



НОВОСТИ

НАУКИ

КАЗАХСТАНА

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СБОРНИК**



4

2004

НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Выпуск 4 (82)

Алматы 2004

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**, к.х.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, 480096, 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>Койжайганова Р. Б., Бимендина Л. А., Кудайбергенов С. Е.</i> Синтез и перспективы использования полимеров бетаиновой структуры на основе этил 3-аминокротоната и акриловой кислоты	9
<i>Ногербеков Б. Ю., Шпакова С. Г.</i> Электрохимическое выделение платины из хлоридных растворов	15
<i>Кулажанов К. С., Омаркулов Т. О., Абдыкаримова А. П., Даирова А. М.</i> Каталитические и физико-химические свойства модифицированных нанесенных палладиевых и никелевых катализаторов	17
<i>Бишимбаев В. К., Сатаев М. И., Алтынбеков Ф. Е.</i> Дехлорация водного потока в адсорбере с неподвижным слоем	22
<i>Бишимбаев В. К., Сатаев М. И., Алтынбеков Ф. Е.</i> Очистка сточных вод красильно-отделочных производств модифицированными активированными углями	25
<i>Шарафиев А. Ш., Капахов К. Н.</i> Разработка и исследование аппарата с провальными тарелками с продольно-поперечным секционированием рабочей зоны	28
<i>Егинбаева А. Ж., Баешов А., Баешова А. К.</i> Об образовании соединений железа при поляризации промышленным переменным током железосодержащих отходов в хлоридных растворах	33
<i>Бурахта В. А.</i> Развитие потенциометрических методов анализа объектов окружающей среды	37
<i>Сариев А. А.</i> Оценка стабильности работы оборудования технологических схем	42
<i>Оспанова А. О., Кокетаев А. И.</i> Математическое моделирование промышленных объектов управления	46
<i>Билецкий М. Т., Касенов А. К.</i> Результаты исследования на компьютерной модели времени спускоподъемных операций при бурении	51
<i>Шинибаев А. Д.</i> Конструктивные меры защиты сооружений на каналах от размывов	58
<i>Шинибаев А. Д.</i> О сопряжении потоков в нижнем бьефе сооружений	65
<i>Кулажанов Т. К.</i> Механизация раскатки слоеного теста	70

<i>Ибрагимова Л. М.</i> Использование ИК-излучения при копчении в электростатическом поле	76
<i>Медведков Е. Б.</i> Получение сусла из виноградной мезги при переменном давлении	83
<i>Гаптар С. Л.</i> Влияние компонентов лекарственных растений на ароматообразование и хранимоспособность мясopодуKтоB 87	87
<i>Шаихова М. К.</i> Влияние топинамбура и мезофильной молочнокислой закваски на изменение летучих карбонильных соединений и жирных кислот в формованном мясном продукте	92
<i>Бекмаханова Н. Е., Шемшурa О. Н.</i> Штамм гриба <i>Trichoderma viride</i> F-1 для защиты растений от фитопаразитических нематод	97
<i>Шемшурa О. Н.</i> Штамм гриба <i>Trichoderma viride</i> F-1, обладающий инсектицидной активностью	101
<i>Кембаев Б. А., Джангазиев А. К.</i> Научное обеспечение отраслей сельскохозяйственной науки при производстве зерна	104
<i>Кудайбергенов М. С., Кожабаев Ж. И.</i> Параметры экологической пластичности и стабильности сортообразцов ярового ячменя для селекции на продуктивность	110
<i>Онгарбаева Н.</i> Взаимосвязь качественных показателей зерна пшеницы	114
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Использование гнездовых схем посадки разрезанными клубнями картофеля	119
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Урожайность картофеля в зависимости от числа окучиваний	123
<i>Насиев Б. Н.</i> Влияние биомелиорантов и удобрений на агрофизические показатели каштановых почв	126
<i>Мешетич В. Н.</i> Система улучшения сеяных сенокосов в лесостепной зоне Северного Казахстана	131
<i>Мусаева А. С., Всеволодов Э. Б.</i> Связь изменчивости пигментации волос с вариабельностью их микрометрических параметров у каракульских ягнят	136
<i>Бактыбаев М. С.</i> Технологические особенности воспроизводства свиней в условиях мини-ферм Северного Казахстана ..	143
Информация	36, 41, 45, 75, 82, 100, 103, 122, 142

МАЗМУНЫ

Ғылыми хабарлар

<i>Қойжайғанов Р. Б., Бимендина Л. А., Құдайбергенов С. Е.</i> Этил 3-аминокротонат пен акрил қышқылы негізіндегі бетаин құрылымындағы полимерлерді синтездеу және пайдалану болашағы	9
<i>Некербеков Б. Ю., Шпакова С. Г.</i> Хлоридті ерітінділерден платинаны электрохимиялық бөліп алу	15
<i>Құлажанов К. С., Омарқұлов Т. О., Әбдікәрімова А. П., Даирова А. М.</i> Жалатылған палладилі және никелді модификацияланған катализаторлардың каталитикалық және физико-химиялық қасиеттері	17
<i>Бішімбаев В. К., Сатаев М. И., Алтынбеков Ф. Е.</i> Су ағынын қозғалмайтын қабатты адсорберде дехлорациялау	22
<i>Бішімбаев В. К., Сатаев М. И., Алтынбеков Ф. Е.</i> Бояужөндеу өндірісінің ағынды суларын активтелген көмірлермен тазарту	25
<i>Шарафиев Ш. А., Қапахов К. Н.</i> Жұмыс аймағы көлденеңдітік секцияланған батырылған тарелкасы бар аппарат жасау және зерттеу	28
<i>Егінбаева А. Ж., Баешев А., Баешова А. К.</i> Темірі бар қалдықтарды хлоридті ерітінділерде өнеркәсіптік айнымалы токпен поляризациялағандағы темір қосындыларының түзілуі туралы	33
<i>Бурахта В. А.</i> Қоршаған орта нысандарын талдаудың потенциометрикалық әдістерінің дамуы	37
<i>Сариев А. А.</i> Технологиялық схемалар жабдықтарының жұмыс істеу тұрақтылығын бағалау	42
<i>Оспанова А. О., Кокетаев А. И.</i> Басқарудың өнеркәсіптік нысандарын математикалық моделдеу	46
<i>Билецкий М. Т., Қасенов А. К.</i> Бұрғылау кезіндегі түсіру-көтеру амалының уақытын компьютерлік моделде зерттеу нәтижелері	51
<i>Шыныбаев А. Д.</i> Каналдардағы ғимараттарды шаюдан қорғаудың конструктивті шаралары	58
<i>Шыныбаев А. Д.</i> Ғимараттардың төменгі бьефінде ағындарды тоғыстыру жайлы	65
<i>Құлажанов Т. К.</i> Қатпарлы қамырды жаюды механизациялау	70

<i>Ибрагимова Л. М.</i> Электростатикалық өрісте ыстау кезінде инфрақызыл сәулеленуді қолдану	76
<i>Медведков Е. Б.</i> Жүзім шикізатының деформациялану негіздері	83
<i>Гаптар С. Л.</i> Дәрілік өсімдіктер компоненттерінің ет өнімдерінде хош иіс түзілуі мен сақталу қасиетіне әсері	87
<i>Шаихова М. К.</i> Формаланған ет өнімдеріндегі ұшқыш карбонильді қосылыстар мен майлы қышқылдардың өзгеруіне топинамбур мен мезофильді сүтқышқылы ашытқысының әсері	92
<i>Бекмаханова Н. Е., Шемшура О. Н.</i> Өсімдіктерді фитопаразитикалық нематодтардан қорғауға арналған <i>Trichoderma viride</i> F-1 саңырауқұлағының штамы	97
<i>Шемшура О. Н.</i> Инсектицидті белсенділігі бар <i>Trichoderma viride</i> F-1 саңырауқұлағының штамы	101
<i>Кембаев Б. А., Жанғазиев А. К.</i> Астық өндіруде ауылшаруашылығы ғылымының салаларын ғылыми қамтамасыз ету	104
<i>Құдайбергенов М. С., Қожабаев Ж. И.</i> Өнімділікке селекциялау үшін жаздық арпа сортүлгілерінің экологиялық иілгіштік және тұрақтылық параметрлері	110
<i>Оңғарбаева Н.</i> Бидай дәнінің сапалық көрсеткіштерінің өзара байланысы	114
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Картофелдің кесілген түйнектерін отырғызудың ұялық схемасын қолдану	119
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Картофельдің түптеу санына байланысты өнімділігі	123
<i>Нәсіев Б. Н.</i> Биомелиоранттар мен тыңайтқыштардың күрең топырақтардың агрофизикалық көрсеткіштердің әсері	126
<i>Мешетич В. Н.</i> Солтүстік Қазақстанның ормандыдала аймағында егілген шөпшалғынын жақсарту жүйесі	131
<i>Мұсаева В. Н., Всеволодов Э. Б.</i> Каракуль қойларының жүндерінің пигментациялануының өзгергіштігінің олардың микрометрикалық параметрлерінің вариабельділігімен байланысы	136
<i>Бақтыбаев М. С.</i> Солтүстік Қазақстанның шағын-фермалары жағдайында шошқаны ұдайы өндірудің технологиялық ерекшеліктері	143
Өнертабыстар	36, 41, 45, 75, 82, 100, 103, 122, 142

CONTENT

Scientific information

<i>Koizhaiganova R. B., Bimendina L. A., Kudaibergenov S. E.</i> Synthesis and prospects for use of betain structure polymers on a base of ethyl-3-amino crotonate and acrylic acid	9
<i>Nogerbekov B. Yu., Shpakova S. G.</i> Electrochemical extraction of platinum from chloride solutions	15
<i>Kulazhanov K. S., Omarkulov T. O., Abdykarimova A. P., Dayirova A. M.</i> Catalytic and physico-chemical properties of modified plated palladium and nickel catalysts	17
<i>Bishimbayev V. K., Satayev M. I., Altynbekov F. E.</i> Dechlorination of water flow in fixed-bed adsorber	22
<i>Bishimbayev V. K., Satayev M. I., Altynbekov F. E.</i> Treatment of waste water from dyeing-finishing operations by modified activated carbons	25
<i>Шарафиев А. Ш., Капахов К. Н.</i> Development and investigation of apparatus with grid plates with longitudinal-transverse sectioning of working zone	28
<i>Eginbayeva A. Zh., Bayeshov A., Bayeshova A. K.</i> On formation of iron compounds during polarization by commercial alternating current	33
<i>Burakhta V. A.</i> Development of potentiometric methods for analysis of environmental objects	37
<i>Sariyev A. A.</i> Estimation of equipment operation stability of flowsheets	42
<i>Ospanova A. O., Koketayev A. I.</i> Mathematical modeling of industrial projects under control	46
<i>Biletsky M. T., Kasenov A. K.</i> Investigation results of computer model for round-trip time in drilling	51
<i>Shinibayev A. D.</i> Constructive measures for protection of canal structures from washouts	58
<i>Shinibayev A. D.</i> On stream outlet transition of structures	65
<i>Kulazhanov T. K.</i> Mechanization of rolling of laminated dough	70
<i>Ibragimova L. M.</i> Use of infrared irradiation during smoking in electrostatic field	76
<i>Medvedkov E. B.</i> The fundamentals of deformation of grape raw material	83
<i>Gaptar S. L.</i> The influence of medicinal plant components on flavoring and storage time of meat products	87

<i>Shayikhova M. K.</i> The influence of Jerusalem artichoke and mesophylllic lactic acid culture on change of volatile carbonyl compounds and fat acids in molded meat product.....	92
<i>Bekmakhanova N. E., Shemshura O. N.</i> Trichoderma viride F-1 fungus strain for protection of plants from phytoparasitic nematodes	97
<i>Shemshura O. N.</i> Trichoderma viride F-1 fungus strain having insectidic activity	101
<i>Kembayev B. A., Dzhangaziyev A. K.</i> Scientific support of development of grain complex of the republic	104
<i>Kudaibergenov M. S., Kozhabayev Zh. I.</i> The parameters of ecologic pliability and stability of spring barley variety samples for performance selection	110
<i>Ongarbayeva N.</i> Correlation of quality factors of wheat grain	114
<i>Petrov E. P., Petrov S. E.</i> Use of hill-drop planting schemes for cut potato tubers	119
<i>Petrov E. P., Petrov S. E.</i> Yielding capacity of potato depending on the number of hillings	123
<i>Nasiyev B. N.</i> The influence of bioreclamation agents and fertilizers on agrophysical indices of chestnut soils	126
<i>Meshetich V. N.</i> System for improving of sown meadows in forest-steppe zone of the North Kazakhstan	131
<i>Musayeva A. S., Vsevolodov E. B.</i> Relation between hair pigmentation variability and variability of their micrometric parameters in the Karakul sheep	136
<i>Baktybayev M. S.</i> The technological peculiarities of pig breeding in conditions of minifarms of the North Kazakhstan	143
Information	36, 41, 45, 75, 82, 100, 103, 122, 142

**СИНТЕЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПОЛИМЕРОВ БЕТАИНОВОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ
ЭТИЛ 3-АМИНОКРОТОНАТА И АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ**

**Р. Б. Койжайганова, Л. А. Бимендина, д.х.н.,
С. Е. Кудайбергенов, д.х.н.**

Институт полимерных материалов и технологий

Линейные и слабосшитые полимерные бетаины, содержащие кислотные и основные функциональные группы, представляют большой интерес, так как они наиболее близки по свойствам к природным полимерам. Свойства линейных полиамфолитов и амфотерных гидрогелей широко исследованы при изменении различных внешних факторов, таких, как рН, ионная сила, природа растворителя, температура, при наложении электрического или магнитного поля. Изучение взаимодействия полиамфолитов с различными соединениями (комплементарными полимерами, белками, ионами металлов, лекарственными веществами) важно с целью моделирования процессов, протекающих в биологических системах, а также для использования в различных областях при извлечении ионов металлов, разделении белков, иммобилизации и контролируемом выделении лекарственных веществ и т. д.

Новые синтетические полиамфолиты бетаиновой структуры синтезированы по реакции Михаэля с последующей радикальной полимеризацией. Известно, что этил (метил или изопропил) 3-аминокротонаты не полимеризуются, не смотря на присутствие способных к полимеризации алкильных групп вследствие того, что молекулы существуют в π-сопряженных енамино- и иминотаутомерных формах, стабилизированных внутримолекулярными водородными связями. Нами установлено, что введение таких электроноакцепторных мономеров, как акриловая (АК) или метакриловая (МАК) кислоты, приводит к разрыву внутримолекулярных водородных связей, в результате которых образуется бетаиновый мономер, вступающий в реакцию полимеризации.

Таким образом был получен ряд новых полибетаинов на основе этил 3-аминокротонатов и акриловой кислоты. Синтезированные полибетаины могут образовывать хелатные структуры с ионами переходных металлов, в частности, с ионами меди. Данные ИК-спектроскопии для этил 3-аминокротоната/АК (ЭАК/АК), этил 3-этиламинокротоната/АК (ЭЭАК/АК) и этил 3-глициламинокротоната/АК (ЭГАК/АК) и их комплексов с ионами меди представлены в табл. 1.

Таблица 1
Данные ИК-спектроскопии различных полибетаинов этил 3-аминокротонатов и акриловой кислоты и их комплексов с ионами меди (II)

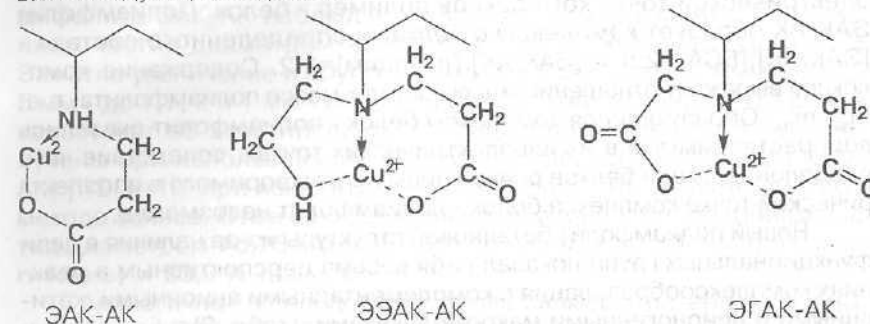
Функциональная группа	ЭАК/АК	ЭАК/АК/ Cu(II)	ЭЭАК/АК	ЭЭАК/ АК/Cu(II)	ЭГАК/АК	ЭГАК/АК/ Cu(II)
$\nu(\text{NH})$	3421	3449	3423	3449	3448	3449
$\nu(\text{CH})$	2959	2936	2935	2937	2966	2930
$\nu(\text{C}=\text{O})$	1707	1701	1719	1719	1719	1719
$\delta(\text{OH})$	1634	1619	1637	1618	1648	1618
$\nu(\text{COO}^-)$	1559	-	1560	-	-	-
$\delta(\text{CH})$	1401	1420	1384	1412	1410	1420

Взаимодействие полибетаинов с Cu(II) вызывает значительный сдвиг полосы NH при $\nu=3449 \text{ см}^{-1}$, что свидетельствует о вовлечении аминогрупп в реакцию комплексообразования. Отсутствие полос поглощения карбоксилатных ионов при $\nu=1559-1560 \text{ см}^{-1}$ для ЭАК/АК и ЭЭАК/АК подтверждает образование ионных связей между COO^- и Cu(II) . Отсутствие COO^- колебаний для ЭГАК/АК может быть обусловлено существованием карбоксильных групп большей частью в недиссоциированной (молекулярной) форме. Полосы при $\nu=1634-1638 \text{ см}^{-1}$, вероятно, относятся к колебаниям OH -групп из карбоксильных групп. Сдвиг этих полос в область низких частот свидетельствует об участии карбоксильных групп в реакции комплексообразования.

