефтяных и газовых  
месторождений*

## УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДНЫХ ПОТОКОВ В МЕМБРАННОМ АППАРАТЕ

**С. Ш. Джунусбекова, Л. М. Сатаева**, к.т.н.,  
**Б. С. Шакиров, д.т.н., М. И. Сатаев**, к.т.н.

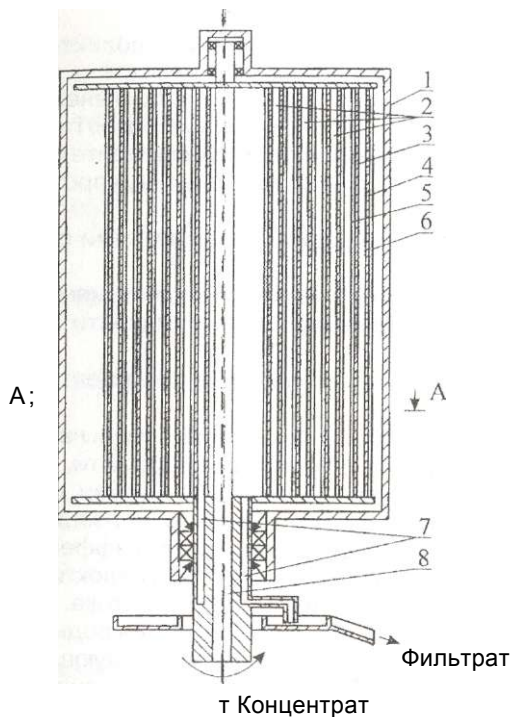
Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауезова

Мембранные аппараты и технологии позволяют осуществлять процессы очистки, разделения и концентрирования жидких и газообразных смесей на молекулярном и надмолекулярном уровне с одновременной утилизацией ценных продуктов. Безреагентность, исключение фазовых переходов и применения растворителей, энергосбережение, экологическая чистота, сравнительная простота технологического оформления и относительно низкие температуры обуславливают высокую конкурентоспособность и широкое применение мембранных процессов практически во всех сферах деятельности человека.

Для осуществления высокоэффективного процесса очистки сточных вод, а также разделения смеси в химической, нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности разработана конструкция мембранного аппарата с подвижными мембранными элементами (рис. 1).

Аппарат содержит корпус, патрубки ввода исходного раствора и вывода концентрата и фильтрата, фильтрующий элемент, который выполнен из трех параллельных друг другу спиралей, соединенных с патрубком вывода фильтрата и охватывающих патрубок вывода концентрата. При этом патрубок вывода концентрата установлен по оси аппарата.

Разделяемая смесь под давлением через патрубок 9 вводится в корпус 1 мембранного аппарата. Одновременно с помощью внешнего привода приводятся во вращение фильтрующие элементы 2 навстречу подаче исходного продукта. Последовательно проходя вдоль поверхности мембран 5 и 6, раствор разделяется. Проникший в замкнутую полость фильтрующих элементов 2 фильтрат удаляется за пределы аппарата при помощи патрубка 7, а концентрат выводится через патрубок 8.



б) Разрез А-А



Рис.1. Мембранный аппарат с вращающимися мембранными элементами: а) продольный разрез; б) разрез А-А; 1 - корпус; 2 - фильтрующие элементы; 3 и 4 - перфорированные спирали; 5 и 6 - полупроницаемые мембраны; 7 - патрубок удаления фильтрата; 8 - патрубок вывода концентрата; 9 - патрубок ввода исходного раствора

За счет того, что мембранный аппарат снабжен дополнительными фильтрующими элементами, вращающимися навстречу подаче исходного раствора, снижаются гидравлическое сопротивление каналов аппарата и влияние концентрационной поляризации, повышаются эффективность разделения жидкости и производительность мембранного аппарата, ликвидируются застойные зоны, упрощается конструкция аппарата.

Система с вращающимися мембранными элементами обеспечивает:

- а) достижение высоких градиентов скорости вдоль мембраны;
- б) увеличение радиального перемешивания жидкости за счет образования вихрей Тейлора;
- в) использование естественной конвекции в поле центробежных сил.

Идея конструирования заключалась в том, что максимальная энергия должна тратиться на локальную турбулизацию жидкости, а не на ее объемное перемещение. Возникновение турбулизации потоков обеспечивает снижение уровня концентрационной поляризации, увеличение производительности мембранного аппарата и эффективности концентрирования растворов, повышение эффекта селективности и проницаемости аппарата при небольших скоростях потока.

С целью достижения необходимой степени очистки водного потока от нефтепродуктов и устранения недостатков существующих процессов на основании проведенных испытаний, а также анализа работ различных исследователей нами разработана технологическая схема, соответствующая последним достижениям науки и техники.

По предлагаемому процессу мембранной очистки нефтесодержащий водный поток циркулирует между баком для очищаемой жидкости и мембранным аппаратом. При этом очищенный водный поток, просочившийся через поры мембраны, попадает в оболочку мембранных элементов, откуда через распределитель поступает в бак для сбора пермеата.

Результаты опытно-промышленных испытаний на ЗАО «Южполиметалл» показали эффективность и перспективность разработанного процесса мембранной очистки водного потока от нефтепродуктов и возможность его широкого применения в химической, нефтехимической, фармацевтической и других отраслях промышленности для очистки сточных вод.

Эффективность степени разделения водно-нефтяного раствора в мембранном аппарате достигает 99 % (рис. 2). В таблице приведены параметры процесса и эффективности ультрафильтрационного разделения водно-нефтяного раствора.

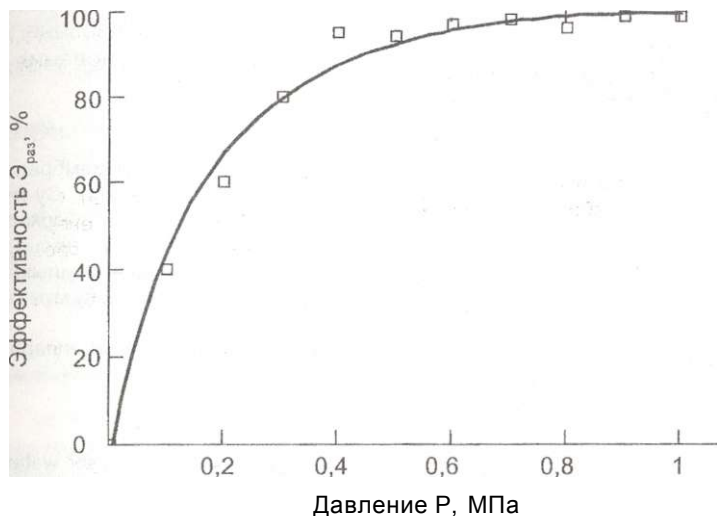


Рис. 2. Влияние давления на эффективность очистки водного потока от нефтепродуктов

### Основные параметры ультрафильтрационного разделения водно-нефтяного раствора

Движущая сила $\Delta P$ , МПа	Проницаемость $G$ , $\text{м}^3/\text{м}^2\text{-с}$	Селективность $\langle \rho \rangle$ , %	Эффективность разделения $\text{раз}$
0,3-0,4	$1,05 \cdot 10^{15}$	87-88	99

С целью дальнейшей реализации разработок ультрафильтрационной очистки водных потоков возможно предоставление:

- методики расчета мембранного аппарата с подвижными мембранными элементами и рекомендаций по проектированию промышленных образцов;
- технической документации на изготовление промышленных образцов;
- аппаратного оформления и технологической схемы процесса ультрафильтрационной очистки сточных вод от нефтепродуктов и

рекомендаций по рациональному выбору конструктивных и режимных параметров аппаратов, которые могут быть использованы при создании нового и модернизации существующего оборудования для глубокой очистки сточных вод.

Су агындарын мунай ен1мдербын тазартуға арналған қозғалмалы мембраналық элементтер1 бар мембраналық аппараттың конструкциясы жасалған. Су-мунай ертндюн белу дәрежеанщ TniMflmiri 99%-ға жетедг Тэж1рибелш-енеркэЫпЛк сынактардыц нетижелер1 жасалған мембраналық тазарту процесжщ перспективалыгын жэне оны химиялык, мунайхимиясы, фармацевтикалык жэне енеркэаптщ баскада салаларының агынды суларын тазартуда колданылу мумганд1пн керсетл.

ТумНfli **сездер:** тазарту, агынды сулар, мунай вжмдер1, мембраналық аппараттар, қозғалмалы мембраналық элементтер.

The design of membrane apparatus with movable membrane elements for water flow cleaning from oil products is developed. The efficiency of separation degree of water-oil solution reaches 99%. The results of pilot tests showed prospects of membrane cleaning process developed and possibility of its use in chemical-, petrochemical-, pharmaceutical- and other branches of industry for sewage cleaning.

**Key words:** cleaning, sewage, oil products, membrane apparatuses, movable membrane elements.

**Адрес:** 160000, г. Шымкент, пр-т Тауке хана, 5  
ЮКГУ им. М. Ауезова

**Тел:** (8-325-2)53-50-48

**Факс:** (8-325-2)21-01-41

**E-mail:** biblioteka@ukgu.kz



## **ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В АДСОРБЕРЕ С НЕПОДВИЖНЫМ СЛОЕМ**

**А. Е. Дуанбекова, Г. С. Кенжибаева, к.т.н.,  
Б. С. Шакиров, д.т.н.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауезова

Интенсивное развитие нефтяной и химической промышленности поставило перед учеными глобальные социально-экологические проблемы, связанные с промышленной безопасностью, защитой окружающей среды. Состояние природной среды, обеспеченность её ресурсами становятся неотъемлемыми показателями уровня жизни, в связи с чем возникает необходимость сбалансированной политики отбора из земных недр природных ресурсов, их переработки и потребления.

Устаревшие технологии очистки потоков, нерациональное использование водных ресурсов и энергоносителей, плохая организация обезвреживания отходов промышленности отрицательно влияют на экологическое состояние окружающей природной среды Казахстана. Традиционно используемые технологии достигли своего предела в отношении их дальнейшей оптимизации и адаптации к возросшим требованиям производства. В связи с этим разработка и внедрение перспективной, безотходной и высокоэффективной очистки сточных вод в экологически чувствительных районах особенно актуальны.

Одним из эффективных методов извлечения загрязняющих веществ из жидкой фазы, глубокой очистки и доочистки сточных вод являются адсорбционные процессы. Это сложные массообменные процессы, интенсивность протекания которых зависит от свойств поглотителя и извлекаемых веществ, содержания последних в жидких средах, гидродинамических условий протекания процесса, от размеров и конструкции аппарата, в котором осуществляется процесс.

Другие возможности эффективных способов очистки сточных вод и газов могут быть достигнуты при разработке новых конструкций очистных установок, совмещающих адсорбцию и десорбцию в

замкнутой системе, при использовании которых возможно достижение полной автоматизации процесса, снижения расхода тепла на регенерацию угля, высоких значений избирательности переноса по целевым компонентам.

С целью интенсификации процесса очистки сточных вод методом адсорбции предложена конструкция адсорбционного аппарата с неподвижным слоем адсорбента, сочетающая высокую интенсивность массопередачи и большую производительность (рис. 1).

Адсорбционный аппарат содержит корпус; вертикально-параллельно расположенные камеры контакта адсорбента с жидкостью, в которых находится адсорбент; перфорированную перегородку. Пространство между камерами, имеющими прямоугольное сечение,

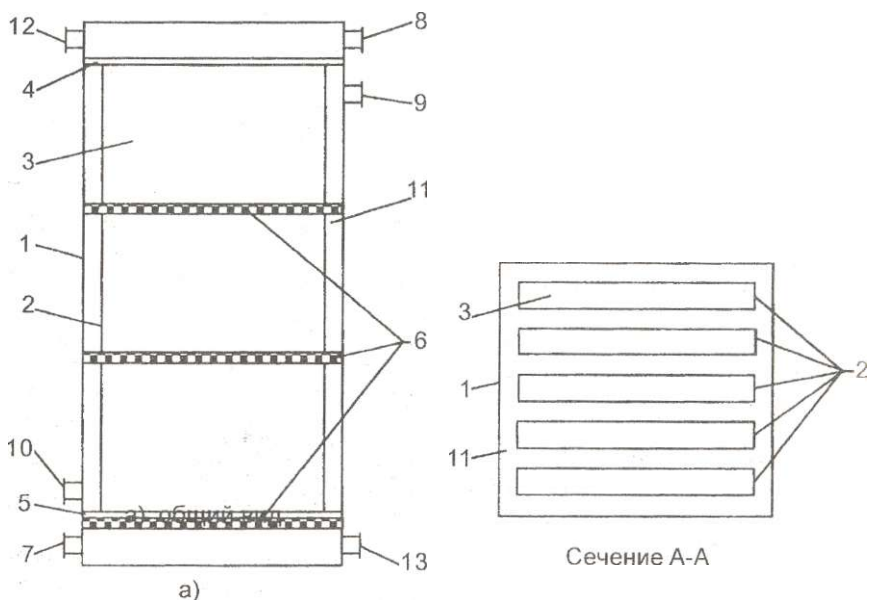


Рис. 1. Адсорбционный аппарат: а) общий вид; б) вид камер контакта адсорбента с жидкой фазой в сечении А-А: 1 - корпус; 2 - камеры контакта с расположенным в них слоем адсорбента; 3 - перфорированная перегородка; 4 - нижняя сетка; 5 - перфорированные распределительные устройства; 6 - штуцер для ввода жидкой фазы; 7 - штуцер для вывода очищенной жидкой фазы; 8 и 9 - штуцеры для ввода и вывода теплоносителя; 10 - камера для теплоносителя; 11 и 12 - штуцеры для ввода и вывода регенерирующего агента

соединено с узлами для ввода и вывода теплоносителя. Камеры контакта адсорбента с жидкой фазой расположены в один ряд и разделены по высоте перфорированными распределительными устройствами, причем соотношение длины к ширине их прямоугольного сечения составляет 8:1.

Эффективность массообменного аппарата повышается за счет высокого использования полезного объема аппарата, увеличения степени обработки адсорбционной емкости адсорбента в слое, равномерного распределения исходной жидкой фазы в слое адсорбента, возможности вести регенерирование адсорбента без его выгрузки, стабильности качества очищенного раствора, равномерности термостатирования слоя адсорбента, более длительного использования адсорбента благодаря предотвращению его разрушения, сокращения капитальных затрат и эксплуатационных расходов.

Проведены опытно-промышленные испытания по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты, на ЗАО «НК Казахстан ТеМір жолы» Казыгуртского ППС, которые в целом подтвердили результаты, полученные в лабораторных опытах с растворами нефтепродуктов. На основании проведенных испытаний, а также анализа работ различных исследователей с целью достижения необходимого эффекта очистки сточных вод от нефтепродуктов нами разработана технологическая схема, отвечающая последним достижениям науки и техники.

Представленные зависимости извлечения нефтепродуктов из водного потока (рис. 2) свидетельствуют о том, что процесс адсорбционной очистки нефтепродуктов протекает в той же закономерности, как и в случае очистки модельных растворов. Здесь также наблюдаются высокие значения величины адсорбции (0,03 кг/кг). Вследствие этого можно считать рекомендуемые оптимальные параметры адсорбционной очистки практически достаточными для эффективного и полноценного извлечения нефтепродуктов. Внедрение данного адсорбционного аппарата позволяет повысить пропускную способность очистных сооружений.

С целью дальнейшей реализации разработок адсорбционной очистки возможно предоставление:

- технологии получения модифицированных активированных углей;
- конструкции адсорбера с неподвижным слоем адсорбента;
- методики расчета массообменных аппаратов и рекомендаций по проектированию промышленных образцов;
- технической документации по технологии очистки сточных вод, содержащей нефтепродукты.

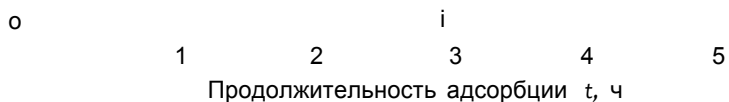


Рис. 2. Зависимость адсорбции нефтепродуктов от продолжительности: 1 - экспериментальные испытания; 2 - опытно-промышленные испытания

Полученные экспериментальные данные и разработанная технология могут быть использованы для проектирования аппаратов водоочистки.

Адсорбенттің қозғалмайтын қабаты бар адсорбер конструкциясы, оны есептеу әдісі және қасиеттері. Мұнай өнімдері бар ағынды суларын тазарту бойынша тәжірибелі экспериментальды сынақтар жүргізілген, технологиялық схема құрастырылған. Түйінді сөздер: адсорберлер, адсорбенттің қозғалмайтын қабаты, тазарту, ағынды сулар, мұнай өнімдері.

The adsorber design with immovable layer of adsorbent, methods of its calculation are developed. Pilot tests for cleaning of sewage containing oil products are made, flow diagram is developed.

Key words: adsorbers, immovable layer of adsorbent, cleaning, sewage, oil products.

**Адрес:** 160000, г. Шымкент, пр-т Тауке хана, 5  
ЮКГУ им. М. Ауезова  
**Тел:** (8-325-2)53-50-48  
**Факс:** (8-325-2)21-01-41  
**E-mail:** biblioteka@ukgu.kz

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ХРОМА (VI)

**А. Б. Баешов**, д.х.н., **Г. М. Изтлеуов**, к.х.н., **А. Е. Конурбаев**,  
**А. К. Баешова**, д.т.н.

Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави

В настоящее время в металлургической, химической, радиоэлектронной, машиностроительной и других отраслях промышленности образуются сточные воды, содержащие ионы хрома (VI), которые оказывают отрицательное влияние на окружающую среду.

Известные методы очистки сточных вод от ионов хрома (VI) осуществляются по сложной технологии, так как включают в себя несколько стадий технологических операций, являющихся очень трудоемким и длительным процессом, а также требующих большого количества дорогостоящих реактивов. Например, известен метод очистки сточной воды от тяжелых металлов путем обработки до pH 6-8 и фильтрации через песчаный фильтр с последующей электрообработкой переменным током при плотности 10-30 А/м<sup>2</sup> с использованием растворимого пластинчатого алюминиевого электрода. Полученный осадок отделяют и повторно фильтруют через песчаный фильтр.

Основными недостатками известного способа являются многостадийность и сложность, низкая скорость из-за гетерогенности электрохимического процесса, а также необходимость использования дорогих пластинчатых алюминиевых электродов, рабочая поверхность которых ограничена.

Цель данного исследования - упрощение и интенсификация процесса очистки хромсодержащих сточных вод.

В качестве электродов используют отходы промышленности - алюминиевые и железные стружки. В связи с тем, что они имеют большую развитую рабочую поверхность, процесс очистки намного упрощается. Электролиз проводят в электролизере, состоящем из пяти секций, разделенных между собой диэлектрическими пластинками (оргстеклом) с мелкими отверстиями при поляризации пере-

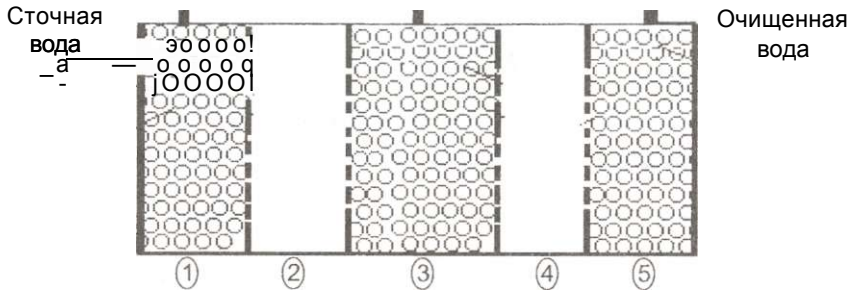
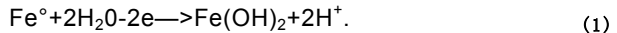


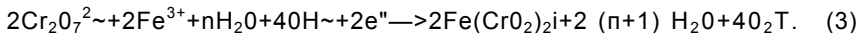
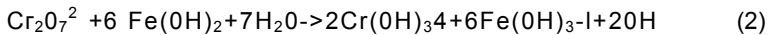
Схема установки для очистки хромосодержащих сточных вод: 1-5 - секции

менным током с промышленной частотой 50 Гц. В две крайние секции (1 и 5) помещают железные стружки, а в среднюю (3) - алюминиевые (рисунок). Через электролизер пропускает ток 0,001-0,003 А-ч/ 1 мг  $\text{Cr}^{6+}$ , при pH 5-6. В качестве исходного раствора использовали электролит, содержащий 10 мг/л хрома (VI), как в прототипе.

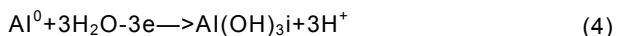
При пропускании тока железные электроды в анодном полупериоде переменного тока интенсивно растворяются с образованием гидроксида (II) железа (коагулянта):



Образовавшийся коллоидный гидроксид железа (II) восстанавливает хром (VI) до хрома (III) и при этом протекает дополнительное соосаждение хрома гидроксидом железа (III), образованным по реакции (2):



В анодном полупериоде переменного тока также происходит интенсивное растворение алюминиевых электродов и образование гидроксида алюминия (III):



Образовавшийся гидроксид алюминия (III) является коагулянтом, поэтому он адсорбирует ионы хрома (VI) и выпадает в осадок. В результате осуществляется полная глубокая очистка сточной воды от ионов хрома (VI), так как он выпадает в осадок вместе с гидроксидом железа (III) и алюминия (III). Далее полученный осадок после электролиза отделяют. Следует отметить, что при использовании алюминиевых и железных кусковых электродов в отдельности такой результат очистки не наблюдается.

Исследовано влияние количества электричества в пределах 0,001 А·ч/ 1 мг  $\text{Cr}^{6+}$  - 0,003 А·ч/ 1 мг  $\text{Cr}^{6+}$ , пропущенного через электролизер, на степень очистки раствора от ионов хрома (VI). Образовавшийся осадок после электролиза отделяют (таблица).

**Влияние пропущенного количества электричества  
(А·ч /1 мг  $\text{Cr}^{6+}$ ) на скорость растворения (г/ч)  
и степень очистки ионов хрома (VI) в сточной воде**

Показатель	Количество электричества, А·ч/1 мг $\text{Cr}^{6+}$		
	0, 001	0, 002	0, 003
Скорость растворения алюминия, г/ч	0, 034	0, 10	0, 15
Скорость растворения железа по предлагаемому нами способу, г/ч	0, 09	0, 16	0, 36
Степень очистки, %	96, 04	99, 9	99, 99
Остаточная концентрация ионов хрома (VI) по предлагаемому способу, мг/л	0,1	0,01	0, 005

Полученные данные показывают, что максимальный эффект очистки сточных вод от ионов хрома (VI) по предлагаемому нами способу достигается при пропускании через электролизер электричества в количестве 0,002-0,003 А·ч/ 1 мг  $\text{Cr}^{6+}$ .

Способ позволяет проводить очистку воды с более высоким содержанием хрома (VI) (до 250 мг/л) без предварительной фильтрации, с высокой степенью (до 99%) очистки. Его преимущество в том, что в процессе очистки используется не компактный электрод, а отходы промышленного производства в виде алюминиевых и железных стружек или лома.

Электродтар релнде енеркэст калдыктары - алюмин және ТеМір жоқкалары мей ломдарын пайдаланып ағынды суларды хром (VI) иондарынан тазартудың элект-рохимиялык; Тасіні усынылган.

**Түпінflі сөздер:** тазарту, ағынды сулар, хром иондары, енеркэст калдыктары электрохимия.

The electrochemical method of sewage cleaning from chromium ions (VI) with use of industrial waste - aluminum or iron chip as electrodes is offered.

Key words: cleaning, sewage, chromium ions, industrial waste, electrochemistry.

**Адрес:** 487090, г. Кентау, ул. Б. Момышулы. 65

МКТУ им. Х. А. Ясави

**Тел.:** (32536)3-67-20

**Факс:** (32536)3-57-45

## **ИНФОРМАЦИЯ\_\_**

**НТ2004К1765**

### **КОНТРОЛЬ ЗА РАСТЕКЕНИЕМ ВЫЩЕЛАЧИВАЮЩИХ РАСТВОРОВ ПРИ ПОДЗЕМНОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ**

Технология основана на методах электроразведки. Создана «нулевая» геоэлектрическая модель. Организована система закрепленных в геологической среде измерительных и питающих электродов. Предназначена для оперативного мониторинга миграции рабочих растворов при подземном выщелачивании.

**Организация-разработчик:**

*Институт геофизических исследований*



**АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ  
ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА  
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

**Ш. А. Бахтаев**, д.т.н.

Ассоциация ученых и изобретателей РК «Табигат-Ая»

Все промышленные предприятия, в том числе деревообрабатывающие и текстильные, являются источниками выбросов в атмосферу пыли, аэрозолей и газов, которые в разной степени влияют на окружающую среду и соответственно на человека. Многие из них находятся в черте, иногда и в центре крупных промышленных городов, таких, как Алматы, Караганда и др., поэтому предъявляются более жесткие требования к экологической чистоте предприятия, требуются создание новых аппаратов и устройств по защите воздушной среды, соблюдение санитарно-технического обеспечения рабочих мест и рабочей зоны производственных помещений.

В связи с этим немаловажное значение придается разработке устройств контроля запыленности газа. Существует множество разработанных ранее устройств, например устройство для контроля счетной (штучной) концентрации аэрозольных частиц в газовом потоке, основанное на измерении количества импульсов тока коронного разряда, возникающих при зарядке частиц в зоне разряда и разрядке их на измерительном электроде (В. П. Маякин, Э. Г. Донченко, 1970 г.). Однако этот способ пригоден для контроля слабых потоков из-за расположения плоского измерительного электрода на пути течения газа. Его недостатки - отсутствие точности контроля и узкий диапазон измерения, так как при попадании нескольких заряженных частиц на измерительный электрод на выходе устройства фиксируется один импульс с большой амплитудой.

Другое устройство, реализующее способ для контроля запыленности атмосферного воздуха в производственных помещениях (Предпатент РК № 14490. Оpubл. 15.06.2004 г. Бюл. № 6) содержит зарядную камеру для зарядки аэрозольных частиц отрицательными иона-

ми кислорода и разрядную. Камеры расположены последовательно по ходу прохождения потока запыленного газа, в котором отрицательно заряженные аэрозольные частицы разряжаются в положительном объемном заряде коронного разряда. По значению измеренного тока коронного разряда определяют степень запыленности атмосферного воздуха, продуваемого через камеры. Устройство имеет недостаток в точности контроля из-за потери части аэрозольных частиц в зарядной камере, что связано с расфокусирующим действием электрического поля в ней, когда некоторая часть заряженных аэрозолей прижимается к внешнему электроду камеры и отдает ему тот заряд, который они получили при входе в камеру. Недостатком является также и то, что устройство работает только при проточном газе, для создания которого требуется вентилятор или другие технические средства, что усложняет процесс измерения.

Также ранее было предложено устройство для контроля запыленности газа, обеспечивающее его высокую точность без привлечения дополнительных технических средств для создания проточного газа. В основу способа положены процессы зарядки аэрозольных частиц при взаимодействии их с отрицательными ионами кислорода атмосферного воздуха, находящимися в зарядной камере коронного разряда. Процессы разрядки происходят в положительном объемном заряде разрядной камеры, где присутствуют в основном положительные ионы кислорода и азота.

В этом устройстве зарядка аэрозольных частиц начинается уже при входе в зарядную камеру коронного разряда с отрицательным объемным зарядом. В камере отрицательно заряженные аэрозоли под действием поля начинают дрейфовать в сторону внешнего электрода и частично оседают на нем, отдавая свой приобретенный заряд, и таким образом выходят из общей счетной концентрации аэрозолей в потоке. Это свойственно тем аэрозолям, которые близко проходят от внешнего электрода. В разрядной камере с положительным объемным зарядом отрицательно заряженные частицы из-за процесса электрокоагуляции начинают терять свой заряд. При этом в соответствии с направлением электрического поля в камере происходит фокусировка тех аэрозолей к коронирующему электроду, которые еще сохранили свой отрицательный заряд. В этом случае из-за малой площади поверхности коронирующей проволоки эффект потери аэрозолей в счетной концентрации проявляется в меньшей степени (И. П. Верещагин, 1974 г.).