Связывающую способность полибетаинов ЭАК/АК, ЭЭАК/АК и ЭГАК/АК исследовали с ионами 9 металлов (Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Fe^{3+} , Pb^{2+} , Cd^{2+} , Al^{3+} , Sr^{2+} , Zn^{2+}). Абсорбционная способность ЭАК/АК повышается в следующем порядке: $\text{Co}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Sr}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Fe}^{3+} > \text{Al}^{3+}$. По отношению к полимерным бетаинам ЭЭАК/АК и ЭГАК/АК ионы металлов располагаются следующим образом:

ЭЭАК/АК: $\text{Zn}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Sr}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{3+} > \text{Al}^{3+}$
 ЭГАК/АК: $\text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Sr}^{2+} > \text{Fe}^{3+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Al}^{3+}$

Различие в абсорбционной способности ЭЭАК/АК и ЭГАК/АК по сравнению с ЭАК/АК, вероятно, связано с присутствием хелатных концевых групп OH и COOH и возможностью образования смешанных 5- и 6-членной циклической хелатной структуры. Структуры комплексов ЭАК/АК, ЭЭАК/АК и ЭГАК/АК с ионами меди можно представить следующим образом:



В результате ИК-спектроскопически показана возможность связывания новых полибетаинов на основе этил 3-аминокротонатов и акриловой кислоты с ионами переходных металлов, что может быть использовано для извлечения ионов металлов из промышленных сточных вод в целях водоподготовки, для концентрирования ионов редких и благородных металлов и создания высокоэффективных полимерных катализаторов.

Полиамфолит на основе этил 3-аминокротоната и акриловой кислоты (ЭАК/АК) линейной и слабосшитой структуры использован в реакциях комплексообразования с лекарственным препаратом - рихлокаином с целью пролонгирования времени высвобождения рихлокаина. Показано образование комплексов полимер - рихлокаин и гидрогель - рихлокаин. Наиболее значительные результаты по пролонгированию времени высвобождения препарата получены для комплексов гидрогель ЭАК/АК - рихлокаин.

Гидрогель полиамфолита связывает рихлокаин на ~50 % и обеспечивает значительное время его высвобождения из комплекса -260 ч, степень высвобождения -80 %. Установлено, что для пролонгирования времени высвобождения комплекс геле - рихлокаин должен находиться в неразрушенном состоянии. Так, при $\text{pH}=8,0$ комплекс частично разрушается и время высвобождения рихлокаина составляет -50 ч при степени высвобождения ~80 %. Таким образом, связывание геля полиамфолита ЭАК/АК с рихлокаином приводит к значи-

тельному увеличению времени высвобождения лекарственного препарата (до 260 ч).

Исследовано взаимодействие линейного полиамфолита ЭАК/АК с глобулярными белками - бычьим сывороточным альбумином (БСА) и лизоцимом с целью разделения смеси белков БСА + лизоцим с помощью метода осаждения нерастворимых в изoeлектрической точке комплексов полимер - белок. Полиамфолит ЭАК/АК образует комплексы с белками определенного состава - [ЭАК/АК]:[БСА]=2:5 и [ЭАК/АК]:[лизоцим]=3:2. Содержание комплексов выражает отношение массы белка к массе полиамфолита, т. е. $m_{\text{бел}}:m_{\text{ПА}}$. Образующиеся комплексы белок - полиамфолит оказались водорастворимыми в их изoeлектрических точках, вследствие чего разделение смеси белков осаждением не растворимого в изoeлектрической точке комплекса белок - полиамфолит невозможно.

Новый полиамфолит бетаиновой структуры из-за наличия в цепи функциональных групп показал себя весьма перспективным в реакциях комплексообразования с комплементарными анионными, катионными и неионогенными макромолекулами (табл. 2).

Таблица 2
Некоторые характеристики интерполимерных комплексов полиамфолита ЭАК/АК

Полиамфолит	Полимер*	Состав ИПК, моль/моль	η , дл/г	Коэффициент набухания, г/г
Линейный ЭАК/АК			14,2	
	ПВПД	2:1	0,14	
	ПЭГ	2:1	0,13	
	ПВС	2:1	-	
	ПАК	1:1	-	
	ПССNa	1:1	-	
	ПДМДААХ	1:1	0,13	
Сшитый ЭАК/АК	ПЭИ	1:1	0,08	115
	ПГМГ	2:1	0,11	8
				5

*ПВПД-поли-N-винилпирролидон; ПЭГ - полиэтиленгликоль; ПВС - поливиниловый спирт; ПАК - полиакриловая кислота; ПССNa - полистиролсульфонат натрия; ПДМДААХ - поли-N,N - диметилдиаллиламмоний хлорид; ПЭИ - полиэтиленимин; ПГМГ - полигексаметиленгуанидин.

Интерполимерные комплексы нового полиамфолита ЭАК/АК с ПЭГ и ПДМДААХ были использованы в качестве структурирующих агентов для почв Семипалатинского региона.

Индивидуальные полимеры (ПЭГ, ПДМДААХ и ЭАК/АК), как и комплексы ЭАК/АК - ПЭГ и ЭАК/АК - ПДМДААХ, обнаруживают структурирующий эффект. Так, при обработке почвы раствором полиамфолита ЭАК/АК наблюдается увеличение фракции с содержанием частиц диаметром $>0,25$ мм от 37,3 (контроль) до 51,3 %. Заметно увеличение и других фракций (10 мм - до 5,2, 7 мм - до 4,7, 5 мм - до 1,7, 2 и 1 мм - до 0,3 и 2,7 % соответственно), что свидетельствует об агрегировании частиц. Наилучшие результаты получены при использовании стехиометрического комплекса [ЭАК/АК]:[ПЭГ]=1:1 при концентрации раствора $C=10^{-2}$ моль/л, pH=3,0 и методе залива. Отмечено увеличение фракции с содержанием частиц диаметром $>0,25$ мм от 37,3 % (контроль) до 70,0 % (разбрызгивание) и 83,9 % (залив).

Аналогичные исследования проведены для интерполимерных комплексов ЭАК/АК - ПДМДААХ. В этом случае также установлено наибольшее структурирующее действие полимерного комплекса по сравнению с растворами индивидуальных полимеров. Оптимальные условия - метод залива, $C=10^{-2}$ моль/л. Однако наиболее эффективно использование комплекса состава [ЭАК/АК]:[ПДМДААХ]=2:1. Среднее увеличение фракции с диаметром частиц $>0,25$ мм составляет для этого комплекса - 98,3 %; для комплекса [ЭАК/АК]:[ПДМДААХ]=1:1 - 92,4 % (метод залива; $C=10^{-2}$ моль/л). По-видимому, недостаточная структурная комплементарность полимерных компонентов - ЭАК/АК и ПДМДААХ обуславливает обогащение состава комплекса полиамфолитной составляющей.

Использование интерполимерных комплексов в качестве антидефляционных реагентов улучшает не только структуру почвы и ее физико-химические характеристики (капиллярную влагоемкость и водопрочность), но и способствует аккумуляции радиоактивного стронция в обработанном растворе слое почвы (табл. 3).

Как видно из табл. 3, активность Sr-90 возрастает в 1-сантиметровом слое обработанной почвы в 1,5-2 раза по сравнению с необработанной почвой. Извлечение радиоактивного стронция после обработки растворами интерполимерных комплексов, по-видимому, связано с возможностью получения полимерметаллических комплексов стронция в полимерных пленках, образующихся на поверхности почвенных частиц.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о широких возможностях использования синтезированных полибетаинов

Таблица 3

Радиоактивность Sr-90 в пробах почвы до и после обработки растворами интерполимерных комплексов

Система	Слой почвы, см	Активность Sr-90, Бк/кг
Контроль ЭАК/АК:ПЭГ=1:1	1	3105
	1	6171
	2	4612
	4	4703
Контроль ЭАК/АК:ПДМДААХ=2:1	1	2822
	1	4260
	2	2538
	4	4507

в различных областях - для извлечения ионов металлов, пролонгирования времени высвобождения лекарственного препарата - рихлокаина, использования в качестве структурирующих агентов для предупреждения ветровой и водной эрозии радиационно зараженных почв Семипалатинского региона и извлечения радиоактивного стронция.

Работа выполнена по международным грантам ИНТАС-00-113 и ИНТАС-1746.

Одан әрі радикалды полимеризациялаумен Михаэл реакциясы бойынша бетаинді құрылымды жаңа полиамфолиттер синтезделген. Алынған полибетаиндерді - металл иондарымен, дәрілік зат-рихлокаинмен кешентузу реакциясында және жел мен су эрозиясының алдын алу үшін құрылымдастырушы агент ретінде пайдалану мүмкіндігі көрсетілген.

Түйінді сөздер: полибетаиндер, полимеризациялау, кешентузу, Михаэл реакциясы, дәрілік заттар, құрылымдастырушылар.

The new betaine structure polyampholytes are synthesized by Michael reaction with subsequent radical polymerization. The possibilities for use of polybetaines obtained in complexing reaction with metal ions, pharmaceutical substance rihlocain and as cross-linking agents for prevention of wind- and water erosion are shown.

Key words: polybetaines, polymerization, complexing, Michael reaction, pharmaceutical substances, cross-linking agents.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 18а
ИПМТ

Тел./ Факс: (3272) 61-74-73

E-mail: ipmt-kau@usa.net

УДК 544.6

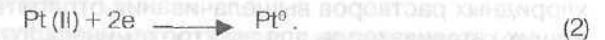
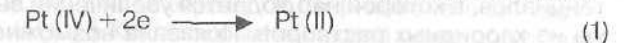
МРНТИ 31.15.33, 31.17.15

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ПЛАТИНЫ ИЗ ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРОВ

Б. Ю. Ногербеков, к.х.н., С. Г. Шлакова, к.х.н.

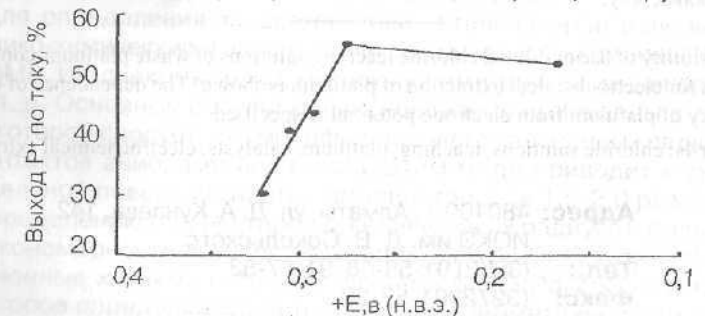
Институт органического катализа и электрохимии
им. Д. В. Сокольского

Хлоридные растворы, содержащие окислитель, используются при выщелачивании платины из катализаторов, утративших свою активность. С целью определения их дальнейшего использования в процессе электрохимического выделения платины были сняты J-E- кривые в 0,1 н HCl, содержащей $1,3 \cdot 10^{-3}$ - $2,0 \cdot 10^{-2}$ г-ион·л⁻¹ платины. Анализ поляризационных кривых показал, что восстановление платины (IV) в зависимости от величины потенциала протекает в две стадии:



В электролите, содержащем $2,0 \cdot 10^{-3}$ г-ион·л⁻¹ платины, без изменения кислотности в области потенциалов 0,350-0,280 В (н.в.э.) хлороплатинат восстанавливается до хлороплатинита (1), восстановление которого до металлической платины происходит при потенциалах 0,280-0,160 В (2).

В указанных областях потенциала выход по току металлической платины различен (рисунок). В области, в которой фиксируется ста-



Зависимость выхода по току металлической платины от потенциала (E): электролит: $2 \cdot 10^{-3}$ г-ион·л⁻¹ Pt (IV), 0,1 н HCl

дия (1), выход платины возрастает от 30 до 55 %, в другой - наблюдается тенденция к снижению выхода металлической платины.

Сопоставление полученных результатов с потенциалами перенапряжения водорода в данной среде показывает, что в исследуемой системе Pt – Pt (IV) – HCl – H₂O на процесс выделения металлической платины влияет процесс восстановления водорода, который может начаться при потенциале 0,350 В. Однако выход платины при изменении потенциала до 0,280 В возрастает, дальнейшее смещение потенциала в отрицательную область (до 0,160 В) приводит к понижению выхода по току металлической платины, что свидетельствует об увеличении скорости разряда ионов водорода. Вследствие образования на электроде водорода по механизму Фальмера - Тафеля в области потенциалов, в которой увеличивается скорость восстановления водорода, можно полагать, что на выход по току платины при достижении потенциала электрода 0,160 В воздействуют процессы рекомбинации атомов водорода, которые на платиновом электроде происходят замедленно.

В результате проведенных исследований выделена область потенциалов, в которой наблюдается увеличение выхода по току платины из хлоридных растворов. Показана возможность использования хлоридных растворов выщелачивания отработанных платиносодержащих катализаторов для электрохимического выделения платины.

Платинаны электрохимиялық алу үшін жұмыс істеп болған платинасы бар катализаторларды сілтілеудің араластырылған хлоридтік ерітінділерін қолдану мүмкіндігі көрсетілген. Платинаның ток бойынша шығуының электрод потенциалынан тәуелділігі орнатылған.

Түйінді сөздер: хлоридті ерітінділер, сілтілеу, платина, катализаторлар, электрохимиялық алу.

The possibility of use of diluted chloride leaching solutions of waste platinum-containing catalysts for electrochemical extraction of platinum is shown. The dependence of current efficiency of platinum from electrode potential is specified.

Key words: chloride solutions, leaching, platinum, catalysts, electrochemical extraction.

Адрес: 480100, г. Алматы, ул. Д. А. Кунаева, 142
ИОКЭ им. Д. В. Сокольского

Тел.: (3272) 91-58-08, 91-67-53

Факс: (3272) 91-57-22

E-mail: orgcat@nursat.kz

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНЕСЕННЫХ ПАЛЛАДИЕВЫХ И НИКЕЛЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

К. С. Кулажанов, д.х.н., **Т. О. Омаркулов**, д.х.н.,
А. П. Абдыкаримова, к.х.н., **А. М. Даирова**, к.х.н.

Алматинский технологический университет

Ранее нами было показано, что модифицирование нанесенных палладиевых и никелевых катализаторов йодистым калием и ацетатом свинца обеспечивает почти абсолютную селективность гидрирования ацетиленовых карбинолов C₅, C₁₅, C₂₀ в соответствующие винилкарбинолы (0,5 %, Pd/CaCO₃, ZnO + KJ), ТАК и ПАК-C₆ в диеновые спирты (0,5 %, Pd/CaCO₃, ZnO + ацетат Cu) и β-иона в дегидро-β-ион (Ni-Cr₂O₃, Ni/Al₂O₃ + KJ), которые являются полупродуктами в синтезе витаминов А и Е.

Однако в этих исследованиях оставалось не выясненным влияние модифицирующих добавок на поверхностный химический состав и структуру изученных катализаторов. В настоящем сообщении приводятся и обсуждаются результаты новых и ранее полученных экспериментальных данных физико-химических характеристик указанных модифицированных катализаторов. Исследования проводились в Алматинском технологическом университете и Институте органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского.

Для определения характеристики катализаторов использованы физико-химические и электрохимические методы, а именно: РФЭС, ЯМР, ПМР, ИК-спектроскопии, микрокалориметрии, термодесорбции, БЭТ и т. д. Основные результаты исследований приведены в таблице, из которой следует, что модифицирование нанесенных палладиевых контактов анионами йода и ацетатом меди приводит к снижению удельной поверхности этих катализаторов (в 1,5-2,0 раза) и перераспределению пор (в сторону увеличения их радиуса). Аналогичные закономерности установлены и в случае Ni-Cr₂O-катализатора. Сорбционные характеристики Pd-черни и 0,5 % Pd/ZnO, CaCO₃-катализаторов определялись методами потенциометрического титрования хиноном и снятием кривых заряджений (в 0,1Н Na₂B₄O₇ на

Физико-химические характеристики исследованных катализаторов

Катализатор	Химический состав, %	Удельная поверхность, м ² /г		Размеры, А°		Дисперсность, А°		Теплота адсорбции водорода, кДж/моль
		общее по ПЭТ	металл	частица	поры	адсорбция	электронный микроскоп	
Pt-чернь		46 (53)*		200	22-30	50-60	200-1500	99,1-50,4
Rh-чернь		95 (92)		150-200	20	90-100	200-1500	155,1-4,1
Ru-чернь		58		80-100	16-20	70	-	248,0-48,5
Os-чернь		34		200	30	-	-	-
Ir-чернь		48		300	25	-	-	151,2-12,6
Pd-чернь		18		70-80	17-20	60-100	-	39,8-24,3
0,5% Pd/Zn**		4,0 (6,0)		52	20-50	50-60	3000	103,4-11,9
0,5% Pd/CaCO ₃		4,4		50	25-60	-	1500-2000	106,0-11,0
0,5% Pd/Al ₂ O ₃		32 (36)		46	18-35	-	-	115,0-8,4
Ni-чернь		13,2		300	20-85	150	2300	138,0-33,4
Ni-Cr ₂ O ₃	50	177 (140)	35-40	100-150	19-38	100-150	1035	135,0-39,0
Ni/Al ₂ O ₃	50	135 (100)		400-500	18-90	800	500-1000	134,0-58,5
Ni/SiO ₂	30	120		20-50	20-50	1170	500-1500	125,0-47,2
NiR	75	94 (76)		40-100	40-100	-	-	158,0-38,4

*В скобках указаны значения удельной поверхности катализаторов по адсорбции водорода, которые взяты из литературных данных.