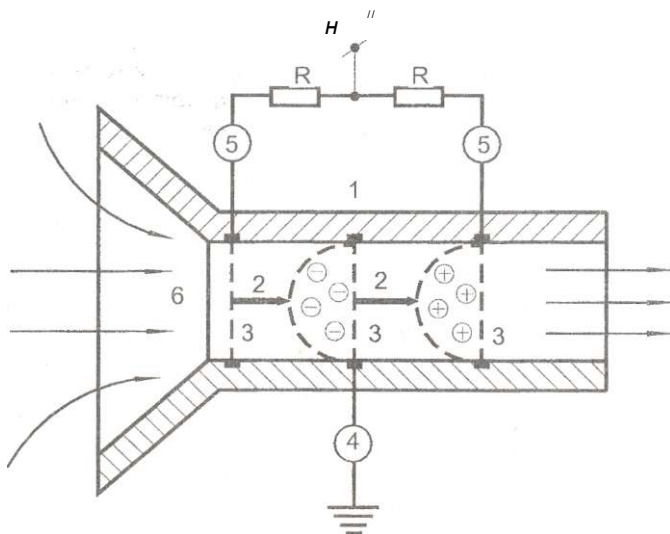
В предложенном устройстве объемные заряды разной полярности в камерах образуются между коронирующими иглами и ме-

таллическими сетками, служащими внешними электродами. Тогда направления потока запыленного газа и токовых линий аэроионов совпадают, и при соблюдении условия прозрачности сеточного электрода к аэрозольным частицам влияние эффекта потери аэрозолей на счетные характеристики устройства минимально. Для процессов зарядки и разрядки аэрозолей лучшим вариантом будет совпадение потоков аэрозолей и аэроионов, чем их пересечение, как у предыдущего устройства. Такое положение не играет существенной роли в процессах контроля из-за высоких скоростей ионов ( $\ll 5 \cdot 10^2$  м/с) по сравнению со скоростями потока аэрозольных частиц. Однако устройство работает по принципу действия ионно-конвекционного насоса (И. Б. Рубашов, Ю. С. Бортников, 1971 г.).

В этом случае поток запыленного газа через измерительные камеры создается естественным образом с помощью электрического ветра, возникающего между коронирующими иглами и плоскими сетчатыми электродами (1-3 м/с). В конечном итоге изменение величины скорости потока газа через камеры коронного разряда не оказывает влияния на точность контроля из-за равенства периода зарядки и разрядки аэрозолей. В этом устройстве измерительные камеры подключены параллельно к источнику питания. При таком соединении можно определить эффективность тех или других процессов взаимодействия аэроионов с аэрозольными частицами и изучить их диэлектрические свойства, размеры и зарядовую плотность. В то же время в процессе контроля используется один измерительный прибор, включенный в общую цепь.

Автор предлагает устройство (Положительное решение на заявку № 2004/1163.1), обладающее более высокой точностью контроля, так как вследствие совпадения потоков аэрозолей и аэроионов и применения в качестве внешнего электрода плоской металлической сетки эффект потери аэрозолей в зарядной камере сведен к минимуму. Кроме того, для работы устройства не требуется принудительное дутье запыленного газа через него. Поступление атмосферного воздуха с аэрозольными частицами обеспечивается электрическим ветром, образующимся в измерительных камерах при возникновении коронного разряда между иглами и внешними электродами. Устройство приспособлено работать при любых естественных потоках запыленного газа, так как влияние скорости потока на результат измерения исключается из-за равенства времени зарядки и разрядки частиц.

Предлагаемое устройство (рисунок) содержит корпус 1 из диэлектрического материала, коронирующие иглы 2 и внешние электро-



Устройство для контроля запыленности атмосферного воздуха: 1 - корпус; 2 - коронирующие иглы; 3 - внешние электроды; 4 - выходной прибор; 5 - измерительные приборы; 6 - запыленный газ

ды 3 в виде металлических сеток. Коронирующие иглы соосно с корпусом крепятся к сеточным электродам. Сеточный электрод, к которому крепится вторая игла, является одновременно внешним электродом для первой зарядной камеры и служит общей электрической цепью для двух камер из-за заземления его через выходной прибор 4. Металлическая сетка, к которой крепятся первая игла и сеточный электрод 3, служащий внешним электродом для второй зарядной камеры, соединяются через измерительные приборы 5 и балластные сопротивления R с отрицательным полюсом источника питания. После включения высокого напряжения и возникновения коронного разряда в камерах в рабочем объеме образуется электрический ветер в направлении коронирующих игл 2.

Принцип действия заключается в следующем. При подаче достаточно высокого напряжения на первую иглу 2 между ней и сеточным электродом 3 возникает отрицательный коронный разряд, в то время как между второй иглой и сеточным электродом появляется положительный коронный разряд. После чего с помощью электрического ветра запыленный газ, в котором измеряется содержание

пыли (аэрозолей), втягивается в рабочий объем устройства, где он взаимодействует поочередно сначала с отрицательным, а затем с положительным объемными зарядами разрядных промежутков. В зарядной камере аэрозольные частицы заряжаются отрицательно и, увлекаясь электрическим ветром, покидают зону разряда, тем самым уменьшая ток разряда в общей цепи схемы. Затем отрицательно заряженные частицы попадают в зону второй разрядной камеры, где коагулируют с положительными ионами и, нейтрализуясь, уменьшают еще раз ток коронного разряда. Таким образом, по значению отклонения показания выходного прибора 5 от первоначального определяется степень запыленности газа, проходящего через рабочий объем устройства. Причем из-за применения сеточных электродов влияние эффекта потери аэрозолей на точность контроля сводится к минимуму. К тому же измерительные камеры работают независимо друг от друга из-за параллельного подключения их к источнику питания, и поэтому величина изменения токов разряда в камерах при прохождении запыленного газа суммируется без потерь.

Предлагаемое устройство отличается простотой и удобством в эксплуатации, обеспечивает высокую точность контроля при упрощении процессов измерений. Используемый метод относится к косвенным методам контроля, поэтому устройство приспособлено для выполнения сравнительных измерений степени запыленности воздуха, например, больше или меньше в различных производственных помещениях или в разное время. В случае необходимости определения абсолютных значений запыленности воздуха требуется вначале произвести градуировку выходного прибора устройства на запыленных газах с известной дисперсностью аэрозолей. При постоянстве состава и природы аэрозольных частиц в атмосферном воздухе градуировку возможно провести один раз.

Испытания и контрольные измерения показали, что стабильный электрический ветер через устройство устанавливается в течение 2-3 с, после чего можно производить измерения. Чувствительность устройства к высокодисперсной пыли в виде дыма оказалась высокой, при этом рабочий ток может уменьшаться на 4-5 мкА, причем это значение не зависит от величины рабочего тока. Это значит, что высокодисперсная пыль заряжается предельным зарядом и его величина уже не зависит от увеличения плотности аэроионов в разрядном промежутке. При увеличении задымленности воздуха примерно в два раза рабочий ток снижается на 6 мкА, что показывает существование некоторой нелинейности в зависимости тока разряда от степени запыленности атмосферного воздуха.

Тэждік разрядтың еу камерасынан туратын, метал цилиндрлер туржде жасалып, сыртқы электродтар болып табылатын ауанын шандылығын бакылауга арналган цурал жасалган. өзгешелш тэждеуин электродтар ине турыде шацдалган газ агымынын багытында орналасқан, ал металл торлар туршдеп сыртқы электродтар - тэждеуш1 инелерге ^арсы орналаскан.

**Тусіінші сөздер:** ауанын шацдалуы, тэждік разрядтар, куралдар, электродтар.

The unit for control of air dust content including two chambers of corona discharge made in the form of metal cylinders and being outer electrodes is developed. In contrast to the known electrodes the corona electrodes in the form of needles are located in the direction of dust gas flow and outer electrodes in the form of plain metal grid are located opposite of corona needles.

Key words: air dust content, corona discharges, units, electrodes.

Адрес: 050072, г. Алматы, ул. А. Байтурсынова, 72-31  
Ассоциация ученых и изобретателей РК  
«Табигат-Ая»

Тел.: (3272)92-54-95,60-66-95

## **ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЕ В ПРОТИВОТОЧНОМ АППАРАТЕ С ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНЫМ СЕКЦИОНИРОВАНИЕМ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

**А. Ш. Шарафиев**, к.т.н., **Ч. Н. Гисматулин**, к.т.н.,  
**С. С. Серманизов**, д.т.н., **К. Н. Капахов**

Республиканский научно-исследовательский центр  
по проблемам безопасности в химической, нефтехимической  
и нефтегазоперерабатывающей промышленности

Авторами создана новая конструкция противоточного аппарата с продольно-поперечным секционированием рабочей зоны. Основными элементами контактного устройства являются провальные тарелки с крупными отверстиями и стабилизатор слоя из перфорированных пластин. Отличительная особенность стабилизатора - наличие подвижных турбулизующих элементов, которые наряду с дополнительной турбулизацией газожидкостного слоя эффективно перераспределяют потоки газа и жидкости по сечению аппарата. Аппарат оборудован газораспределительной решеткой и распылителями жидкости центробежного типа.

Промышленные испытания аппарата на предприятиях нефтеперерабатывающей и химической промышленности показали высокую эффективность процесса тепло- и массообмена. Однако широкое внедрение разработанной конструкции ограничивает отсутствие сведений об эффективности работы аппарата в процессах пылеулавливания. Настоящая работа восполняет этот пробел.

Известно, что эффективность пылеулавливания в «мокрых» пылеуловителях определяется в первую очередь относительной скоростью газа, являющегося носителем частиц пыли и жидкости. При осаждении пыли на поверхности жидкости заметную роль играет величина поверхности осаждения. Поверхность осаждения в противоточных «мокрых» пылеуловителях формируется в результате взаимодействия потоков газа и жидкости, а ее величина определяется дисперсными характеристиками жидкости и динамической высотой газожидкостного слоя.

Степень влияния различных факторов значительно зависит от дисперсных характеристик пыли, ее смачиваемости, плотности частиц и т. д. В общем случае суммарная эффективность пылеулавливания определяется различными механизмами этого процесса - инерционным, диффузионным, зацеплением и др., которые связаны с дисперсным составом пыли. Преобладание того или иного механизма зависит от конструкции пылеуловителя, размера капель распыленной жидкости, плотности орошения, размеров, плотности и смачиваемости частиц пыли, скорости движения газового потока, свойств газа и т. д.

Инерционное осаждение частиц определяется размером частиц и относительной скоростью газа, несущего в себе частицы пыли, и капель жидкости. Естественно, что в процессе взаимодействия газа и жидкости многократно изменяются как направление, так и относительные скорости взаимодействующих фаз. Учет этих факторов весьма сложен. В связи с этим при выводе уравнений для расчета эффективности пылеулавливания используют средние диаметры частиц жидкости, а относительную скорость газа и жидкости определяют с учетом доли сечения, занятой каждой фазой. Корректировку расчетных данных осуществляют при помощи коэффициентов, полученных при обработке результатов экспериментальных исследований. Проведенный нами анализ экспериментальных данных учитывает отмеченные обстоятельства.

Повышение скорости газа в исследованной конструкции аппарата приводит к значительному возрастанию динамической высоты газожидкостного слоя, что объясняется увеличением количества удерживаемой жидкости. С повышением скорости газа одновременно происходит процесс более интенсивного дробления жидкости, вызывающий снижение среднего диаметра ее капель, в результате увеличиваются удельная объемная поверхность контакта фаз и соответственно поверхность осаждения. Очевидно, происходит повышение скорости осаждения частиц пыли на каплях жидкости. Эти факторы и приводят к столь значительному повышению эффективности пылеулавливания с повышением скорости газа.

Преобладающий механизм пылеочистки в рассматриваемой конструкции аппарата - инерционный, о чем говорит существенное повышение эффективности процесса с увеличением размера частиц. Наряду с инерционным механизмом пылеулавливания заметную роль играет и диффузионное осаждение пыли. Первый из них преобладает для относительно крупных частиц с диаметром  $> 2$  мкм, а диффузионный - для более мелких частиц.



Увеличение плотности орошения также способствует возрастанию эффективности пылеулавливания. Однако степень ее влияния заметно меньше, чем скорости газа, что, очевидно, связано с разными ролями газа и жидкости в формировании газожидкостного слоя в противоточных аппаратах. Повышение плотности орошения увеличивает количество жидкости, удерживаемой в аппарате, а значит, и поверхность осаждения и, как следствие, увеличение эффективности пылеулавливания в данном случае. Исследования гидродинамики показали, что возрастание количества удерживаемой в аппарате жидкости при повышении плотности орошения намного меньше, чем при увеличении скорости газа, что и объясняет наблюдаемый характер влияния плотности орошения на эффективность пылеулавливания.

В результате экспериментальных исследований установлено значительное влияние свободного сечения контактного устройства аппарата на эффективность пылеочистки. При повышении свободного сечения контактных устройств уменьшается скорость газа в свободном сечении, что обуславливает уменьшение мощности вихрей, формирующихся в свободном сечении тарелки, и увеличение диаметра образующихся капель. При этом происходит значительное уменьшение задержки жидкости. Совокупное влияние указанных факторов вызывает снижение эффективности пылеулавливания с увеличением свободного сечения тарелок. Установленные нами закономерности влияния определяющих конструктивных и режимных факторов подтверждаются известными данными, полученными для различных модификаций противоточных аппаратов.

Известно, что эффективность пылеулавливания зависит от дисперсности частиц. Результаты исследования по эффективности пылеулавливания для частиц различных размеров показали, что с увеличением диаметра частиц от 1 до 2,4 мкм происходит значительное повышение эффективности пылеулавливания (при постоянной скорости газа). По-видимому, с возрастанием размеров частиц в этом диапазоне увеличивается доля частиц, осаждаемых под воздействием инерционных сил. При изменении диаметра частиц от 2,4 до 6 мкм эффективность возрастает не столь заметно (при одних и тех же скоростях газа).

Необходимость изучения зависимости эффективности пылеулавливания от удельного орошения диктуется экономическими соображениями, так как определение области оптимальных значений величины  $t$  дает возможность оптимизировать расходы на газоочистку. Анализ экспериментальных данных позволил выявить общую тенденцию - повышение эффективности пылеулавливания до

определенного значения удельного орошения, принятого за оптимальный ( $T_{опт}$ ), а затем повышение эффективности фактически приостанавливается. Установлено, что оптимальная величина удельного орошения  $m_{опт}$  составляет 0,18-0,25 л/м<sup>3</sup>. Причем для аппаратов с провальными тарелками обычной конструкции  $T_{опт} > 0,9$ , а для насадочных прямоточных аппаратов  $m_{онj} > 1,5$  л/м<sup>3</sup>.

С увеличением скорости газа величины  $m$ , соответствующие минимальному значению удельного орошения, уменьшаются. Следует отметить, что минимальное удельное орошение, необходимое для эффективной пылеочистки для противоточного аппарата с секционированием рабочей зоны, ставит его в один ряд с наиболее эффективными мокрыми пылеуловителями.

На основе проведенного теоретического анализа закономерностей пылеулавливания получены уравнения расчета эффективности пылеулавливания для процессов, в которых преобладающим является инерционный механизм пылеулавливания:

$$\Pi_{л} = 1 - \exp\left(-\frac{v \cdot K \cdot z}{W \cdot d_k}\right) \quad (1)$$

где  $m$  - удельное орошение, л/м ;  
 $k$  - коэффициент захвата частиц пыли;  
 $W_k$  - приведенная скорость газа, м/с;  
 $v$  - скорость осаждения частиц пыли, м/с;  
 $d_k$  - средний диаметр капель, м.

Для процессов с преобладанием диффузионного механизма пылеулавливания:

$$\eta = \kappa' \frac{W \cdot d_k}{D} \quad (2)$$

где  $K$  - коэффициент, полученный опытным путем ( $\theta=2,98$ ).

Для определения коэффициента диффузии  $D_m$  используется уравнение

$$D_m = 0,7-1 \text{ Ц-} \frac{1}{(0-\tau)^2} \frac{1}{d_i^{4/3}} W \cdot St_k \quad (3)$$

где  $\alpha$  - коэффициент сопротивления тарелки;  
 $\rho_{\text{г}}, \rho_{\text{ж}}$  - плотность газа и жидкости соответственно, кг/м<sup>3</sup>;  
 $h_M$  - высота столба светлой жидкости, удерживаемой на тарелке, м;  
 $S_m$  - свободное сечение тарелки, м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>;  
 $t$  - доля сечения перфорации тарелки, занятая стекающей жидкостью, м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>;  
 $Stk$  - число Стокса.

Полученные расчетные и экспериментальные значения эффективности пылеулавливания показали их удовлетворительное совпадение. Анализ результатов расчета также выявил, что преобладающим механизмом пылеулавливания в рассматриваемой конструкции аппарата является инерционный. Высокая эффективность пылеочистки и практически незабиваемое твердыми примесями контактное устройство позволяют рекомендовать созданную конструкцию аппарата для очистки от пыли больших объемов отходящих газов.

Жумыс аймактары келденец-тж секцияланган батырмалы табакшалары бар жаца конструкциялы жылу және массаалмасу аппаратының шацустау тмиивфлмири зерттелген, оны есептеудц текдеулер1 алынган. Шан тазартудын жогары ти1мдшИ, дэнекерлеуил к.уралдыц катты коспалармен б1телмейт1ндп, жасалган конструкцияны шыгарылатын газдардын улкен келемы шаннан тазарту ушж усынуга мумюндж бередг

Туй(нд1 сездер: шанустау, жылу-массаалмастырушы аппараттар, шыгарылу газдары.

The efficiency of dust collecting by new design of heat- and mass-exchange apparatus with distillation grid plates with longitudinal-transverse sectioning of operating zone is investigated, the equations for its calculation are obtained. High efficiency of dust cleaning, non-clogging of contact device with solid impurities allow to recommend the created design for cleaning of large amounts of waste gases from dust.

Key words: dust collecting, heat- and mass-exchange apparatuses, waste gases.

**Адрес:** 486050, г. Шымкент, ул. Жылкышиева, 38  
 РНИЦБХП

**Тел./факс:** (3252)53-03-13

**E-mail:** rnicht-shm@nursat.kz

## ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПЕСТИЦИДА ФИПРОНИЛА В ВОДЕ И ПОЧВЕ

**Г. Ж. Байбетова, С. О. Жумабекова**, к.т.н.,  
**В. А. Соломин\***, д.х.н., **В. В. Ляпунов**, к.х.н.

Институт химических наук им. А. Б. Бектурова  
Казахско-Британский технический университет\*

Актуальная проблема сельского хозяйства Республики Казахстан - борьба с саранчой, площади распространения которой в отдельные годы достигали нескольких тысяч квадратных километров. Одним из наиболее эффективных современных препаратов, широко применяемых во всем мире для контроля саранчи, является фипронил (5-амино-3-циано-1-(2,6-дихлоро-4-трифторометилфенил)-4-трифторометилсульфинилпиразол), разработанный французской фирмой «Рон-Пуленк». Данный препарат разрешен для применения в нашей республике. Кроме контроля численности саранчи, он используется для уничтожения разнообразных домашних насекомых (тараканов, термитов, муравьев), а также для борьбы с насекомыми в посевах кукурузы и в рисовых чеках.

Фипронил является пестицидом средней токсичности. Тем не менее он может представлять значительную угрозу здоровью людей при применении в высоких концентрациях. Еще одной, может быть, более серьезной проблемой являются его метаболиты, образующиеся при распаде в объектах окружающей среды. Следует учесть, что в состав данного препарата входят такие потенциально токсичные элементы, как фтор и хлор. В связи с этим в настоящей работе принята попытка идентификации продуктов деградации фипронила. Поскольку фипронил широко используется для борьбы с насекомыми в рисовых чеках, необходимы исследования продуктов деградации в воде и почве.

Структура фипронила (рис. 1) довольно сложная и включает в себя ряд активных групп, способных к разнообразным превращениям. Как один из современных пестицидов, данный препарат должен довольно быстро разрушаться в окружающей среде для пред-

отвращения его возможного накопления и нежелательного воздействия на человека и окружающую природу. Таким образом, следует ожидать, что данный пестицид будет достаточно легко деструктурировать, давая большое количество метаболитов. В эксперименте использовались достаточно мягкие условия для того, чтобы идентифицировать метаболиты, появляющиеся на ранних стадиях деструкции.

Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии исследовали превращения инсектицида фипронила (5-амино-1-(2,6-дихлор-а,а,сх-трифтор-р-толил)-4-трифторметилсульфинил-пиразол-3-карбонитрил) и изучали кинетические закономерности поведения указанного пестицида в воде и почве при различных условиях.

В результате проведенных исследований с изменением pH при низких значениях было установлено, что в кислой среде при pH 1,68 и pH 3 фипронил в водной среде стабилен в течение 70 дней в интервале температур от +4 до +37 °С. Поскольку в описанных условиях пестицид стабилен, необходимо было создать модельные условия, в которых процесс деструкции протекал бы с достаточно высокой скоростью. С этой целью использовали окислительную среду. При проведении опытов в 6 %-ном растворе перекиси водорода при 20 °С наблюдали деструкцию фипронила в течение непродолжительного времени. При таких скоростях процесса исследование кинетики было затруднительным. В дальнейшем для понижения скорости реакции концентрацию перекиси водорода снижали до величин менее 1 %. В 0,6 %-ном растворе перекиси водорода при 20 °С снижение концентрации фипронила происходило в течение первых часов с высокой скоростью с последующим замедлением, в то время как при температуре +4 °С концентрация фипронила снижалась медленно. При снижении концентрации перекиси водорода до 0,06 % уменьшение концентрации фипронила происходило

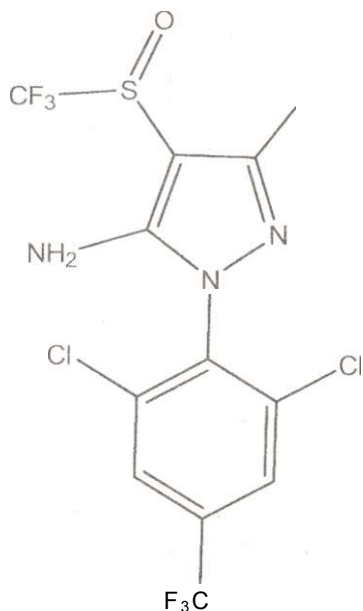


Рис. 1. Структура фипронила

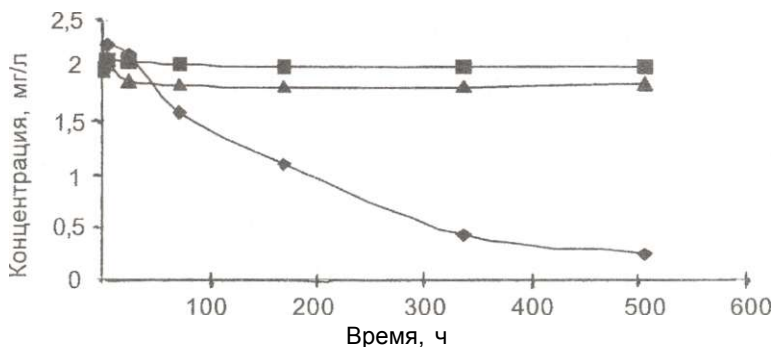


Рис. 2. Изменение концентрации фипронила под воздействием перекиси водорода ( $C = 0,06\%$ ) при различных температурах:  
 • -  $T = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; ■ -  $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; ж -  $T = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$

только при  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а при температурах  $20$  и  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  концентрация пестицида в наблюдаемый промежуток времени не изменялась (рис. 2).

При дальнейшем снижении концентрации перекиси реакция деструкции фипронила приостанавливалась и не наблюдались изменения концентрации пестицида при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение  $600$  ч. Исследования, проведенные при низких значениях pH, показали, что фипронил в отсутствие окислителей стабилен в водных растворах в течение более чем  $600$  ч. Его деструкция отмечалась только при содержании перекиси водорода, в десятки раз превосходящем концентрацию фипронила.

С целью проверки устойчивости фипронила в основных средах были проведены эксперименты в буферных растворах, имеющих pH  $9,18$  и  $12,45$ . При pH  $9,18$  и температуре  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  фипронил был стабилен в течение  $42$  дней. Но при  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$  период полураспада составил  $7$  дней (рис. 3).

Из приведенных данных следует, что основным фактором, влияющим на стабильность пестицида, является pH среды. В кислой среде фипронил устойчив в широком интервале температур, а основность среды является фактором его нестабильности, и чем она выше, тем быстрее идет разрушение. При pH  $12,45$  и температуре  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$  фипронил разрушается полностью менее чем за  $50$  ч, при этом отмечено резкое снижение концентрации фипронила в течение суток. Вследствие этого необходимо контролировать концентрацию на более ранних этапах. Поэтому эксперимент провели в течение  $7$  ч с часто-

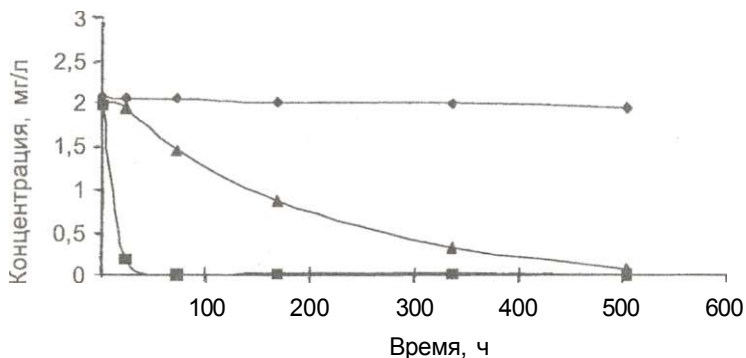


Рис. 3. Изменение концентрации фипронила при  $T = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 • -pH = 1,68; И-pH= 12,45; Д-pH = 9,18

той отбора проб около 1 ч. Результаты показали: чем выше температура опыта, тем выше скорость распада фипронила. Если при  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  полураспад не происходил даже за 400 мин, то при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  необходимо был лишь 200 мин. При  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$  полураспад происходил менее чем за 30 мин.

Установленная температурная зависимость может быть полезной при оценке сроков опрыскивания растений до уборки урожая. Кроме того, в случае необходимости можно рекомендовать применение щелочных растворов, например насыщенных растворов извести, для быстрого удаления фипронила с обработанных растений.

Рассматривая кинетические зависимости, можно заметить, что динамика исчезновения фипронила зависит от температуры и кислотности среды (pH). В кислой среде фипронил более устойчив, в нейтральной - процесс деструкции проявляется сильнее. В окислительной среде, в системе с активным кислородом, распад происходит интенсивнее, чем в кислой и нейтральной. Щелочная же среда вносит весомый вклад в разложение фипронила, особенно при повышении температуры. В свою очередь, на процесс деструкции фипронила влияет активная поверхность (почва), в которую он попадает. За счет развитой твердой поверхности наблюдается каталитическое действие почвы, и процесс распада происходит значительно быстрее, чем в водных средах, где проявляется действие водородных и межмолекулярных связей. Каталитическое действие почвы сказывается

положительно, так как не происходит накопления в системе фипронила, который является пестицидом средней токсичности. Более серьезную угрозу представляют метаболиты, образующиеся при распаде его в объектах окружающей среды. Основные почвы республики в различных регионах имеют приблизительно одинаковую кислотность, и это необходимо учитывать при борьбе с саранчовыми и насекомыми.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Стабильность фипронила зависит от кислотности среды: в кислой он более стабилен, а в щелочной - интенсивно разрушается.
2. Распад фипронила ускоряется с ростом температуры в соответствии с правилом Вант-Гоффа.
3. При низких концентрациях фипронила температурный фактор оказывает существенное влияние на его разрушение.

Фипронил пестициддың айналуы, эртурил жагдайлардагы оның су мен топырақтағы тэрлибiн кинетикалык; зацдылыктары зерттелген. Оның тотыгу разруциясы процестерi есебiнен коршаган орта нысандарында ыдырау мумюнди аныкталган. Метаболизм процестерiн багыттарын аныктаушы негиз факторларга pH орталар, белсендi оттепнц болуы және температура жатады.

Туйтдi сездер: фипронил, пестицидтер, тотыгу разруциясы, метаболизм.

Fipronil pesticide conversions, some Kinetic regularities of its behavior in water and soil at diverse conditions are investigated. The possibility of its decomposition in environmental objects at the expense of oxidizing destruction processes is established. The main factors determining direction of metabolism processes are pH of the medium, content of active oxygen and temperature.