**Приведены только те нанесенные катализаторы, которые модифицировались с целью повышения селективности их действия.

потенциостате II - 5848, электрод сравнения - водородный в том же растворителе). Установлено, что модифицирование нанесенных палладиевых (0,5 % Pd/CaCO₃, ZnO) и никелевых (Ni-Cr₂O₃, Ni/Al₂O₃) катализаторов йодистым калием приводит к увеличению количества сорбированного водорода (Pd/носитель), а в случае меди имеет место обратная зависимость, т.е. значительно меняются как их сорбционные свойства, так и энергия связи Me-H.

Микрокалориметрическое исследование показало, что модифицирование нанесенного никелевого (Ni-Cr₂O₃) и палладиевого (0,5 % Pd/CaCO₃) катализаторов йодистым калием значительно снижает теплоту адсорбции водорода. Характерно, что введение меди в Pd/ZnO повышает теплоту адсорбции в области средних заполнений 25,4 кДж/моль по сравнению с чистым Pd/ZnO. Следовательно, влияние природных добавок (KJ и ацетата Cu) на адсорбционные свойства указанных катализаторов различно. Кроме того, установлено, что модифицирование палладиевых и никелевых катализаторов указанными добавками повышает однородность поверхности этих контактов по водороду за счет изменения соотношения различных форм адсорбированного водорода.

Из данных РФЭС и ИК-спектроскопии следует, что модифицирование нанесенных палладиевых (0,5 % Pd/CaCO₃, ZnO) катализаторов йодистым калием и ацетатом меди влияет на состояние активного металла и его способности к π- и σ-взаимодействию. В образцах Pd-черни, PdZnO и Pd/CaCO₃, модифицированных йодидом калия, состояние активной фазы ближе к металлическому. Следует отметить, что на Pd/CaCO₃ в присутствии йода палладий находится и в состоянии Pd⁺ и Pd⁺². Во всех случаях (Pd- и Ni-носитель) добавка йодистого калия и ацетата меди оказывает, по-видимому, стабилизирующее влияние на состояние активной фазы. Показано, что носитель (в 0,5 % Pd/CaCO₃) представляет собой смесь кальция и аргонита состава Ca(CO₃)₂(OH)₂.

Добавка йодистого калия, вероятно, разрушает поверхностный слой карбоната кальция с возможным образованием CaO и замещением части гидроксидов йодом, а также изменяет соотношение протонных и апротонных центров носителя в пользу последнего.

Наши исследования показали, что наилучшая селективность анионов йода (98-99 %) отмечается только в том случае, если связанные с ним катионы специфически не адсорбируются. Это обусловлено тем, что при специфической адсорбции катионов, возможно, появляются новые активные центры с другими (энергетическими

и адсорбционными) характеристиками, что может заметно снизить избирательность процесса (от 99 до 94 %).

Согласно исследованиям Р. Пирсона (1986 г.) прочные адсорбционные координационные соединения образуются в том случае, если реагенты характеризуются одинаковой склонностью к π -взаимодействию, т. е. эффект модифицирования должен определяться степенью подобия π -свойств адсорбата и адсорбента. При этом модифицирующая способность соединений должна нарастать с увеличением их способности к π -взаимодействию, которая симбатна поляризуемости этих веществ.

Учитывая правило модифицирования и высокую π -способность палладия, мы ожидали наилучшего эффекта модифицирования при гидрировании ацетиленовых спиртов C_5 , C_{15} и C_{20} от анионов йода ($7,23$ -поляризуемость), чем от катионов $Cd^{+2}(0,05)$, $Zn^{+2}(0,28)$ и $Pb^{+2}(3,69)$, что было подтверждено полученными экспериментальными данными.

Ослабление донорных свойств палладия (ИК-спектроскопическое излучение $0,5\%$ Pd/CaCO₃ с добавкой KJ с использованием CO в качестве молекулярного зонда и перераспределение протонных центров в пользу апротонных (РФЭ - спектроскопическое исследование $0,5\%$ Pd/CaCO₃+ KJ) способствуют избирательному насыщению тройной связи в молекуле ацетиленовых спиртов. Следовательно, введение аниона йода в катализатор уменьшает кислотные центры носителя, что свидетельствует о подавлении кислотных центров носителя, являющегося одним из необходимых условий для подбора и приготовления селективных катализаторов в реакции гидрирования ацетиленовых спиртов в винилкарбинолы.

Селективное гидрирование ТАК и ПАК-С₆ в диеновые спирты имеет свои особенности, обусловленные наличием дополнительной двойной связи в молекуле этих веществ, поэтому для их селективного гидрирования был использован нанесенный палладиевый катализатор, модифицированный ацетатом меди.

Согласно координационному подходу гидрирование тройной связи ТАК- и ПАК-С происходит внутрисферно на s-центрах. При этом водород активируется на d-центрах (Pd), а затем с помощью спилловера атомы H переходят на s-центры. Функции s-центра могут выполнять специфические адсорбирующиеся катионы, например Cu^{+2} . Поскольку реакция идет внутрисферно, в основном образуется цис-продукт. Ацетиленовый спирт, адсорбируясь на s-центре, избегает заслоны по симметрии за счет второй π -связи. Образующийся в результате реакции диеновый спирт из-за отсутствия второй

π -орбитали не может обойти запрет по симметрии. В связи с этим, вероятно, и достигается высокая селективность гидрирования ТАК- и ПАК-С₆ в диеновые спирты на палладиевых катализаторах, модифицированных ацетатом меди.

Из данных физико-химических исследований следует, что значительное повышение теплоты адсорбции водорода на модифицированном ацетатом меди $0,5\%$ Pd/ZnO-катализаторе должно приводить к повышению селективности гидрирования тройной связи, что и наблюдается в эксперименте.

По результатам, полученным РФЭС, содержание палладия по поверхности $0,5\%$ Pd/ZnO в присутствии ацетата меди снижается. Это связано, по-видимому, со снижением дисперсности активной фазы или ее перераспределением в пользу «скрытой» (поры носителя) поверхности. В итоге возрастает конкуренция за активный центр между двойной и тройной связями, что приводит к росту избирательности по выходу диеновых соединений.

На основании изложенного можно заключить, что модифицирование нанесенных палладиевых катализаторов анионами йода способствует повышению селективности процесса как за счет изменения донорных свойств палладия, так и вследствие дезактивации наиболее активных центров катализатора.

Калий йодидпен модификацияланган тасымалдаушыға отырғызылған палладий мен никель катализаторларының каталитикалық және физика-химиялық қасиеттері зерттелген. Аталған катализаторларды иод анионымен модификациялау палладий мен никельдің донорлық және акцепторлық қасиеттерінің өзгеруіне, сонымен қатар катализатордың белсенді орталықтарының дезактивтелуіне байланысты процесстің талғамдығының жоғарылауы әкелетіні көрсетілген.

Түйінді сөздер: катализаторлар, модификацияланған катализаторлар, калий йодті, селективтілік, палладий, никель, дезактивация

Catalytic and physico-chemical properties of plated palladium and nickel catalysts modified by potassium iodide are studied. It is shown that modification of the said catalysts by iodine anions increases selectivity of the process both due to change of donor and acceptor properties of palladium and nickel and as a result of deactivation of the most active centers of catalysts.

Key words: catalysts, modified catalysts, potassium iodide, selectivity, palladium, nickel, deactivation.

Адрес: 480012, г. Алматы, ул. Толе би, 100
АТУ

Тел.: (3272) 91-07-90

Факс: (3272) 93-52-92

E-mail: atu@mail.kz

ДЕХЛОРАЦИЯ ВОДНОГО ПОТОКА В АДсорБЕРЕ С НЕПОДВИЖНЫМ СЛОЕМ

В. К. Бишимбаев, д.т.н., **М. И. Сатаев**, к.т.н.,
Ф. Е. Алтынбеков, д.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

В зависимости от качества исходной природной или сточной воды применяется различный режим хлорирования - однократный или двукратный ввод хлора и некоторых хлорсодержащих агентов. Перехлорирование воды осуществляется для обеззараживания сильно загрязнённых вод, при наличии в воде устойчивых форм бактерий, для устранения высокой цветности, привкусов и запахов. Недостаточная глубина окисления, образование хлорсодержащих соединений (например, хлорфенолов, хлораминов) часто более токсичных, чем исходное вещество, высокие дозы "активного хлора", высокая токсичность самого хлора и многих хлорсодержащих агентов, высокая остаточная концентрация хлора - все это позволяет рекомендовать метод лишь для доочистки некоторых видов сточных вод, не требующих значительных расходов "активного хлора". Вследствие этого необходимо внедрение процесса адсорбционной очистки воды, позволяющего проводить глубокую очистку от хлора и многих хлорсодержащих агентов.

Дехлорирование воды может быть осуществлено физическим методом, т. е. путём поглощения хлора адсорбентом. Преимущество данного метода заключается в отсутствии необходимости добавления каких-либо дополнительных химических реагентов.

Для изучения адсорбции хлора нами была использована термически и химически активированная скорлупа фруктовых косточек. Выявлено влияние вида активации модифицированного активированного угля на степень адсорбции активного хлора из водного раствора. Наибольшей адсорбционной способностью к активному хлору обладает скорлупа косточек, активированная в смеси 1 %-ной HCl и ZnCl_2 с коэффициентом пропитки 0,2 и последующей обработкой в

потоке CO_2 при температуре 723 К (степень выведения активного хлора от исходного - 99,9 %). Изучено влияние скорости водного потока и времени очистки на поглощаемость активного хлора модифицированным активированным углем. Оптимальными факторами режима являются время очистки - 20 мин и скорость водного потока - 12 м/ч.

На основании проведённых испытаний, а также с учетом анализа работ нами разработана технологическая схема, отвечающая последним достижениям науки и техники. Для устранения недостатков существующих способов очистки водного раствора от активного хлора в технологическую схему включён разработанный нами массообменный аппарат - адсорбер (Предварительные патенты РК № 10182, опубл. 15.05.2001. Бюл. № 5; № 13530, опубл. 15.10.2003. Бюл. № 10), позволяющий с наибольшей эффективностью производить процесс дехлорации водного раствора, улучшить условия контакта адсорбента с жидким потоком, равномерно распределить жидкий поток в слое адсорбента, упростить регенерацию адсорбента и снизить трудозатраты. Предложенная технология дехлорации водного раствора модифицированными активированными углями позволяет повысить эффективность очистки до 99 %.

Процесс дехлорации проводят в массообменном аппарате с неподвижным слоем адсорбента. Водный раствор, содержащий активный хлор, подаётся в нижнее сечение аппарата, пройдя распределительное устройство, фильтруется через слой адсорбента в камерах контакта и выводится из аппарата через соответствующий штуцер. При прохождении раствора из нижнего сечения аппарата в камеры контакта объёмная плотность потока выравнивается по сечению аппарата и равномерно распределяется.

Непрерывность процесса по жидкой фазе обеспечивается соединением двух одинаковых адсорберов: когда один из адсорберов работает в процессе очистки водного потока, другой находится на стадии регенерации.

Технология прошла промышленную апробацию на ЗАО "Визит" г. Шымкента. Водный раствор с начальной концентрацией активного хлора 10 мг/л после прохождения в адсорбционной колонне через слой модифицированного активированного угля на основе скорлупы персиковых косточек не оставляет следов активного хлора (в очищенном растворе нулевая концентрация).

С целью реализации разработок дехлорации водного раствора и очистки сточных вод, содержащих хлорные соединения, возможно предоставление:

– конструкции адсорберов с неподвижным и подвижным слоями адсорбента, инженерной методики расчета и практических рекомендаций по рациональному выбору конструктивных и режимных параметров аппарата;

– конструкторско-технологической документации по технологии дехлорации и очистки водного раствора.

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

Массаалмаскыш аппаратта сүйек қабықшалары негізінде модификацияланған белсендірілген көмірмен су ерітіндісін дехлорациялау және хлорлы қосылыстар құрайтын іркінді суларды тазалау технологиясы жасалды. Су ерітіндісінен белсенді хлорды бөліп алудың тиімді шарттары ұсынылды.

Түйінді сөздер: белсенді хлор, дехлорация, массаалмаскыш аппарат, тазалау, іркінді сулар, хлорлы қосылыстар.

The technology for dechlorination of water solution and for treatment of chlorine-containing waste water by modified activated carbons on a base of kernel shell in mass-exchange apparatus is developed. The optimal conditions for removing of active chlorine from water solution are suggested.

Key words: active chlorine, dechlorination, mass-exchange apparatus, treatment, waste water, chlorine compounds.

Адрес: 486050, г. Шымкент, пр-т Тауке-хана, 5

ЮКГУ им. М. Ауезова

Тел: (3252) 53-50-48

Факс: (3252) 21-01-41

E-mail: biblioteka@ukgu.kz

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КРАСИЛЬНО-ОТДЕЛОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫМИ АКТИВИРОВАННЫМИ УГЛЯМИ

В. К. Бишимбаев, д.т.н., **М. И. Сатаев**, к.т.н.,
Ф. Е. Алтынбеков, д.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

В настоящее время выпускается огромное количество водорастворимых (кислотные, основные, активные, прямые, металлосодержащие и др.) и нерастворимых красителей. При крашении ткани в зависимости от типа применяемого красителя и способа окраски в сточные воды попадает 10-40 % используемых красителей. С целью интенсификации процесса очистки сточных вод от красителей изучались физико-химические свойства адсорбентов природного происхождения и активизация адсорбционных свойств в направлении, связанном с получением особо активных центров на поверхности.

В качестве адсорбентов испытывались активированные угли, полученные нами из скорлупы фруктовых косточек (Предварительный патент РК № 13543, опубл. 15.10.2003. Бюл. № 10). Установленные закономерности изменения адсорбционных свойств скорлупы косточек при их термической и химической активации позволили определить оптимальные условия получения модифицированных активированных углей для эффективной очистки сточных вод от текстильных красителей, подтвержденные промышленными испытаниями. Наиболее эффективно адсорбция красителей протекает на скорлупе, обработанной $ZnCl_2$ (коэффициент пропитки 0,4) с последующей активацией в потоке CO_2 при температуре 773 К. Величина адсорбции по прямому бордо составила 40; сернистому черному - 37; активному ярко-зеленому - 48 мг/г. Значительная сорбционная способность, хорошие кинетические характеристики активированной скорлупы косточек обусловлены активными центрами и структурой пор.

Максимальная адсорбция красителей наступает за 1,5-2 ч, но уже при одночасовом жидкофазном контактировании адсорбента с красителем степень очистки составляет 95-98 %. Сравнение резуль-

татов, полученных при исследовании процесса обесцвечивания водных растворов прямого чисто голубого и кислотного рубинового красителей при помощи скорлупы, активированной $ZnCl_2$ с последующей обработкой CO_2 , а также глин и коагулянтов, показало, что при дозе 1,0 мг/л эффект очистки активированной скорлупой косточек составляет 96,5 % (с коагулянтами и глинами 88-92 %).

В технологических процессах оптимальной очистки воды необходимо учитывать кинетику адсорбции, температуру стока, способ ввода адсорбента и др. факторы. Оптимальная температура рабочего раствора - 313 К. Ввод активированной скорлупы косточек в виде пасты повышает адсорбцию на 20-25 % по сравнению с вводом того же количества адсорбента в форме порошка. Обосновано и подтверждено, что при очистке стоков от красителей возможна многократная, низкотемпературная, энергосберегающая регенерация адсорбентов микроорганизмами, или же не менее эффективная термическая регенерация.

Проведены опытно-промышленные испытания по очистке сточных вод в красильно-отделочного цеха ОАО "Эластик" г. Шымкента и разработана технология очистки сточных вод текстильной промышленности от красителей в адсорбере с подвижным слоем адсорбента (Патент РК № 11094, опублик. 15.01.2002. Бюл. № 1). Массообменный аппарат состоит из корпуса, цилиндрических камер контакта адсорбента с жидкой фазой, стенки которых выполнены в виде перфорированной решетки, шнеков, переточной трубы, штуцеров для ввода и вывода жидкой фазы, а также для загрузки и выгрузки адсорбента. Шнек, выполненный с уменьшающимся шагом винтовой поверхности спирали, при своем вращении создает непрерывный и равномерный поток адсорбента, а также максимальное уплотнение слоя адсорбента. Достигаются точность дозирования и простота регулировки производительности по адсорбенту изменением числа оборотов шнека.

По предлагаемой нами схеме сточная вода после механической очистки и усреднения подается в адсорбер, в который направляется и активированная скорлупа косточек. Смесь сточной воды и адсорбента при оптимальном времени контакта далее поступает в отстойник. Очищенная активированной скорлупой косточек вода затем сбрасывается в канализацию или возвращается в водооборотную систему, адсорбент регенерируется и направляется на повторное использование.

Возможна реализация разработок адсорбционной очистки, а именно:

- технологии получения модифицированных активированных углей;
- конструкции адсорбера с подвижным слоем адсорбента;
- методики расчета массообменных аппаратов и рекомендаций по проектированию промышленных образцов;
- технической документации по технологии очистки сточных вод красильно-отделочных производств.

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

Сүйек қабықшалары негізінде модификацияланған белсендірілген көмірді технологиясы, адсорбенттеу қозғалмалы қабаты бар адсорбер құрылмасы және оны есептеу әдістемесі ұсынылды. Бояу-өңдеу өндірісінің іркінді суларын тазалау процесін жасалды.

Түйінді сөздер: белсендірілген көмір, массаалмасқыш аппарат, адсорбер, тазалау, іркінді сулар, бояуыштар.

The technology for production of modified activated carbons on a base of kernel shell, design of adsorber with fixed bed of adsorbent and procedure of its calculation are developed. The process for waste water treatment of dyeing-finishing operations is suggested.

Key words: activated carbon, mass-exchange apparatus, adsorber, treatment, waste water, dyestuffs.