Key words: fipronil, pesticides, oxidizing destruction, metabolism.

Адрес: 050100, г. Алматы, ул. 111. Уалиханова, 106

ИХН им. А. Б. Бектурова

Тел.: (3272)91-57-70

**E-mail:** LPCMA@ics.scinet.kz



## **АВАРИИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ И ГАЗА И ИХ ПРИЧИНЫ**

**Г. А. Айдозов**, к.ф.-м.н.

АО «КазТрансГазДистрибьюшн»

Характер и тяжести последствий от аварий на объектах трубопроводного транспорта в значительной мере зависят от вида транспортируемого продукта. Крайняя степень опасности возникает в случае аварий на трубопроводах. Образование взрывоопасных облаков, способных перемещаться на значительные расстояния от места утечки, увеличивает масштабы ущерба.

Разрушение магистрального газопровода большого диаметра в момент аварии приводит к мгновенному выбросу огромной энергии сжатого до высокого давления природного газа. В случае воспламенения выброса газа зона смертельного поражения для людей может достигать 400 -500 м.

Аварии на трубопроводах, транспортирующих нефть, как правило, приводят к чувствительному ущербу для окружающей среды, особенно на участках пересечения или сближения с водными объектами.

В целом при авариях на магистральных трубопроводах характерен залповый выброс взрыво-пожароопасных веществ, оказывающих локальное загрязняющее, термическое или токсическое действие на окружающую природную среду и людей, находящихся в зоне поражения. Наличие в транспортируемых по внутрипромысловым трубопроводам продуктов токсических веществ, таких, как сероводород, значительно повышает вероятность тяжелых последствий в аварийных ситуациях.

Серьезность последствий функционирования внутрипромысловых трубопроводов, не отвечающих требованиям безопасности, в основном связана с интенсивными утечками нефти и ее смеси с минерализованной водой, последующим накоплением и расширением ареала загрязнения в районах нефтегазодобычи с соответствующим загрязнением поверхностных вод.

В целом экологические аспекты эксплуатации магистральных и внутрипромысловых нефтегазопроводов можно охарактеризовать следующими источниками и видами воздействия на окружающую природную среду:

- Непосредственно объекты, по которым транспортируются или на которых хранятся нефть и природный газ (трубопроводы, перекачивающие станции, резервуарные парки).

- Землеройная, грузоподъемная, транспортная техника, автомобили и другое оборудование, применяемые при строительстве, эксплуатации и техническом обслуживании трубопроводов.

Виды возможных воздействий:

- Химическое загрязнение грунта, поверхностных и грунтовых вод углеводородами и соляными смесями.

- Термическое воздействие при возгорании нефти и газа.

- Ударная волна при взрыве газа или паров нефти.

- Разрушение природных ландшафтов (в результате вырубки лесов, снятия верхнего слоя почвы, рытья траншей, разрушения верхнего слоя почвы гусеничной и колесной техникой, оттаивания вечной мерзлоты).

Для обеспечения безопасности людей и защиты окружающей природной среды владельцы или организации, эксплуатирующие объекты трубопроводного транспорта, должны принимать соответствующие организационные и технические меры. Однако эти меры не всегда достигают ожидаемых результатов. Специализированные исследования в районах прокладки магистральных трубопроводов выявили не только загрязнения утечками нефти, но и другие негативные экологические последствия: затопление и подтопление территорий; гибель лесов; образование топей; выветривание песков; ветровалы, пожары и локальные загрязнения отходами строительных материалов, металлоконструкций и брошенными останками строительных машин и механизмов,

В местах расположения нефтепроводов уровни загрязненности поверхностных вод углеводородами составляют 5-30 ПДК, а при попадании утечек нефти в водные объекты загрязненность превышает 50 ПДК.

Иногда концентрации нефтяных углеводородов в почвах выше фоновых значений в сотни раз. При этом в районах аварий до экстремально высокого уровня (50 и более ПДК) увеличивается содержание углеводородов в воздухе. Губительные последствия аварий с разливами нефти также связаны с практикой сжигания утечек нефти.

соответствующим загрязнением воздушного бассейна и вторичным загрязнением грунтов бензопереном.

Уровень безопасности объектов трубопроводного транспорта закладывается на этапах принятия проектных решений, при их строительстве, изготовлении труб и оборудования, проведении испытаний на прочность и герметичность. Высококвалифицированная эксплуатация, своевременное техническое обслуживание, ремонт, реконструкция и техническое перевооружение трубопроводов и станционного оборудования позволяют обеспечивать требуемый уровень безопасности объектов трубопроводного транспорта. Вместе с тем многие аспекты безопасности зависят от соблюдения правил охраны магистральных трубопроводов, регламентирующих стороннюю деятельность в охранных зонах трубопроводов.

Актуальность профилактики повреждений объектов трубопроводного транспорта и грубых нарушений охранных зон возрастает из года в год. Массовый характер приобрели случаи преднамеренного разрушения оборудования в охранных зонах магистральных трубопроводов. Низкая результативность действий правоохранительных органов по фактам аварий и инцидентов на трубопроводах, как правило, во многом связана с несовершенством нормативно-правовой базы.

Органы местной администрации допускают выдачу разрешений на начало землеройных работ и застройку территорий вблизи магистральных трубопроводов без необходимых согласований, что в ряде случаев приводит к возникновению аварий.

Одной из актуальнейших проблем являются противоправные врезки в трубопроводы с целью хищений нефти и нефтепродуктов. Потери углеводородного сырья исчисляются несколькими десятками тысяч тонн, наносится серьезный ущерб окружающей среде, отвлекаются значительные материальные ресурсы на ликвидацию умышленных разгерметизаций трубопроводов. Врезки зачастую организуются с расчетом на долговременное их использование (маскировка пунктов налива, строительство подземных отводов от мест врезок протяженностью до 2 км, оборудование емкостей до 50 м<sup>3</sup> на территориях частных и государственных предприятий).

По данным отечественных и зарубежных специалистов, критическим (требующим оценки безопасности их функционирования) сроком эксплуатации магистральных трубопроводов исчисляется 20-ю годами. Подтверждение безопасности дальнейшей эксплуатации объектов должно обосновываться результатами комплексной диагностики.

Критическим сроком эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов, после которого требуется проведение комплексной диагностики и оценки безопасности их функционирования, определен срок от 5 до 15 лет в зависимости от условий эксплуатации. Однако в случаях ошибочного выбора трубных сталей, недостаточности мер по защите трубопроводов от коррозии срок безаварийной службы внутрипромысловых трубопроводов может существенно сокращаться.

За период 1992-2004 гг. на объектах магистральных трубопроводов произошло 545 аварий. Среднегодовой уровень аварийности составляет 50-60 аварий и в целом не имеет устойчивой тенденции к снижению. Основные причины аварий показаны на рис. 1.

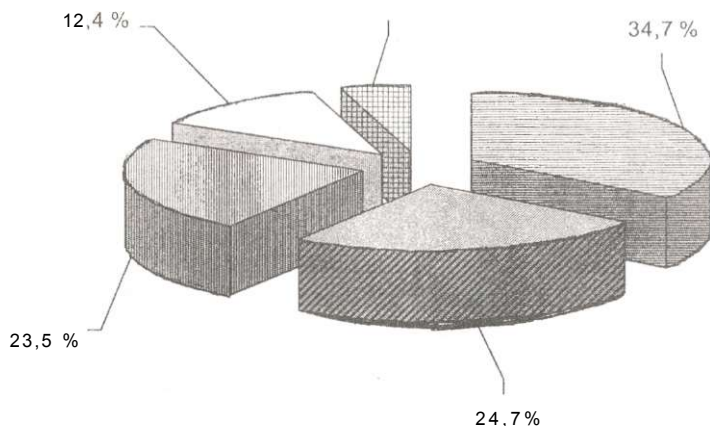


Рис. 1. Основные причины аварий на объектах магистральных трубопроводов: Ц- внешние физические воздействия на трубопроводы, включая криминальные врезки, повлекшие утечки; Ц - нарушение норм и правил производства работ при строительстве и ремонте, отступления от проектных решений; И - коррозионные повреждения труб запорной и регулирующей арматуры; Щ - нарушения технических условий при изготовлении труб и оборудования;И - ошибочные действия эксплуатационного и ремонтного персонала

Объемы аварийных утечек на магистральном трубопроводном транспорте нефти в 1999-2001 гг. составили соответственно 1332, 512 и 1530 м<sup>3</sup>.

За 2001 г. на внутрипромысловых трубопроводах произошло 42 тыс. аварийных разгерметизаций. На рельеф местности, в том числе в водные объекты вылилось более 65 тыс. м<sup>3</sup> нефти и пластовой воды. Одной из основных причин аварий, на долю которой приходится 80 %, является коррозия оборудования (рис. 2).

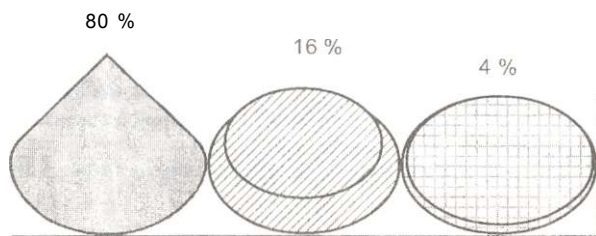


Рис. 2. Основные причины аварий на внутрипромысловых трубопроводах: • - коррозия; Ш - брак строительных-монтажных работ; Щ - механические повреждения

Вместе с тем реальная оценка негативного воздействия загрязнений вследствие утечек из внутрипромысловых трубопроводов затруднена тем, что порядок представления надзорным органам достоверной информации по этим событиям несовершенен.

Неудовлетворительное состояние некоторых действующих объектов трубопроводного транспорта в значительной мере определяется недоработками проектных решений, ошибочным выбором трубных сталей и изоляционных покрытий, недостатками трубного производства, массовыми отступлениями от норм строительства и испытаний трубопроводов, недостаточным контролем качества при изготовлении труб, запорной арматуры, оборудования для запуска и приема внутритрубных средств.

Для обеспечения безопасности людей и защиты окружающей природной среды владельцы или организации, эксплуатирующие объекты трубопроводного транспорта, должны принимать соответствующие организационные и технические меры.

Уровень безопасности объектов трубопроводного транспорта необходимо учитывать на этапах принятия проектных решений, их

строительства, изготовления труб и оборудования, проведения испытаний на прочность и герметичность;

Для обеспечения требуемого уровня безопасности объектов трубопроводного транспорта необходимы: высококвалифицированная эксплуатация, своевременное техническое обслуживание, ремонт, реконструкция и техническое перевооружение трубопроводов и станционного оборудования. Вместе с тем многие аспекты безопасности зависят от соблюдения правил охраны магистральных трубопроводов, регламентирующих стороннюю деятельность в охранных зонах трубопроводов.

Мунай және газ тасымалдайтын магистралды және кәсіпшілік **импфлері** кубырлардағы авариялардың негізгі себептері зерттелген. Мунайға кубырларын пайдалану процесінде қоршаған ортаға тиіпзілген Теріс әсерлердің кәсіпші мен Турнері керселлген. Түйжді сездер: мунайгазкубырлары, авариялар, қоршаған ортаның ластанулары, мунай, газ.

The main causes of accidents on trunk and field pipelines transporting oil and gas are investigated. The sources and types of negative consequences on the environment in the process of operation of oil and gas pipelines are shown.

Key words: oil and gas pipelines, accidents, pollution of the environment, oil, gas.

Адрес: 050040, г. Алматы, мкр-н «Коктем-2», 22  
АО «КазТрансГазДистрибьюшн»  
Тел.: (3272)59-71-59,59-71-77  
Факс: (3272)59-71-74

**РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА  
ОТ АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ  
НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
КАРАЧАГАНАК**

**Г. А. Айдосов, к.ф.-м.н., Ж. А. Айдосова**

АО «КазТрансГазДистрибьюшн»

Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение имеет 328 источников выбросов, из них:

- организованные (выбросы через специально сооруженные устройства-трубы) - 107;
- неорганизованные (выбросы в виде ненаправленного потока газа, например, через фланцевые соединения, арматуру, клапаны, из емкостей хранения ингибитора коррозии и т.д.) - 149;
- при эксплуатации автотранспортом - 72.

Из 107 организованных источников 14 - установки УКПГ-2,3; 93 источника расположены на территории месторождения - это амбары скважин.

Из 149 неорганизованных источников 7 находятся на территории УКПГ-3: 4 - представляют собой фонащие площадки над емкостями для приема и приготовления ингибитора коррозии, КИГИКа, ИКТ-1, парафазного ингибитора; 3 - выбросы через арматуру и фланцевые соединения на площадках технологических линий и главной насосной станции. На территории месторождения - 142 источника выбросов загрязняющих веществ: 1 - грифон и 141 скважина.

Факельные установки относятся к одиночным источникам загрязнения атмосферы, влияние которых на качество атмосферного воздуха регламентировано положениями раздела 20НД-86.

В процессе эксплуатации Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения из-за высокого содержания в газоконденсате сероводорода и большого пластового давления создается потенциальная угроза возникновения аварийных ситуаций и, как следствие, повышение уровня загрязнения атмосферного воздуха. Сероводород является сильным ядом, отравление которым может выз-

вать смерть. Значительное загрязнение атмосферы сероводородом может произойти при аварийных выбросах из скважин и из порывов шлейфов и газопроводов.

Негативное влияние работ, проводимых на месторождении, влечет сокращение численности видового состава животного и растительного мира.

Атмосферные выбросы в процессе промышленной обработки образуются главным образом при сжигании топливного газа, не содержащего сероводорода, в нагревателях с прямым обогревом и в газовых турбинах компрессоров обратной закачки. Общее количество выбросов оценивается в 30000 ст. м<sup>3</sup>/ч.

При расчете мы взяли за основу Временную отраслевую методику определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого загрязнением окружающей среды.

Экономическая оценка ущерба  $U_d$ , причиняемого годовым выбросом загрязнений в атмосферный воздух, для всякого источника определяется по формуле:

$$U_d = ya_fM, \quad (1)$$

где  $U_A$  - экономический ущерб, тенге/год;

$y$  - константа, численное значение которой равно 2,4 тенге/год;

$a$  - показатель, характеризующий относительную опасность загрязнения атмосферного воздуха в зависимости от типа территории;

$f$  - коэффициент, учитывающий характер рассеивания примеси в атмосфере;

$M$  - приведенная масса годового выброса загрязнения из источника.

Значение множителя определяется в соответствии с подпунктами а, б, в:

а) для газообразных примесей в легких мелкодисперсных частицах с очень малой скоростью оседания (менее 1 см/с) принимается

$$1 \frac{100 \text{ (ж)}}{100 \text{ (л<)+Г/г}} \frac{4 \text{ (м/с)}}{1 \text{ (м/с)} + \dot{y}'}$$

где  $h$  - геометрическая высота устья источника, м;

$Y$  - поправка на тепловой подъем факела выброса в атмосферу (безразмерная), вычисленная по формуле:



где  $AT$  - среднегодовое значение разницы температур в устье источника (трубы) и в окружающей атмосфере на уровне устья;  
 $u$  - среднегодовое значение модуля скорости ветра на уровне флюгера, м/с; в тех случаях, когда значение  $u$  неизвестно, оно принимается равным 3 м/с;

б) для частиц, оседающих со скоростью 1 -20 см/с, принимается

$$f = \frac{1000(M)}{160(M) + Yh} \frac{4 (M/c)}{1 (M/c) + u'} \quad (4)$$

в) для частиц, оседающих со скоростью свыше 20 см/с, принимаются независимо от значений  $h$ ,  $Y$ ,  $(AT)$  и  $u$

$$f = f_3 = 10. \quad (5)$$

Значение приведенной массы годового выброса загрязнений в атмосферу из источника ( $M$ ) определяется по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \text{т/год} \quad (6)$$

где  $p_i$  - масса годового выброса примеси  $i$ -го вида в атмосферу, т/год;  
 $n$  - общее число примесей, выбрасываемых источником в атмосферу;

$k_i$  - показатель относительной агрессивности примеси  $i$ -го вида, усл. т.

Исходные данные, необходимые для расчета ущерба выбросов газоконденсатного месторождения Карачаганак, приведены ниже:

Высота трубы ( $h$ ), м.....	8
Среднегодовое значение модуля скорости на уровне флюгера ( $u$ ), м/с.....	120
Среднегодовое значение разности температур в устье трубы и в окружающей атмосфере ( $AT$ ), °С.....	75
Общее число твердых веществ, выбрасываемых в атмосферу,.....	3
Диоксид серы ( $SO_2$ ), т/год.....	0,35285
Оксид азота ( $NO$ ), т/год.....	54,6674
Оксид углерода ( $CO$ ), т/год.....	724,682
Диоксид азота ( $NO_2$ ), т/год.....	224,864

Поправка на тепловой подъем факела в атмосферу определяется по формуле (3):

$$Y = 1 - f - 2 .$$

Ввиду того, что степень улавливания газообразных веществ больше 90 %, величина  $f$  представляется как:

$$f = \frac{100}{100 + (2-120)^{1+3}} = 0,29.$$

По каждому ингредиенту определяем приведенную массу ( $M$ ) выбросов (таблица). Общая масса четырех ингредиентов ( $SO_2$ ,  $NO$ ,  $CO$ ,  $NO_2$ ) составляет 11127, 83 усл. т/год.

Количество выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ

Выбрасываемая примесь	Значение параметра А, усл. т/год	Годовой выброс, т/год	Приведенная масса, усл. т/год
Диоксид серы ( $SO_2$ )	22	0,35285	7,7627
Оксид азота ( $NO$ )	21,1	54,6674	1153,4821
Оксид углерода ( $CO$ )	1,0	724,682	724,682
Диоксид азота ( $NO_2$ )	41,1	224,864	9241,9104

Определяем величину экономического ущерба от загрязнения атмосферы выбросами Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения:

$$Y_a = 2,4 \cdot 4,0 \cdot 0,29 \cdot 11127,836 = 30979,895 \text{ тенге.}$$

Для снижения загрязнения атмосферы выбросами нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак предлагается следующий комплекс мероприятий:

1. Предотвратить возможные неорганизованные выбросы.
2. Отменить операции остановки и подготовки оборудования и коммуникаций к ремонту (сопровождающиеся выбросом газов и паров в атмосферу), сжигания мусора и отходов производства на открытых площадках и промышленной свалке.
3. Обеспечить более высокую степень сгорания топлива в технологических печах.
4. Применять фильтры.

5. При хранении нефти и нефтепродуктов в резервуарах необходимы: газовая обвязка резервуаров, защитные плавающие покрытия из синтетических материалов, тепловая защита резервуаров, оборудование их непримерзающими дыхательными клапанами, охлаждение нефтепродуктов и бензинов перед выдачей в парки хранения.

6. Повысить герметичность сальниковых насосов с помощью торцевых уплотнений, заменить их на бессальниковые в технологических установках.

7. Усилить контроль за параметрами технологических процессов, состоянием оборудования и работой очистных сооружений.

8. Уменьшить выброс сернистых соединений в атмосферу за счет улавливания серы из кислых газов.

Қарашығанак мұнайгазконденсат кенорнынын зиянды заттар шығару кездері сипаттамасы бертіген. Пайдалану нәтижесінде атмосфераға шығарылған тасталымдардан келген экономикалық; зиянды есептеу әдістемесі және тастандыларды азайтуға бағытталған шаралар кешегі ұсынылған.

Тушнд! сездер: зиянды шығарылымдар, мұнайконденсат кәсіпорындары, Қарашығанак, экономикалық зиян, есептеу әдістемесі.

The characteristics of sources of harmful substances discharges of Karachaganak oil and gas condensate deposit is given. The methods of calculation of economic damage from atmospheric discharges as a result of its operation and complex of measures oriented towards decrease of discharges is offered.

Key words: harmful discharges, oil and gas condensate deposits, Karachaganak, economic damage, methods of calculation.

**Адрес:** 050040, г. Алматы, мкр-н «Коктем-2», 22

АО «КазТрансГазДистрибьюшн»

**Тел.:** (3272) 59-71 -59, 59-71 -77

**Факс:** (3272)59-71-74

**ВИТАМИНИЗИРОВАННЫЕ КИСЛОМОЛОЧНЫЕ НАПИТКИ**

***Р. Е. Таракбаева, У. Ч. Чоманов, д.т.н., Т. Ч. Тултабаева, к.т.н.***

Алматинский технологический университет  
Научно-производственный центр  
пищевой и перерабатывающей промышленности  
Казахский государственный научно-исследовательский институт  
научно-технической информации

В настоящее время один из распространенных способов получения кисломолочных продуктов - сочетание молочного сырья с растительным, богатым белками и углеводами. Использование растительных белков и углеводов при производстве кисломолочных продуктов повышает их биологическую и пищевую ценность, расширяет ассортимент молочных продуктов.

Казахстан является крупной верблюдоводческой республикой, обладающей большим научно-практическим опытом по производству кисломолочного напитка из верблюжьего молока, - шубата. В республике создаются крупные специализированные верблюдоводческие фермы и хозяйства. В связи с этим имеются все предпосылки для развития массового производства молочных продуктов из верблюжьего молока. Разработка новых технологий позволит расширить ассортимент продуктов с использованием данного сырья.

Верблюжье молоко обладает лечебно-профилактическими свойствами. Оно оказывает на человека тонизирующее действие, укрепляет нервную систему, высокопитательно, обладает хорошим терапевтическим эффектом.

Биологическая ценность верблюжьего молока обусловлена содержанием в нем молочных белков (казеина), углеводов, жира, минеральных солей, витаминов, микроэлементов, а также других веществ, необходимых для нормального функционирования организма человека. Молоко верблюдиц отличается высоким содержанием жира, белка и других составных элементов, что обуславливает его питательную ценность. Употребляется оно в пищу как в цельном, так и в переработанном виде.

Верблюжье молоко имеет белый цвет, пресновато-сладкий или сладковато-солончатый вкус, густую консистенцию, при перемешивании сильно пенится. Оно резко отличается от коровьего молока по химическому составу и свойствам. Количество сухого вещества колеблется от 7,6 до 14,89 %. По биологическим и физико-химическим характеристикам - это продукт высокой пищевой ценности. Оно легкоусвояемое, содержит значительное количество полноценного, оптимально сбалансированного по аминокислотному составу, белка. Пищевую ценность верблюжьего молока дополняет также высокое содержание в нем витаминов, минеральных веществ, микроэлементов и ряда других соединений, необходимых для биохимических процессов в организме человека.

В питании современного человека зачастую не хватает балластных веществ, некоторых витаминов и микроэлементов. Достаточно простым способом является наполнение рациона этими веществами с помощью овощей, которые содержат большое количество аскорбиновой кислоты, каротина, растительных волокон, неперевариваемой клетчатки, пектинов.

Комбинация кисломолочного продукта (источника белка и кальция) с полисахаридами растительного происхождения, стимулирующими рост и активацию полезной микрофлоры организма человека пищевыми волокнами, предполагает усиление благоприятного эффекта на микрофлору, всасывание кальция, а также на состояние желудочно-кишечного тракта в целом.

Исследованиями современной медицины установлено, что недостаток пищевых волокон приводит к нарушению динамического баланса внутренней среды человека и является фактором риска многих заболеваний, в том числе гастроэнтерологических.

В связи с вышеизложенным разработана технология производства кисломолочного напитка «Акбота» из верблюжьего молока с использованием овощей. Для получения выбрана смесь комбинированного состава, содержащая верблюжье молоко кислотностью не более 19°Т и жидкую ферментированную овощную основу.

Была изучена возможность использования овощных добавок для приготовления кисломолочных напитков. Перспективным и экономически целесообразным является применение различных добавок растительного происхождения (тыква, морковь и свекла), которые придают продуктам специфический вкус, обогащают продукт витаминами, углеводами и пищевыми волокнами.

Исследовали влияние различных доз овощных добавок на качественные показатели напитков. Наиболее высокие органолептические

ские показатели имели напитки с содержанием 15% овощных добавок. Увеличение их количества привело к резкому ухудшению вкуса и консистенции кисломолочных напитков. Перед сквашиванием овощи тщательно перетирались до однородной массы, ферментировались в течение 2 ч с целью смягчения пищевых волокон.

Для получения кисломолочных напитков вместо закваски использовали ферментный препарат. По новой технологии фермент добавляется для смягчения пищевых волокон и для сквашивания молока. Установлена оптимальная температура сквашивания.

Разработаны кисломолочные напитки с низкой кислотностью. Ферментированный напиток имеет кислотность 100 °Т, с морковью - 110, с тыквой - 105, со свеклой - 95 °Т. Установлены сроки хранения кисломолочных напитков: в течение 15 дней ухудшения вкуса и запаха не наблюдалось, кислотность не изменялась.

Изучено содержание в напитках витаминов и микроэлементов (таблица). Из данных таблицы видно, что новые витаминизированные напитки содержат больше, чем шубат (контроль): витаминов - В<sub>2</sub>, РР, С и А; микроэлементов - К и Fe. Кроме того, напитки обогащены за счет овощной добавки водорастворимыми витаминами группы В - В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub> (фолацин) и Н (биотин), микроэлементами - бор, йод, марганец, медь, цинк и фосфор.

#### Минерально-витаминный состав напитков

Продукт	Минеральное вещество						Витамин, мг %					
	мг%			мк %			В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С	А	Е
	К	Ca	Na	Fe	Co	Zn						
Верблюжье молоко	180	121	70	100	5	400	0,05	0,02	0,09	7,7	0,04	0,13
Шубат	170	150	70	100	4	440	0,06	0,03				
Напиток с морковью	183	110	63	190	4	400	0,05	0,04	0,05	7,2	0,03	0,15
Напиток со свеклой	196	109	73	295	5	370	0,05	0,04	0,22	7,3	1,38	0,20
Напиток с тыквой	183	107	61	145	4	376	0,05	0,04	0,11	8,04	0,03	0,13
									0,15	7,7	0,06	0,11

Новая технология производства витаминизированных напитков из верблюжьего молока включает следующие операции: фильтра-

цию верблюжьего молока, пастеризацию при температуре 83-85 °С без выдержки, охлаждение до температуры заквашивания (30 °С), внесение ферментированных овощей в количестве 15-20% массы молока) и ферментов в качестве закваски, перемешивание и сквашивание в течение 12-16 ч при температуре 30 °С, повторное перемешивание, созревание в течение 5 ч, перемешивание и расфасовка напитков в стерильную тару, укупоривание.

Таким образом, верблюжье молоко является ценным источником витаминов, незаменимых аминокислот, минеральных веществ и может использоваться в качестве основного сырья для производства кисломолочных напитков, а добавление растительного сырья способствует обогащению продукта легкоусвояемыми биологически активными веществами. Увеличение содержания витаминов в разработанных напитках обеспечивает повышение биологической ценности без какого-либо изменения их калорийности, что особенно важно для профилактики нарушений жирового обмена и сердечно-сосудистых заболеваний, пищевые волокна улучшают работу желудочно-кишечного тракта, выводят из организма всевозможные яды и холестерин.

9с1мд1к шиюзатын колданып туйе сутьен суткышкылды сусындарынын технологиясы жасалган. Алынган сусындар, адам организмщ пайдалы микрофлорасын, кальцидц сорылуын белсенд1ленд|р1п, б1тндей шек-карын трактужн жагдайына онтайлы эсер етедг

Туйжд1 сездер: суткышкылды сусындар, туйе **суTi**, **есiMfiik** шиюзаты, пайдалы микрофлора, 1шек-карын трактг

The technology of fermented milk drinks from camel milk with use of vegetable raw materials is developed. The drinks produced activate the useful microflora of human organism, calcium absorption, on the whole exert a favorable effect upon gastrointestinal tract.

Key words: fermented milk drinks, camel milk, vegetable raw materials, useful microflora, gastrointestinal tract.

**Адрес:** 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100  
АТУ

**Тел.:** (3272)93-52-87

**Факс:** (3272)93-52-92

**E-mail:** atukz@mail.ru

**МЯГКИЙ СЫР ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА*****Т. Ч. Тултабаева, к.т.н., Р. Б. Мухтарханова***

Казахский государственный научно-исследовательский институт научно-технической информации  
Алматинский технологический университет

Решение продовольственной проблемы и обеспечение населения страны полноценным пищевым белком, расширение ассортимента продуктов питания, повышение их биологической и пищевой ценности, а также создание продуктов, отвечающих требованиям здорового питания населения, являются актуальными в условиях современного общества. Одним из доступных путей реализации этих вопросов считается разработка технологии получения различных комбинированных продуктов определенной физиолого-биологической направленности.

Большие перспективы в развитии производства комбинированных продуктов имеются в молочной промышленности. Уже сегодня на молочной основе с использованием широкого спектра разных пищевых компонентов растительного и животного происхождения вырабатываются различные кисломолочные напитки, плавленые и мягкие сыры, творожные изделия и много других продуктов.

В связи с этим особый интерес представляет создание комбинированных продуктов путем сочетания молочного и растительного сырья. Из последнего особо следует выделить соевые изоляты - наиболее распространенные в мировой практике белковые препараты растительного происхождения, полноценные, сбалансированные по соотношению незаменимых аминокислот, имеют высокое содержание белка, стабильные функционально-технологические свойства. Они обладают многоцелевым назначением, просты в использовании, экономически доступны. Согласно этому направлению разработана технология мягкого сыра «Асыл» путем сочетания молочного и растительного сырья.

В ходе исследований установлены: среда для растворения соевого изолята, их соотношение, сроки хранения белковой суспензии,



особенности свертывания козьего молока с белковой суспензией, формирования сыра при варьировании дозы белковой суспензии (в пределах 5-25 %). Доказано, что рациональными технологическими параметрами, позволяющими получить продукт с хорошими органолептическими и физико-химическими показателями, является 10 %-ная доза белковой суспензии.

Подготовлен технологический регламент производства мягкого сыра «Асыл». Основу его технологии составляют пастеризация смеси (козье молоко + белковая суспензия) при 72-76 °С с выдержкой 15-20 с, кислотнo-сычужное свертывание при 30±2 °С, обработка сгустка, формование, самопрессование 8-16 ч и хранение при температуре 2-4 °С в течение 7 сут.

Химический состав мягкого сыра «Асыл» с белковой суспензией в сравнении с контрольным вариантом (мягкий сыр из козьего молока без добавления белковой суспензии) представлен в табл.1.

Таблица 1

**Химический состав мягкого сыра  
(г/100 г продукта)**

Показатель, %	Мягкий сыр «Асыл»	Контроль
Белок	13,75	8,54
Жир	25,13 (на СВ 50 %)	27,72 (на СВ 56 %)
Углеводы	10,32	10,88
Зола	3,08	2,36
Энергетическая ценность, ккал/100г	319	327

Энергетическая ценность полученного сыра ниже контроля (сыр из козьего молока), По данным химического состава мягких сыров видно, что новый сыр содержит больше белка, золы, меньше жира. Соотношение белок : жир составляет 1:1,8.

Сыры обладают высокой биологической ценностью в первую очередь за счет содержания в белках всех незаменимых аминокислот в достаточном количестве (табл. 2).

Таблица 2

**Аминокислотный состав мягких сыров,  
(г/100 г белка)**

Наименование аминокислот	Мягкий сыр «Асыл»	Контроль
Общая сумма аминокислот	13892	8762
Заменимые, в том числе:	8817	5077
Аланин	378	344
Аргинин	543	310
Аспарагиновая кислота	839	708
Гистидин	880	299
Глицин	241	131
Глутаминовая кислота	2791	1693
Пролин	1299	771
Серии	798	438
Тирозин	828	298
Цистин	108	85
Незаменимые, в том числе:	5589	3685
Валин	743	544
Изолейцин	605	489
Лейцин	1045	848
Лизин	936	663
Метионин	369	228
Треонин	550	407
Триптофан	217	119
Фенилаланин	722	387

По результатам исследования аминокислотного состава мягкого сыра «Асыл» и сыра из козьего молока, можно сделать вывод, что в сыре «Асыл» с применением белковой суспензии наблюдается увеличение незаменимых аминокислот. Исключение составляет лишь сумма метионина и цистина, однако аминокислотный скор достаточно высок и достигает 136%. Следует отметить, что мягкий сыр «Асыл» обладает хорошей сбалансированностью незаменимых аминокислот и имеет высокую биологическую ценность. Данные аминокислоты участвуют во многих жизненно важных процессах, протекающих в организме. Они служат

источником образования в организме гормонов (тироксин, адреналин, норадреналин и др.), физиологически важных соединений (кератин, этаноламин, холин). Аминокислоты активно участвуют также в регенеративных процессах.

Таким образом, использование белковой суспензии в производстве мягких сыров позволяет: расширить их ассортимент, снизить себестоимость, а также рационально использовать ценное молочное и растительное сырье.

Жұмсақ курамдастырылған іріміуік ендірудің ресурспендеуіш технологиясы жа-  
салған. Жумсақ іріміуіктерде белоктық; суспензияны пайдалану есімілік бе-  
логымен баюды, олардың ассортиментімен кенуже, ездіт қунын темендетуге  
мумкунд ж береді

Түмінді сездер: жұмсақ; іріміуіктер, курамдастырылған іріміуіктер, белоктық су-  
спензиялар, есімілік белоктары.

The resource-saving technology of production of soft combined cheese is developed.  
The use of albuminous suspension in production of soft cheeses leads to enriching with  
vegetable albumen, expansion of their range, decrease of prime cost.

Key words: soft cheeses, combined cheeses, albuminous suspensions, vegetable  
albumens.

**Адрес:** 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100  
АТУ

**Тел.:** (3272)93-52-87

**Факс:** (3272) 93-52-92

**E-mail:** atukz@mail.ru

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СУШКИ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

*А. И. Изтаев, д.т.н., М. Ж. Кизатова к.т.н.,  
Г. Ш. Насруллин. А. Т. Умбетбеков*

Алматинский технологический университет

Осуществление высокотемпературной сушки приводит к тому что влага с поверхности и периферийных участков зерновки испаряется быстрее, чем из внутренних слоев. В результате повышается неравномерность распределения влаги, создаются условия для перегрева зерна, увеличивается трещиноватость, резко снижается всхожесть зерна. При сушке початков кукурузы более низкими температурами агента сушки процесс снижения влаги затягивается до 70-100 ч. За это время может появиться плесень на верхушке початков увеличивается расход электроэнергии и топлива, снижаются отдельные показатели качества. Выявление перспективности и необходимости применения других режимов сушки в сравнении с традиционным непрерывным методом одноступенчатой сушки явилось целью проведенных нами лабораторных экспериментов по исследованию трехступенчатой и осциллирующей сушки.

Початки кукурузы свежесобранного гибрида ЭП-539 с естественной влажностью 30,2 и 26,3 % подвергали непрерывной (одноступенчатой), трехступенчатой - при постепенном увеличении температуры агента сушки и осциллирующей сушке - чередованием нагретого и атмосферного воздуха при постоянной скорости агента сушки ( $T^{\circ}\text{a. c.}$ ) 0,5 м/с (таблица).

Непрерывная одноступенчатая сушка початков при продувании снизу вверх и сверху вниз при  $T^{\circ}\text{a. c.}$  45 и 50 °C показала, что при продолжительности сушки 28 и 18 ч соответственно увеличилась трещиноватость до 18 и 44 %, понизилась всхожесть. При трехступенчатом способе подачи агента сушки продолжительность сушки увеличилась на 4-6 ч, т. е. на 15-20 %. Однако при этом сохранились и улучшились семенные и технологические достоинства - всхожесть и трещиноватость соответствовали 99 и 6%.

Эффективность различных режимов сушки

Способ подачи агента сушки	Влажность зерна, %		Режим сушки							Всхожесть, %		Трещиноватость, %
	до сушки	после сушки	температура агента сушки, °С	температура нагрева зерна, °С	температура нагрева стержня, °С	периодичность сушки, ч	Время сушки, ч			до сушки	после сушки	
							всего	в том числе:				
								сушки	охлаждения			
Непрерывный одноступенчатый	30,2	13,9	45	44	42		28	28		76	90	18
Трехступенчатый	30,2	13,8	35-40-45	39-42-44	37-40-42	16+12+4	32	32	—	76	99	6
Осциллирующий	30,2	13,6	45	43-21	42-26	6-сушка, 2 - охлаждение	32	24	8	76	100	7
Непрерывный одноступенчатый	26,3	13,4	50	49	47		20	20		84	76	44
Трехступенчатый	26,3	13,8	40-45-50	41-43-48	39-42-46	12+10+4	26	26	—	84	99	8
Осциллирующий	26,3	13,6	50	49-23	46-28	4-сушка, 2 - охлаждение	30	20	10	84	100	10

Судя по данным таблицы, стержень нагревается также постепенно при трехступенчатом способе сушки. Поскольку большая часть зародыша находится в стержне, то соответственно его температура близка температуре стержня (37-40-42 °С).

Таким образом, результаты, полученные с применением осциллирующей сушки, позволяют сделать выводы об ее эффективности как в отношении скорости процесса, так и в повышении семенных достоинств кукурузы. Продолжительность продувки нагретым агентом сушки при 45 °С - 6 ч, при 50 °С - 4 ч выбрана, исходя из времени прогрева насыпи при этих температурах, на основании ранее проведенных исследований.

После подачи нагретого агента сушки при соответствующей продолжительности продувки им початков кукурузы топку отключают и подают атмосферный воздух температурой 14-22 °С.

Результаты проведенных экспериментов свидетельствуют о том, что применение осциллирующих способов по сравнению с трехступенчатыми позволяет при сохранении общей продолжительности сушки уменьшить период продувания нагретым агентом сушки, благодаря чему расходы на топливо снижаются в среднем на 20-25 %. Осциллирующие режимы позволяют использовать более высокие температуры агента сушки, при которых не только полностью сохраняются, но и улучшаются семенные достоинства кукурузы.

Проверка режимов сушки в производственных условиях ТОО «КГ Продресурс» подтвердила, что применение трехступенчатых и осциллирующих способов подачи агента сушки при их правильной периодичности продувки, в зависимости от исходной влажности зерна и соответственно ей выбранной температуре агента сушки, позволяют целесообразно и эффективно интенсифицировать процесс сушки в камерных сушилках.

Агенттің бірбаспалдақты және үшбаспалдақты үздіксіз беруде жүгері собырларын **KenTipy** процесін зерттеу нәтижесінде соңғысының артықшылығы анықталған. **KenTipy** агентінің температурасын (**35-40-45 °C**) **6ipTiHfen** арттырғанда жүгерінің тұқымдық қасиеттері жоғары көрсеткіштерге сәйкес болып, **KenTipy** ұзақтығы 18% қысқарды.

Түпнұсқа сөздер: **KenTipy**, режимдер, жүгері, собырлар, тұқымдар сапасы.

As a result of investigation of processes of corn ears drying at continuous single-stage and three-stage delivery of the agent the advantage of the latter is determined. At gradual increase of drying agent temperature (35-40-45 °C) the seed merits of corn corresponded to high indices, the length of drying decreased by 18 %.

Key words: drying, modes, corn, ears, quality of seeds.

**Адрес:** 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100  
АТУ

**Тел.:** (3272) 93-53-17 (доб. 176)

## ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ СУШКИ НА СЕМЕННЫЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

*М. Ж. Кизатова*, к.т.н.

Алматинский технологический университет

Правильность выбранных температурных режимов определяют по результатам сушки зерна. Об эффективности сушки можно судить по изменению семенных, технологических, биохимических показателей, определяющих в конечном итоге результативность тепловой обработки с целью сохранности семян и повышения их урожайности.

Наши исследования подтвердили преимущество и эффективность трехступенчатой и осциллирующей сушки.

Сушка свежесобраных початков гибридов кукурузы Молдавский 215, ЗП 539 и ЗП 704 естественной влажности проводилась на лабораторной установке при подаче агента сушки снизу вверх и сверху вниз, скорость соответствовала 0,5 м/с.

Полученные результаты представлены в таблице, из которой видно, что при непрерывной подаче агента сушки с температурой 45 и 50 °С всхожесть после сушки составляла 90 и 76 %, трещиноватость 18 и 44 % соответственно. Содержание пролина в исследуемых образцах при указанных температурах было наименьшим - 219,4 и 208,8 мг/%, активность фермента пероксидазы в покоем зерне больше, чем в других образцах - 450 и 469 н. кат. соответственно, в 7-дневных проростках меньше, чем при других режимах - 916 и 910 н. кат.

Биохимический состав образцов кукурузы показал, что сушка семян при  $T_{ac}=50^{\circ}\text{C}$  возможна при влажности до 15-17%. При влажности зерна выше указанной наблюдается денатурация белков, сопровождающаяся уменьшением их водопоглотительной способности, что соответствует ранее проведенным исследованиям Ю. С. Ралль. Таким образом, непрерывная сушка семян кукурузы при  $T_{ac}=45^{\circ}\text{C}$  и  $50^{\circ}\text{C}$  повлияла на снижение ее семенных и биохимических показателей.





Положительные результаты отмечены для гибридов кукурузы, просушенных при трехступенчатой и осциллирующей подаче агента сушки. При начальной влажности початков кукурузы 25,0-30,0 % применяли температуру 40-45-50 °С, при влажности свыше 30,0 % агент сушки подавался с температурой 35-40-45 °С, Периодичность сушки составила 12 ч (6 снизу и 6 сверху).

При осциллирующей сушке периодичность нагрева и охлаждения в зависимости от температуры агента сушки неодинакова.

При температуре агента сушки 45 °С периодичность нагрева 6 ч, охлаждения -2 ч, при 50 °С соответственно - 4 и 2 ч. За это время (6 и 4 ч) происходит полный прогрев зерна в насыпи 2,5-3,0 м, а в период охлаждения (2 ч) - внешний тепловлагоперенос из насыпи и влагообмен внутри початка между зерновкой и стержнем.

Более экономичен осциллирующий режим сушки в сравнении с 3-ступенчатым за счет снижения расхода топлива. Кроме того, просушенное зерно отличается высокими семенными и биохимическими показателями, трещиноватость практически не изменилась.

Молдавский 215, ЗП-539, ЗП-709 Нсуҗері будандарынын биохимиялык, және тукымдык **КерсеТКіууТері** мен келпру агенлнщ температуралык режимдеры'щ арасындагы езара байланысы аныкталган. Кетгрудн осциллирлеуим режимдерМн технологиялык және экономикалык; miMflmiriHin жоғарылығы этап еттген. Туйшд1 сездер: будандар, жуҗер], собыр, биохимиялык керсетюштер, тукым сапасы, **КенТіру**, режимдер.

The interrelation between temperature conditions of drying agent and biochemical and seeds indices of corn hybrids Moldavsky 215, ЗП-5396 ЗП-704 is specified. High technological and economic efficiency of oscillating conditions of drying is noted.

Key words: hybrids, com, ears, biochemical indices, quality of seeds, drying, conditions.

Адрес: 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100

АТУ

Тел.: (3272) 93-53-17 (доб. 176)

**ТЭЛІМІ ЖЕРДІН ТОПЫРАКТАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ  
©ЦДЕУІН МИНИМИЗАЦИЯЛАУ**

**А. И. Курманбаева, А. К. Киреев, а.ш.г.д., Б. Е. Шымшыков, б.г.к.**

А. И. Бараев атындағы астық, шаруашылық ғылыми-өзлестіріс  
РМҚ-к филиалы Г. О. Оспанов атындағы топырақтану институты

Қазіргі кезде элементке кептеген елдерде ауыл шаруашылық, дақылдарын өсірудің жаңа технологиясы - минималды өкдеу кенінен колданылып жүр. Ол - бір кешенде эртүрлі операцияларды (механикалық, химиялық, т.б.) үйлестіретін өкдеу болып табылады. Қазақстан үшін минималды өкдеу суарылмайтын өгіс пен астық, туқымдастары өгтген тэлiмi жерде жүргізуіш мақызы зор. Себебі мундай жерлер Алматы облысында-868 мың га, Жамбыл облысында-570 мың га, Оқтүстік Қазақстан облысында-795 мың га. Онын, ішінде 442 мыңы ылғалмен толық және жартылай қамтамасыз өтшген тау өтепіндеп карбонатты ашық, қара-қоқыр топырақ; үлеане тиеді, ал қалғаны сур топырақты қатты тэлiмi жерлер. Осы жерлерде минималды өкдеуді колдану қолайсыз табиғи-климаттық жағдайларға тәуелдітi минимумға дейі жеткізіт, аймақтардын, топырақ-климаттық потенциалын толық колдануға және өсіртеің дақылдардың биологиялық мүмкiшшiон арттыруға жағдай жасайды.

Зерттеу мақсаттары іле Алатауының өтепіндеп ылғалмен жартылай қамтамасыз өтшген ашық, қара-қоқыр, тэлiмi топырақтағы эдетте колданылатын топырақ,™ аудара өкдеумен қатар алғаш рет топырақ,™ 10-12 см терекдікке сыдыра және топырақ,™ өкдемей, ткелей себу тэстдерш колданып, олардын биологиялық, «асиеттерге, гумус қорына, қорекке және ылғал режимге және жырытылатын қабаттын, тығыздығына әсерің анықтау.

Тэжірибе жасау және зерттеу барысында топырақ,™ өкдеуде темендеп тэстдер колданылды: 20-22 см тереңдікке аудара өкдеу; 22-20 см тереңдікте сыдыра өкдеу; 10-12 см тереңдікте сыдыра өкдеу; Топырақ,™ өкдемей, дэнді телей себу. Егің даласында жаздық, арпанық "Днепровский 435" сорты өсірілі.

Қазақстан микробиологтарының ғылыми өкбектернде топырақ,™ түрлі тэстдермен өкдеудің микробиологиялық, режимге

эсерш анықтауы маңызды орын алады. Бұл жұмыстар Қазақстанның солтүстік облыстарындағы тың және тыңайған жерлерде жүргізілді.

Зерттелген топырақтың биологиялық, белсенділігін анықтау үшін біз бактериялардың, актиномицеттердің, микроскопиялық, саңырауқалдардың сандық, сапалық кубылымдарын, протеаза ферментінің белсенділігін, целлюлозаның ыдырауын, топырақтың тыныс алуын бақылаған болатынбыз.

2001-2003 жылдары ылғалмен жартылай камтамасыз етпеген тәжірибе жерде топырақтың микробиологиялық, процесстері мен биологиялық, белсенділігі жауын-шашын мелшерше тырыз байланысты болды. Топырақтың еңдемей (негелде еңдеу) ілкелей екен нускаларда, микрофлораның сандық және сапалық, керамдары және олардың маусымдық, кубылымдары, баска тәжірибе улесулерімен салыстырғанда темен болды. Бұл кубылыс, топырақтың еңдемеген-днген, оның аэрациясы кеміп, тырыздырының микроорганизмдерінің *Tirpmiri*Не қолайсыз болуымен тусдiртедiгi Микроорганизмдердің сандық, мелшері топырақты 10-12 және 20-22 см тереңдіктерге сыдыра еңдеу тәсілін жүргізген нускаларда жоғары болды. Ал, тыныс алу қарқыны, әсіресе 20-22 см-лік еңдеуде басым болды. Бұл заңдылықтар сыдыра жыртқан қабаттары органикалық қалдықтардың, езі орнында қалып, микроорганизмдердің қоректік заттары ретінде топырақтың беткі қабатын байытуымен және олардың ыдырау метаболиттері еңдерінің молдырымен тусдiртедiгi Жердi сыдыра еңдеу мен аудар жырту тәсілдері салыстырғанда, биологиялық, белсенділігі анықтайтын барлық белгілері, сыдыра еңдеу нускаларында басымшылықты көрсетіп.

Зерттелген топырақтың гумус қорын анықтап тәжірибе жүргізген жылдардан алынған мөлшерге қарасақ, 20-22 см тереңдікке аудар және сыдыра еңдеу тәсілдеріне Қарағанда 10-12 см тереңдікке сыдыра және топырақтың еңдемей, теліе себу тәсілдерінде гумус тузшу процесіне басымдық *Ypflis Kercerri*. Топырақтың 0-30 см қабатында гумус қоры 64,37 т/га-дан (2001 жыл) 67,1 т/га (2003 жыл) жетті. Бұл кубылыс осы топырақтың еңдеу нускаларында органикалық қалдықтардың салыстырмалы түрде нашар ыдырап, гумус тузшу процесіне басым тускендіктен болды.

Ылғал қоры жеткілікті мелшерде болған (2002-2003 ж.ж.) жылдары 20-22 см тереңдікке аудар еңдеу тәсілдерінде жыртлатын қабатта ылғал қоры мол болса, құрғақшылық болған 2001 жылы, 10-12 см тереңдікке сыдыра және еңдемей, ілкелей себу тәсілдерінде ең жоғары көрсетілуші байқалды (175-186 мм). Ал, ең темен көрсетілуші 20-

22 см терецдтке аудара ецдеу тэстшде байк,адык,. Топырак,тыц тырыздыгының ец аз болган ецдеу Тасті 20-22 см терецдкке аударганда болса, ец жогаргы керсетюш топырак,ты ецдемей, ткелей себу тэстжде байк,алды.

Арпадан 3 жылда орташа кеп еьмм берген топырак, ен,деу Тасті кестедеп мэлементтерден Керіп отыргандай (1-кесте), 20-22 см терецдкке сыдыра ецдеу (12,5 ц/га) де, ал ец аз ежм берген топырак,<sup>™</sup> ецдемей ткелей себу болды (9,8 ц/га). Ылгалмен жак,сы қамтамасыз еттген жылы (2003 ж.) 20-22 см терецдкке аудара ецдеу Тасті (12,5 ц/га) ти1мд1 болып саналады.

1 кесте

### Жаздык, арпадан жиналган еріН jycіMi, ц/га

Топырак, <sup>™</sup> ецдеу тэстдер!	2001 ж.	2002 ж.	2003 ж.	Орташа
20-22 см терецдкке аудара ецдеу	8,5	15,6	12,5	12,2
20-22 см терецдкке сыдыра ецдеу	8,5	17,6	11,3	12,5
10-12 см терецдкке сыдыра ецдеу	6,8	16,9	11,3	11,6
Топырак,ты ецдемей, ткелей себу	5,9	13,8	9,8	10,4
ЕАЕА <sub>0</sub> 5ц/га	1,6	2,5	$F_{\phi} < F_{теор}$	

Ауыл шаруашылығындагы кез-келген іс-эрекеглц тшмдтИн багалаудыц Немі - оның экономикалык, КерсетКіцjТері болып табылатыны белгы. Тэж1рибе журпзтген жылдары алынган мэл(меттерге карасак, (2-кесте), 1 га алк,апты ецдеуге жумсалган шығынды есептегенде, тэж1рибе журпзтген жылдары 20-22 см терецдкке аудара жэне сыдыра ецдеу тэстджержде жогары болганын байк,ауга болады.

**Топырак, ецдеу тэстдерже байланысты, жаздык, арпа есмрудщ, экономикалык,  
ТШМДМНП**

КерсеТКiiirrepi	Топырак, ецдеу тэсшдер1											
	20-22 см-ге аудара ен,деу			20-22 см-ге сыдыра ецдеу			10-12 см-ге сыдыра ецдеу			Топыракты ецдемей, лкелей себу		
	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
ЕгiН ТусiMi, ц/га	8,5	15,6	12,5	8,5	7,9	11,3	6,8	16,9	11,3	5,9	13,9	9,8
1 га-га жумсал- ган шырын, тенге	3666	3575	8470	3308	3242	8247	3114	3053	6909	2994	2951	6100
1 тонна бидайдыц сатылган багасы, тенге	10500	8000	8620	10500	8000	8620	10500	8000	8620	10500	8000	8620
1 га-дан сатылган ежм, тенге	8925	12480	10775	8925	14320	9740	7140	13520	9740	6195	11120	8447
Таза пайда, тецге	5229	8905	2305	5617	11078	1493	4026	10467	2831	3201	8169	2347

Ал, 1 тонна бидайдың сатылған багасын салыстырғанда, 2001 жылы жауын-шашынның, болмауына байланысты қымбатырық, болып, (10500 тенге), 2002 және 2003 жылдары арзандау сатылған (800 және 8620 тенге). Топырақты еңдеу тәсілдерінің арасында үш жылда ада айырмашылық, болмаған. 1 га алқалтан сатылған еымның кұнын есептесек, тәжірибе жүргізілген жылдары 20-22 см тереңдікке сыдыра және аударма еңдеу тәсілдерінде бірдей болса (8925 тенге), минималды және топырақты еңдемей, лкелей себу тәсілінде арзан болды (7140 және 6195 тенге). Топырақты еңдеу тәсілдерінен алынған таза пайданы салыстырғанда 20-22 және 10-12 см тереңдікке сыдыра еңдеу тәсілдерінде жоғары нәтижелер алынды.

Исследованы различные приемы основной обработки светло-каштановой почвы под яровой ячмень. Установлена эффективность минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см и нулевой. Отмечена положительная влагонакопительная роль стерни и пожнивных остатков в засушливые годы.

Ключевые **слова**: основная обработка почвы, минимальная плоскорезная обработка, нулевая обработка, стерня, пожнивные остатки.

The diverse methods of the main light chestnut soil treatment for spring barley are investigated. The efficiency of minimal flatcut treatment by 10-12 cm and nil treatment is specified. The positive moisture accumulative role of stubble field and after-harvest remains in dry years is marked.

**Key words**: main soil treatment, minimal flatcut treatment, nil treatment, stubble field, after-harvest remains.

**Мекен жайы:** 050060, Алматы қаласы  
Академия қалашығы

**Тел.:** (3272)69-47-33

**БАЙТЕРЕК - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СОРТ  
ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Ю. И. Зеленский, к.с.-х.н., Л. Ф. Созинова\**, к.б.н.

Республиканский научно-методический центр  
агрохимической службы

Республиканская коллекция микроорганизмов\*

В традиционном селекционном процессе создание новых форм растений и их улучшение в подавляющем большинстве происходит при помощи метода половой гибридизации, возможности которого еще далеко не исчерпаны. Однако, несмотря на большой объем проводимых ежегодно скрещиваний, существенного улучшения вновь создаваемых сортов добиться очень трудно. В настоящее время в мире интенсивно ведутся работы по применению в селекции растений методов биотехнологии, которые позволяют повысить урожайность сортов, устойчивость к отрицательным биотическим и абиотическим условиям среды, улучшить качество зерна. Кроме того, с помощью биотехнологических методов можно ускорить процессы стабилизации гибридных генотипов растений.

Яровая мягкая пшеница в Северном Казахстане является основной возделываемой культурой, что и обуславливает приоритетность работы с ней. Наряду с традиционными методами селекции мы используем такие биотехнологические методы, как эмбриокultura, соматональная вариабельность, клеточная селекция, гаплоидия. Получение дигаплоидов пшеницы на основе культуры пыльников (dH-метод) является на сегодняшний день весьма перспективным и наиболее результативным биотехнологическим методом, позволяющим создавать новые стабильные генотипы пшеницы. Индуцирование андрогенеза в культуре пыльников с последующей регенерацией гаплоидных растений и удвоением хромосомного набора приводит к стабилизации гибридов на самых ранних этапах селекции.

Работа проводилась совместно со специалистами Научно-исследовательского института сельскохозяйственной биотехнологии при Акмолинском аграрном университете им. С. Сейфуллина, научные лаборатории которого в 2001 г. вошли в состав Национального центра



по биотехнологии РК (Республиканская коллекция микроорганизмов) и НПЦ зернового хозяйства им. А. И. Бараева (ранее - Казахский НИИ зернового хозяйства). В результате проработки большого количества селекционного материала были отобраны формы, наиболее отзывчивые к андрогенезу *in vitro*. На основе межсортового гибрида Лютесценс 561/77-5 x ВИР 264-2 получены несколько дигамплоидных линий, которые выделялись по комплексу хозяйственно ценных признаков, различались между собой по морфологическим признакам, по рисунку дифференциально окрашенных хромосом.

Размножение и изучение полученных растений и линий-регенерантов проводили в полевых и искусственных (гидропонная теплица) условиях. При оценке растений-регенерантов основным критерием отбора являлась продуктивность главного колоса, отбирались только растения с массой зерна более 1 г. Такие растения служили родоначальниками линий-регенерантов, которые в дальнейшем изучались по полной схеме селекционного процесса. На начальных этапах селекции потомство растений-регенерантов R2-R4 изучалось в полевых условиях в сравнении с исходными формами и стандартом, в конкурсном сортоиспытании - в сравнении со стандартом, районированным в зоне сорта Акмола 2. Среди регенерантов мягкой пшеницы были обнаружены наследуемые изменения высоты растений, продуктивности колоса, количества зерен в колосе и их массы, содержания протеина. Наряду с селекционной оценкой линии растений-регенерантов проходили оценку на устойчивость к грибным болезням и скрытостельным вредителям в условиях инфекционного фона.