Адрес: 486050, г. Шымкент, пр-т Тауке-хана, 5

ЮКГУ им. М. Ауезова

Тел: (3252) 53-50-48

Факс: (3252) 21-01-41

E-mail: biblioteka@ukgu.kz

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АППАРАТА С ПРОВАЛЬНЫМИ ТАРЕЛКАМИ С ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНЫМ СЕКЦИОНИРОВАНИЕМ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

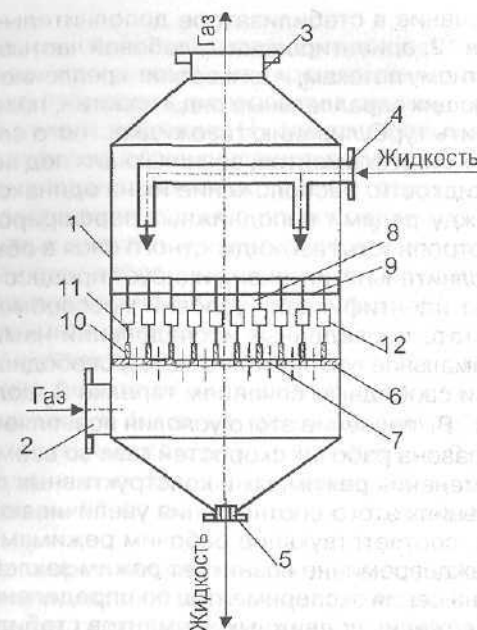
А. Ш. Шарафиев, к.т.н., К. Н. Капахов

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

Актуальность проблемы определяется потребностями быстро-растущей химической и нефтехимической промышленности Республики Казахстан в колонных аппаратах для проведения процессов абсорбции, ректификации и испарительного охлаждения воды, отличающихся большой производительностью по перерабатываемым средам, при оптимальных энергетических затратах. Часто дополнительным требованием к колонным аппаратам является устойчивая работа при обработке пенообразующих сред, а также систем газ - жидкость, содержащих большое количество твердых примесей.

Разработанная нами конструкция представляет собой аппарат с провальными тарелками со стабилизатором газожидкостного слоя из перфорированных пластин, в качестве контактного устройства используются провальные тарелки, перфорированные крупными отверстиями (рисунок). Основываясь на данных литературы, диаметр отверстий принят равным 50-90 мм. Предложена усовершенствованная конструкция стабилизатора из перфорированных пластин. Использование стабилизатора-слоя позволяет повысить диапазон рабочих скоростей газа и эффективность процесса массопередачи. Несомненное достоинство стабилизатора заключается в уменьшении коэффициента масштабного перехода при использовании аппаратов большой единичной мощности.

Стабилизатор газожидкостного слоя состоит из верхнего 9 и нижнего 10 рядов неподвижных вертикальных перфорированных пластин, которые расположены на корпусе колонны. Между вертикальными пластинами на упругих стержнях 11 жестко закреплены турбулизующие элементы 12 различной формы. Упругие стержни соединены с соответствующими вертикальными перфорированными пластинками



Конструктивная схема аппарата с крупнодырчатыми провальными тарелками со стабилизатором слоя из перфорированных пластин: 1 - корпус аппарата; 2, 3 - штуцеры соответственно для подвода и отвода газа; 4, 5 - штуцеры соответственно для подвода и отвода жидкости; 6 - провальная тарелка; 7 - отверстия перфорации тарелки; 8 - стабилизатор газожидкостного слоя; 9 и 10 - ряды неподвижных вертикальных перфорированных пластин; 11 - упругие стержни; 12 - подвижные турбулизующие элементы стабилизатора

тинами, установленными на корпусе аппарата. Причем пластины стабилизатора выполнены с перфорацией по всей их площади и расположены двумя параллельными рядами. Верхние и нижние ряды пластин по направлению ориентированы перпендикулярно друг к другу. Пластины в каждом из рядов находятся на одинаковом расстоянии друг от друга, определяемом расстоянием между центрами отверстий тарелки. Турбулизующие элементы установлены на одинаковом расстоянии между рядами пластин и жестко закреплены на упругих стержнях, соединяющих параллельные ряды пластин. Выбор формы турбулизующих элементов (шар, куб, квадрат) осуществляется с учетом области применения аппарата, нагрузок по газу и жидкости и требуемой эффективности.

Использование в стабилизаторе дополнительных турбулизирующих элементов 12, ориентированных лобовой частью навстречу газовому и жидкостному потокам, и их жесткое крепление на упругих стержнях, соединяющих параллельные ряды пластин, позволяют дополнительно увеличить турбулизацию газожидкостного слоя за счет колебательных движений элементов, возникающих под воздействием потоков газа и жидкости. Расположение их на одинаковом расстоянии по высоте между рядами неподвижных перфорированных пластин повышает изотропность газожидкостного слоя в объеме контактной зоны, что дополнительно интенсифицирует процесс тепло- и массообмена за счет идентификации условий массообмена.

В результате проведенных исследований нами было установлено, что оптимальное соотношение между свободным сечением стабилизатора E и свободным сечением тарелки S_0 должно быть равно $E/S_0 = (1 \div 1,05)$. Выполнение этого условия позволяет достичь максимального диапазона рабочих скоростей газа во всем исследованном диапазоне изменения режимных и конструктивных параметров. При больших значениях этого соотношения увеличиваются критические скорости газа, соответствующие рабочим режимам, а при меньших значениях преждевременно возникает режим захлебывания.

Проведена серия экспериментов по определению оптимальной высоты расположения подвижных элементов стабилизатора над полотно тарелки - $H_{ст}$. При этом было обнаружено явление, для которого характерным является одновременное образование вихрей, формирующихся при истечении газа из отверстий провальной тарелки и возникающих при обтекании газовым потоком подвижных элементов стабилизатора. По сути, данное явление тождественно явлению синфазности, выявленному при исследовании различных модификаций аппаратов с регулярной подвижной насадкой. Анализ полученных данных показал, что оптимальному значению величины $H_{ст}$ соответствуют максимальная высота слоя жидкости на тарелке во всем диапазоне рабочих скоростей газа и оптимальное гидравлическое сопротивление. Одновременно при этом наблюдается наиболее широкий диапазон рабочих скоростей газа.

Опыты также показали, что величина $H_{ст}$ увеличивается с повышением свободного сечения тарелки и несколько снижается с повышением плотности орошения. В результате математической обработки экспериментальных данных было получено соотношение:

$$H_{ст} = 0,225 \cdot L^{-1} \cdot e^{0,55S}$$

где L - плотность орошения, $м^3/м^2$.

При размещении стабилизатора над тарелкой на высоте меньшей, чем следует из уравнения (1), на тарелках преждевременно развивается режим захлебывания и возрастает гидравлическое сопротивление, а при больших значениях $H_{ст}$ заметно повышаются скорости газа, соответствующие возникновению рабочих режимов. И то, и другое снижает диапазон рабочих скоростей газа.

Проведены экспериментальные исследования по определению высоты вертикальных пластин, а также полной высоты стабилизатора. Об оптимальности выбранных параметров судили по степени равномерности газожидкостного слоя, отсутствию зоны крупных пульсирующих газожидкостных вихрей.

Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований показали, что высота нижних вертикальных пластин должна находиться в пределах 0,8-1,0 диаметра отверстий перфорации; высота верхних вертикальных пластин - в пределах 1,0-1,2 диаметра отверстий. Приведенные соотношения справедливы при диаметре отверстий перфорации 50-90 мм. Полная высота стабилизатора должна быть равна $2H_{ст}$.

В результате теоретических и экспериментальных исследований гидродинамики и массообмена были получены:

- уравнения для определения границ рабочих режимов в зависимости от конструктивных параметров контактного устройства и режимных параметров работы аппарата;
- уравнения для расчета брызгоуноса, основанные на балансе между силами тяжести капель жидкости и силами аэродинамического сопротивления, возникающими при обтекании капель жидкости потоком газа;
- научно обоснованные выражения для расчета гидравлического сопротивления и количества удерживаемой на тарелке жидкости;
- апробированы известные из литературы зависимости для расчета газосодержания газожидкостного слоя;
- уравнение для расчета динамической высоты газожидкостного слоя путем обработки собственных и литературных опытных данных;
- уравнения для расчета коэффициента массоотдачи в газовой фазе на основании гидродинамической аналогии между массопередачей и трением;
- уравнения для расчета коэффициента массоотдачи, лимитируемой сопротивлением жидкой фазы, исходя из модели обновления поверхности.

Составлена методика расчета разработанной конструкции аппарата, которая была использована при проектировании и испыта-

ниях промышленных образцов аппаратов для очистки отходящих газов в фосфорной и нефтеперерабатывающей промышленности. Промышленные испытания подтвердили данные лабораторных исследований о высокой эффективности работы созданной конструкции. На основании результатов промышленных испытаний, проведенных в аппаратах промышленных размеров, в расчетные уравнения были введены корректирующие члены, учитывающие масштабы аппаратов.

В процессе испытаний также установлено, что при обработке газов, содержащих твердые примеси, разработанная конструкция аппарата в течение длительного времени работает, не требуя очистки контактного устройства от отложений. При обработке отходящих газов с использованием абсорбентов, склонных к пенообразованию, подвижные элементы стабилизатора препятствуют формированию устойчивой пены.

С учетом того, что предложенная конструкция аппарата имеет небольшой коэффициент масштабного перехода, преимущественной областью его применения являются процессы очистки больших объемов отходящих газов, проводимые в аппаратах значительных размеров.

Жұмыс аймағы көлденеңді-тік секцияланған батырылған тарелкасы бар жылу және масса алмасу аппаратының конструкциясының шығарылатын газдарды тазартуға арналған перфорацияланған пластиналардан тұратын қабат стабилизаторының көмегімен жасалған. Конструкцияның сыйпаттамасы мен оның өзгеше ерекшеліктері, аппараттың гидродинамикалық және кинетикалық сыйпаттамалары берілген.

Түйінді сөздер: жылу-масса алмасу аппараттары, конструкциялар, перфорацияланған пластиналар, батырылған тарелкалар, қабат стабилизаторлары, газдарды тазарту.

The design of heat and mass transfer apparatus with grid trays with longitudinal and transverse sectioning of working zone is developed with the help of layer stabilizer from perforated plates for cleaning of waste gases. The description of design and its distinguishing features, the results of investigation of hydrodynamic and kinetic characteristics of apparatus are given.

Key words: heat- and mass-transfer apparatuses, designs, perforated plates, grid trays, layer stabilizers, gas cleaning.

Адрес: 486050, г. Шымкент, ул. Жылқышиева, 38

РНИЦБХП

Тел.: (3252) 53-03-29, 53-03-27

Факс: (3252) 53-03-13

E-mail: rnicth-rnhm@nursat.kz

**ОБ ОБРАЗОВАНИИ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА
ПРИ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПЕРЕМЕННЫМ
ТОКОМ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ
В ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРАХ**

А. Ж. Егинбаева, А. Баешов, д.х.н., А. К. Баешова, д.х.н.

Кентауский институт Международного казахско-турецкого
университета им. Х. А. Ясави

В настоящее время большое значение придается созданию новых методов переработки металлосодержащих отходов, в том числе отходов, в которых содержатся железо и его соединения (хлориды, гидроксиды и др.), имеющие важное практическое значение. Хлорид железа двухвалентного используют для получения $FeCl_3$ в качестве катализатора органического синтеза, в производстве антианемических препаратов. Входящий в состав неорганических пигментов, $Fe(OH)_2$ является промежуточным продуктом при получении оксидов железа и активной массы железоникелевых аккумуляторов.

Существенными недостатками известных методов получения этих соединений являются низкая производительность при больших безвозвратных расходах реагентов, соосаждение примесей и многостадийность процесса. Ранее было показано, что поляризация электродов переменным током во многом упрощает процесс получения различных соединений металлов. Для разработки электрохимических способов синтеза соединений железа из его отходов необходимо изучение процессов электрорастворения железа при поляризации переменным током в водных растворах. Установлено, что при поляризации железных электродов промышленным переменным током в растворе сульфата натрия образуется гидроксид железа (II).

Цель данной работы - получение $FeCl_2$ и $Fe(OH)_2$ при поляризации железосодержащих отходов промышленным переменным током частотой 50 Гц в растворах соляной кислоты и хлорида натрия.

Методика проведения экспериментов аналогична описанной ранее (А. Баешов, Р. С. Андамасов, А. Галиева, 1993 г.), где электродами служили железная пластинка и титановая проволока. По окончании электролиза скорость растворения железа определялась в зависимости от изменения веса электрода.

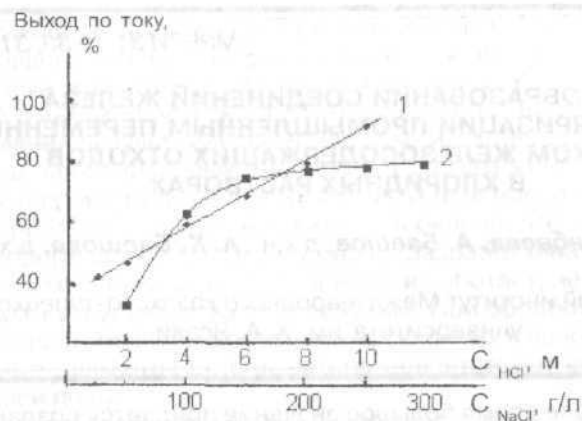


Рис. 1. Влияние концентрации HCl (1) и NaCl (2) на выход по току растворения железа: $\tau = 0,25$ ч; $i_{Fe} = 1000$; $i_{Ti} = 80$ кА/м²

Увеличение концентрации соляной кислоты от 1 до 10 М и хлорида натрия от 50 до 300 г/л благоприятно действует на выход по току (ВТ) и повышает его соответственно до 95 и 80 % (рис. 1). Скорость процесса растворения металлов в значительной степени зависит от состава раствора, а именно от анионного состава. Чем большее число связей образуют атом металла с анионами, тем легче осуществляется его переход в раствор. В солянокислой среде в анодном полупериоде растворение железа может происходить с образованием комплексных ионов. При действии переменного тока последние распадаются с образованием $FeCl_2$. В растворе хлорида натрия в анодном полупериоде образуется ассоциированный комплекс $Fe(H_2O)_6^{2+}$, который при поляризации переменным током разрушается и выпадает осадок $Fe(OH)_2$.

Влияние плотности тока железного электрода на выход по току растворения железа представлено на рис. 2. В растворе хлорида натрия зависимость выхода по току растворения железа от плотности тока на железном электроде имеет вид кривой, проходящей через максимум при $i = 1000$ А/м². Повышение выхода по току растворения железа связано с тем, что с увеличением плотности тока по уравнению Тафеля потенциал электрода смещается в более положительную сторону. Падение выхода при более высоких плотностях тока

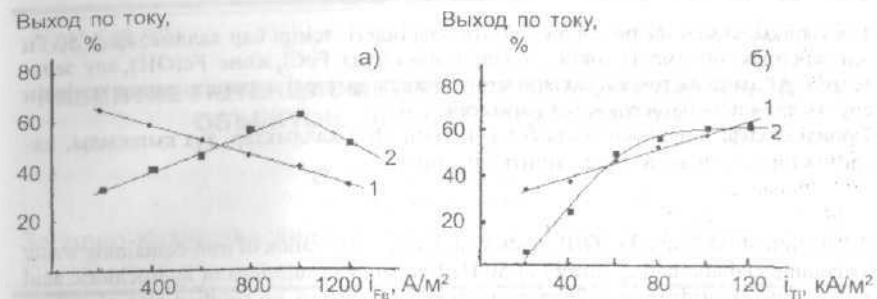


Рис. 2. Влияние плотности тока на железном (а) и титановом (б) электродах в растворах HCl (1) и NaCl (2) на выход по току растворения железа

объясняется частичной пассивацией электрода продуктами электролиза, а также усилением скорости побочных реакций, что характерно и для кривой 1 (рис. 2а). При изменении плотности тока на титановом электроде (рис. 2б), ВТ растворения железа повышается, что объясняется увеличением скорости формирования полупроводниковых оксидных пленок, обладающих вентильным свойством.

В солянокислом и в растворе хлорида натрия влияние продолжительности электролиза на выход по току растворения железа изучали при постоянной плотности тока на железном электроде 1000 А/м² и титановом электроде - 120 кА/м². С увеличением продолжительности электролиза наблюдается замедление процесса растворения железа, обусловленное тем, что со временем поверхность железного электрода постепенно пассивируется образовавшимися продуктами.

Таким образом, установлено, что при поляризации промышленным переменным током железосодержащих отходов в соляной кислоте образуется хлорид железа (II), а в растворе хлорида натрия - гидроксид железа (II). В результате проведенных исследований определено влияние различных параметров на скорость растворения железа при поляризации переменным током.

Түз қышқылы мен натри хлориді ерітінділеріндегі, темірі бар қалдықтарды 50 Гц өнеркәсіптік айнымалы токпен поляризациялауда $FeCl_3$ және $Fe(OH)_3$ алу зерттелген. Айнымалы токпен поляризациялағанда әр түрлі параметрлердің темірдің еру жылдамдығына әсері қарастырылған.

Түйінді сөздер: өнеркәсіп қалдықтары, темірі бар қалдықтар, түз қышқылы, натрий хлориді, поляризация, айнымалы ток.

Production of $FeCl_3$ and $Fe(OH)_3$ is studied during polarization of iron-containing waste by commercial alternating current of 50 Hz frequency in solutions of hydrochloric acid and sodium chloride. The influence of various parameters on solution rate of iron in alternating current polarization is considered.

Key words: industrial waste, iron-containing waste, hydrochloric acid, sodium chloride, polarization, alternating current.

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

КИ МКТУ им. Х. А. Ясави

Тел.: (32536) 3-57-45

ИНФОРМАЦИЯ

HT2004K1689

ТЕХНОЛОГИЯ ВИРТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИНЖЕНЕРНОГО АНАЛИЗА

Технология применима на всех стадиях жизненного цикла изделий - в проектировании, производстве, эксплуатации для изучения безопасности конструкции, ресурса и экономической эффективности машин.