В результате изучения селекционного материала до конкурсного сортоиспытания был доведен ряд дигамплоидных линий, представлявших практический интерес для селекции. Наиболее урожайной оказалась линия TR<sub>3</sub>-2, полученная из межсортового гибрида первого поколения F1 Лютесценс 561/77-5 x ВИР 264-2. Результаты ее изучения в конкурсном сортоиспытании (КСИ) представлены в табл. 1.

За годы конкурсного и производственного сортоиспытания в Североказахстанском селекционном центре урожайность линии составила 26,3 ц/га при 23,5 ц/га у стандартного сорта Акмола 2. Период вегетации - 89 дней, вес 1000 зерен - 32,4 г, содержание клейковины - 30,4 %, общая хлебопекарная оценка - 4,5 балла. Перспективная линия ГН<sub>3</sub>-2 под названием Байтерек в 2003 г. передана на государственное сортоиспытание. Авторы сорта - специалисты Национального центра по биотехнологии РК, Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина и НПЦ зернового хозяйства им. А. И. Бараева: В. К. Швидченко, Г. О. Шек, Л. Ф. Созинова, В. В. Га-

монов, О. Н. Хапилина, Ю. И. Зеленский, В. В. Любовец, А. М. Тысленко, Г. А. Кипшакбаева, Л. Ф. Герлинская.

По морфологическим признакам сорт относится к разновидности *lutescens*. Сорт среднеспелый, отличается засухоустойчивостью,

Таблица 1

**Урожайность линии TR<sub>3</sub> -2  
(КСИ, НПЦ зернового хозяйства, 1999-2002 гг.)**

Сорт, линия	Веgetационный период, сут.	Урожайность, ц/га	
		в среднем за 1999-2002 гг.	+ к стандарту
Акмола 2 (стандарт)	90	23,5	-
Линия TR <sub>3</sub> -2	89	26,3	+2,8
НСР 0,95	-	-	0,5

высокой продуктивной кустистостью, высота соломины средняя (80-110 см). Морфологическими особенностями сорта являются слабый восковой налет колоса и соломины, белый пирамидальный колос средней плотности. В верхней части колоса имеются остевидные окончания длиной 3-8 мм. Зерно полуудлиненное красного цвета.

Говоря о достоинствах того или иного сорта, все привыкли оперировать в первую очередь урожайностью. Однако в последнее время зерновой рынок все больше ориентируется на высококачественную пшеницу. Созданный нами сорт характеризуется не только высокой урожайностью, но и качеством зерна (табл. 2).

Испытание сорта Байтерек на сортоучастках республики в 2003-2004 гг. показало, что он превосходит по урожайности стандарт на большинстве из них. В табл. 3 приведены результаты сортоиспытания Байтерека на сортоучастках Целинной региональной инспектуры.

Из табл. 3 видно, что за два года испытания практически на всех сортоучастках Байтерек превысил стандартный сорт Акмола 2 по урожайности. Максимальное превышение получено на Жаксынском ГСУ, характеризующемся наиболее жесткими погодно-климатическими условиями, что свидетельствует о высокой засухоустойчивости сорта.

Таблица 2

**Качество зерна линии Лютесценс TR<sub>3</sub>-2  
(КСИ 2-3 года, КазНИИЗХ, среднее за 2000-2002 гг.)**

Сорт, линия	Качество зерна						
	натура, г/л	масса 1000 зерен, г	стекло- вид- ность, %	белок, %	клейко- вина, %	общая хлебопе- карная оценка, балл	класс
Акмола 2 (стандарт)	803	35,9	74	13,5	28,3	4,6	2
Лютесценс TR <sub>3</sub> -2	806	32,4	73	14,5	30,4	4,5	2

Аналогичные прибавки получены также на Щучинском, Кокшетауском, Арыкбапыкском госсортоучастках Акмолинской областной инспектуры. За два года государственного сортоиспытания на Осакаровском, Каркаралинском, Жанааркинском сортоучастках Карагандинской областной инспектуры Байтерек также превзошел по урожайности районированные в зоне стандарты Саратовская 29 и Омская 19 как по паровому, так и не паровому предшественнику, в среднем превышение составило 0,5 ц/га.

Кроме сортоиспытания на госсортоучастках изучение новых сортов в сети демонстрационных опытов, закладываемых непосредственно в заинтересованных хозяйствах, позволяет оценить их достоинства товаропроизводителем зерна пшеницы, самостоятельно сделать выбор в пользу того или иного сорта. В этих опытах наряду с районированными испытываются и новые перспективные сорта.

Сорт Байтерек был передан для демонстрационных опытов в хозяйства, расположенные в зоне деятельности североказахстанского селекцентра. Так, в Кокшетауском филиале НПЦ зернового хозяйства при урожайности Байтерека 29,7 ц/га превышение над стандартом Акмола 2 составило 5,3 ц/га. На Степношимской СХОС (Северо-Казахстанская обл.) Байтерек с урожайностью 15,9 ц/га превысил на 1,0-1,5 ц/га районированные и возделываемые в производстве на больших площадях такие сорта, как Казахстанская раннепелая, Целинная ЗС, Акмола 2, Карабалыкская 90, Омская 32 и др. В крестьянском хозяйстве «Фортуна» (Карагандинская обл.) новый

Таблица 2

**Урожайность сорта Байтерек  
(по данным Государственной комиссии  
по сортоиспытанию с.-х. культур МСХ РК)**

Год	Сорт	Сортоучасток					Среднее по области
		Шортандинский	Целиноградский	Егиндыкольский	Сандыктауский	Жаксынский	
Предшественник - пар							
2003	Акмола 2	34,2	9,9	23,1	19,3	10,0	
	Байтерек	30,5	10,0	23,2	21,3	13,5	
2004	Акмола 2	30,7	8,2	12,9	11,9	7,5	
	Байтерек	31,8	9,7	12,8	12,1	9,5	
Среднее	Акмола 2	32,4	9,0	18,0	15,6	8,8	16,8
	Байтерек	31,2	9,8	18,0	16,7	11,5	17,4
±KSt		-1,2	+0,8	0,0	1,1	+2,7	+0,6
Предшественник - пшеница							
2003	Акмола 2	17,8	6,6	23,7	17,2	8,1	
	Байтерек	17,4	6,3	24,7	18,3	11,3	
2004	Акмола 2	23,3	7,2	11,1	8,6	5,8	
	Байтерек	24,3	8,0	12,6	8,4	4,3	
Среднее	Акмола 2	20,6	6,9	17,4	12,9	7,0	13,0
	Байтерек	20,6	7,2	18,6	13,4	7,8	13,5
±KSt		0,0	+0,3	+ 1,2	+0,5	+0,8	+0,5

сорт показал более высокую урожайность по сравнению с сортами Акмола 3, Казахстанская раннеспелая, Саратовская 29, занимающими основные площади посевов в Карагандинской области.

Испытание в различных почвенно-климатических условиях способствует выявлению адаптивности, экологической пластичности и потенциальной урожайности сорта. Благодаря Казахстанско-Сибирской сети, созданной Представительством СИММИТ (Международный центр по улучшению пшеницы и кукурузы) новый сорт Байтерек в 2003-2004 гг. прошел селекционную и экологическую оценку в селекционных учреждениях Казахстана (Костанайская, Северо-Казахстанская, Карагандинская, Актюбинская, Павлодарская области) и Рос-

сии (Омская, Новосибирская, Челябинская, Курганская, Свердловская области, Алтайский край), характеризующихся сходными климатическими условиями. Так, урожайность сорта Байтерек в различных точках испытания составила от 6,1 ц (Павлодар) до 41,5 ц (Барнаул) с 1 га. При этом в НПЦ зернового хозяйства, Карабалыкской СХОС (Костанайская обл.), Алтайском НИИЗиС, Челябинском НИИСХ и в Североказахстанском ГУ он превысил местные стандартные сорта, на Актюбинской, Красноуфимской СХОС (Свердловская обл.) - оказался на уровне стандарта, но уступил стандарту в СибНИИСХ (Омск), в Курганском и Павлодарском НИИСХ.

Таким образом, созданный методом гаплоидии сорт яровой мягкой пшеницы Байтерек характеризуется высокой урожайностью, качеством зерна и относится к сильным пшеницам. Новый сорт рекомендуется для возделывания в северных областях Казахстана, главным образом в зонах недостаточного увлажнения, с использованием общепринятых приемов агротехники для яровой пшеницы. Семеноводство сорта Байтерек ведется в НПЦ зернового хозяйства им. А. И. Бараева.

Сорт аралык; буданнын дигаплоидынан жасалган жумсак жаздык бидайдын жаца Бэйтерек сортынын сипаттамасы бертген. Сорт астыктыц молдылыгы мен дэнни сапалылыгымен жэне кургакшылыкка тезімдітпмен ерекшеленедг Ылгалдылыгы жетюгмшз аймак;тарда жаздык, бидайларга арналган агротехникалык жалпы кабылданган тэсшдерд1 колданып ецеуу иипн усынылгаа

**Түйжд1 сездер:** жаздык бидай, жумсак бидай, сорттар, Бэйтерек.

The characteristics of a new grade of spring soft wheat Baiterek created from dihaploid interparietal hybrid is given. The grade differs by high yield and quality of grain, drought resistance. It is recommended for growing in zones of insufficient moisture with use of generally accepted methods of agrotechnics for spring wheat.

**Key words:** spring wheat, soft wheat, grades, Baiterek.

**Адрес:** 474070, п. Шортанды-1, Акмолинской обл., ул. Бараева, 1  
ГУ «РНМЦАС»  
473000, г. Астана, ул. Валиханова, 43  
РКМ

**Тел.:** (31631)2-30-21  
(3172) 22-40-20

**Факс:** (31631)2-30-17  
(31631)22-40-19

**E-mail:** [agrohimpluzhba@mail.kz](mailto:agrohimpluzhba@mail.kz)  
[soznb@mail.ru](mailto:soznb@mail.ru)

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ з оны ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**

**К. С. Тулегенов**

Казахский национальный аграрный университет

В засушливых условиях Западного Казахстана зерновое сорго дает высокие и устойчивые урожаи, поэтому расширение посевных площадей этой высокопластичной засухоустойчивой культуры имеет важное значение в увеличении производства фуражного зерна.

Зерно сорго - прекрасный концентрированный корм для всех видов скота и птицы. В нем содержится в среднем 12-15% сырого протеина, 3,5-4,5 % жира, 2,4-4,8 % клетчатки. В 100 кг зерна сорго содержится 118-130 корм. ед. с переваримостью 53-85%.

Основой получения высоких урожаев зерна сорго в каждой почвенно-климатической зоне являются разработка и совершенствование агротехнических приемов возделывания этой культуры с учетом биологических и агроклиматических особенностей.

Исходя из этого, нами в 2002-2004 гг. проводились исследования по изучению основных приемов возделывания зернового сорго Камышинское 75 в условиях ТОО «Коктобе» Сырымского района Западно-Казахстанской области.

Для разработки технологии возделывания зернового сорго в полевых опытах изучали 4 срока посева с учетом температуры почвы на глубине 0-10 см: 8-10, 12-14, 16-18, 20-22 °С; способа посева - обычный рядовой с междурядьями 15, 30, 45, 60 см; нормы высева - 200, 300, 400, 600, 800 тыс. шт. всхожих семян на 1 га; глубину заделки семян - 3-4; 5-6 и 7-8 см.

Лучшими предшественниками для исследуемой зоны являются яровые колосовые (ячмень, пшеница), картофель и многолетние травы. При размещении сорго по стерневым предшественникам основная обработка почвы начинается с лущения или дискования (для тщательной заделки пожнивных остатков на глубину 7-8 см), а при наличии многолетних корнеотпрысковых сорняков - 10-12 см. При возделывании сорго после картофеля ограничиваются глубокой зяб-

левой вспашкой без лущения. Сорго положительно реагирует на увеличение глубины вспашки до 25-30 см.

В системе мероприятий по подготовке почвы в весенний период важное значение имеет ранневесеннее боронование. Под основную обработку почвы целесообразно внести  $P_{90-120}$  и  $K_{60}$  кг д. в., а при предпосевной культивации -  $N_{90}$  кг д. в. Обязательный прием подготовки семян к посеву - протравливание их суспензией препарата (10 л воды на 1 т семян) против плесневения, покрытой пыльной головни и белой гнили ТМТД, 80 % с. п. из расчета 2 кг на 1 т семян.

Установлено, что наибольшей продуктивности зерновое сорго достигает при посеве его, когда почва на глубине 0-10 см устойчиво прогреется до 12-14 °С, что календарно приходится на первую декаду мая.

Оптимальная глубина посева семян составляет 5-6 см, но при пересыхании верхнего слоя почвы глубину посева можно увеличить до 7-8 см.

Посев проводился зерновой сеялкой СЭ-3,6. В результате исследования установлено, что лучшие условия для формирования оптимальной густоты стояния, роста и развития складываются при посеве широкорядно с шириной междурядий 60 см и нормой высева 300 тыс. шт. всхожих семян на 1 га (таблица).

#### Влияние способов посева и норм высева на урожайность зерна сорго, ц/га

Способ посева	Норма высева, тыс. шт./га	Год исследования			Средняя урожайность за 2002-2004 гг.
		2002	2003	2004	
Рядовой с междурядьями 15 см	400	18,1	19,6	21,1	19,6
	600	20,2	21,8	24,8	22,3
	800	25,0	26,0	26,2	25,7
Широкорядный с междурядьями 30 см	400	19,6	21,6	23,3	21,5
	600	25,8	27,1	25,0	26,0
	800	24,4	24,8	26,3	25,2
Широкорядный с междурядьями 45 см	200	20,9	22,0	25,5	22,8
	300	23,0	24,0	27,1	24,7
	400	26,2	27,7	28,5	27,5
Широкорядный с междурядьями 60 см	200	19,3	21,4	26,1	22,3
	300	27,8	28,4	31,6	29,3
	400	23,6	25,6	24,9	24,7

Уход за посевами включает послепосевное прикатывание, досуходовое боронование, междурядные обработки, применение химических средств защиты посевов от вредителей, болезней и сорняков.

Уборку низкорослых сортов и гибридов зернового сорго проводят при влажности зерна 20% прямым комбайнированием обычными зерноуборочными комбайнами «Дон-1500», «Енисей-1200» и др. с соответствующим их переоборудованием (хедер поднимается, уменьшается число оборотов барабана до 500-600 в мин, увеличивается зазор между декой и барабаном).

Высокая урожайность в условиях сухостепной зоны Западного Казахстана делает зерновое сорго одной из выгоднейших культур. Проводимые агротехнические мероприятия по количеству и трудоемкости находятся примерно на уровне затрат под другие полевые культуры, но сорго превосходит их по урожайности, что существенно снижает себестоимость зерна.

Технология возделывания зернового сорго механизирована полностью и не требует больших затрат труда и средств. По результатам исследований, при урожае зерна сорго 25-30 ц/га себестоимость 1 ц составляет 650-800 тенге.

Таким образом, внедрение в производство и расширение посевных площадей зернового сорго позволит без особых затрат труда и средств значительно увеличить производство фуражного зерна для нужд развивающегося животноводческого региона.

взщ алдындагы ен жаксыларынан, топыракты несп және себудің алдында дайындау тәстдерінен, мерзімдерден, терендіктен, себу нормасынан, **еріктірі қуы** және астықты жинау шараларынан туратын даңқылдык, кумайды Батые Қазак;станнын кургак-далалык аймагында еарудщ гылыми-непзделген технологиясы жасалган. **Түйінді (сездер: даңқылдык** кумай, себу Мерзімі, себу тәстдерг себу нормасы. дәнді егу тереңдт, топыракты дайындау.

The scientifically substantiated technology of growing of grain sorghum in dry-steppe zone of West Kazakhstan is developed; it includes the best precursors, methods of the main and presowing preparation of soil, periods, depth, methods, norms of sowing, measures of sowings care and harvest.

**Key words:** grain sorghum, periods of sowing, methods of sowing, norm of sowing, depth of seeds placement, soil preparation.

**Адрес:** 050010, г. Алматы, пр-тАбая, 8

КазНАУ

**Тел:** (3272)64-26-29



## ПОЛУЧЕНИЕ РАННЕГО УРОЖАЯ ЗЕМЛЯНИКИ В МАЛОГАБАРИТНЫХ ТОННЕЛЯХ

**С. И. Швед**, к.с.-х.н., **Л. П. Осипова**, **Е. М. Никитина**

Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства

Пищевая ценность, высокие вкусовые достоинства ягод земляники, а также ее целебные свойства хорошо известны. Но из годовой нормы их потребления - 4-5 кг на человека - в Казахстане производится по 0,7-1 кг, что в 4 раза меньше необходимой. Объем ее производства можно увеличить, а сроки потребления ускорить, используя полимерные пленки. В последние годы во всех странах наблюдается явная тенденция увеличения площадей выращивания овощей, особенно зеленых, а также земляники под укрытиями всех типов.

Нами изучена и разработана технология получения ягод земляники в среднем на 8 дней раньше, чем в традиционной, при использовании в качестве укрытий полиэтиленовой и агриловой пленки. Опыты проводились в саду экспериментального хозяйства ВК НИИСХ на малогумусном (3,6 %), среднесуглинистом, выщелоченном черноземе в условиях орошения с ранним сортом Десна. Использовали тонкопроволочные каркасы определенной высоты, длины и ширины.

Этот тип укрытия закрывал ряды земляники с междурядьями 70 см и размещением растений в ряду через 20 см. Контроль - традиционная однострочная посадка с такой же схемой размещения. Пленка устанавливалась весной сразу после схода снега. Были изучены температурный режим и влажность под укрытиями различного типа, «забег» в созревании, урожайность.

В первый период после укрытия наблюдалась разница по влажности почвы: в укрытиях она была выше на 4-5,5 %. Отмечено также, что полиэтиленовая пленка непроницаема для дождей, что отрицательно сказывается на технологии - влажность снижалась. Агриловая пленка пропускает осадки, поэтому здесь оптимальная влажность - 24-25 % - остается дольше. Полив выравнивал влажность во всех вариантах опыта, пленку при этом открывали с торцов. При осадках полиэтиленовую пленку необходимо снимать.

Выявлено, что температура воздуха под полиэтиленовыми укрытиями в годы проведения исследований была выше в среднем на 2,4 °С - утром, на 4,1 °С - днем, а вечером - на 0,16 °С, среднее значение за сутки +3 °С. Среднедневная разница под полиэтиленовой пленкой составила 2,3-5,7 °С. Максимальная температура в полдень под полиэтиленовым укрытием 42-41 °С, под агриловым - 33 °С, т. е. на 8 °С ниже. Агрил предохраняет растения от перегрева. Закономерность по температуре почвы под укрытиями различного типа: под полиэтиленовыми укрытиями она выше, чем в открытом грунте на 1 °С утром, на 4-6 °С - днем, вечером - на 4 °С. При этом под агрилом ниже соответственно на 2; 5; 1-3,5 °С, причем это наблюдалось в более жаркие дни.

Разница в максимальных температурах между вариантами с разным покрытием повлияла на накопление дополнительной суммы температур и ускорила начало цветения под полиэтиленом на 8-9 дней, начало созревания на 7-8 дней, под агрилом - соответственно на 8 и 6 дней.

Особый микроклимат способствовал лучшему развитию цветочных образований большего числа цветков и количеству завязей. В среднем за 2 года под укрытиями насчитывалось больше цветочных на 2 шт. на одно растение, цветков и завязей - на 8 шт. Засохших, т.е. неразвившихся завязей без укрытий было на 0,2-0,3% больше.

Выражена тенденция увеличения потерь урожая от серой гнили ягод в открытом грунте до 4 %. В укрытиях распространение болезни снижено на 50 %.

Сорняки активнее проросли под обоими укрытиями в сравнении с контролем, используя более влажный микроклимат и особенности температурного режима. Их насчитывалось больше в 4 раза, а вес - в 2 раза, чем при выращивании без укрытий. Периодически все сорняки пропалывались одновременно.

Урожайность раннего сорта составила 27-34,6 ц/га, наибольшая - под обоими укрытиями (прибавка 20-25%) (таблица).

#### **Урожайность ягод земляники сорта Десна под тоннельными укрытиями**

Вариант опыта	Урожайность ягод по годам, ц/га			Дегустационная оценка ягод балл
	2002 г.	2003 г.	средняя	
Без укрытия (контроль)	25,6	29,5	27,5	4,0
Полиэтиленовое укрытие	31,4	34,6	33,0	4,0
Агриловое укрытие	33,2	36,1	34,6	4,0

Превышение эффективности агриловой пленки над полиэтиленовой составляет 4,8 %, т. е. выражена лишь тенденция. Качество ягод при достижении полной спелости во всех вариантах хорошее и составило 4 балла.

Таким образом, применение временных укрытий при выращивании земляники обеспечивает созревание ягод в среднем на 7 дней раньше. Получение продукции возможно уже в конце мая - начале июня, урожай здесь выше в среднем на 22,5 %, чем без укрытий, суперранняя продукция может быть реализована по более высоким ценам. Экономический эффект составляет без стоимости пленок 120 тыс. тенге, при трехлетнем ее использовании - 100 тыс. тенге/га при учете эффективности дополнительной продукции за вычетом дополнительных затрат. Здесь важен и социальный эффект - раннее получение витаминной ягоды.

Описываемый способ выращивания земляники рекомендуется для северо-восточных районов Казахстана на дачных участках, личных подсобных и в семейных хозяйствах.

Уакытша жабындыкта булдірген еаргенде полимерлж материалдарды  олдану жемютердц пісуіні 7 кунге тезделп, енїмдіін 22,5% арттырды.

**Туйыд! сездер:** булдірген уакытша жабындык, полимерлї материалдар.

Use of polymeric materials in temporary shelters at growth of strawberry accelerated maturity of berries on the average for 7 days, yield increased by 22.5 %.

**Key words:** strawberry, temporary shelters, polymeric materials.

**Адрес:** 493126, ВКО, Глубоковский р-н, п. Опытное поле,  
ул. Нагорная, 3  
ВКНИИСХ

**Тел.:** (3232)29-65-54

## КАЧЕСТВО ЯГОД В ПОСАДКАХ ЛУГОСАДА ОБЛЕПИХИ И ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

**С. И. Швед**, к.с.-х.н.

Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства.

Облепиха и черная смородина относятся к числу наиболее ценных ягодных культур. Плоды облепихи являются ценнейшим источником поливитаминного сырья, а продукты переработки ягод обладают высокими вкусовыми качествами и весьма ценятся потребителями. Черная смородина также пользуется особой популярностью с тех пор, когда было установлено, что по химическому составу ее ягоды являются естественным и комплексным концентратом витаминов, особенно витамина С, по которому она превосходит землянику в 5 раз, цитрусовые - 7-8, яблоки - 10-20, а абрикос и виноград соответственно - в 40 и 100 раз.

Однако в настоящее время существенных по площади посадок этих культур в Казахстане очень мало, в большинстве они устарели, неухожены. Одна из причин - трудоемкость, особенно обрезки и уборки. Поэтому нами изучалась технология со значительным загущением растений на гектар, с особым формированием куста, которая могла бы обеспечить интенсификацию отрасли, сделать целесообразным применение механизации - обрезки и уборки в одной операции. Технология имеет название лугосад.

Учитывая, что к этим культурам отношение может измениться, а ягоды - иметь повышенную востребованность, новая технология дает возможность изменить показатели качества, особенно биохимического состава, для этого в опытах проведена их оценка.

Исследования по суперзагущенным посадкам облепихи и смородины проводились в 1999-2004 гг. в саду экспериментального хозяйства института, почвы которого по механическому составу тяжелосуглинистые, выщелоченные черноземы с содержанием гумуса 3,4 %.

В изучение были включены: облепиха - гибриды 3061 и 266 (оба сибирского происхождения); смородина - Сеянец Голубки (стан-

дарт), Белорусская сладкая, Алтайская ранняя, Купалинка, Церера, Лама, Аннади. Погодные условия в годы проведения исследований в целом сложились относительно благоприятные для ягодных культур - сухое, жаркое лето с осадками в летний период меньше нормы на 25 %. Сумма положительных температур в течение вегетации была в пределах 1800 °С при норме 1665 °С, т. е. превышение составило 8 %. Опыты проводились на поливе, поэтому отрицательное влияние очень жестких погодных условий улучшалось.

Полное плодоношение отмечалось в 2003 г. первый раз. Ягоды гибрида 266 созрели 18 июля, у гибрида 3061- достигли съемной спелости на месяц позже. Средняя расчетная урожайность с гектара составила 16,2-18 в контроле и 24,4-26 т/га в изучаемой технологии; максимальная - 29,7-32,5 и 72,8-80 т/га соответственно по гибридам и технологиям. Превышение лугосада составило по среднему урожаю 150 %, по максимальному - 240-250 %.

Средняя масса ягоды зависела и от гибрида, и от технологии, достигала 0,63-0,68 г в контроле и 0,61-0,65 г — в лугосаде соответственно по гибридам, т. е. в загущенных посадках они имеют тенденцию к уменьшению. Масса самой крупной ягоды, составившая 0,75-0,8 г, была в обеих технологиях одинаковой.

Выявлено, что по содержанию витамина С - 131,2-160,9 мг% на 100 г сырого веса - гибриды можно отнести к средневитаминным. Есть зависимость от гибрида: на 7-29,7 % его больше у номера 3061; меньше в посадках лугосада на 1,0 %, что можно рассматривать как отсутствие отрицательного влияния загущения облепихи. Колебания кислотности составили 1,54-2,1 %, при этом меньшее - в ягодах гибрида 3061 в обычной технологии, максимальное - у гибрида 266 в технологии лугосада.

Облепиха бедна сахарами. Сахаромер показал наличие в ягодах общих Сахаров от 4,8 % у гибрида 266 до 5,4 % - у 3061. Зависимости от технологии не выявлено. Ягоды облепихи водянистые. Анализ показал колебания содержания сухих веществ от 14,0 до 15,8 %. В обычных посадках их на 1 % больше и разница, обусловленная гибридом, также около 1 %. Максимальное содержание сухо\*го вещества наблюдалось у гибрида 3061 в традиционной технологии, минимальное - у гибрида 266 в лугоягоднике.

По черной смородине отмечено в первую очередь влияние сорта: самые крупные ягоды получены по сорту Купалинка. Средний диаметр составил 2,2 см, а масса самой крупной ягоды - 3,3 г. Эти же показатели у районированного сорта Сеянец Голубки соответственно 1,5-1,7 см; 1,3-1,4 и 2,1 г. Крупные ягоды у нового сорта Церера~ 1,5-1,6 см; 1,4-1,6 и 2,3 г соответственно по показателям. Выражена

закономерность незначительного снижения средних размеров ягод в загущенных посадках лугосада по сравнению с более свободными посадками в традиционной технологии. В среднем по сортам отмечено снижение диаметра ягод на 0,1-0,3 см, наибольшее - у сорта Лама; по средней массе ягод - 0,1-0,3 г, наибольшее - у сорта Белорусская сладкая.

Результаты биохимического анализа ягод черной смородины показали, что содержание сухих веществ, витамина С, Сахаров и общей кислотности зависит и от сорта, и от технологии возделывания. Содержание сухих веществ колебалось 15,6-20,7 %, причем наибольшее - у сорта Купалинка, аскорбиновой кислоты от 95,3 % (сорт Купалинка) до 129,0 (сорт Белорусская сладкая). Наименьшая общая кислотность у сорта Лама - 2,01 мг% в традиционной технологии. Этот сорт сильнорослый с хорошей побегообразовательной способностью, при использовании в загущенных посадках лугосада кислотность ягод его возросла до 3,9 мг%, что на 0,9 мг% выше, чем у сорта Аннади с низкой побегообразовательной способностью.

Соответственно сортовая разница по показателям сухого вещества, аскорбиновой кислоты, Сахаров и кислотности в среднем составила 4; 3,6; 3,0 и 1 мг%. В ягодах лугосада выражена тенденция снижения сухого вещества на 0,8, Сахаров - на 0,6 %, повышения общей кислотности - на 0,5 и аскорбиновой кислоты - на 3,1 мг %, т. е. влияние сорта сильнее, чем технологии.