Срок окупаемости 1-2 года.

Телефон для справок: 54-79-53

УДК 543.001

МРНТИ 31.19.03, 90.27.31, 87.15.03

РАЗВИТИЕ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В. А. Бурхта, д.х.н.

Западно-Казахстанский инженерно-технологический университет

Важным направлением современной аналитической химии является эколого-аналитический мониторинг окружающей среды, основная функция которого - постоянное наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды путем химического анализа составляющих ее объектов. Оперативный мониторинг загрязнений окружающей среды требует чувствительных, надежных, простых и недорогих средств контроля. При осуществлении экологического контроля применяются все существующие физико-химические методы, которые позволяют не только определять химический состав объектов окружающей среды, констатировать уровень их загрязнения, но и получать кинетические параметры, описывающие динамику природных процессов.

Потенциометрия в качестве физико-химического метода анализа обладает множеством преимуществ и в наибольшей степени удовлетворяет требованиям эколого-аналитического мониторинга благодаря быстрдействию, высокой чувствительности, простоте приборного оформления, доступности и экономичности метода, исключению трудоемких операций пробоподготовки, возможности использования его как в лабораторных, так и в полевых условиях.

К потенциометрическим методам анализа относятся: метод прямой потенциометрии, метод многократных добавок и его модификации, потенциометрическое титрование с использованием различных индикаторных электродов. В научных работах обобщены современные сведения по теории и применению потенциометрических методов анализа с помощью химических сенсоров для различных объектов, в том числе и объектов окружающей среды.

Из всего многообразия химических сенсоров значительную часть представляют ионселективные электроды с твердыми и жидкими мембранами, которые заняли достойную нишу в эколого-аналитическом контроле.

Потенциометрический метод продолжает развиваться и остается одним из наиболее применяемых аналитических методов определения как неорганических, так и органических соединений в объектах окружающей среды. Причем дальнейшее развитие потенциометрических методов можно рассматривать в нескольких направлениях: усовершенствование уже существующих типов потенциометрических сенсоров и создание новых классов сенсоров, основанных на новых принципах работы. Однако на сегодняшний день не все типы химических сенсоров развиваются одинаково. Прослеживается тенденция роста числа разработок новых жидкостных электродов, но они применимы лишь для определенных классов соединений и имеют ряд ограничений.

Работы по созданию полностью твердофазных электродов на основе новых сенсорных материалов в настоящее время немногочисленны и ограничиваются халькогенидными кристаллическими, халькогенидными стеклянными ионселективными электродами и ионселективными полевыми транзисторами. Дальнейшая работа по развитию твердофазных электродов направлена, как правило, на повышение их чувствительности, комплексное использование электродов на основе мультисенсорных систем в качестве "электронного языка" и "электронного носа".

Разработкам новых электродов на основе полупроводниковых материалов для анализа жидких сред не уделяется должного внимания, в то время как удачное сочетание свойств полупроводников: высокая твердость, химическая устойчивость в агрессивных средах, универсальность, особенности строения их поверхности – открывает широкие возможности применения этих материалов для создания химических сенсоров.

Полупроводниковые соединения типа $A^III B^V$ – арсенид галлия (GaAs), антимонид галлия (GaSb) – являются перспективными материалами сенсорной техники и образуют группу родственных и производственно совместимых полупроводников, которые могут занять достойное место среди твердофазных сенсоров для анализа жидких сред.

На основе полупроводниковых материалов из арсенида галлия и антимонида галлия нами созданы новые электрохимические сенсоры, представляющие собой полностью твердофазные электроды с монокристаллической мембраной и твердым контактом. Разработанные сенсоры имеют патентную защиту (Предварительный патент РК № 14134, опубл. 15.03.2004. Бюл. № 3).

Таблица 1

Аналитические характеристики сенсоров на основе GaAs и GaSb

Электрод	Определяемый ион	Интервал линейности функции, моль/л	Крутизна электродной функции, мВ/рС	Время отклика, мин
GaAs	Ag ⁺	10 ⁻⁵ -10 ⁻¹	145±5	0,5-1
	Cu ²⁺	10 ⁻⁵ -10 ⁻¹	56±2	1-1,5
	Pb ²⁺	10 ⁻⁵ -10 ⁻¹	32±2	1-1,5
GaSb	Ag ⁺	10 ⁻⁵ -10 ⁻¹	140±5	0,5-1
	Cu ²⁺	10 ⁻⁴ -10 ⁻¹	100±4	1-1,5
	Pb ²⁺	10 ⁻⁵ -10 ⁻¹	29±2	1-1,5

Проведенные исследования аналитических характеристик этих сенсоров показали, что они обладают чувствительностью к pH, различным катионам и анионам, комплексообразующим реагентам, окислительно-восстановительному потенциалу. В табл. 1 представлены основные аналитические характеристики сенсоров на основе GaAs и GaSb в растворах солей серебра, меди, свинца. Это позволило рекомендовать и использовать их в качестве индикаторных электродов для кислотно-основного, осадительного, комплексонометрического, окислительно-восстановительного титрования.

Для объяснения поведения полупроводниковых сенсоров на основе GaAs и GaSb в растворах солей металлов предложена модель электронно-ионного обмена, согласно которой чувствительность к катионам металлов связана с протеканием на полупроводниковой поверхности окислительно-восстановительных реакций, приводящих к образованию измененного поверхностного слоя.

При выполнении работ эколого-аналитического характера в пределах одной исследовательской лаборатории важно иметь комплект унифицированных методик анализа объектов окружающей среды, позволяющих экспрессно, экономично, с использованием минимального числа приборов и аналитических устройств охватить широкий круг анализируемых объектов и определяемых веществ с достаточной точностью и чувствительностью.

Реализация данной задачи представляется возможной при использовании сенсоров на основе полупроводниковых материалов. Благодаря их универсальным свойствам удалось с помощью одного сенсора из антимонида галлия определить потенциометрическим

методом 6 компонентов в природной воде: рН, гидрокарбонаты, бораты, хлориды, сульфаты, окисляемость. В то время как для определения этих компонентов по известным гостовским методикам требуются 4 электрода: стеклянный (ЭСЛ), хлоридселективный (СИСЭ), медьселективный (СисЭ), платиновый (Pt). Из табл. 2 видно, что исследуемые компоненты с помощью новых полупроводниковых сенсоров и известных классических электродов характеризуются хорошей сходимостью и воспроизводимостью. Причем разработанные методики более экспрессны и надежны, что важно при проведении мобильного экологического контроля объектов окружающей среды.

Таблица 2

Результаты определения некоторых компонентов в природной воде р. Урал с полупроводниковыми и ионселективными электродами (n = 4; P = 0,95)

Определяемый компонент	Титрант	Методика			
		разработанная		известная	
		электрод	найдено, $\bar{c} \pm \delta$	электрод	найдено, $\bar{c} \pm \delta$
рН		GaSb	7,75±0,09	ЭСЛ	7,78±0,08
HCO ₃ ⁻ , мг/л	HCl	GaSb	241±4	ЭСЛ	238±3
BO ₃ ³⁻ , мг/л	NaOH	GaSb	0,46±0,04	ЭСЛ	0,48±0,04
Cl ⁻ , мг/л	AgNO ₃	GaSb	141±2	СИСЭ	142±3
SO ₄ ²⁻ , мг/л	CuSO ₄	GaSb	84±4	СисЭ	86±4
ХПК, мгО/л	KMnO ₄	GaSb	3,15±0,14	Pt	3,21±0,11

Таким образом, с использованием полупроводниковых сенсоров возможно определение различных компонентов в исследуемых объектах окружающей среды, что важно при выполнении эколого-аналитических работ в пределах одной исследовательской лаборатории.

Представляется целесообразным продолжить исследования с сенсорами на основе полупроводниковых материалов, в частности, по целенаправленному модифицированию их поверхности с целью придания новых свойств. Это позволит расширить возможности использования потенциометрических методов для решения эколого-аналитических проблем и будет способствовать дальнейшему развитию потенциометрических методов анализа в целом.

Галлий арсениді мен Галлий антимионидінің жартылай өткізгішті материалдары негізінде жана электрохимиялық сенсорлар жасалған және зерттелген. Ұсынылып отырған сенсорлар қоршаған орта нысандарын, соның ішінде табиғи суларды потенциометриялық талдау үшін қолданылады.

Түйінді сөздер: электрохимиялық сенсорлар, жартылай өткізгіштер, галлий, потенциометриялық әдістер, қоршаған ортаны мониторингтеу.

The new electrochemical sensors on a base of semiconductor materials from gallium arsenide and gallium antimonide are developed and tested. The suggested sensors are used for potentiometric analysis of environmental objects including natural waters.

Key words: electrochemical sensors, semiconductors, gallium, potentiometric methods, environmental monitoring.

Адрес: 417000, г. Уральск, ул. Батурина, 44/1

Зап.-КазИТУ

Тел.: (3112) 50-90-67

Факс: (3112) 51-18-38

E-mail: uip-url@mail.kz

ИНФОРМАЦИЯ

HT2004K1716

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ В СООРУЖЕНИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Устройство представляет собой плоскопараллельную систему электродов-элементов, уложенных в слое почвы. Питание осуществляется от обогревочного трансформатора.

Телефон для справок: 54-79-53

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

А. А. Сариев, к.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауэзова

Технологические схемы переработки сырья, например, шихтовых материалов в химическом и некоторых других производствах, состоят из множества измельчающих, сортирующих, транспортирующих и прочих устройств. В результате механического воздействия на обрабатываемое сырье в этих устройствах возможны значительные отклонения гранулометрического состава материалов от допусков, установленных технологическим регламентом производства. Следовательно, для оценки уровня стабильности функционирования всей технологической схемы необходимо оценивать уровень стабильности работы отдельных устройств, входящих в состав этой схемы. Уровни стабильности устройств, размещенных последовательно в технологическом цикле, заметно влияют друг на друга. Например, стабильность работы дробильного оборудования воздействует на стабильность работы пересыпных устройств, грохотов и т. д. В качестве критерия стабильности могут быть выбраны различные показатели: технические, энергетические, эксплуатационные и др. В процессе переработки сырьевых материалов наиболее важной задачей является достижение такого уровня стабильности, при котором обеспечивается оптимальный гранулометрический состав материалов согласно регламенту. Особое внимание при этом уделяется некондиционным мелким фракциям частиц, образуемым при некорректном проведении процесса переработки сырья. В дальнейшем эти фракции частиц должны быть удалены из общего потока, что увеличивает потери сырья в виде безвозвратных отходов. Для оценки величины стабильности перерабатывающих устройств, а затем и всей технологической схемы переработки может быть использована энтропийная функция, с помощью которой анализируются кривые распределения частиц по размерам (гранулометрический состав). Энтропийная функция по сравнению с другими методами оценки стабильности имеет ряд преимуществ. Например, она вполне удовлетворительно отража-

ет физическую картину процесса, инвариантна к большому классу преобразований и отличается приемлемыми аналитическими исчислениями. Энтропия, как известно, характеризует степень хаотичности, беспорядка, и мера упорядоченности может быть выражена следующим образом:

$$\Delta H = H_{\max} - H \quad (1)$$

или

$$R = H / H_{\max}$$

где H_{\max} - наибольшее значение энтропийной функции;
 H - энтропия данного множества элементов, имеющих определенную функцию;

R - относительная величина меры упорядоченности.

Оценка стабильности системы более предпочтительна по величине R , так как вычисления по ΔH сопряжены с осложнениями, связанными с числом состояний и элементов системы. В формуле величина R характеризует лишь количественную меру упорядоченности, поэтому оценка технологической системы с учетом количественной и качественной изменчивости производственных ситуаций, режимов работы оборудования осуществляется как:

$$\eta = 1 - H / H_{\max} \quad (2)$$

где η - показатель стабильности процесса.

Количественное значение энтропии определяется по преобразованному выражению:

$$H = - \sum P(x_i) \cdot \log_2 P(x_i) \quad (3)$$

где $P(x_i)$ - вероятность попадания случайной величины размеров частиц x_i в интервал размеров фракции x_{i-1}, x_i .

Показатель основания логарифма $a=2$, так как неопределенность характеризуется в двоичной системе (в битах), имеющей два равновероятных исхода вероятности случайных событий. Рассмотрим порядок применения предлагаемой методики для оценки величины стабильности работы, например, дробильного оборудования на одной из линий фосфорного завода, установленного перед пересыпными устройствами. Были взяты контрольные пробы материалов после дробилок для определения гранулометрического состава с общим объемом или объемом выборки N (таблица):

$$N = n_1 + n_2$$

где n_1 и n_2 - соответственно объемы материалов, удовлетворяющих и не удовлетворяющих по гранулометрическому составу регламентным нормам.

Показатели стабильности работы дробильного оборудования до пересыпных устройств

Номер выборки	Объем выборки N, т	Объем материала, удовлетворяющего регламент по грансоставу, n ₁ , т	Объем материала, не удовлетворяющего регламент по грансоставу n ₂ , т	Энтропия выборки H, бит	Вероятность размещения размеров частиц в каждом из двух интервалов		Показатель стабильности по каждой выборке, η
					P ₁	P ₂	
1	10,0	9,0	1,0	0,47	0,9	0,1	0,53
2	10,0	8,0	2,0	0,72	0,8	0,2	0,28
3	10,0	8,5	1,5	0,61	0,85	0,15	0,39
4	10,0	6,0	4,0	0,97	0,6	0,4	0,03
5	10,0	9,8	0,2	0,14	0,98	0,02	0,86

Максимальное значение энтропии возможно при

$$P_1 = P_2 = 0,5 \quad (4)$$

или

$$H_{\max} = -0,5 \log_2 0,5 - 0,5 \log_2 0,5 = 1 \text{ бит.}$$

Для двух выборок вероятность размещения размеров частиц в интервалах будет равна:

$$P_1(x) = n_{1i}/N \text{ и } P_2(x) = n_{2i}/N. \quad (5)$$

Используя выражения (3), затем (2), находим: значение энтропии, показатели стабильности η для каждой выборки и среднее значение η_{ср} при числе выборок z:

$$\eta_{\text{ср}} = \sum_{i=1}^z \eta_i / z. \quad (6)$$

Как видно из таблицы, значения показателей стабильности для выборок находятся в пределах 0,5-0,8, а среднее значение этого показателя составляет 0,418, или 41,8 %, что свидетельствует о недостаточном уровне стабильности работы дробильного оборудования по обеспечению оптимального гранулометрического состава. Полученные результаты позволили провести коррекцию режимов работы дробилок на Шымкентском производственном объединении "Фос-

фор" (изменение угловой скорости бил, степени дозирования и т. д.). В результате существенно повысилась степень стабильности (до 0,95) и уменьшилось количество некондиционных фракций. В целом предложенная методика позволяет с достаточной точностью оценивать уровень стабильной работы оборудования (технологической схемы), оперативно вводить необходимые коррективы в режимы их работы и реализовывать принципы режимной оптимизации.

Энтропиялык функция негизинде, осы схеманы курайтын технологиялык схемалар мен жабдыктардың жұмыс істеу тұрақтылығын анықтау әдістемесі жасалған. **Түйінді сөздер:** технологиялык схемалар, жұмыс істеу тұрақтылығы, әдістемелер, энтропиялык функциялар.

The procedure for determination of operation stability of flowsheets and equipment comprising these flowsheets is elaborated on a base of entropic function. **Key words:** flowsheets, operation stability, procedures, entropic function.

Адрес: 486050, г. Шымкент, пр-т Тауке-хана, 5

ЮКГУ им. М. Ауезова

Тел.: (3252) 21-62-47, 53-22-88

ИНФОРМАЦИЯ

HT2003K1690

СТАЛЬНЫЕ МЕЛЮЩИЕ ТЕЛА ДЛЯ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ

Оптимизированы режимы получения и термической обработки отливок. Усовершенствованы технологии закалки, упрочняющего обжига мелющих тел из легированной стали.

Телефон для справок: 54-79-53

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ

А. О. Оспанова, д.т.н., А. И. Кокетаев, к.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова
Университет "Кайнар"

Многие промышленные процессы являются непрерывными и реализуются в промышленных аппаратах большой ёмкости. Исследования таких процессов с целью математического моделирования целесообразно проводить в условиях их нормального функционирования, так как проведение эксперимента в условиях производства невозможно, а экспериментальные данные, полученные в лабораторных условиях на пилотных установках, при переходе к промышленным процессам становятся недостоверными.

Установлено, что промышленные процессы полимеризации подвержены влиянию таких факторов, как качество исходного сырья, место его поставки, характеристики промышленного оборудования, например, реактора, что сказывается на качестве готового продукта. В ходе эксплуатации меняются характеристики оборудования, появляются налипания реакционной массы на поверхности аппаратов. Учет этих факторов возможен лишь на основе данных, полученных в условиях промышленной эксплуатации аппаратов.

Следовательно, главная задача - разработка математической модели, позволяющей учесть влияние случайных неконтролируемых возмущений по реализации входных и выходных переменных промышленного объекта. При этом часто выбирается чисто эмпирический способ построения моделей с помощью уравнений множественной регрессии. Однако такие уравнения дают удовлетворительные результаты только для ограниченных условий, при которых они получены.

Более точное описание процесса можно получить, используя структуру модели, соответствующей физико-химическим закономерностям процесса с включением в нее источника неопределенности (модели шума).

Таким образом, можно представить комбинированную математическую модель, в основе которой лежит детерминированная мо-

дель процесса с включением в нее аддитивной помехи, аккумулирующей все неучтенные факторы, вследствие которых нарушается идеальность перемешивания.