Таким образом, по обеим культурам отмечена незначительная тенденция изменения качества продукции в зависимости от технологии: в загущенных посадках черной смородины есть снижение массы ягод на 0,1-0,3 г, диаметра - на 0,1-0,3 см. В ягодах лугосада меньше сухого вещества на 0,8 %, Сахаров - на 0,6 %, выше общая кислотность на 0,5 мг% и содержание аскорбиновой кислоты - на 3,1 мг%. По облепихе влияние загущения выражено слабее, и можно сделать заключение, что изменения в качественном составе не столь существенны. Сбор ценных веществ с гектара не уменьшится, так как урожайность в лугосаде в 1,5-2,7 раза выше, чем в обычной технологии. Данные по качеству необходимо учитывать при организации переработки ягод.

Эдеттеп технологияга Караганда калын отыргызылган кара каракат пен шырғанак шалгындыкбактарында ежмдииклц 1,5-2,7 есе жогарылыгы аныкталган. Жемютерде жалпы кышчылдыгы мен аскорбин кышчылыныц жогары болганда кургак заттардын, канттыц мардымсыз азаятындыгы атап еллен.

**Туйыд!** сездер: кара каракат, шырғанак, шалгындыкбакшалар, калын отыргызылган, жемю сапасы.

It is determined that yield in thickened sowings of meadow garden of blackberry and sea buckthorn is 1.5-2.7 times higher than in ordinary technology. Inconsiderable decrease of dry matter, sugar in berries is marked at higher general acidity and content of ascorbic acid-

Key **words**: blackberry, sea buckthorn, meadow gardens, thickened sowings, quality of berries.

**Адрес:** 493126, ВКО, Глубоковский р-н, п. Опытное поле,  
ул. Нагорная, 3

ВКНИИСХ

**Тел.:** (3232) 29-65-54

## ИНФОРМАЦИЯ

НТ2004К1748

### **САБС (САРЫАРКА БЕЗ САРАНЧИ)**

САБС - фосфорорганическое соединение на основе трихлорида фосфора, элементарной серы и отхода АО «Испат-Кармет». Маслянистая жидкость, в зависимости от состава отхода высокой или средней токсичности. Препарат действует на центральную нервную систему насекомых. Испытания показали его высокую эффективность.

#### **Организация-разработчик:**

*Карагандинский государственный университет  
им. Е. А. Букетова*

## ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ТУРКЕСТАНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

**К. Байжигитов**, к.б.н.

Международный казахско-турецкий университет  
им. Х. А. Ясави

На территории Международного казахско-турецкого университета заложен новый ботанический сад площадью 100 га. Основная цель создаваемого на юге республики ботанического сада - интродукционное обогащение дендрофлоры как в целях формирования устойчивого к местным условиям озеленительного ассортимента, так и сохранения *ex situ* постепенно исчезающих местных стародавних сортов плодовых растений.

В данной статье представлены результаты интродукционных исследований роста и развития перспективных декоративных древесных растений в местных условиях.

**Береза (*Betula L.*)** - неотъемлемая часть природного пейзажа и городского ландшафта. В мире насчитывается свыше 50 ее видов, которые широко распространены по всему Северному полушарию - от субтропиков до тундры.

В Туркестанском ботаническом саду создана березовая роща, двухлетние саженцы которой завезены в 1996 г. из Иссыкского опытно-показательного лесного питомника. В саду сегодня успешно растут 70 экз. березы бородавчатой (*Betula pendula Roth*), средняя высота - 4,2 м, диаметр кроны 2,5 м, диаметр ствола - 10 см. Цветет и плодоносит с шести лет. Годичный прирост стебля в первые годы колеблется в пределах 28,8-39,0 см, с возрастом интенсивность его роста усиливается (табл. 1).

Набухание почек происходит в начале марта, распускание листьев - в третьей декаде марта, цветение - 10 апреля, созревание плодов - 10 июня, листопад - 25 октября. Продолжительность вегетационного периода - 235 дней. Береза бородавчатая засухоустойчива, сравнительно легко переносит перебои с поливом, однако в сильную жару листья подгорают.



Таблица 2

## Рост и развитие березы бородавчатой

Показатель, см	Год исследования						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Прирост главного стебля	28,8	33,5	38,0	39,0	43,3	51,8	130,0
Диаметр ствола	1,2	1,6	1,8	2,6	5,8	6,4	10,0
Диаметр кроны	60,0	75,0	96,3	142,5	187,5	237,5	250,5

*Рост главного стебля* -  $m \pm 1,99$  см,  $md = 2,80$  см; *диаметр ствола* -  $m \pm 0,12$  см,  $md = \pm 0,17$  см; *диаметр кроны* -  $m \pm 6,28$  см,  $md = 8,86$  см.

Белый цвет стволов, раскидистость со свисающими ветвями кроны придают березе декоративный вид.

**Катальпа** (*Catalpa scorp.*). К этому роду относятся 10 видов, в культуру введено несколько видов, чаще встречаются два из них - катальпа бигнониевидная и катальпа прекрасная.

**Катальпа прекрасная** - *Catalpa speciosa* (Warder ex Barney) Warder ex Engelm в Туркестанский ботанический сад завезена трехлетними саженцами из Иссыкского опытно-показательного лесного питомника в 1996 г.

Результаты фенологических наблюдений показывают, что эта культура в условиях Туркестана развивается успешно. Рост главного стебля в первые годы жизни растений колеблется в пределах 42,5-67,5 см, на 6-м и 7-м году интенсивность роста усиливается - 100-135 см.

Крона пирамидальная, в 10-летнем возрасте диаметр ее достигает 5,4 м, диаметр ствола у корневой шейки - 9,0 см (табл. 2).

Яйцевидные с 1-2-мя боковыми зубцами листья достигают 25 см в длину и 18 см в ширину. Взрослые листья сверху почти голые, снизу густо опушенные. Чашка цветка пурпурная, двугубый венчик имеет 5 см в длину, белый, внутри с двумя желтыми полосками и пурпурно-коричневыми пятнами. Длинные коричневые коробочки содержат крылатые семена с бахромой коротких волосков.

**Боярышник** (*Crataegus L.*) растет в лесах умеренной зоны Северного полушария; невысокие, часто многоствольные деревья или

Таблица 2

## Рост и развитие катальпы прекрасной

Показатель, см	Год исследования						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Прирост главного стебля	42,5	55,0	67,5	86,3	100,0	126,3	135,0
Прирост боковых побегов	24,2	35,6	40,2	50,4	60,5	62,4	60,6
Диаметр ствола	2,1	3,3	4,0	4,8	5,1	7,1	9,0
Диаметр кроны	80,6	125,0	230,0	292,3	320,0	495,0	542,5

*Рост стебля -  $m \pm 7,32$  см,  $md \pm 10,33$  см; диаметр стебля -  $m + 0,26$  см,  $md \pm 0,36$  см; диаметр кроны -  $m \pm 10,90$  см,  $md \pm 15,37$  см.*

кустарники до 3-5 м в высоту. В культуре в городах наиболее широко встречаются 7 видов.

В Туркестанском ботаническом саду выращиваются 2 вида - боярышник алтайский и туркестанский.

**Боярышник алтайский** (*Crataegus altaica* L.) завезен трехлетним саженцем из Кентауского питомника в 1995 г. В настоящее время в дендрарии 45 экз.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием показывают, что в 10 лет он достигает 4,2 м в высоту при диаметре кроны 2,1 м и ствола у шейки корня 9,5 см. Прирост боковых побегов в среднем за 6 лет составляет 12,2 см, диаметр - 2,7 см (табл. 3).

Таблица 3

## Рост и развитие растений боярышника алтайского

Показатель, см	Год исследования					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Прирост боковых побегов	9,5	10,1	11,2	12,6	13,9	15,9
Диаметр побега	0,9	1,5	2,1	2,9	3,9	4,9
Диаметр кроны	67,4	76,6	114,1	144,2	174,1	206,6

*Рост побега -  $m \pm 0,75$  см,  $md \pm 1,06$  см; диаметр побега -  $m \pm 0,14$  см,  $md \pm 0,20$  см; диаметр кроны -  $m \pm 5,10$  см,  $md \pm 7,20$  см.*

Листья яйцевидной формы с неглубокими по краю пильчатыми лопастями, сверху темно-зеленые, снизу несколько светлые. Длина листьев достигает 8,4 см, ширина - 6,2 см. Раскрывание почек - во второй декаде марта, полное облиствение - 25 марта, цветение - в начале апреля, листопад - 10 ноября. Продолжительность вегетации 240 дней. Декоративен коричнево-красными побегами, белыми цветками и оранжево-красными плодами.

**Боярышник туркестанский** (*Crataegus turkestanica* Pojark) завезен двухлетним саженцем из Кентауского питомника в 1996 г. Сегодня успешно растут в дендрарии и аллеях 23 экз. В возрасте 9 лет достигает 4,5 м в высоту, диаметр ствола у корневой шейки - 10,5 см, диаметр кроны - 2,5 м. Обладает сравнительно большой энергией роста. При этом в первые 4-5 лет прирост главного стебля колеблется в пределах 19-24 см, а на 6-7-м году жизни - 38,3 см.

Распускание почек наблюдается 10 марта, наступление облиствения - вторая декада марта, массовое цветение - вторая декада апреля. Продолжительность вегетации - 240 дней. В условиях Туркестана боярышник страдает от суховея - горячего ветра, на недостаток влаги в почве реагирует быстрым пожелтением листьев. Боярышник весьма декоративен. Это самые ветроустойчивые деревья, не повреждаются болезнями и вредителями.

**Миндаль** (*Amygdalis* L.) в Казахстане испытываются 3 вида европейского происхождения: *Amygdalis georgusa* Desf, *A. папа* L, *A. communis* L.

Сажены миндаля обыкновенного (*Amygdalus communis* L.) завезены из Кентауского питомника в 1996 г. В экспозиционно-парковом секторе растет 15 экз., высота растений в среднем 3,1 м, диаметр кроны 2,5 м, годичный прирост главных побегов в среднем за 5 лет составляет 44,4 см, боковых - 36,2 см. Цветет и плодоносит с 5 лет. Начало распускания почек отмечено во второй декаде марта, листьев - в конце марта, начало цветения - 5-10 апреля (табл. 4).

Таблица 4

#### Рост и развитие миндаля обыкновенного

Показатель, см	Год наблюдения				
	1999	2000	2001	2002	2003
Прирост главного стебеля	38,0	37,5	36,0	46,0	64,5
Диаметр стебля	0,8	1,2	2,0	2,6	3,5
Прирост боковых побегов	35,0	35,5	32,5	29,5	48,5
Диаметр кроны	44,5	71,0	120,0	142,5	250,0

В условиях сада засухоустойчив, вредителями и болезнями не повреждается. Декоративен как раннецветущее растение.

**Робиния** - лжеакация, белая акация (*Pobinia pseudacacia L.*) завезена двухлетними саженцами весной 1996 г. из Иссыкского опытно-показательного лесного питомника. В ботаническом саду высота растений достигает 12,5 м, диаметр кроны - 5,4 м. Цветет и плодоносит с 5 лет (табл. 5).

Прирост главного стебля в первые годы 72,5-97,5 см, боковых побегов - 24,8-36,3 см, диаметр ствола - 7,0-14,0 см. С возрастом эти показатели увеличиваются.

Таблица 5

### Рост и развитие белой акации

Показатель, см	Год наблюдения					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Прирост главного стебля	72,5	83,8	97,5	113,7	125,0	145,0
Прирост боковых побегов	24,8	25,8	36,3	33,2	36,8	57,8
Диаметр ствола	7,0	10,0	14,0	18,0	21,3	24,5
Диаметр кроны	150,4	205,0	365,0	427,5	485,0	537,5

*Главный стебель -  $m \pm 6,34$  см,  $md \pm 8,94$  см; боковые побеги -  $m \pm 3,07$  см,  $md \pm 4,32$  см; диаметр ствола -  $m \pm 1,04$  см,  $md \pm 1,46$  см; диаметр кроны -  $m \pm 19,77$  см,  $md \pm 27,88$  см.*

Белая акация засухоустойчива, к почвенному плодородию малотребовательна. По многолетним данным, у акации белой раскрытие почек наблюдается 10 апреля, распускание листьев - 15 апреля, цветение - 10 мая, созревание плодов - в начале августа, опадание листьев - в начале ноября.

**Лох узколистный** (*Elaeagnus angustifolia L.*) растет в дендрарии (31 экз.), завезен живыми растениями с участка Кызылшаруа на Сырдарье. За 10 лет достигает 4,2 м в высоту при диаметре кроны 2,5 м.

В местных условиях лох узколистный отличается чрезвычайной пластичностью, быстрой приспособляемостью к изменению условий среды. Отзываясь на благоприятные условия быстрым ростом, обильным плодоношением и улучшением общего габитуса, лох мирится и с крайней сухостью воздуха и почвы.

Лох узколистный является одним из основных компонентов насаждений лесополевых защитных полос. Размножается с помощью корневых отпрысков, черенков и путем выращивания из семян.

Описанные виды декоративных лиственных растений рекомендуется использовать для озеленения г. Туркестана и населенных пунктов южного региона.

Турюстан қ- және еңірлік елді мекендері кегалдандыру ушн тандап алынған болашақта бар декоративл агаштардын турлерыле журптген кепжылдык интродукциялыц зерттеулердін нәтижелері жалпыланған.

**Түйжді сөздер:** декоративл агаштар, интродукция, кегалдандыру.

The results of long-term introduction investigations of perspective kinds of decorative trees selected for planting of greenery in the city of Turkestan and populated areas of the region are generalized.

**Key words:** decorative trees, introduction, planting of greenery.

**Адрес:** 487100, Южно-Казахстанская обл., г. Туркестан,  
ул. Есим-хана, 2  
МКТУ им. Х. А. Ясави

**Тел.:** (32533)4-36-36,4-36-41

**Факс:** (32533)4-14-47

**ИНТРОДУКЦИЯ КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВ  
BERBERIDACEAE JUSS И FABACEAE LINDL  
В ТУРКЕСТАНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ**

**К. Байжигитов, к.б.н., С. Серманизов, д.т.н.**

Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави

Ассортимент кустарниковых растений достаточно разнообразен и по своим декоративным качествам заслуживает широкого применения в озеленении городов и поселков.

К настоящему времени в Туркестанском ботаническом саду успешно произрастают более 30 видов и форм декоративных кустарников, относящихся к 29 родам и 12 семействам.

Нами представлены результаты фенологических наблюдений роста и развития кустарников семейств барбарисовых (*Berberidaceae Juss*) и фабовых (*Fabaceae Lindl*).

Барбарисы очень многочисленны и разнообразны, коллекционный фонд рода барбариса насчитывает 138 видов, наибольшее распространение в культуре получили барбарис обыкновенный и барбарис Тунберга.

**Барбарис обыкновенный** (*Berberis vulgaris L.*). Завезен трехлетними саженцами из Кентауского питомника весной 1997 г. Довольно крупный кустарник с желтоватыми или буроватыми побегами. В саду растет хорошо и быстро. В 2003 г. высота растений достигала 110 см при диаметре кроны 84,2 см (табл.1).

Таблица 1

**Рост и развитие *Berberis vulgaris L.***

Показатель, см	Год наблюдения					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Прирост главного стебля	15,6	18,4	20,4	20,2	40,2	48,4
Диаметр стебля	0,4	0,6	0,8	1,2	1,4	1,6
Диаметр кроны	30,5	40,2	52,5	64,5	70,5	84,2

В одном кусте имеется 4-5 стеблей, длина их составляет 60-15 см. Годичный прирост главного стебля за шесть лет в среднем - 28,2 см, диаметр у шейки корня - 1,6 см, длина листа - 2,3-2,8 см, ширина - 1,2-1,8 см. По краю листьев хорошо заметна остистая пильчатость. Побеги усажены 3-5-ю раздельными колючками, имеющими 1-2 см в длину. Цилиндрические, до 5 см в длину, кистевидные соцветия содержат до 25 некрупных ярко-желтых с характерным неприятным ароматом цветков. Плоды - сочные ярко-красные.

Распускание почек - 25 марта, полное облиствение - 10 апреля, начало цветения - 25 апреля, созревание плодов - в конце июля, листопад - в начале ноября. Продолжительность вегетации - 240 дней. Декоративен листвой, красными плодами, которые сохраняются долго.

**Барбарис Тунберга** (*Berberis Thunbergii* D.S.) завезен из Кентау в 1998 г. В питомнике растут 3 экз., высота растений в 2003 г. достигла 180 см при диаметре кроны 120,5 см (табл. 2).

У корневой шейки образуется 5-6 побегов, в 2003 г. длина их достигала 68-150 см, одревеснение побегов - 90-95 %. Годичный прирост главного побега в среднем за 6 лет составляет 37,4 см. Размеры листьев колеблются в широких пределах: длина от 2,1 до 4,5 см, ширина от 1,4 до 2,4 см.

Летом они ярко-зеленые, а осенью приобретают разнообразную окраску - желтую, ярко-оранжевую, иногда почти фиолетовую. В это время барбарис Тунберга особенно хорош. Его желтые цветки собраны по несколько в соцветия - пучки, иногда они бывают одиночными. Осенью появляются продолговатые, ярко-красные, кислые на вкус ягоды, которые тоже украшают кустарник. Используется этот вид как в одиночных, так и групповых посадках, в живых изгородях, бордюрах. Как и барбарис обыкновенный, хорошо переносит стрижку.

Таблица 2

**Рост и развитие *Berberis Thunbergii* D.S.**

Показатель, см	Год наблюдения					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Прирост главного побега	20,1	24,5	35,2	38,5	52,4	56,5
Диаметр побега	0,3	0,5	0,7	0,8	1,1	1,4
Диаметр кроны	30,4	40,2	50,5	60,2	95,4	120,5

Очень легко размножается летними черенками, давая 100 %-ное укоренение.

Раскрывание почек - вторая декада марта, распускание листьев - в начале апреля, цветение - третья декада апреля, созревание плодов - 25 августа. Продолжительность вегетации - 235 дней.

Очень декоративный кустарник благодаря яркой фиолетово-пурпурной окраске листьев и долго сохраняющимся кораллово-красным плодам.

**Аморфа** в природе растет в Северной Америке. В культуре наиболее часто встречаются 9 видов, но широкое распространение получил один вид - **аморфа кустарниковая** (*Amorpha fruticosa* L.).

В Туркестанский ботанический сад завезена двухлетними саженцами из Кентауского питомника весной 1998 г. Высота растений в 2003 г. достигла 120 см. В одном кусте образуется шесть побегов, длина их 38-110 см. Годичный прирост главного побега в среднем - 22,1 см, диаметр - 0,9 см (табл. 3).

Непарноперистые листья достигают 30 см в длину и состоят из мелких листочков. По краю листочки реснитчатые, сидят на коротких черешках, на верхушке каждого имеется короткий шипик. Сверху листья ярко-зеленые, снизу - светлее. Темно-пурпурные мелкие цветки собраны в метелки, состоящие из отдельных недлинных (до 15 см) кистей. Бобы с одним семенем, голые. Плодоносит и цветет аморфа на 4-й год. Семена, посеянные весной без стратификации, дают всходы через 3-4 недели. Может размножаться также отводками и черенками.

Аморфа засухоустойчива. Благодаря активности поросли обновляет побеги через 3-4 года. Одревеснение побегов - около 70-80 %. В условиях Туркестана годовые приросты у аморфы не подмерзают.

Таблица 3

### Рост и развитие *Amorpha fruticosa* L.

Показатель, см	Год наблюдения					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Прирост главного побега	15,7	18,6	24,5	20,4	23,4	30,4
Диаметр побега	0,2	0,6	0,9	1,2	1,3	1,4
Диаметр кроны	30,6	70,2	80,4	94,7	128,6	130,4



Набухание почек - в третьей декаде марта, раскрытие - в первой декаде апреля, распускание листьев - в третьей декаде апреля, цветение - в первой половине мая, листопад - в конце октября.

**Бобовник** (*Laburnum anagyroides Medic*) завезен из Кентауского питомника в 1998 г. К 2003 г. бобовник имеет 62 см в высоту, диаметр кроны 52 см, в кусте около 20 тонких побегов, диаметр их 0,3-0,5 см. Длина листьев колеблется в пределах 2,7-3,3 см, ширина - 0,7-0,9 см.

Набухание почек - третья декада февраля, их раскрытие - вторая декада марта, распускание листьев - в начале апреля, цветение - третья декада апреля, плодообразование - в середине июля.

Размножается семенами, золотисто-желтые цветки придают этому растению исключительную декоративность. Представляет большой интерес в озеленении при посадке одиночными растениями или группами.

**Гледичия трехглая** (*Gleditschia triacanthos L.*) в местных условиях при посеве из семян средняя высота сеянцев-однолеток равнялась 25 см, растения в четырехлетнем возрасте достигают 250 см. Прирост боковых побегов в среднем - 45-60 см. Раскрытие почек - 20 марта, распускание листьев - первая декада апреля.

Будучи неприхотливой к почвенным условиям и хорошо переносит засуху, гледичия высаживается в живых изгородях, защитных лесополосах, в парках и на улицах.

Все описанные виды кустарниковых растений жарозасухоустойчивые, рекомендуются для озеленения г. Туркестана и населенных пунктов южного региона.

Турюстан ботаникалык; багындагы Berberidaceae Juss және Fabaceae Lindl туыстастарына жататын бута өсімдіктерінің ыстық-қуаншылыда тезімі турлерге жарпзтген онжылдық, интродукциялық зерттеулердің нәтижелері берген. Сипатталған турлер елді мекендерді кеңалдандыруда кеңінен қолдануға ұсынылған.

Тұйжд! сздер: интродукция, буталар, Турюстан ботаникалык; багы, кегалдандыру.

The results of ten years' introduction investigations of heat- drought-resistant kinds of shrubby plants referred to Berberidaceae Juss and Fabaceae Lindl families in Turkestan botanic gardens are presented. The kinds described are recommended for wide use in planting of greenery in populated areas.

Key words: introduction, shrubs, Turkestan botanic gardens, planting of greenery.

**Адрес:** 487100, Южно-Казахстанская обл., г. Туркестан,  
ул. Есим-хана, 2

МКТУ им. Х. А. Ясави

**Тел.:** (32533)4-36-36, 4-36-41

**Факс:** (32533)4-14-47

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ

**А. А. Тореханов**, к.б.н.

Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии

Выпас очень сильно воздействует на растения, вызывая многообразные морфологические и физиологические изменения, нарушает закономерности в наступлении фенологических фаз, а также в составе популяций.

Прежде всего выпас нарушает процесс накопления, расходования и распределения по органам растений запасных пластических веществ. После срезания осевого побега в значительном количестве появляются новые боковые образования, спящие почки пробуждаются к жизни.

При многократных срезаниях или стравливаниях у большинства растений энергия побегообразования снижается. Это связано с перерасходом запасных питательных веществ. Частое отчуждение зеленой массы - стравливание, скашивание - приводит к существенным морфологическим изменениям как надземной, так и подземной части. Изменяются размеры растений, форма надземной части, степень облиствения, жизненности растения, количество цветков, плодов, семян, соотношения зеленых и одревесневших частей в кроне, листовых и генеративных побегов и т. д.

По нашим данным, трехкратное срезание зеленой массы ячменя луковичного за период вегетации приводит к полному истощению запаса питательных веществ, что выражается в резком уменьшении размеров луковички. Вес ее у растений, подвергшихся трехкратному срезанию, составляет всего 28 % веса луковички контрольного растения, при двукратном срезании - 16%. Двукратное срезание всей зеленой массы осоки пустынной вызывает уменьшение веса корневой системы на 27 %.

С целью определения состояния растений полынно-эфемерного типа пастбищ нами был проведен анализ содержания в них запасных питательных веществ (табл. 1).

Таблица 2

**Влияние интенсивности использования пастбищ  
на содержание в растениях растворимых Сахаров, %  
(полынно-бигурновый тип пастбищ, зима 1999 г.)**

Степень использования	Содержание растворимых Сахаров в органах растений, %			
	полынь		бигурнун	
	корень	корневая шейка	корень	корневая шейка
Слабое	4,03	4,01	5,74	5,17
Интенсивное	3,64	3,21	5,13	4,72
Очень интенсивное	3,09	2,77	4,40	4,11

Результаты исследований показали, что большая часть растворимых Сахаров у изучаемых видов находится в корне и несколько меньшая - в корневой шейке. Снижение запасных углеводов до 30 % наблюдается на вариантах с очень интенсивным использованием, что определяет слабую устойчивость этих растений к низким температурам, запаздывание в сроках отрастания и накопления пастбищной массы.

Результаты проведенных исследований по содержанию крахмала у полыни и бигургуна показаны в табл. 2.

Таблица 2

**Зависимость содержания в растениях крахмала  
от интенсивности использования пастбищ, %  
(зима, 1999 г.)**

Степень использования	Содержание крахмала в органах растений, %			
	полынь		бигурнун	
	корень	корневая шейка	корень	корневая шейка
Слабое	0,32	0,77	0,46	0,99
Интенсивное	0,24	0,64	0,38	0,79
Очень интенсивное	0,20	0,47	0,32	0,61

Из данных табл. 2 следует, что накопление крахмала у растений полыни и бигургуна более значительно в корневой шейке. Интенсивное стравливание этих растений резко снижает содержание крахмала как в корнях, так и в корневой шейке (19-28 %), что может отразиться на долголетию видов и их продуктивности.

Исследования, проводимые с 1998 по 2004 г., подтверждают, что на пастбищах республики идет двойственный процесс: участки, приближенные к населенным пунктам, подвергаются перевыпасу, и на них идут активные деградационные процессы. Отдаленные пастбища, где выпас ограничен или отсутствует вообще, находятся в состоянии регенерации коренной растительности. При этом на восстановленных пастбищах всех типов, где отсутствует выпас, начинает активно распространяться мох, который, в свою очередь, угнетающе действует на пастбищную растительность.

Профессор Л. Я. Курочкина рекомендует разрабатывать рациональные способы использования пастбищных экосистем только на основе учета природных и пастбищных смен. Этот вопрос представляет не только практический, но и теоретический интерес, так как позволяет определить механизм смены растительного покрова и оценить роль экзогенных и эндогенных воздействий, а также выявить показатели устойчивости растений в процессе смен. В. Н: Сукачев считает, что «несвоевременная и неумеренная пастьба» может быть сменой растительного покрова.

К. Н. Карибаева, изучая вопросы использования песчаных пастбищ Сарытаукумов, подчеркивает, что интенсивный выпас стимулирует развитие дефляционных процессов и смены доминантов на сорные виды.

Процесс смены растительности под действием выпаса изучался нами на полынно-эфемеровом; полынно-злаково-эфемеровом; ковыльно-полынном, а также кустарнико-еркеково-эфемеровом с саксаулом типах пастбищ.

На каждом типе пастбищ проведен мониторинг динамики численности доминантов в зависимости от режима использования в течение 5 лет (2000-2004 гг.) (табл. 3). За 5 лет исследований на участке очень интенсивного использования вдвое сократилось количество доминирующего вида (полыни белоземельной) при одновременном увеличении на 70 % эфемера (мортука восточного). При слабом стравливании отмечается некоторое увеличение (15 %) полыни белоземельной при стабильном количестве эфемеров. Подобную

смену пастбищной растительности под действием выпаса на аналогичном типе пастбищ наблюдал Ж. А. Жамбакин.

Изменения, происходящие на полынно-злаково-эфемеровом типе пастбищ, отражены в табл. 4.

Предгорная полупустынная зона, характеризующаяся наличием в травостое пастбищ доминантов из числа полукустарников - полыни Лессинга и злаков - ковыля волосатика, подвержена тем же тенденциям в изменении видового состава, что и пустынная. Интенсивный выпас резко снижает численность даже такого устойчивого к выпасу растения, как ковыль. Что касается полыни Лессинга, то ее количество сокращается по сравнению с участками слабого использования в 2 раза. При этом наблюдается увеличение особей рогоглавника, эбелека, полыни вечноной и других малопоедаемых и непоедаемых растений.

Таблица 2

**Влияние использования  
полынно-эфемерового пастбища  
на численность доминантов\*, экз./м<sup>2</sup>**

Год	Степень использования		
	слабое	интенсивное	очень интенсивное
2000	4,0/76,6	2,7/106,3	1,5/117,3
2001	4,6/88,0	2,8/123,3	1,5/164,6
2002	4,6/69,4	2,7/105,6	1,1/197,7
2003	5,3/78,8	2,9/129,3	1,1/179,6
2004	5,2/96,4	2,9/144,8	0,7/248,3

\* В числителе - количество растений полыни белоземельной; в знаменателе - количество растений мортука восточного.

Таблица 4

**Влияние различной степени использования  
пастбищ на численность доминантов\*, экз./ м<sup>2</sup>**

Год	Степень использования		
	слабое	интенсивное	очень интенсивное
2000	5,3/3,8	3,6/2,4	1,8/2,0
2001	5,2/4,2	3,9/2,6	1,8/2,0
2002	5,8/3,8	3,2/2,0	1,1/1,6
2003	6,1/4,1	3,2/2,0	1,3/1,6
2004	5,8/4,2	3,0/2,0	1,0/1,3

\* В числителе - количество растений, полыни Лессинга; в знаменателе - количество растений ковыля волосатика.

Важным показателем, влияющим на возможность рационального ведения пастбищного хозяйства и его экономику, является достаточная продуктивность кормовой базы во все сезоны года. С одной стороны, животные оказывают прямое и косвенное влияние на продуктивность и качество пастбищного корма, а с другой - продуктивность самих животных и качество животноводческой продукции зависят от наличия кормов и материально-технической базы как пастбищного хозяйства, так и животноводства в целом.

Содержание животных на пастбищах значительно снижает себестоимость продукции и, что особенно важно, обеспечивает ее экологическую чистоту и качество. Кроме того, этот корм очень дешевый. Академик Н. Г. Андреев приводит данные о том, что в США 100 кг переваримых питательных веществ разных видов кормов оцениваются (в дол.) следующим образом: в концентрированном корме 11,0; силосе - 5,58; грубом корме - 3,3; а в пастбищном корме - 1,65. Высокую эффективность использования пастбищных травостоев отмечают в своих работах М Пер W. M., F. Grider, K. A. Асанов, В. И. Матвеев и др.

При оценке экономической эффективности были взяты результаты по привесам живой массы и настригу шерсти, полученные нами по группам животных, выпасаемых на восстановленных полынно-эфемеровых пастбищах при смене выпасных участков и деградированных полынно-эфемеровых пастбищах вокруг населенного пункта Айдарлы.

Замеры проводились на 25 гол. маток казахской тонкорунной породы, принадлежащих разным фермерам. Поскольку выпас был вольный, площадь пастбищ не учитывалась. При определении эффективности использования пастбищ руководствовались методикой Всероссийского НИИ кормов им. В. Р. Вильямса (табл. 5).

Таблица 5

**Экономическая эффективность производства продукции овцеводства в зависимости от способов использования полынно-эфемеровых пастбищ в фермерских хозяйствах сельской общины Айдарлы**

Показатель	Единица измерения	Выпас овец	
		деградированные пастбищах вокруг аула	восстановленные пастбища со сменой выпасных участков
1	2	3	4
Учетное поголовье (матки)	гол.	25	25
Настриг шерсти (физический вес)	кг	3,9	4,4

Окончание табл. 5

1			4
Реализационная цена 1 кг шерсти	тенге	250	250
Стоимость произведенной шерсти		24375	27500
Прирост живой массы 1 гол.	кг	8,3	15,5
Общий прирост живой массы	кг	207,5	387,5
Общая стоимость привесов	тенге	41500	77500
Общая стоимость произведенной продукции		65875	105000
Дополнительные затраты на зимний корм из расчета на 1 гол. всут.:			
2 кг люцернового сена,		16	16
0,2 кг зернофуража		5	5
Затраты на 1 гол. за 100 дней		2100	2100
Затраты на зимний корм всего поголовья		52500	52500
Экономический эффект		13375	52500

Как следует из табл. 5, общая стоимость произведенной фермерами сельской общины Айдарлы продукции восстановленных пастбищах с перемещением животных по сезонам " на 5 " 3 /о выше - чем продукции, полученной на деградированных пастбищах. С учетом затрат на зимний корм (сено, зернофураж) этот показатель возрастает в 3,9 раза.

Таким образом, расчет экономической эффективности показывает неоспоримое преимущество использований восстановленных пастбищ.

Жайылымдарды пайдалану интенсивтілігінің есімдік жағдайларына, олардағы цорект заттырдын болуына, есімдіктердің ауысуына, доминанттар санына есері зерттелген. Жүйе аз жаюдың азықтық, есімдіктердің пайдалы түрлерінің сақталуына Теріс эсер ететінді анықталған (Алпына келіріткен жайылымдардык артықшылықтың талассыздығын керсеткен).

**Түйтд! сездер:** жайылымдар, азықтық есімдіктер, жайылымдардык деградациялануы, интенсивл жаю, жайылымдарды калпына келіру.

Influence of intensity of use of pastures on state of plants, content of nutrients in them, change of vegetation, number of dominants are investigated. It is revealed that unsystematic pasture exerts a negative influence upon preservation of useful kinds of fodder plants. Indisputable advantage of use of restored pastures is shown.

Key words: pastures, fodder plants, degradation of pastures, intensive pasture, restoration of pastures.

**Адрес:** 050005, г. Алматы, ул. Жандосова, 51

НПЦЖИВ

**Тел.:** (3272)21-24-21

**Факс:** (3272)21-42-35

## **ПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЧИСТОПОРОДНЫХ АВСТРАЛИЙСКИХ ОВЕЦ СОБСТВЕННОЙ РЕПРОДУКЦИИ**

**С. И. Бекишева**

Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии

Продуктивность животных является результатом взаимосвязи наследственности и окружающей среды. В благоприятные годы она повышается до оптимальной, в неблагоприятные - замедляется. История эволюции живых организмов показывает, что в борьбе за существование они постоянно приспосабливаются к условиям жизни. В соответствии с главным биологическим законом сохранения жизни, путем приспособления этот процесс формулируется как закон адаптации в развитии.

С целью создания репродуктора австралийских мериносов из Австралии в Алматинскую область в опытное хозяйство им. Мынбаева КазНИТИО были завезены 104 барана-производителя - из них 100 племенных баранчиков в возрасте 14 месяцев, 4 взрослых барана и 350 ярок 10-12-месячного возраста.

Австралия расположена в Южном полушарии, и смена времен года здесь происходит противоположно сезонам Северного полушария: лето приходится на ноябрь - январь, зима - на июль - август. Равнинность материка и небольшая протяженность с севера на юг благоприятствуют проникновению влажных ветров вглубь, поэтому природно-климатические условия большинства районов Австралии способствуют развитию животноводства, особенно овцеводства.

Австралийские мериносы среди всех тонкорунных пород овец мира отличаются выдающейся густотой шерсти, хорошим жиропотом, плотностью руна, высокой крепостью волокна, люстровым блеском, и все эти качества стойко передают потомству.

С целью улучшения шерстных качеств тонкорунных пород овец Казахстана селекционеры свой выбор остановили на австралийских мериносах.



Изучение акклиматизационных способностей этих овец в условиях юго-востока Казахстана были проведены Ж.А.Карабаевым (1998 г.), который установил положительную акклиматизацию чистопородных австралийских мериносов. Импортные ярки прибавили массу тела по сравнению с весом на момент завоза на 10,3 кг, или 22,1 %, имели высокий настриг шерсти -  $4,7 \pm 0,18$  кг и хорошую длину шерсти - 8,7 см.

Следующим последовательным этапом явилось изучение акклиматизации чистопородных австралийских мериносов собственной репродукции, т. е. полученных и выращенных в условиях опытного хозяйства им. Мынбаева (табл.1).

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что австралийские ярки собственной репродукции имеют довольно стабильную и вполне достаточную для своего возраста продуктивность. Так, живая масса составила 42,6-51,0 кг, что вполне соответствует первому классу для тонкорунных ярок в возрасте 12 месяцев. Поданным А. Н. Нартбаева (1994 г.), живая масса чистопородных ярок североказахских мериносов составила 44,3 кг. Наши данные убеждают в том, что австралийские мериносы собственной репродукции, имея за несколько лет довольно высокую массу тела, положительно акклиматизируются к экологическим условиям юго-востока Казахстана.

По шерстной продуктивности исследуемые животные также имели хорошие показатели. Так, настриг шерсти у них составил 4,1 - 4,8 кг, коэффициент вариации - 9,8-12,2%, длина шерсти - 9,4-10,1 см. Однако наряду с количественными показателями продуктивности очень важным показателем успешной акклиматизации является сохранение качественных особенностей, присущих завезенным животным на родине. Так, у ярок собственной репродукции в новых экологических условиях шерсть сохраняет отличительные особенности

Таблица 1

**Продуктивность австралийских ярок собственной репродукции**

Год	п	Масса тела, кг			Настриг шерсти, кг			Длина шерсти, см		
		м±т	д	С,%	м+т	д	С,%	м+т	б	с,%
1997	7	46,0±1,8	5,2	9,8	4,7+0,2	0,6	12,2	10,1±0,3	1,1	6,2
1998	21	42,6±0,8	3,7	8,4	4,1+0,1	0,4	10,8	10,3±0,2	0,9	1,2
1999	21	44,6±1,1	4,9	11,2	4,8+0,1	0,5	9,8	10,0±0,2	1,0	10,3
2000	21	51,0+1,4	6,1	12,0	4,4+0,1	0,5	11,5	9,4±0,2	0,8	8,3

Таблица 2

**Реализация австралийских баранчиков-годовиков  
по регионам республики, гол.**

Область	Год								Итого
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Алматинская	20	33	44	65	66	51	65	45	389
Павлодарская	11	.	.	6	.	.	.	.	17
Восточно-Казах- станская	7	3	.	2	3	.	.	.	15
Акмолинская	6	2	.	.	.	.	.	.	8
Костанайская	8	4	.	.	.	.	.	.	12
Северо-Казах- станская	2	—	—	—	—	—	—	—	2
Жамбылская	11	10	11	22	17	.	.	.	71
Южно-Казах- станская	13	9	14	12	7	.	.	5	60
Западно-Казах- станская	—	.	11	.	.	.	.	—	11
Всего	78	61	80	107	93	51	65	50	589

шерсти австралийских мериносов; 61,9 % баранчиков и 76,2 % ярк имеют равномерную, ясно выраженную извитость и белый жирпот, у 42,9% баранчиков и 47,6% ярк густая и очень густая шерсть.

Племенные баранчики из репродуктора пользуются спросом в тонкорунном овцеводстве Казахстана. За 1995-2000 гг. выращено и реализовано 750 чистопородных племенных баранчиков (табл. 2).

Таким образом, установлено, что чистопородные австралийские мериносы собственной репродукции имеют в годичном возрасте хорошую живую массу тела - 42,6 -51,0 кг и настриг шерсти - 4,1 - 4,8 кг. По продуктивности они отвечают требованиям для овец первого класса шерстного направления продуктивности. При этом сохраняют присущие австралийским мериносам характерные отличительные качества шерсти: белый жирпот, равномерную извитость и отличную длину.

взімлізде кебейткен австралия мериностарыны енімлінік керсетуштері зерттелген. Олардык еымди™ жагынан SipiHmi класты жун багытындагы койларга койылатын талаптарга сай және сонымен катар австралия мериностарыны жужжи сапасын сактайтындыш аныкталган.

Түтінілі **сездер:** австралия мериностары, койлар, жун сапасы, енімділік.

The productive indices of Australian merinos of the own reproduction are studied. It is determined that by productivity they meet the requirements for first grade sheep of wool direction retaining in this case wool quality inherent in Australian merinos.

**Key words:** Australian merinos, sheep, wool quality, productivity.

**Адрес:** 050035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51

НПЦ Жив

**Тел.:** (3272)98-28-57.

**ИНФОРМАЦИЯ** \_\_\_\_\_

**HT2004K1782**

### **СОШНИК К СЕЯЛКАМ**

Сошник состоит из стойки, стрельчатой лапы, воронки, распределителя потока семян. Его устанавливают на сеялке СЗТС (СТС) вместо штатных рабочих органов. Глубина заделки семян 4-8 см. Ширина захвата 22,8 см. Рабочая скорость 7-10 км/ч. Производительность 1,64 га/ч. Предназначен для посева семян зерновых культур.

**Организация-разработчик:**

*Целинный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства*

## **СВЯЗЬ МАСТИ КАРАКУЛЬСКИХ ЯГНЯТ С РАССЕЙВАНИЕМ И ПОГЛОЩЕНИЕМ СВЕТА РАЗНЫМИ ПИГМЕНТАМИ ВОЛОС**

**А. С. Мусаева, И. Ф. Латыпов,** к.б.н.,  
**Э. Б. Всеволодов,** д.б.н.

Институт общей генетики и цитологии

Идентификация масти ягнят селекционерами проводится экспертным методом (на глаз). Специалисты иногда по-разному оценивают варианты масти, что зависит от их опыта и условий освещения при проведении экспертизы. Поэтому в ответственных случаях в дополнение к заключению эксперта целесообразно использовать инструментальные объективные методы. Такими методами могут быть ЭПР-спектрометрия и микрофотометрия. Результаты применения этих методов в каракулеводстве опубликованы в двух монографиях, выпущенных сотрудниками нашей лаборатории.

Проводимые нами ранее микрофотометрические исследования образцов волос каракульских ягнят разных окрасок выявили одну интересную особенность. Волосы ягнят бурой окраски, которые визуально кажутся более темными, чем волосы окраски красный камбар, при микрофотометрических измерениях их прозрачности оказываются более светлыми, т. е. они пропускают большую часть проходящего через них света, чем красный камбар.

Содержание меланина в бурых волосах, по данным ЭПР-спектрометрических измерений, также выше, чем в волосах окраски красный камбар, что полностью соответствует зрительной оценке.

Одной из возможных причин неполного соответствия результатов микрофотометрической оценки прозрачности указанных выше образцов волос результатам ЭПР-спектрометрического определения содержания меланина в них может быть различие в степени дисперсности меланиновых гранул в объеме волоса. При одинаковом содержании меланина наличие в волосе крупных и плотных меланиновых гранул обеспечивает большее число прозрачных «окон» для прохождения света у бурых волос по сравнению с мелкодисперсным меланином с неплотными гранулами, которых на единицу мас-

сы волоса должно быть больше, чем компактных и плотных гранул в бурых волосах.

Темная или светлая окраска волос определяется количеством пигмента в волосах. Чем больше пигмента и выше его дисперсия, тем окраска темнее. Однако можно предполагать существование и других факторов, способных повлиять на восприятие цвета волос. Одним из них является тип меланина. Качественный состав меланинов волос бурого и красно-коричневого цвета имеет существенные различия. В меланине волос красного камбара гораздо больше феомеланинового компонента, чем в меланине бурых. Это обстоятельство тоже может сказываться и на результатах измерения прозрачности волос, и на качестве визуальной оценки их цвета.

Возможно, например, что темно-коричневый меланин хуже отражает и рассеивает свет с поверхности своих зерен, чем красно-коричневый, в котором больше феомеланина. Таким образом, представляло интерес проверить, действительно ли феомеланин рассеивает падающий на него свет с поверхности сильнее, чем зумеланин, так как селекционер судит о цвете волос по отраженному от них свету.

Задачей настоящей статьи является количественная приборная проверка этого предположения, т. е. биофизическими методами, применяемыми в гистологии, сравнение количества рассеиваемого света бурыми и красно-коричневыми волосами с поверхности.

Материалом для исследования служила коллекция образцов волос новорожденных каракульских ягнят разных мастей, собранная сотрудниками Узбекского НИИ каракулеводства (г. Самарканд) в племхозах республики. В исследованиях использовались образцы волос ягнят масти камбар красного оттенка, бурой, черной и белой. Шерсть состригалась с дорзальной поверхности кожи ягненка в области крестца.

Степень отражения и рассеивания света изучалась в темном поле в режиме отраженного света с помощью микроскопа NU фирмы «Карл Цейс» с микрофотометрической насадкой ФМЭЛ 1У4.2 производства «ЛОМО». Использовался объектив 25<sup>x</sup>, светофильтры не применялись.

У исследуемого образца брали по 5 волос и каждый волос приклеивали канадским бальзамом за кончики к предметному стеклу, покровным стеклом не накрывали. Измерения отраженного света проводили на каждом волосе через равные интервалы (0,34 мм), продвигаясь от одного конца волоса к другому. В результате получали несколько десятков измерений, которые вносили в компьютер и на-

ходили среднее значение для каждого волоса и для масти, а также оценивали достоверность различий между мастями.

Поток падающего на волос света частично проходит через него, а частично отражается и рассеивается. В поле зрения микроскопа при наблюдении в режиме отраженного света волос выглядит как цилиндр с очень яркой узкой полосой вдоль его длинной оси. Затем следует широкая полоса средней яркости, и, наконец, у самого края - узкая темная полоса. Это может объясняться тем, что цилиндрическая поверхность волоса, обращенная в сторону падающего света, имеет разные углы наклона к направлению падения света (от 0 до 90° и каждый участок поверхности по мере удаления от осевой линии отражает свет всё дальше в сторону от объектива, в связи с чем видимая яркость изображения волоса падает от середины к краю. Необходимо также учитывать, что одновременно с отраженным светом мы регистрируем и рассеянный в объеме и на поверхности волоса свет, а это ещё более усложняет картину.

Таким образом, яркая полоса в середине - это участок блика, т. е. участок волоса, максимально отражающего свет в сторону объектива микроскопа. Следующая за ней широкая полоса средней яркости является скорее всего зоной, слабо отражающей, но существенно рассеивающей свет в сторону объектива. Наблюдаемая у самого края волоса узкая темная полоса - зона максимального отражения в сторону от объектива. При измерениях яркости изображения волоса мы всегда устанавливали измерительный зонд, пропускающий свет в измерительное устройство, на середину широкого участка средней яркости.

Измерив яркость белых волос в режиме отраженного света (освещение сверху), мы приняли самую большую встреченную яркость за 100 %, и все остальные измерения рассчитывали по отношению к этой яркости. Полученные данные приведены в таблице, из которой видно, что лучше всего отражают свет белые, лишенные меланина, волосы. Черные волосы в среднем отражают почти в 70 раз меньше света, чем белые. Волосы масти камбар красный, как и предполагалось, отражают или рассеивают с поверхности достоверно больше света (4,5 %), чем бурые (1,6 %). В то же время прозрачность волос красных камбаров для проходящего света даже ниже, чем у более темных бурых волос, содержащих к тому же больше меланина.

Итак, отражение света волосами разного цвета происходит в полном соответствии с субъективно воспринимаемой темнотой окраски и содержанием в них меланина, а именно более темные волосы, содержащие больше меланина, отражают меньше падающего на

### Сравнение потоков отраженного света от волос бурой масти и красного камбара

Отраженный свет в % от света, отраженного  
белыми волосами

Номер волоса	бурые ягнята			красные камбары		
	№	№	№	№	№	№
	191/92	37/91	193/92	30/89	182/92	160/87
1	1±0	1,0±0,4	1,8±0,5	3,8±0,6	3,6±0,9	6,8±1,0
2	3,4±1,1	0,8±0,2	2,6±0,4	4,4±0,4	2,6±0,5	3,8±0,6
3	3,0±0,8	0,2±0,2	1,6±0,4	5,0±0,7	3,6±1	2,6±0,5
4	1,2±0,2	0,4±0,24	2,8±0,6	3,0±0,4	3,2±0,7	6,0±0,6
5	0,6±0,2	0±0	4,2±0,4	5,2±1,4	9,6±1,8	4,2±0,6
Среднее	1,8±0,57	0,48±0,2	2,6±0,46	4,3±0,4	4,5±1,3	4,7±0,8
Среднее для масти		1,64±0,33			4,49±0,48	
Разность в % от бурых		174±36	t=4,8			p>0,99

Средняя яркость в отраженном свете для черных волос 0,8±0,39 %, для белых волос 55±3,6 %.

них света (больше света поглощает меланин), а более светлые - больше. В таком случае, почему прозрачность более светлых рыжих-волос ниже, чем у волос бурых. Такой парадоксальный эффект, как мы уже говорили ранее, может быть обусловлен качественными особенностями меланина камбаров (высокая доля рыжего феокомпонента) в сочетании с очень однородной дисперсией меланина в волосах красных камбаров и менее однородной дисперсией в волосах бурых ягнят. Возможно, этот эффект объясняется и формой волоса. Ранее нами было установлено, что волосы каракульских ягнят часто имеют не круглую, а сильно уплощенную форму, которая в наибольшей степени характерна для бурых волос. Если при измерении прозрачности волоса он лежал на предметном стекле плашмя, то его толщина в направлении распространения потока света была гораздо меньше, чем при круглой форме, а следовательно, путь света в волосе был меньше, и меньшая часть света поглотилась. Это может обуславливать большую прозрачность бурых волос по сравнению с

волосами красного камбара, если последние имели более круглую форму. В то же время при измерении отраженного волосом (особенно при наличии в нем гранул меланина) света скорее всего имеет значение только его сравнительно тонкий поверхностный слой, так как основная часть света отражается и рассеивается именно им.

В заключение надо сказать, что реальная оценка цвета волос каракульских ягнят, проводимая селекционерами при бонитировке непосредственно на животных в полевых условиях при различном освещении, является плохо осознанной в деталях суммой ощущений от различных оптических эффектов, связанных к тому же с физиологией зрения. Естественно, такая оценка не всегда достаточно точна и не лишена субъективности. Используемые нами объективные приборные методы анализа цвета шерстного покрова животных лишены этого недостатка и позволяют оценивать как качественные, так и, что очень важно, количественные показатели, характерные для той или иной окраски. Применение количественных методов для характеристики окрасок дает возможность более точно устанавливать фенотип животных и, следовательно, избежать некоторых ошибок при отнесении ягнят к определенному генотипу.

Ашык тустан каракул козыларында сур туске Караганда сары тусл жун пигментти жайылу улеанц улкендпне байланыстылыгы керсеттген Козылардын тустеры ашык жэне кара тустерге селекциялаганда жуныц **MefflipniriH** гана емес меланинжц сапалык курамын ескеру кажетти атап еттген

Туйжд1 сездер: кэракул койлары, жун пигмент, туслц жайылуы, койлардын Туци, койларды селекциялау.

It is shown that the light tint is connected with dispersion by pigment of red-haired Karakul lambs of by far greater share of light than brown hair. It is noted that at selection of lighter or darker tint of color it is necessary to take into account the influence of not only hair transparency but also qualitative composition of melanin.

Key words: Karakul sheep, hair pigment, dispersion of light, sheep color, selection of sheep.

Адрес: 480060, г. Алматы, пр-т аль-Фараби, 75а

ИОГЦ

Тел.: (3272)69-46-16

Факс: (3272)69-45-87



**ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНЫХ БАРАНЧИКОВ  
КАЗАХСКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОЛУГРУБОШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ  
(КАРГАПИНСКИЙ ТИП)  
В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ**

**К. Жумадила, к.с.-х.н.**

Научно-исследовательский институт овцеводства

Овцы казахской курдючной полугрубошерстной породы, благодаря высокой мясосальной продуктивности в сочетании с продуцированием белого и светло-серого цвета ковровой полугрубой шерсти, в полной мере удовлетворяют рыночным требованиям. Эффективность их разведения и конкурентоспособность обеспечиваются производством высокоценной по питательным и вкусовым свойствам ягнятины и дешевой баранины, качественной полугрубой шерсти, идущей на изготовление ковровых, трикотажных изделий и различных видов тканей, а также шубных и меховых овчин.

Успешное разведение овец казахской курдючной полугрубошерстной породы, включающей в себе три внутривидовых типа: актюбинский, байысский и каргалинский, в значительной степени решает важную государственную задачу увеличения производства молодой баранины, а также белого и светло-серого цвета полугрубой шерсти.

Сегодня особо актуально выращивание ремонтного молодняка, уровень продуктивности которого во взрослом состоянии обеспечивал бы конкурентоспособность производимой им продукции по своей отрасли.

В последнее время фермерские и крестьянские хозяйства Алматинской области с успехом начали разводить овец мясосального и мясосально-шерстного направлений, в том числе и овец казахской курдючной полугрубошерстной породы. Как известно, пастбища на территории Алматинской области расположены в различных зональных условиях: полупустынной, предгорно-сухостепной и высокогорной. В связи с этим значительный практический и теоретический интерес

вызывает изучение приспособительных и нагульных качеств казахских курдючных полугрубошерстных овец, в частности каргалинского типа, при содержании их в различных зонах и при разном уровне кормления. С этой целью нами изучена изменчивость живой массы ремонтных баранчиков каргалинского типа казахской курдючной полугрубошерстной породы с момента рождения до 1,5-годовалого возраста.

Опыты проводились в стаде каргалинских овец опытного хозяйства им. Мынбаева Алматинской области. Применяемая технология при выращивании ремонтных баранчиков следующая: I группа - после отбивки до середины сентября содержалась на пастбищах высокогорья, с сентября до середины июня следующего года - на пастбищах предгорно-сухостепной зоны (подкормка сеном и концкормами по 0,3-0,4 кг на 1 гол. в январе, феврале и до середины марта), с середины июня - на высокогорных пастбищах, без подкормки; II группа - исключительно пастбищное содержание, подкормка только в критические периоды зимы (в основном январь, февраль по 0,3-0,4 кг на 1 гол.; III группа - после отбивки до января - пастбищное, без подкормки. С января по март - стойловое, с апреля - пастбищное.

Состав рациона в среднем за последние годы за стойловый период выращивания был примерно одинаковым и состоял из сена люцернового - 1-1,3 кг (с учетом поедаемости), силоса кукурузного - 0,5-1,3 кг, ячменя дробленого - 0,2-0,4 кг. Кроме того, в некоторые годы в рацион молодняка дополнительно включались соя по 0,1 кг и пшеничные отруби - по 0,5 кг.

Следует указать, что молодняк III группы после перевода его на пастбищный корм, т. е. с апреля до третьей декады мая, подкармливался концкормами в виде пшеничных отрубей из расчета 0,5 кг на 1 гол. в сутки.

Анализ полученных данных показал, что величина живой массы ягнят при рождении, полученных от маток, перезимовавших в суряжном периоде как в условиях пустынной (I группа), полупустынной (II группа), так и предгорно-сухостепной зон (III группа), была примерно на одинаковом уровне (4,62-4,69 кг). Это свидетельствует о высокой степени резистентности организма маток каргалинского типа овец, его устойчивости к условиям окружающей среды.

Наибольшей интенсивностью роста и развития характеризуется молодняк II группы, достигший ко времени отъема от маток 38,1 кг живой массы. Эта величина выше, чем у их сверстников III группы на 4,1 % ( $P > 0,95$ ) и I - на 11,1 % ( $P > 0,999$ ). Наиболее низкие темпы ро-

ста и развития наблюдались у ягнят I группы: среднесуточный прирост живой массы за подсосный период составил 223 г, тогда как у их сверстников II и III групп соответственно - 274 и 270 г.

Далее определение живой массы баранчиков за январь, февраль и март проводилось только в III группе, т. е. в группе животных, находящихся на стойловом содержании. По данным последних четырех лет (1997-2000 гг.), к началу января, т. е. ко времени постановки на стойловое содержание, заметной разницы в живой массе молодняка как при отъеме от маток, так и при постановке на стойловое выращивание не наблюдалось. Однако, если принять во внимание, что живая масса 6-6,5-месячных ягнят была на 11,6% выше, чем при отбивке, то значит, в декабре молодняк в пастбищных условиях без подкормки снижает свою упитанность.

Затем в условиях стойлового содержания при уровне вышеприведенного кормления каргалинские баранчики начинают постепенно поправляться, и в январе их суточный прирост живой массы составлял в среднем 54, в феврале - 131 и в марте - 125 г. В отдельные годы, когда не нарушалась технология кормления (перебои в даче грубых, концентрированных и др. видов кормов), молодняк прибавлял в массе за январь по 112-124 г (1998, 2000 гг.) и за февраль - 176-184 г (1998-1999 гг.) в сутки.