Неучтенные факторы считаем суммарным ненаблюдаемым шумом в объекте ϵ , который согласно предельной теореме подчиняется закону распределения Гаусса и представляет некоррелированные между собой и во времени случайные последовательности неконтролируемых возмущений с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией:

$$M[\epsilon_n] = 0; \quad M[\epsilon_n \epsilon_{n+1}] = \delta_0; \quad \delta_0 = \begin{cases} 1, & i \neq 0 \\ 0, & i = 0, \end{cases}$$

где δ_0 - символ Кронекера;
 n - дискретное время.

При этом математическая модель, описывающая статику процесса, представляется как:

$$Y = A X + \epsilon, \quad (1)$$

где X, Y - матрицы, имеющие вид:

$$Y = \begin{pmatrix} Y_{11} & Y_{12} & \dots & Y_{1n} \\ Y_{21} & Y_{22} & \dots & Y_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Y_{m1} & Y_{m2} & \dots & Y_{mn} \end{pmatrix}; \quad A = \begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{pmatrix};$$

где m - число реакторов в каскаде;
 n - дискретное время наблюдений.

Элементы матриц рассчитываются из наблюдаемых данных входных и выходных переменных. Модель динамики процесса позволяет прогнозировать текущие значения переменных состояния объекта на один такт. Стохастическая модель динамики процесса в разностной форме записывается в виде:

$$Y_{mn+1} = \theta_1 Y_{mn} + \theta_2 Y_{m-1n} + A_m x_{mn} + \varepsilon_n. \quad (2)$$

Рассмотрим первый реактор каскада. Покажем, что нелинейность связи вход - выход рассматриваемой математической модели не приводит к результатам, отличающимся от полученных для случая линейной модели при отклонениях выходных переменных от среднего значения $\Delta C = 6-10\%$, что соответствует режиму нормальной эксплуатации. Будем считать, что на некотором интервале дискретности рассматриваемый процесс стационарен. Параметром математической модели, подлежащим идентификации, является величина предэкспоненциального множителя A_1 . Для идентификации используем метод наименьших квадратов (МНК). Уравнение модели первого реактора после преобразования переменных имеет вид:

$$Y_1 = A_1 x_1 + \varepsilon_1. \quad (3)$$

Оценки коэффициента модели A_1 получаем из условия:

$$J = \min_{A_1} \sum_{j=1}^N [y_{1j} - A_1 x_{1j}]^2. \quad (4)$$

На основе реализации длины $N = 148$ (с интервалом замера 1 ч) находим из условия (4) оценку коэффициента A . Численное значение оценки имеет вид:

$$A_1 = 4,51 \cdot 10^{12} \%/\text{ч}.$$

Исходное нелинейное уравнение модели первого реактора до преобразования переменных имеет вид:

$$C_{1i} = A_1 x_i F(C_{1i}) + \sigma \varepsilon_i, \quad (5)$$

где C_{1i} - наблюдаемое значение конверсии стирола (выходная переменная) в i -тый момент времени в 1-м реакторе;

x_i - значение функции температуры, рассчитанное по наблюдаемому значению температуры в 1-м реакторе в i -тый момент времени.

Пусть \hat{C}_{1i} - решение нелинейного уравнения (5). Варьируя различными значениями A_1 из некоторой допустимой области $A_1 \in A$, ищем значения \hat{C}_{1i} , которые позволят получить минимальное значение среднеквадратичной ошибки:

$$\delta = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [C_{1i}^{\text{э}} - \hat{C}_{1i}]^2.$$

Тогда значения среднеквадратичной ошибки будут таковы:

$\hat{A}_1, \%/\text{град}$	$4,2 \cdot 10^{12}$	$4,5 \cdot 10^{12}$	$4,8 \cdot 10^{12}$	$5,1 \cdot 10^{12}$	$5,3 \cdot 10^{12}$
δ	5,12	0,6	6,5	3,3	6,21

В результате минимальное значение среднеквадратичной ошибки δ соответствует значению $\hat{A}_1 = 4,5 \cdot 10^{12}$. Этот результат совпадает с оценкой A_1 , найденной МНК с использованием модели (3). Как указывалось выше, при идентификации коэффициентов модели каскада реакторов используем предположение о том, что величины предэкспоненциальных множителей модели процесса в каждом реакторе могут быть различными

$$A_1 \neq A_2 \neq \dots \neq A_m. \quad (7)$$

Это объясняется тем, что в разных реакторах существенно различны конверсия и вязкость полимеризующейся массы. Кроме того, имеет место гель-эффект, влияющий на величину предэкспоненциального множителя. Из условия

$$J(\hat{A}_j) = \min_{\hat{A}_j} \sum_{k=1}^N (y_j[k] - \hat{A}_j x_j[k])^2, \quad (8)$$

где N - длина реализации.

Методом наименьших квадратов получаем оценки коэффициентов по следующей формуле:

$$\hat{A}_j = \frac{\sum_{k=1}^N x_j[k] y_j[k]}{\sum_{k=1}^N x_j[k] x_j[k]}, \quad (9)$$

где j - номер реактора, $j = \overline{1, m}$.

Предположение о том, что процесс, протекающий в каждом отдельном аппарате, характеризуется своими локальными параметрами (предэкспоненциальным множителем), дает возможность получить более точные оценки параметра. В этом случае используется вся имеющаяся информация о входных и выходных переменных каждого реактора, которая позволяет учесть индивидуальные особенности протекания процесса в каждом аппарате (условия перемешивания, вязкость). Кроме того, многомерная задача поиска минимума функции (4) размерностью, равной числу реакторов в каскаде, сведется к m -одномерным задачам, что несколько облегчает вычисления. Иначе говоря, задача идентификации каскада реакторов решается как задача локальной идентификации каждого реактора.

Математическая модель промышленного процесса полимеризации стирола, полученная на основе предложенной методики моделирования, была использована в АСУ ТП для расчета оптимальных режимов ведения процесса.

Негізгіне жиынтық кедергі енгізілген процестің детерминирленген моделі алынған басқарудың өнеркәсіптік нысандарының құрамдастырылған математикалық моделін тұрғызудың негізгі принциптері берілген. Моделдің параметрлерін идентификациялау ең кіші квадраттар әдісімен жүргізіледі.

Түйінді сөздер: математикалық моделдер, басқарудың өнеркәсіптік нысандары, ең кіші квадраттар әдісі, детерминирленген моделдер.

The main principles for construction of a combined mathematical model of industrial projects under control are presented; its base is a deterministic model of the process including total interference. Identification of parameters of the model is made by least-squares method.

Key words: mathematical models, industrial projects under control, least-squares method, deterministic models.

Адрес: 486050, г. Шымкент, пр-т Тауке-хана, 5

ЮКГУ им. М. Ауезова,
г. Шымкент, мкр-н "Короткий", б/н,
ЮК МФУ "Кайнар"

Тел.: (3252) 54-58-24, 50-21-38

E-mail: oaim@mail.ru, armasab@rambler.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ВРЕМЕНИ СПУСКОПОДЪЕМНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ БУРЕНИИ

М. Т. Билецкий, к.т.н., А. К. Касенов, к.т.н.

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

Проблема затрат времени на спускоподъемные операции (СПО) при бурении скважин является одной из самых актуальных. Для анализа этих затрат была разработана компьютерная модель, основанная на следующем алгоритме.

Время СПО

$$T_{cno} = T_{nc} + T_{nn} + T_{\partial}, \quad (1)$$

где T_{nc} - полное время спуска;
 T_{nn} - полное время подъема;
 T_{∂} - время на замену отработанного долота (время между подъемом и спуском).

$$T_{nc} = \frac{L_c}{l_{cv}} (t_{cсв} + t_{mp} + t_{nз}), \quad (2)$$

где L_c - длина спускаемых труб при бурении скважины данной глубины;
 l_{cv} - длина свечи;
 $t_{cсв}$ - время спуска одной свечи;
 $t_{nз}$ - то же холостого подъема элеватора;
 t_{mp} - то же машинно-ручных операций.

$$T_{nn} = \frac{L_n}{l_{cv}} (t_{mp} + t_{cv}) + T_{nc}, \quad (3)$$

где T_{nc} - чистое время подъема;
 l_{cv} - время холостого спуска элеватора (в дальнейшем принято $t_{nз} = t_{cv} = t_j$).

В формулах (2) и (3) $L_j = L_{vj}$, т.е. длина спускаемых (поднимаемых) свечей.

Буровая лебедка обеспечивает число скоростей подъема n_j ; значение каждой (в порядке возрастания): $v_1, v_2, v_3, \dots, v_{j-1}, v_j$. Глубина, начиная с которой мощность двигателя лебедки N_{ij} позволяет вести подъем на скорости v_j , равна

$$L_j = \frac{N_{ij} - v_j L_{um} Q_{vm}}{g} + L_{ym}, \quad (4)$$

где Q_{vm} и Q_m - соответственно вес 1 м УБТ и бурильных труб; l_{um} - длина УБТ.

Если L_j превышает глубину скважины, то принимается, что

Значения веса 1 м бурильных труб и УБТ в условиях скважины определяются по аналогичным формулам. Например:

$$Q_m = 9,81 M_m \alpha \left(1 - \frac{\rho_{жк}}{\rho_m}\right) \cos \theta, \quad (6)$$

где M_m - масса 1 м труб;
 α - коэффициент, учитывающий соединения;
 $\rho_{жк}$ - плотность промывочной жидкости;
 ρ_m - плотность металла;
 θ - зенитный угол.

Интервал скважины, где подъем целесообразно вести на скорости v_j , таков:

$$h_{vj} = L_j - L_{j+1}. \quad (7)$$

Каждому j -тому пласту разреза скважины соответствуют мощность пласта h_{pj} , скорость бурения V_{bj} и проходка на долото h_{ar} . Можно найти число долот n_{dj} , требующихся для его переburки.

Для интервала h_{vj} необходимо долот:

$$n_{dj} = \sum_{i=1}^m n_{di}, \quad (8)$$

где t - число пластов в интервале h_{vj} .

Число долот по всей скважине:

$$N = \sum_{j=1}^m n_{dj}, \quad (9)$$

Длина труб, поднимаемых в ходе всех рейсов при бурении интервала h_{vj} , определяется как:

$$L_{vj} = n_{dj} (h_{vj} + L_{j+1}). \quad (10)$$

Длина труб, поднимаемых при бурении всей скважины, такова:

$$L_n = \sum_{j=1}^m L_{vj}. \quad (11)$$

При всех рейсах, требующихся для бурения интервала h_{vj} , фактическая длина подъема на скорости v_j изменяется от 0 до L_{vj} . Средняя длина подъема находится по формуле:

$$h_{vj} = \frac{L_{vj}}{2}. \quad (12)$$

где $L_{ра}$ - средняя глубина j -того пласта (по середине его мощности).

Суммарное чистое время подъемов при бурении j -того интервала равно

$$T_{ч} = \sum_{j=1}^m \frac{h_{vj}}{v_j} = \frac{h_{vj}}{v_j} + \frac{h_{vj}}{v_{j+1}} + \dots + \frac{h_{vj}}{v_n}. \quad (13)$$

При бурении всей скважины, т.е. суммы всех интервалов h_{vj}

$$T_{ч} = \sum_{j=1}^m T_{чj}. \quad (14)$$

При расчетах принято, что скорость спуска равна скорости подъема на наибольшей передаче v_{nv} . Тогда

$$f_{w} = \frac{L_{vj}}{v_{nv}}, \quad (15)$$

таким же принято и f_{w} (элеватор поднимается и опускается на скоростях v_{nv}).

Был выбран следующий типичный базовый вариант условий работ (табл. 1):

Таблица 1

Важнейшие входные параметры и их базовые значения

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Мощность привода, $N_{об}$	кВт	900
Время машинно-ручных операций, $t_{мр}$	с	45
Масса 1 м бурильной трубы, M_m (трубы 127 мм)	кг	26,2
Масса 1 м УБТ, $M_{ум}$ (УБТ 146 мм)	кг	96
Плотность бурового раствора, $\rho_{ж}$	кг/м ³	1200

В качестве типичного был принят разрез с ухудшающейся с глубиной буримостью и уменьшающейся проходкой на долото (табл. 2). Это обычно наблюдаемое явление связано с метаморфизмом пород и ростом гидростатического давления столба бурового раствора.

Таблица 2

Характеристики пород разреза скважины

Глубина подошвы пласта L_{pi} , км	0,8	1,4	1,9	2,3	3,1	3,7	4,1	4,7	5,2	5,8	6,4	7,2
Средняя проходка на долото $h_{дл}$, м	56	48	45	30	37	33	25	20	11	12	10	8
Скорость бурения $V_{бл}$, м/ч	14	12	11,2	7,5	9,3	8,3	6,3	5	2,8	3	2,5	2

На основе выбранных скоростей подъема программа установила значения нижеследующих параметров (табл. 3).

Таблица 3

Характеристики интервалов рационального применения скоростей подъема

Значение скорости v_i , м/с	2,0	1,2	0,7	0,4
Глубина применения до L_j , км	1,543	2,913	5,359	7,000
Интервал h_{vej} , км	1,543	1,370	2,446	1,641
Средняя длина подъема h_{vej} , км	825	740	1537	892
Число истраченных долот $n_{дл}$	30	38	128	171

Были проанализированы отклонения от базового варианта по наиболее сильно влияющим факторам, которые подразделяются на две группы: влияющие на время спуска и подъема - $L_{скв}$, $N_{об}$, $l_{ск}$, $t_{мр}$, $n_{дл}$; только на время подъема (все остальные входные данные). Влияние факторов обеих групп количественно проанализировано ниже (табл. 4).

Таблица 4

Время чистого бурения и СПО в зависимости от длины скважины $L_{скв}$

$L_{скв}$, м	$T_{б}^*$	$T_{сно}$	$T_{ис}$	$T_{пн}$	$T_{пч}$	$N_{д}$	$T_{ис1}$	$T_{м1}$	$T_{п1}$
2000	6,88	2,65	1,18	1,19	0,27	41	1,3	1,3	0,3
5000	27,25	30,08	13,50	15,45	4,93	164	3,1	3,8	1,4
7000	165,11	106,45	45,97	57,92	22,10	367	4,4	6,1	2,7

* $T_{б}$, $T_{сно}$, $T_{ис}$, $T_{пн}$, $T_{пч}$ - в сут.; $T_{ис1}$, $T_{м1}$, $T_{п1}$ - в час.

Как следует из данных табл. 4, полное время СПО - $T_{сно}$ возрастает примерно в кубической зависимости от длины скважины. Его значение того же порядка, что и время чистого бурения $T_{б}$, а при 5000 м даже несколько выше. Еще быстрее (в 4-й степени от $L_{скв}$) возрастает чистое время подъема $T_{пч}$.

Видно, что разница $T_{пн} - T_{пч}$ (или $t_{мр} + t_{с}$) составляет 62-77 % от $T_{пч}$ и уменьшается с глубиной из-за падения средней скорости подъема. В трех последних столбцах приведены значения полного времени однократного спуска $T_{ис1}$ и однократного подъема $T_{м1}$ на максимальную глубину скважины, а также соответствующего чистого времени подъема $T_{п1}$.

Надо иметь в виду, что приведенные затраты времени связаны только с процессом бурения как таковым и не касаются СПО, обусловленных аварийностью, преодолением геологических осложнений и испытанием и освоением продуктивных пластов. Таким образом, приведенные затраты времени можно рассматривать как минимальные.

Из данных табл. 5 видно, что увеличение $t_{мр}$ в 9 раз соответствует повышению $T_{сно}$ в 3,5 раза. Во всех случаях (кроме $t_{мр} = 20$ с) величина $T_{пн} - T_{пч}$ превышает $T_{пч}$, а при $t_{мр} = 180$ с почти в 7 раз. При спуске эти затраты в сумме составляют 60-84 % от $T_{сно}$ и, таким образом, представляют собой главную трудность при уменьшении времени СПО.

Таблица 5

Время СПО в зависимости от $t_{\text{мр}}$ ($L_{\text{ска}} = 5000$ м, $T_{\text{нч}} = 4,93$ сут.)

$t_{\text{мр}}^*$	$T_{\text{сно}}$	$T_{\text{нс}}$	$T_{\text{мн}}$	$T_{\text{мн}} - T_{\text{нч}}$	$T_{\text{м.1}}$	$T_{\text{мн.1}}$	$T_{\text{нч.1}}$
20	21,32	9,36	11,31	6,38 (56 %) **	2,2	2,8	1,4
45	30,08	13,50	15,45	10,52 (68 %)	3,1	3,8	1,4
90	44,98	20,95	22,89	17,96 (78 %)	4,9	5,6	1,4
180	74,77	35,84	37,79	32,86 (88 %)	8,4	9,0	1,4

* $t_{\text{мр}}$ - в секундах (остальные размерности - по табл. 4;** от $T_{\text{мн}}$.

Таблица 6

Время СПО (сут.) в зависимости от M_m , ρ_m и $\rho_{\text{жс}}$ ($L_{\text{ска}} = 7000$ м, $t_{\text{мр}} = 45$ с)

ρ_m	M_m	$\rho_{\text{жс}}$	Q_m	$Q_{\text{ум}}$	$T_{\text{сно}}$	$T_{\text{мн}}$	$T_{\text{нс}}$	$T_{\text{нч}}$
7850	26,2	1200	224,3	797,8	106,45	57,92	45,97	22,10
	(СБТ-127)	2000	197,3	701,8	103,85	55,29	46,01	19,44
2790	11,8	1200	72,6	797,8	95,80	47,35	45,90	11,58
	(ЛБТ-129)	2000	36,1	701,8	94,25	45,85	45,85	10,12

Сравнительно с СБТ-127 в буровом растворе невысокой плотности более легкие трубы ЛБТ-129 дают экономию чистого времени подъема на 48 % (10,52 сут.). Соответствующая экономия $T_{\text{сно}}$ равна 10 %. В условиях тяжелого раствора, когда вес труб Q_m в жидкости уменьшается для ЛБТ интенсивнее, чем для СБТ, эта экономия возрастает еще более (так как весь подъем ЛБТ ведется на максимальной 4-й скорости), хотя и сдерживаемый наличием стальных УБТ и заданным значением предельной скорости подъема (табл. 6).