Перед выходом на пастбища живая масса баранчиков III группы составила 45,7 кг, что на 25,9 % ( $P > 0,999$ ) выше, чем у сверстников, находящихся на круглогодичном пастбищном содержании на участках предгорно-сухостепной зоны опытного хозяйства (I группа). В результате нагула в апреле на пастбищах весеннего травостоя живая масса баранчиков в I группе достигла 44,0 кг, во II - 57,4 кг, или их среднесуточные приросты за указанный период составили соответственно 241 и 266 г. Сказалась также подкормка молодняка III группы, произведенная дополнительно к пастбищному корму. Однако нельзя не отметить, что и ежесуточный прирост в 241 г в условиях ранневесеннего пастбища без какой-либо подкормки является весьма высоким показателем, указывающим на достаточно высокую скороспелость молодняка каргалинских овец. Интенсивность роста молодняка за пастбищный период во многом зависит и от состояния травостоя. В лучшие годы в этом отношении (1997 и 1999 гг.) баранчики прибавляли в массе за сутки по 332-333 г.

Высокий темп роста молодняка каргалинских овец на пастбищном корме продолжается и в течение мая. К началу июня живая масса баранчиков в III группе достигла 68,7 кг, а их среднесуточный прирост за этот период составил 332 г.

Очередное взвешивание животных было произведено в I и II группах в начале августа, в III - в середине сентября. Полученные данные показывают, что за летние месяцы нагула темп прироста молодняка несколько снижается. Баранчики I группы с мая по июль прибавили в живой массе по 134 г в сутки, их сверстники III группы с середины мая по август - по 103 г.

Сравнение групп молодняка, находящегося круглый год на пастбищном содержании, показывает, что некоторое преимущество в темпе прироста имеют баранчики, выращенные в условиях полупустыни: их среднесуточный прирост от отбивки до августа следующего года, т. е. до 15-16-месячного возраста составил 78 г против 60 г в I группе животных.

Вслед за высоким темпом роста, наблюдавшимся у баранчиков III группы на весенних пастбищах с подкормкой, их прирост в живой массе за летний период значительно снижается и составляет всего 14 г в сутки. Видимо, сказывается состояние предгорных пастбищ, когда из-за жары и недостатка влаги травостой летних пастбищ выгорает и сильно грубеет. Кроме того, это является закономерным процессом общего развития организма, когда период его усиленного роста и развития сменяется некоторым снижением. При нагуле на осенних пастбищах существенное преимущество имел молодняк I группы, содержащийся до октября на горных участках. У него среднесуточный прирост за этот период составил 121 г, тогда как у сверстников II группы - 56 г и III (вторая, третья декады сентября и до третьей декады октября) - 69 г. Уровень этих приростов, на наш взгляд, также зависит от состояния травостоя пастбищ.

Окончательное определение живой массы ремонтных баранчиков производилось в 1,5-годовалом возрасте при назначении на маток в предстоящем случном сезоне. Баранчики I группы к 1,5-годовалому возрасту достигли живой массы в среднем 64,3 кг, их общий прирост за период от отбивки до 1,5 лет составил 30,0 кг, среднесуточный - 70 г, во II группе соответственно: 71,2 кг, 33,1 кг и 74 г, в III - 72,8 кг, 36,2 кг и 82 г.

Данные свидетельствуют, что в целом наибольшей интенсивностью роста и развития характеризуются баранчики III группы на пастбищно-стойловом содержании в условиях предгорно-сухостепной зоны. Они к 1,5-годовалому возрасту достигли живой массы 72,8 кг, что выше, чем во II и I группах соответственно на 2,2 ( $P < 0,95$ ) и 13,2 % ( $P > 0,999$ ). Вторую позицию занимают баранчики II группы, содержащиеся на полупустынных пастбищах круглый год без подкормки. У них наблюдался наибольший среднесуточный прирост

живой массы за молочный период развития (274 г) и живая масса (38,1 кг) к отъему от маток. В 1,5-годовалом возрасте разница в живой массе между баранчиками II и сверстниками III группы незначительна, но в то же время баранчики II группы значительно превосходят (на 10,7 %,  $P > 0,999$ ) по этому признаку сверстников I группы.

Таким образом, наиболее полный рост и развитие молодняка каргалинских овец с момента рождения до 1,5-годовалого возраста обеспечивается при круглогодичном содержании их в условиях пастбищ полупустынной зоны с незначительной подкормкой в критические периоды зимы и на пастбищах предгорно-сухостепной зоны в сочетании со стойловым содержанием в зимний период.

Исходя из этого, рекомендуется для сохранения высоких темпов роста и развития молодняка каргалинских овец при круглогодичном содержании в условиях полупустынной зоны в дополнение к пастбищным кормам обеспечить им зимнюю подкормку в виде концентратных кормов в пределах 0,2-0,3 кг на 1 гол. в сутки, а в условиях предгорно-сухостепной зоны использование пастбищ в зимний период следует сочетать со стойловым содержанием с января по март.

1<sup>А</sup>заққы куйрықты уйяң жунд1 кой туқымынын каргалы типын қозыларынын Тірі массасының сәтүрпі бағу аймақтарында еаргендеп езгеру динамикасы және устау технологиясы зерттелген. Қрызлардың туылғаннан 1,5 жасқа дейіп толық дамып есуі жайылым жағдайында жыл бойы қыстың катал кездерінде аздап жемдеп және таубектер1-күрпак дала аймағында қыс кезеынде қорада устауда жақсы болатындығы керсетіген.

**Түйшд! сездер:** қойлар, куйрықты қойлар, уйяңжунд1 қойлар, қойлардың еНiMfliniri, жайылымдық бағу, қораларды устау.

The dynamics of change of sheep youngsters live weight of Kargalinsky type of Kazakh fat-rumped semicoarse-hair breed at growth in diverse zones of breeding and technology of keeping is studied. It is shown that the more complete growth and development from the moment of birth to 1,5-years of age is provided at 24 hours' keeping in conditions of pastures of semidesert zone with inconsiderable creep-feeding in critical periods of winter and on pastures of foothills of dry-steppe zone in combination with stall keeping during winter period.

**Key words:** sheep, fat-rumped sheep, semicoarse-hair sheep, productive sheep, pasture keeping, stall keeping.

**Адрес:** 040622, Алматинская обл., Жамбылский р-н,  
с. им. Мынбаева, ул. Жуйриктаева, 2  
НИИО

**Тел./факс:** (270) 64-1-20.

**E-mail:** [nii@mail](mailto:nii@mail).

## ОПТИМИЗАЦИЯ УРОВНЯ ЭНЕРГИИ В РАЦИОНАХ МОЛОЧНОГО СКОТА

**А. У. Рамазанов**, к.с.-х.н.

Северо-Казахстанский НИИ животноводства и ветеринарии

Основной причиной недостаточного потребления животными легкодоступной энергии является низкое качество кормов, а следовательно, и плохая (ниже 57 %) переваримость сухого вещества применяемых рационов.

Известно, что регулируется потребление корма у жвачных физиологическими ограничениями, которые действуют в условиях использования кормов с низким коэффициентом переваримости. Поэтому при скармливании животным качественных кормов потребление сухого вещества значительно повышается, так как скорость прохождения корма через пищеварительный тракт увеличивается ввиду высокой переваримости, и быстрее освобождается место для приема следующей порции.

Включение в рационы различных энергетических добавок, повышающих концентрацию энергии в сухом веществе рационов, способствует увеличению потребления животными сухого вещества. Особенно важно учитывать этот момент при раздое коров, так как в этот период на образование молока расходуется значительно больше энергии, чем потребляется.

В научной литературе сообщается об эффективности повышения концентрации энергии в сухом веществе за счет таких высококалорийных кормовых добавок, как животный жир, зерно сои, жмыхи, а также за счет повышения доли в рационах высококачественных грубых, сочных и обезвоженных кормов.

В связи с тем, что силосно-сенажно-концентратные рационы содержат недостаточное количество обменной энергии (8,5-9 МДж в 1 кг сухого вещества) и сырого жира (2-2,5 %), была поставлена задача - установить оптимальную норму включения в рационы молочного скота кормового животного жира (КЖЖ). С этой целью было проведено 2 опыта. В I - 30 коров второго месяца лактации,

Таблица 2

## Потребление кормов

Корм и питательное вещество	Единица измерения	I опыт			II опыт		
		группа животных					
		контрольная 1	опытная 2	опытная 3	контрольная 4	опытная 5	опытная 6
Сено злакобобовое	кг	3,0	2,9	2,8	4,5	4,6	4,4
Солома пшеничная	кг	1,0	1,0	0,8	1,5	1,5	1,8
Силос кукурузный	кг	21,9	21,5	21,0	26,6	26,0	25,8
Комбикорм	кг	3,7	4,0	4,0	2,5	2,5	2,5
Травяная мука	кг	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
Свекла кормовая	кг	5,0	5,0	5,0			
Кормовой животный жир	кг		0,3	0,5		0,3	
Дробленые семена льна	кг						1,0
<b>Содержание в рационе</b>							
Сухое вещество	кг	15,3	15,7	15,6	13,85	14,23	14,76
Кормовые единицы	кг	13,23	14,36	14,87	10,72	11,69	12,24
Обменная энергия	МДж	147	158	162	125,7	135	140,6
Переваримый протеин		1252	1278	1271	1013	1022	1170
Сырой жир		468	753	935	417	700	711
<b>Концентрация в сухом веществе рационов</b>							
Обменная энергия	МДж	9,57	10,1	10,34	9,08	9,49	9,53
Сырой жир	%	3,05	4,75	5,98	3,01	4,91	4,82

во II - 27 коров, находившихся на 5-м месяце лактации, распределялись по принципу аналогов (продуктивность, живая масса, жирность молока) в 3 группы. Животные контрольных групп находились на рационах, принятых в хозяйстве, и получали концентрированные корма по 300 г на 1 кг молока в первую половину лактации и по 200 г - во вторую половину. Также кормили и животных опытных групп, но последние получали добавку в I опыте 300 г и 500 г КЖЖ в сутки на 1 гол., а во II - 300 КЖЖ и 1 кг дробленых семян льна (табл. 1).

Скармливание коровам добавок повысило концентрацию в сухом веществе обменной энергии до 10,1 и 10,34 МДж в 1-м опыте и до 9,49 и 9,53 МДж во 2-м, сырого жира - соответственно до 4,75-5,98 и 4,91-4,82%.

Учетный период в I опыте составлял 152 дня, во II - 120. Повышение уровня энергии на 8,5 и 12,4 % в I опыте позволило получить от коров на 16 и 13,9% больше молока 4 %-ной жирности по сравнению с контролем. Прибавка 4 %-ного молока коровами опытных групп произошла в основном за счет повышения жирности молока (табл. 2).

Содержание в молоке других компонентов достоверно только по белку в пользу животных, получавших подкормку дроблеными семенами льна ( $3,84 \pm 0,04$  против  $3,62 \pm 0,06\%$ ). В молоке коров опытных групп наблюдалась также тенденция к повышению содержания каротина ( $0,125 \pm 0,02$ - $0,132 \pm 0,03$  мг% против  $0,079 \pm 0,01$  - $0,088 \pm 0,02$  - в контроле).

В целом за лактацию коровы опытных групп по сравнению с контролем в I опыте дали молока натуральной жирности больше на 10,8 % - во второй и на 14,2 % - в третьей группе. По 4 %-ному молоку увеличение в опытных группах с корректировкой разницы в удоях за предшествующую лактацию составило 10,1 и 11,0 %.

Во II опыте скармливание коровам дробленого семени льна оказывало более благоприятное влияние на молочную продуктивность и прирост живой массы, чем кормовой животный жир. Повышенное потребление энергии коровами опытных групп оказало положительное влияние на переваримость сухого и органического вещества (табл. 3).

На переваримость протеина существенно влияла лишь белково-жировая добавка (дробленые семена льна). Сырой жир лучше переваривался животными всех опытных групп, особенно из рационов, сухое вещество которых содержало 5,98 % жира. Это подтверждается при исследовании содержимого рубца, в котором была выше концентрация летучих жирных кислот и аминного азота.



Таблица 2

**Продуктивность коров и состав молока**

Группа коров	Среднесуточный удой		Содержание в молоке, %		В % к контрольному надоя 4%-ного молока	Прибавка, %
	в физической массе, кг	в пересчете на 4 %-ное молоко, кг	жир	белок		

**I опыт (учетный период 152 дня)**

I - контрольная	14,1 ±0,52	13,3±0,45	3,77±0,09	3,40±0,05	100,0	100
II-опытная	161 ±0,42	15,7±0,68	3,89±0,07	3,43±0,03	118,0	116
III-опытная	16,9±0,67	15,6±0,66	3,70±0,04	3,32±0,02	117,3	114

**II опыт (120 дней)**

IV - контрольная	10,60±0,78	11,58±0,62	4,37±0,05	3,62±0,06	100,0	100
V-опытная	13,60±0,93	13,53±0,57	3,98±0,09	3,63±0,07	116,0	107
VI-опытная	12,37±0,52	13,51 ±0,44	4,37±0,04	3,84±0,04	116,3	116

Таблица 3

**Коэффициенты переваримости питательных веществ в изучаемых рационах**

Питательное вещество	Группа животных			
	I контрольная	II опытная, 0,3 кг КЖЖ	III опытная, 0,5 кг КЖЖ	IV опытная, 1 кг дроб. льна
Сухое вещество	58,7±1,9	62,6±1,3	67,9±1,8	68,8±2,1
Органическое вещество	61,2±1,8	65,1 ±1,2	69,8±1,7	71,8±2,2
Протеин	61,1 ±2,1	60,4±1,7	65,2±2,8	69,3±2,6
Жир	55,7±3,8	70,9±4,5	78,9±2,1	76,0±3,9
Клетчатка	57,4±1,3	60,9±1,8	62,4±1,5	62,9±1,5
БЭВ	64,6±1,9	68,3±2,4	73,9±2,6	71,7±1,7

Скармливание коровам дробленых семян льна обеспечило не только лучшее использование азота корма на молоко (30,2 % потребленного против 25,8 % в контроле), но и наибольшее его отложение в организме (47,6 г в сут./гол. против 35,7 г в контроле).

Анализ экономической эффективности изучаемых рационов, показал, что скармливание коровам по 0,3 кг КЖЖ в период раздоя обеспечивает получение прибыли на 1 гол. за 152 дня в сумме 2792 тенге, а за 120 дней второй половины лактации - 1162 тенге. В группе коров, получавших по 0,5 кг КЖЖ, прибыль составила 1160 тенге, а эффект от включения дробленых семян льна во вторую половину лактации - 1431 тенге/гол.

Таким образом, балансирование силосно-сенажно-концентратных рационов лактирующих коров по энергии за счет скармливания КЖЖ или дробленых семян льна позволило превысить концентрацию обменной энергии в сухом веществе до 10,1-10,34 МДж в первую половину лактации и до 9,49-9,53 МДж во вторую половину, что положительно сказалось на молочной продуктивности - надой 4 %-ного молока увеличился по сравнению с контролем на 14-16 % в период раздоя и на 7 % - во вторую половину лактации. Включение в рацион коров семян льна увеличивало надой 4 %-ного молока на 16,3 %.

Внедрение рационов с повышенным уровнем энергии на 10,7 % за счет КЖЖ и дробленых семян льна в 20 племенных хозяйствах Северного Казахстана позволило повысить удой за лактацию на 9,9 % (3995 кг против 3635 кг до внедрения). Годовой экономический эффект от одной дойной коровы составил 5405 тенге.

Сиырлардын рационына жемдік май қосу сут енімділігін лактацияланудың бірінуі кезеңінде 16 %-ға, еюніл кезеңде - 7 %-ға, ал ұнтақталған лен дэндері пайдалану - 16,3 %-ға арттырады.

Түнінлі сездер: сутлқ мадрациондар, жемдј май, жемдј қоспалар, сут енімділігі.

Inclusion of F.G. fat into diet of cows increases milk productivity in the first half of lactation by 16%, in the second one - by 7 % and use of threshed grain of flax in the second half of lactation - by 16,3 %.

Key words: dairy cattle, diets, F.G. fat, flax grains, feed additives, milk productivity.

Адрес: 643150, Северо-Казахстанская обл., Кызылжарский р-н, п. Бишкуль, ул. Институтская, 1  
СевКазНИИЖив  
Тел ' (3152) 2-13-70, 2-13-44  
факс: (3152)2-12-53

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУБИНСКОГО ЗЕБУ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

**К. Аманжолов**, к.с.-х.н., **Е. Чиндалиев**, к.с.-х.н.,  
**Н. Жазылбеков**, д.с.-х.н.

Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии

В хозяйстве «Айдарлы» Кызылординской области из общего поголовья животных на долю казахской белоголовой породы приходится около 10 %, остальная часть представлена местным скотом, который улучшался быками разных пород (казахская белоголовая, санта-гертруда, аулиеатинская), но без положительного эффекта.

Гибридизация с зебу в хозяйстве осуществлялась на коровах местной улучшенной и казахской белоголовой пород. Для изучения роста, развития и мясной продуктивности гибридного молодняка в условиях хозяйства «Айдарлы» были сформированы две группы бычков в возрасте 11-12 мес. Первая группа - бычки казахской белоголовой породы, вторая - гибриды 1-го поколения (зебу х казахская белоголовая).

Средняя живая масса гибридных бычков в возрасте 21 мес. достигла 490 кг, а бычков казахской белоголовой - 360 кг. При этом гибридные бычки проявили большую энергию роста, чем их сверстники казахской белоголовой породы. За период с 12- до 21-месячного возраста среднесуточный прирост гибридных бычков составил 750 г, а их сверстников казахской белоголовой - 627 г. Следует отметить, что превосходство по живой массе гибридных бычков наблюдалось во все возрастные периоды: а именно в 12 мес. - на 39 кг, в 15 - на 44,6 кг, в 18 - на 58,8 кг и в 21 мес. - на 72,4 кг.

Результаты контрольного убоя показали, что гибридные бычки по массе парной туши, убойной массе и убойному выходу превосходят своих аналогов соответственно на 33,2; 35,5 кг и 1,19% (табл. 1).

Для оценки качества мяса правые полутуши были разделены на 5 естественно-анатомических частей: шейная, лопаточная, спинно-реберная, поясничная и тазобедренная, каждая из которых подвергалась обвалке.

Таблица 1

**Основные показатели контрольного убоя животных**

Показатель	Казахская белоголовая	Гибрид
Предубойная масса, кг	345,7	404,5
Масса парной туши, кг	176,4	209,6
Выход парной туши, %	51,0	51,8
Масса внутреннего жира, кг	4,2	6,3
Выход внутреннего жира, %	1,18	1,57
Убойная масса, кг	180,6	215,9
Убойный выход, %	52,18	53,37

Данные по выходу отрубов и обвалки (табл. 2 и рисунок) показывают, что наиболее тяжелыми частями полутуши во всех группах оказались тазобедренная и спинно-реберная части, на долю которых приходилось 56,2-60,5 %. При этом некоторое превосходство по относительному выходу тазобедренной, спинно-реберной, поясничной и лопаточной частей имели гибридные бычки.

Содержание костей и сухожилий в полутуше гибридных бычков было меньше на 1,3 %, чем у их сверстников казахской белоголовой породы.

Одним из показателей, характеризующих полномясность туши, является коэффициент мясности, который у гибридов составил 4,75, а у их аналогов казахской белоголовой породы - 4,34.

Животные специализированных мясных пород дают более вкусное и питательное по качеству мясо, чем животные молочных и молочно-мясных пород. Это объясняется тем, что мясо животных мясных пород имеет наилучшее соотношение питательных веществ, особенно белка и жира.

При этом жир располагается равномерно между мышцами и внутри мышечной ткани, образуя так называемое мраморное мясо. У скота молочных и комбинированных пород жир в основном откладывается в виде толстого слоя (полива) с наружной и внутренней стороны туши или в виде крупных жировых включений в толще мяса.

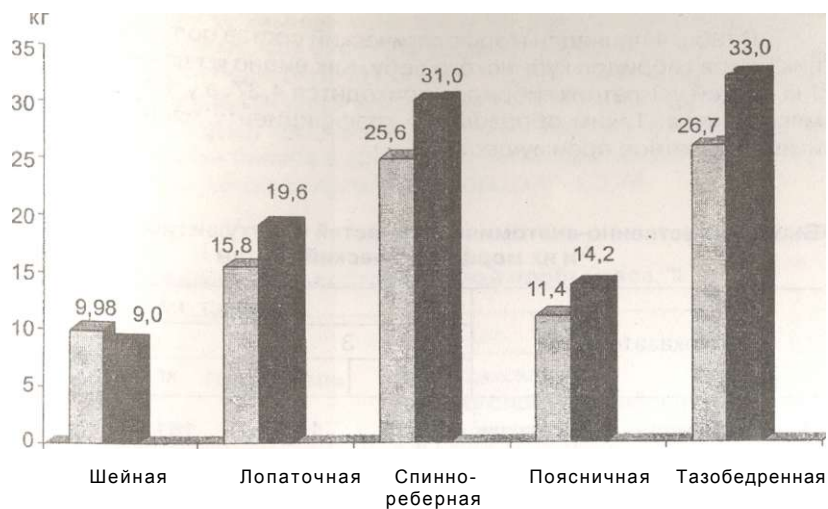
Для изучения мясной продуктивности производился контрольный убой чистопородных 4-летних быков кубинского зебу и 3-4-летних гибридных быков. Установлено, что как чистопородный кубинский зебу, так и гибриды имеют высокую мясную продуктивность (табл. 3).

Таблица 2

**Выход естественно-анатомических частей полутуши  
и их морфологический состав**

Показатель	Казахская белоголовая		Гибрид	
	кг	%	кг	%
Масса охлажденной полутуши	89,4	100	106,8	100
В том числе:				
Кости и сухожилия	16,74	18,7	18,59	17,4
Мякоть	72,66	81,3	88,21	82,6
Шейная	9,98	11,1	9,00	8,4
В том числе:				
Кости и сухожилия	1,62	1,8	0,85	0,8
Мякоть	8,28	9,3	8,15	7,6
Лопаточная	15,8	17,7	19,60	18,3
В том числе:				
Кости и сухожилия	3,03	3,4	3,80	3,5
Мякоть	12,77	14,3	15,80	14,8
Спинно-реберная	25,60	28,6	31,00	29,0
В том числе:				
Кости и сухожилия	5,70	6,3	6,20	5,8
Мякоть	19,90	22,3	24,80	23,2
Поясничная	11,40	12,7	14,20	13,4
В том числе:				
Кости и сухожилия	1,85	2,0	2,24	2,1
Мякоть	9,55	10,7	11,96	11,3
Тазобедренная	26,7	29,9	33,00	30,9
В том числе:				
Кости и сухожилия	4,54	5,1	5,50	5,1
Мякоть	22,16	24,8	27,50	25,8

Убойный выход у гибридов составил 54 %, а у чистопородных кубинских зебу - 58,9 %. Следует отметить, что в условиях Кызылординской области средняя живая масса бычков, сдаваемых на мясо в возрасте 3-4 лет, составляет всего лишь 300-400 кг, тогда как гибриды в этом возрасте достигают живой массы 550-700 кг.



Масса естественно-анатомических частей полутуши, кг:  
 i - казахская белоголовая; • - гибрид

Таблица 3

**Основные показатели контрольного убоя  
 чистопородных и гибридных быков**

Показатель	Кубинским зебу, ч/п	Гибрид	
		3 года	4 года
Предубойная масса, кг	496	524	641
Масса парной туши, кг	286	279	338
Выход туши, %	57,7	53,3	52,7
Масса внутреннего жира, кг	5,8	6,4	8,3
Выход жира, кг	1,2	1,2	1,3
Убойная масса, кг	292	285	346
убойный выход, %	58,9	54,5	54,0

В табл. 4 приведен морфологический состав полутуши 3- и 4-летних быков гибридов кубинского зебу. Как видно из данных табл. 4, на 1 кг костей у 3-летних гибридов приходится 4,37, а у 4-летних - 5,68 кг мякоти мяса. Таким образом, по коэффициенту мясности гибриды имеют заметное преимущество.

Таблица 4

**Выход естественно-анатомических частей полутуши гибридных быков и их морфологический состав**

Показатель	Возраст, лет			
	3		4	
	кг	%	кг	%
Масса охлажденной полутуши	120,20	100	161,50	100
В том числе:				
Кости и сухожилия	22,40	18,6	24,18	15,0
Мякоть	97,80	81,4	137,32	85,0
Шейная	11,00	9,1	22,50	13,9
В том числе:				
Кости и сухожилия	1,20	1,0	1,94	1,2
Мякоть	9,80	8,1	20,56	12,7
Лопаточная	22,40	18,6	26,80	16,6
В том числе:				
Кости и сухожилия	4,60	3,8	4,67	2,9
Мякоть	17,80	14,8	22,13	13,7
Спинно-реберная	34,60	28,9	46,60	28,8
В том числе:				
Кости и сухожилия	7,90	6,7	7,97	4,9
Мякоть	26,70	22,2	38,63	23,9
Поясничная	14,20	11,8	21,40	13,3
В том числе:				
Кости и сухожилия	2,60	2,2	3,04	1,9
Мякоть	11,60	9,6	18,36	11,4
Тазобедренная	38,00	31,6	44,20	27,4
В том числе:				
Кости и сухожилия	6,10	5,1	6,56	4,1
Мякоть	31,90	26,5	37,64	23,3

Исследования химического состава мяса подопытных бычков (табл. 5) показывают, что мясо гибридов по качеству не уступает мясу бычков казахской белоголовой породы, а даже превосходит по содержанию белка. Следовательно, мы считаем, что мясо гибридов по содержанию белка обладает хорошим качеством. Соотношение белка к жиру в мясе у гибридных бычков в возрасте 21 мес. составляет 1:0,66, а у их сверстников казахской белоголовой породы - 1:0,74.

Таблица 5

**Химический состав средней пробы мяса, %**

Показатель	Бычки	
	казахская белоголовая порода	гибрид
Вода	66,88	67,99
Белок	18,48	18,75
Жир	13,75	12,46
Зола	0,91	0,94
Калорийность 1 кг мяса, ккал	2357	2254

Анализ химического состава средней пробы мяса показал, что содержание белка у гибридных быков в возрасте 3-х и 4-х лет колеблется в пределах 21,20-23,17%, жира - 15,25-16,74% (табл. 6).

Таблица 6

**Химический состав средней пробы мяса гибридных быков, %**

Показатель	Возраст, лет	
	3	4
Вода-	62,60	59,14
Белок	21,20	23,17
Жир	15,25	16,74
Зола	0,95	0,96
Калорийность 1 кг мяса, ккал	2659	2913



Соотношение белка к жиру составляет 1:0,72. Таким образом, мясо гибридных быков по качеству не уступает аналогу казахской белоголовой породы.

На основании проведенных исследований рекомендуется использовать быков кубинского зебу для увеличения производства говядины в Жамбылской и Кызылординской областях.

Будандаск;ан жас телдердц (кубальц зебу х казацтыц ак; бастысы) есуі мен ет еНiMflmiri зерттелген. Олардьц казак;тыц ак, басты туцымынын телдер!не Караганда (сойылган-дагы салмагы, ет сапасы) жэне таза туцымдылармен (еТТiнiК коэффициентлнц) ар-тык,тыфы анык,талган.

Туйшд1 сездер: етлк мал есіру, кубалык зебу, казактын ак; бастысы, будандык; тол, мал еНiMflmiri.

The height, development and meat productivity of hybrid youngsters (Cuban zebu x Kazakh Belogolovaya) are studied. Their advantage is specified by some indices over youngsters of Kazakh Belogolovaya breed (carcass weight yield, meat quality) and over pure-bred animals {meat content coefficient).

Key words: meat cattle breeding, Cuban zebu, Kazakh Belogolovaya breed, hybrid youngsters, productivity of animals.

**Адрес:** 050035, г. Алматы. ул. Жандосова, 51  
НПЦЖиВ

**Тел.:** (3272)21-44-46

**Факс:** (3272)21-42-35

**Регистрационное свидетельство № 1332  
от 07.06.1994 г.  
выдано Министерством печати и массовой информации  
Республики Казахстан**

Отв. редактор *Г. Г. Улезько*

Редактор *А. А. Козлова*

Корректор *Б. К. Нургожина*

Редактор текста на казахском языке *С. А. Оскенбай*

Редактор текста на английском языке *Р. И. Курбанова*

Компьютерная верстка и дизайн *С.А.Дерксен, Л. П. Кадциной*

Подписано в печать 14.09.2005.

формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. п. л. 11,0. Усл. кр.-от. 11,0. Уч.-изд. л. 11,1.

Тираж 240 экз. Заказ 153.

— — — КГ^Ионно-издательский отдел и типография КазгосИНТИ.  
**050026**, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221