Дана оценка зависимости $T_{\text{сно}}$ от числа скоростей подъема. Это число было увеличено до 13 с сохранением минимального и максимального значений (табл. 7). Испытывались следующие скорости: 0,4; 0,46; 0,53; 0,61; 0,70; 0,80; 0,91; 1,04; 1,19; 1,36; 1,55; 1,77; 2,00 м/с.

За счет увеличения числа передач чистое время подъема может быть заметно сокращено (здесь на 3,72 сут., или на 17 %). Очевидно, что переход на главное бесступенчатое изменение скоростей подъема даст еще больший эффект. В ходе исследований выявлено следующее:

Таблица 7

Время СПО в зависимости от числа скоростей лебедки ($L_{\text{ска}} = 7000$ м)

Число скоростей	$T_{\text{сно}}$	$T_{\text{мн}}$	$T_{\text{нч}}$
4	106,82	58,09	22,10
13	103,10	54,37	18,38

1. Разработанная компьютерная модель способна учитывать все важнейшие факторы, влияющие на время СПО, и может быть использована для точной количественной оценки применяемой технологии и техники строительства скважин, а также результата мероприятий, осуществленных с целью сокращения этого времени.

2. Затраты времени на СПО в целом возрастают в кубической зависимости от глубины скважины (СПО, связанные с авариями и осложнениями, не учтены).

3. Наиболее эффективный путь сокращения времени СПО:

- уменьшение времени машинно-ручных операций за счет автоматизации процесса соединения (разъединения) свечей; изменения технологической схемы процесса строительства скважин (съёмные долота, замена бурильной колонны шлангокабелем и др.);
- повышение стойкости долот (время СПО уменьшается пропорционально уменьшению числа рейсов);
- применение легких сплавов для бурильных труб вместо стали;
- замещение коробок скоростей лебедок плавнорегулируемым приводом.

Үнғыларды бұрғылау кезіндегі түсіру-көтеру амалдарына жұмсалатын уақытқа әсер ететін барлық факторларды ескеруге мүмкіндік беретін, сондай-ақ оларды қысқарту жолдарын анықтайтын компьютерлік модель жасалған.

Түйінді сөздер: компьютерлік моделдер, үнғымаларды бұрғылау, түсіру-көтеру амалдары, уақыт шығыны.

The computer model allowing to take into account all the most important factors influencing upon round-trip time in well-drilling as well as to determine ways of their decrease is developed.

Key words: computer models, well drilling, round-trip operations, time expenditure.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272) 92-99-97 (доб. 372)

Факс: (3272) 92-60-59

КОНСТРУКТИВНЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ СООРУЖЕНИЙ НА КАНАЛАХ ОТ РАЗМЫВОВ

А. Д. Шинибаев, к.т.н.

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

Анализируя все основные вопросы, касающиеся защиты сооружений на каналах от местных размывов, попытаемся составить общую классификацию конструктивных мер. Как известно, форма воронок размыва, их плановые размеры и глубина зависят от целого ряда факторов, определяющих состояние потока на участке крепления нижнего бьефа и за ним, а также от состава, связанности и других свойств грунтов, слагающих русло. Среди этих факторов немало важное значение имеет форма сопряжения бьефов, которая, в свою очередь, тесно связана с кинетичностью потока, выходящего из сооружения, распределением удельных расходов по ширине и глубине русла, турбулентными характеристиками и т. д. Поскольку кинетичность потока и распределение удельных расходов по живому сечению на выходе в нижний бьеф зависят от конструкции сооружения и условий его эксплуатации, местные размывы следует рассматривать как результат взаимодействия системы сооружения поток – русло. Для предупреждения местных размывов, очевидно, в этой системе целесообразнее и легче всего оказывать воздействие на поток. Вследствие этого защита сооружений от размывов предполагает решение ряда задач, а именно: гашение энергии потока, перераспределение удельных расходов по ширине и глубине русла, придание определенной формы потоку, падающему с высоты, расширение потока в плане и т. д.

Для решения этих задач исследователями в разное время были разработаны различные конструктивные устройства, которые чаще удовлетворяют специфическим требованиям, предъявляемым практикой эксплуатации конкретных сооружений. Некоторые из этих требований характерны для большинства сооружений. Так, например, необходимость предотвращения отгона прыжка к концу крепления является основным условием защиты сооружений, за которыми име-

ет место прыжковое сопряжение, а во всех случаях, когда поток сжимается сооружением в значительной мере в плане, становится обязательным создание условий для растекания потока в пределах крепления.

В большинстве случаев указанные устройства работают не одинаково эффективно. Это привело к тому, что одни конструкции гасителей или растекателей получили большее распространение, другие – меньшее, хотя последние в отдельных условиях работают вполне удовлетворительно. Следует отметить, что распространение на практике тех или иных конструкций определяется также экономической целесообразностью. В зависимости от характера взаимодействия с потоком, выходящим из сооружения, все конструктивные устройства для защиты от размывов можно разделить на пассивные и активные.

Пассивные устройства изменяют формы сопряжения потоков в целях уменьшения длины участка их сопряжения, не обеспечивая существенного переформирования потока и изменения его кинематической структуры. Пассивные меры могут быть 2-х видов – допускающие и предотвращающие местные размывы. Простейшими устройствами, предотвращающими опасные размывы, служат крепление нижнего бьефа достаточно большой длины без гасителей и растекателей, а также предохранительные откосы и заглубленные стенки в конце. Такая мера защиты применяется обычно за очень малыми сооружениями, например, за щитовыми отверстиями на распределительной системе. Для предотвращения размывов за более крупными сооружениями необходимо устройство крепления большой длины.

Следует отметить, что крепление без гасителей длиной, равной длине прыжка послепрыжкового участка, могло бы служить удовлетворительной защитой для большинства сооружений при постоянных значениях пропускаемого расхода и глубины в нижнем бьефе, соответствующих устойчивому положению прыжка в сжатом сечении или затопленном состоянии, что практически трудноосуществимо. В результате оказывается нецелесообразным устройство крепления такой длины, которая обеспечивает полное предотвращение размыва. При этом более предпочтительно в экономическом отношении устройство короткого крепления с концевым устройством в виде каменной наброски, шарнирно соединенных плит и др.

Кроме этого, к пассивным мерам, допускающим размывы в нижнем бьефе, можно отнести водобойные полы уральского типа, носки-трамплины, плавающие полы и гибкие гасители.

С увеличением кинетичности потока, выходящего из сооруже-

ния, особенно при пространственных формах сопряжения бьефов, устройство пассивных мер защиты становится недостаточным. В таких условиях необходимо более существенное переформирование потока в пределах возможно короткого крепления, например, создание дополнительных условий для диссипации энергии, принудительного планового расширения потока и перераспределения удельных расходов с помощью специальных конструктивных устройств, которые можно назвать активными мерами защиты сооружений от размывов.

Активные меры защиты сооружений делятся на 2 группы:

- предназначенные для работы в условиях плоской задачи сопряжения;

- разработанные для условий, в которых имеют место пространственные формы сопряжения.

При плоской форме сопряжения к конструктивным мерам защиты от размывов относятся: диссипация избыточной энергии потока и перераспределение удельных расходов по глубине в целях уменьшения скоростей у дна русла. Основное условие для диссипации энергии - образование возможно большего количества областей с отрывными течениями внутри потока, т. е. увеличение поверхности взаимодействия движущихся объемов, обладающих индивидуальными особенностями. Гидравлический прыжок как явление, удовлетворяющее этому требованию, представляет собой хороший гаситель энергии потока, поэтому к конструктивным устройствам, позволяющим удерживать прыжок в начале крепления, относятся водобойные стенки и водобойные колодцы.

Создавая условия для дополнительного расщепления потока на струи, можно увеличить долю диссипируемой в пределах крепления энергии. Для этого предложено много различных конструкций специальных гасителей, включающих в себя в качестве элементов пирсы, шашки, поперечные балки, прорезные стенки, решетки и пр. За этими гасителями также происходит и перераспределение удельных расходов по глубине. Окончательное переформирование потока, т. е. уменьшение скоростей в придонной области наблюдается при взаимодействии с элементами искусственной шероховатости поверхности крепления.

При пространственных формах сопряжения конструктивные меры защиты сооружений от местных размывов должны удовлетворять требованиям: диссипации избыточной энергии потока; перераспределению удельных расходов по глубине потока и по ширине русла.

Первые два, совпадают с требованиями, предъявляемыми к гасителям в условиях плоской задачи сопряжения, поэтому гасители используются и при пространственных формах сопряжения. Третий - при принудительном плановом расширении потока и равномерном распределении удельных расходов по ширине русла. Сжатие потока по глубине в целях планового расширения осуществляется при следующих формах взаимодействия с гасителем: по схеме истечения из-под щита; по схеме истечения через водослив; за счет устройства поперечных балок внутри потока.

Наличие большого количества гасителей и растекателей, разработанных исследователями, является следствием того, что практика требует разносторонних мероприятий по защите сооружений от размывов, что, в свою очередь, объясняется различием в конструкциях сооружений и условиях их эксплуатации. Конструктивные отличия сооружений на каналах оросительных потоков в нижнем бьефе определяются в основном количеством пролетов, конструкцией водопроводящей части и выходного участка.

В отличие от однопролетных работа сооружений с двумя и большим количеством пролетов может быть несимметричной, что неблагоприятно отражается на условиях сопряжения потоков и должно учитываться при выборе гасителей.

Водопроводящая часть сооружения может быть трубчатого или лоткового исполнения, и в зависимости от этого поток внутри сооружения, может быть напорным или безнапорным, что также влияет на условия сопряжения на выходе из сооружения. Более распространены сооружения с выходным участком в виде резко расширяющихся оголовков с ныряющими стенками, косыми плоскостями и обратными стенками. В первом случае создаются более благоприятные условия для исключения возможности образования боковых водоворотных вальцов и сбойных течений. Кроме регулирующих сбросных сооружений на каналах строят сопрягающие сооружения: многоступенчатые перепады, быстротоки, консольные перепады.

Классификация сооружений и энергогасящих устройств (рис. 1) дает четкое определение областей применения гасителей и возможность создания универсальных проектов конструкций крепления нижнего бьефа, обеспечивающих наиболее надежную и экономичную защиту сооружений от местных размывов. С учетом отмеченного классификацию сооружений на каналах можно представить в виде (рис. 2), в которой указаны номера (см. рис. 1) наиболее употребительных конструкций гасителей и растекателей.

Для создания таких универсальных проектов необходимо про-

ведение обширных экспериментов с каждым из указанных типов сооружений при таких различных параметрах, как пропускаемый расход, напоры на сооружения и глубина в нижнем бьефе. Например, для простейшего сооружения в виде щитового отверстия может быть достаточным применение криволинейных затворов и крепление определенной длины без гасителей и предохранительных откосов.

Следует отметить, что выбор наиболее рациональных конструкций гасителей и растекателей за сооружениями на каналах оросительных систем еще окончательно не решен и требует проведения дальнейших экспериментов, а также наблюдений за действующими сооружениями в натуре.

Таким образом, проведен анализ конструктивных мер защиты сооружений на каналах с учетом предупреждающих и допускающих размывов, в условиях плоской и пространственной задачи сопряжения бьефов. Дана классификация сооружений и энергогасящих устройств для выбора наиболее рациональных конструкций гасителей и растекателей за сооружениями на каналах оросительных систем.

Мақалала ескерілетін және нормалармен рұқсат етілетін, су жырып кету салдарынан ескерілетін және ілесетін бьефтердің жазық және кеністіктік есептің шарты бойынша құрылыстарды су жырып кету салдарынан қорғаудың пассивті және белсенді шаралары қарастырылған. Суландыру жүйелерінің каналдарында сөндіргіштер мен жайылдырғыштардың ең рационалды конструкцияларды таңдау үшін құрылыстардың және энергосөндіргіш құрылыстардың жіктелуі көрсетілген.

Түйінді сөздер: каналдардағы құрылыстарды қорғау, суару жүйелері, сушаюлары, каналдар, энергосөндіруші құралдар.

Passive and active measures for protection of structures from local washouts with regard to preventive and safe washouts as well as in conditions of two-dimensional and three-dimensional problem of bief transition are considered. The classification of structures and energy dissipators for selection of most rational designs of dissipators and diffusion blocks behind canal structures of irrigation systems is cited.

Key words: canal structure protection, irrigation systems, washouts, canals, energy dissipators.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

ҚазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272) 92-63-27

Факс: (3272) 92-60-25

О СОПРЯЖЕНИИ ПОТОКОВ В НИЖНЕМ БЬЕФЕ СООРУЖЕНИЙ

А. Д. Шинибаев, к.т.н.

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

В зависимости от целого ряда факторов, обусловленных особенностями взаимодействия потока и сооружения, а также условиями эксплуатации последнего, формы сопряжения бьефов могут быть различными. Каждая форма сопряжения характеризуется не только определенными внешними особенностями, но и интенсивностью гашения избытка энергии, т. е. долей энергии, рассеиваемой на единице длины участка сопряжения. Поэтому для разработки мероприятий по предотвращению повреждения потоком русла и крепления нижнего бьефа необходимо всестороннее исследование условий возникновения и особенностей форм сопряжения бьефов, которые могут наблюдаться за данными сооружениями.

За гидротехническими сооружениями на каналах оросительных систем в зависимости от величины пропускаемого расхода, напора и глубины в отводящем русле могут иметь место все основные формы сопряжения бьефов, наблюдаемые за сооружениями крупных гидроузлов, а именно растекание бурного потока в плане, гидравлический прыжок, сбойное течение и др.

В зависимости от характера воздействия сооружения на поток различают плоскую и пространственную задачи сопряжения бьефов. Плоская задача сопряжения бьефов характеризуется отсутствием сжатия потока сооружением в плане, вследствие чего удельные расходы, приходящиеся на единицу ширины узла, одинаковы по всей ширине потока. Такое условие положено в основу классической теории сопряжения бьефов, обычно приводимой в курсах гидравлики. Принято считать, что поток в нижнем бьефе можно называть "плоским", если удовлетворяется следующее требование:

$$\eta = \frac{h_c}{b_p} > 0,8, \quad (1)$$

где η - коэффициент, характеризующий степень сжатия потока в плане сооружением;

b_c - ширина потока в сооружении;

b_p - ширина потока в отводящем русле.

В тех случаях, когда указанное соотношение не справедливо, поток за сооружением считают "пространственным". На сооружениях оросительных систем условие (1) обычно не удовлетворяется. Однако при работе крупных многопролетных сооружений на магистральных каналах всеми пролетами, например, подпорных шлюзов, если ширина сооружения равна ширине канала по дну, в нижнем бьефе могут происходить явления, достаточно близкие к тем, которые наблюдаются в случае плоского сопряжения бьефов.

Удельная энергия в сечении потока, т. е. энергия, приходящаяся на единицу веса жидкости при движении в призматических руслах, выражается зависимостью:

$$E = h + \frac{\alpha \vartheta^2}{2g}, \quad (2)$$

где h - глубина потока (удельная потенциальная энергия);

α - корректив кинетической энергии;

ϑ - средняя по сечению скорость;

g - ускорение свободного падения;

$\frac{\alpha \vartheta^2}{2g}$ - удельная кинетическая энергия.

Для прямоугольного русла эту зависимость можно представить в следующем виде:

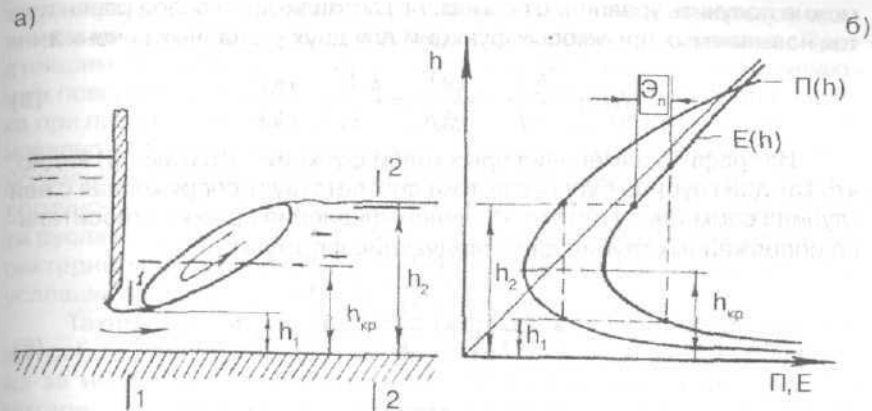
$$E = h + \frac{\alpha q^2}{2gh^2}, \quad (3)$$

где $q = \frac{Q}{b_p}$ - удельный расход;

Q - расход воды, пропускаемой сооружением, м³/с.

Глубина потока, при которой величина удельной энергии в сечении минимальна, называется критической глубиной $h_{кр}$. Графически зависимость $E = f(h)$ выражается кривой, имеющей точку перегиба, для которой $E = E_{мин}$ и $h = h_{кр}$ (рис., б).

Критическая глубина является своеобразным критерием для оценки состояния потока: если глубина воды в русле меньше критической, то поток считается бурным, если больше - спокойным.



Графические зависимости удельной энергии $E(h)$ и прыжковой функции $\Pi(h)$: а) гидравлический прыжок (1-1, 2-2 - сечение потока); б) графики функций $\Pi(h)$ и $E(h)$

В руслах прямоугольного сечения критическую глубину определяют по следующей формуле:

$$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q^2}{g}}, \quad (4)$$

которую не трудно получить из (3) при удовлетворении условию экстремума $de/dh = 0$.

Сжатие потока на входе в сооружение щитом приводит, как правило, к образованию бурного потока, который сопрягается со спокойным в отводящем русле посредством гидравлического прыжка (рис., а, б). Явление гидравлического прыжка представляет собой основную форму сопряжения бьефов в условиях плоской задачи, а именно: участок резкого перехода потока из бурного состояния в спокойное с образованием поверхностного водоворотного вальца, расположенного за сжатым сечением. Внешне гидравлический прыжок представляется в виде остановившейся волны перемещения, которая образуется в результате взаимодействия спокойного потока, стремящегося затопить участок выше прыжка и бурного потока, препятствующего этому.

На основе закона об изменении количества движения, написанного для отсека жидкости между сечениями 1-1 и 2-2 (рис., а),

можно получить уравнение прыжка, представляющее собой равенство так называемых прыжковых функций для двух указанных сечений:

$$П(h) = \frac{b_p h_1^2}{2} = \frac{\alpha Q^2}{g h_1 b_p} = \frac{b_p h_2^2}{2} = \frac{\alpha Q^2}{g h_2 b_p} \quad (5)$$

Из графика изменения прыжковой функции $П(h)$ (рис., б) видно, что каждой глубине бурного потока соответствует сопряженная с ней глубина спокойного потока. Решение уравнения прыжка относительно сопряженных глубин дает следующие формулы:

$$h_1 = \frac{h_2}{2} \left[\sqrt{1 + \left(\frac{2h_{кр}}{h_2} \right)^3} - 1 \right] \quad (6)$$

$$h_2 = \frac{h_1}{2} \left[\sqrt{1 + \left(\frac{2h_{кр}}{h_1} \right)^3} - 1 \right] \quad (7)$$

$$l_{min} = (2,5 \div 3,0) l_n \quad (8)$$

Месторасположение прыжка зависит от соотношения глубины потока в отводящем русле и второй сопряженной глубиной прыжка, соответствующей данному значению сжатой глубины за щитом.

С другой стороны, согласно зависимости $П(h)$ большим значениям первой сопряженной глубины прыжка h_1 соответствуют меньшие значения второй сопряженной h_2 (рис., б). В результате прыжок возникает на том участке, где непрерывно увеличивающаяся по длине русла глубина бурного потока становится равной расчетному значению первой сопряженной, отвечающей глубине спокойного потока в отводящем русле $h_{н6}$. Таким образом, чем больше $h_{н5}$ при прочих равных условиях, тем ближе к щиту располагается прыжок; если $h_{н6} > h_2$, то происходит затопление прыжка.

При рассмотрении потоков со значительной пульсацией скорости (каким является поток в области прыжка и на послепрыжковом участке) возникает необходимость учета неравномерности действительных значений скорости во времени, поскольку удельная кинетическая энергия пульсационного движения - величина, соизмеримая с удельной кинетической энергией осредненного движения, а в отдельных случаях и превосходящая последнюю.

В формулах для определения длины прыжка обычно не учитывается влияние шероховатости поверхности русла на длину прыжка,

хотя шероховатость поверхности может оказывать значительное влияние и на длину прыжка, и на длину послепрыжкового участка. Простейшим примером влияния шероховатости боковых ограничивающих поверхностей служит тот факт, что в широких лотках длина прыжка при прочих равных условиях больше, чем в узких. Кроме того, установлено, что увеличением шероховатости дна лотка можно существенно уменьшить длину прыжка и его вторую сопряженную глубину. Аналогичное влияние оказывает увеличение шероховатости поверхности русла и на длину послепрыжкового участка. Таковы некоторые характерные особенности гидравлического прыжка, образующегося в условиях плоской задачи.

Таким образом, прыжок и послепрыжковый участок представляют собой область, в которой часть энергии потока рассеивается из-за интенсивного турбулентного перемешивания жидкости. Эти потери энергии можно представить как разность энергии в сечениях перед прыжком при глубине h_1 и конце после прыжкового участка при глубине потока h_2 .

Результаты исследования форм сопряжения бьефов в условиях плоской задачи использованы для предотвращения местных размывов за гидротехническими сооружениями на каналах Кызылкумского массива Чардарьинской ГЭС.

Гидротехникалық құрылыстардың бьефтерін тоғыстырудың негізгі формалары қарастырылған. Бьефтердің жазықтық есептері жағдайында тоғысуы анықталған. Түйінді сөздер: гидротехникалық құрылыс, бьефтердің тоғысуы, жазықтық есептері.

The main shapes of bief transition for hydraulic structures are considered. Bief transition is determined in conditions of a two-dimensional problem.

Key words: hydraulic structures, bief transition, two-dimensional problems.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22
КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272) 92-63-27

Факс: (3272) 92-60-25

МЕХАНИЗАЦИЯ РАСКАТКИ СЛОЕНОГО ТЕСТА

Т. К. Кулажанов, к.э.н.

Алматинский технологический университет

Анализ современного состояния и перспектив развития производства и реализации кондитерских и других изделий из слоеного теста выявил их популярность. Установлено, что наиболее трудоемким является процесс раскатки слоеных изделий, осуществляемый на абсолютном большинстве предприятий ручным способом. В связи с этим отмечается необходимость разработки устройства для раскатки слоеных изделий, которое по своим параметрам удовлетворяло бы требованиям малых предприятий - малое энергопотребление, приемлемая компактность при довольно высокой производительности.

В Алматинском технологическом университете проведены исследования процесса раскатки слоеного теста, на основании которых разработана, изготовлена и испытана многовалковая роторная раскаточная машина со свободно вращающимися валками переменного сечения (рис. 1).

Машина состоит из несущей рамы 1, на которой установлен электродвигатель 2, передающий через редуктор 3 и ременные передачи 4, 5, 6 вращения на ленточные транспортеры 7, 8 и ротор раскатывающего устройства 9. Транспортер 8 перемещает раскатанное тесто на дальнейшую обработку. На роторе 9 расположены свободно вращающиеся валки 10. Между транспортером установлен промежуточный свободновращающийся цилиндрический валик 11 в плоскости, проходящей через ось ротора раскатывающего устройства перпендикулярно к поверхности земли.

В комплект установки входят 4 сменных ротора раскатывающего устройства, имеющих одинаковый диаметр, но различное количество валков - соответственно 6, 8, 10 и 12 шт. Диаметры и форма валков всех роторов одинаковые. Валки имеют бочкообразную форму, обеспечивающую более равномерную раскатку по длине и ширине заготовок. Оптимальный радиус кривизны валков, рассчитан по формуле:

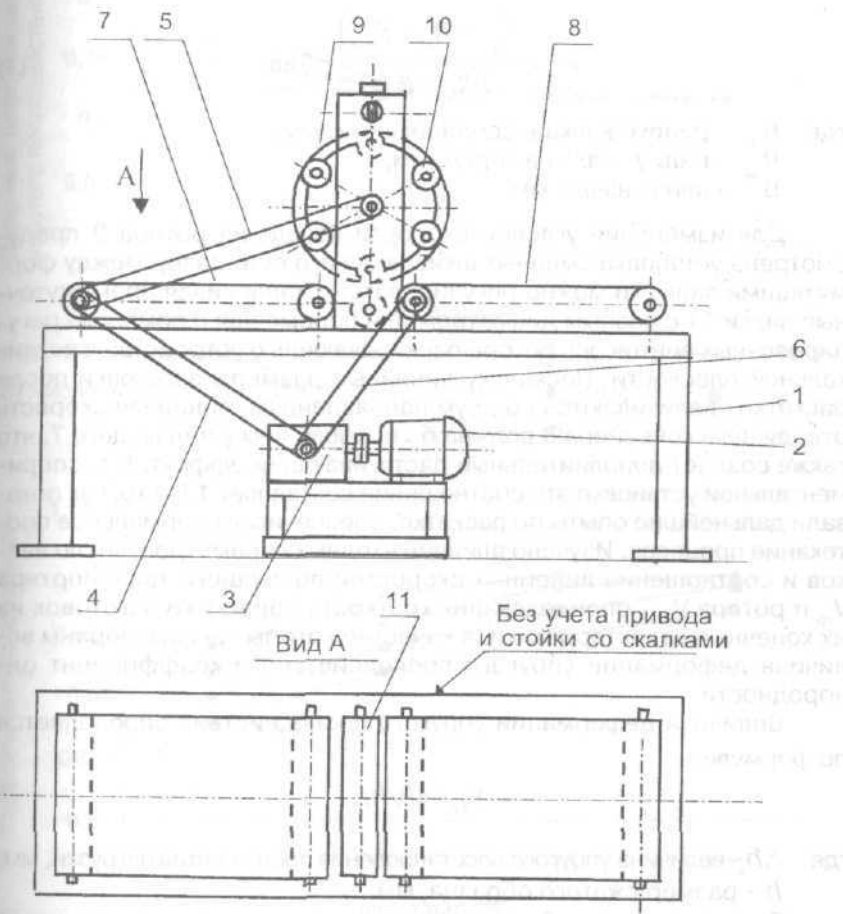


Рис. 1. Схема машины для раскатки слоеных мучных изделий: 1 - несущая рама; 2 - электродвигатель; 3 - редуктор; 4, 5, 6 - ременные передачи; 7, 8 - ленточные транспортеры; 9 - раскатывающее устройство; 10 - валки; 11 - цилиндрический валик

$$R_{\text{сп}} = \frac{\frac{B^2}{4} + (R_{\text{сп}} - R_{\text{тор}})}{2(R_{\text{сп}} - R_{\text{тор}})} = 3,88, \quad (1)$$

где $R_{\text{сп}}$ - радиус валка в средней части, мм;
 $R_{\text{тор}}$ - радиус валка в торце, мм;
 B - длина валка, мм.

Для изменения угловой скорости вращения ротора 9 предусмотрена установка сменных шкивов на его оси. Зазор между формирующими валками можно регулировать, устанавливая промежуточные валки 11 с разным диаметром или перемещая с помощью регулировочных винтов ось ротора раскатывающего устройства в вертикальной плоскости. Поскольку линейные размеры заготовки после раскатки увеличиваются по двум направлениям, линейная скорость отводящего конвейера 8 должна быть выше, чем у подающего 7, что также создает дополнительный растягивающий эффект. В экспериментальной установке это соотношение составляет 1,5, что, как показали дальнейшие опыты по раскатке, обеспечивает нормальное протекание процесса. Изучено влияние входных параметров: число валков и соотношение линейных скоростей подающего транспортера $V_{\text{тр}}$ и ротора $V_{\text{рот}}$, определяющих краткость обработки заготовок на их конечные характеристики, в качестве которых были выбраны величина деформации упругого последействия и коэффициент однородности.

Величина деформации упругого последействия определяется по формуле:

$$\epsilon_{\text{yn}} = \Delta h / h,$$

где Δh - величина упругого восстановления после снятия нагрузки, мм;
 h - размер сжатого образца, мм.

При недостаточной частоте вращения ротора или количестве валков формируется волнообразная поверхность пласта теста. Это явление оценивали с помощью коэффициента однородности, который определяли по отношению площади продольного сечения однородной части пласта теста после обработки S к общей площади сечения S_1 :

$$K_{\text{одн}} = S / S_1 \cdot 100, \%$$



Рис. 2. Зависимость величины деформации упругого последействия от числа валков для сдобного слоеного теста: ◆ - $V_{\text{рот}}/V_{\text{тр}}=2$; ■ - $V_{\text{рот}}/V_{\text{тр}}=3$; ▲ - $V_{\text{рот}}/V_{\text{тр}}=4$; x - $V_{\text{рот}}/V_{\text{тр}}=6$

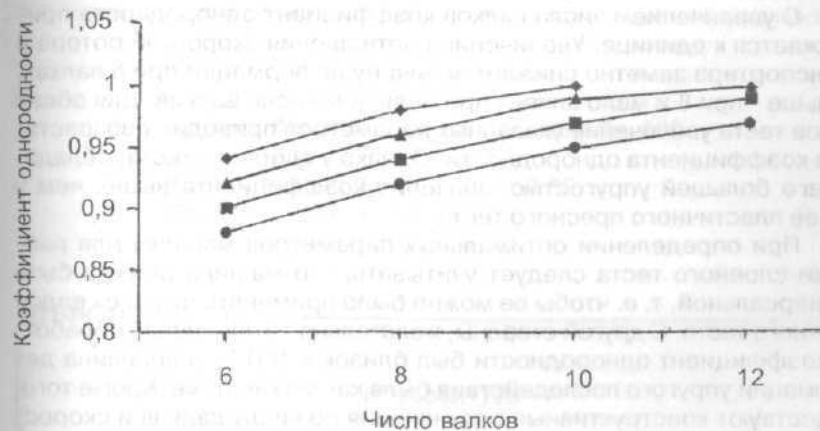


Рис. 3. Зависимость коэффициента однородности при раскатке пресного теста от числа валков: ● - $V_{\text{рот}}/V_{\text{тр}}=2$; ■ - $V_{\text{рот}}/V_{\text{тр}}=3$; ▲ - $V_{\text{рот}}/V_{\text{тр}}=4$; ◆ - $V_{\text{рот}}/V_{\text{тр}}=6$

Эксперименты проводили с пресным сдобным тестом, приготовленным по стандартным рецептурам. Результаты экспериментов представлены на рис. 2-4. Из приведенных графиков видно, что величина деформации упругого последействия снижается с увеличе-

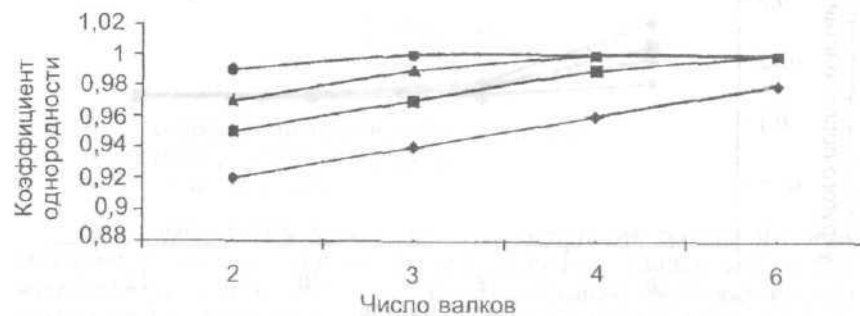


Рис. 4. Зависимость коэффициента однородности при раскатке пресного теста от числа валков: ◆ - 6; ■ - 8; ▲ - 10; ● - 12 валков

нием числа валков и соотношением скоростей ротора и транспортера, что объясняется возрастанием кратности обработки.

С увеличением числа валков коэффициент однородности приближается к единице. Увеличение соотношения скоростей ротора и транспортера заметно снижает величину деформации при 6 валках, меньше - при 8 и мало влияет при большем числе валков. Для обоих видов теста увеличение указанных параметров приводит к возрастанию коэффициента однородности. Однако у сдобного теста, обладающего большей упругостью, значение коэффициента выше, чем у более пластичного пресного теста.

При определении оптимальных параметров машины для раскатки слоеного теста следует учитывать, что машина должна быть универсальной, т. е. чтобы ее можно было применять для всех видов слоеного теста. С другой стороны, желательно, чтобы после обработки коэффициент однородности был близок к 100 %, а величина деформации упругого последействия была как можно ниже. Кроме того, существуют конструктивные ограничения по числу валков и скорости вращения ротора. Учитывая вышеизложенное, можно считать оптимальными следующие параметры: число валков 6-8; отношение $V_{\text{рот}} : V_{\text{тр}} = 6$.

Для придания пласту теста окончательных размеров и повышения коэффициента однородности в конструкцию установки необходимо добавить цилиндрический валок, устанавливаемый после ротора.

Промышленные испытания установки проведены в кондитерском цехе производственного кооператива "Изюминка" для приго-

товления полуфабрикатов из сдобного слоеного теста, которые в дальнейшем используются для производства кондитерских изделий (всего 27 наименований). Проведенные испытания показали экономическую эффективность опытной установки. Годовой экономический эффект от внедрения раскатывающей машины со свободновращающимися валками составляет 232,6 тыс. тенге.

Қатпарланған қамырды жайыту үрдісі зерттелген. Көп валикті роторлы жайытқыш машинаның конструкциясы ұсынылған және оның оптималды параметрлері анықталған. Экспериментальды қондырғының өнеркәсіптік жағдайдағы тиімділігі анықталған.

Түйінді сөздер: қатпарланған қамыр, қамырды жаю, жайытқыш машиналар, көпваликті роторлы машиналар.

The process for laminated dough rolling is studied. The design of multi-roll rotor rolling machine is suggested and its optimal parameters are defined. The efficiency of a pilot plant in the workshop conditions is determined.

Key words: laminated dough, dough rolling, rolling machines, multi-roll rotor machines.

Адрес: 480012, г. Алматы, ул. Толе би, 100
АТУ

Тел.: (3272) 93-52-87, 93-52-89

Факс: (3272) 93-52-92

E-mail: atu@mail.kz

ИНФОРМАЦИЯ

HT2004K1728

НАБОР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

Препарат получен из авирулентных штаммов и сыворотки крови животных. Стандартный антиген и преципитирующая сыворотка надежны и недороги.

Телефон для справок: 54-79-53

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ КОПЧЕНИИ В ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Л. М. Ибрагимова, к.т.н.

Алматинский технологический университет

Процессы подсушки и пропекания мясных кулинарных изделий из нетрадиционных видов сырья происходят под действием инфракрасных лучей. Электрокопчение имеет следующие преимущества перед дымовым копчением: сокращение продолжительности процесса (в 8-10 раз); уменьшение технологических потерь; увеличение выхода продукции, механизация и непрерывность всего процесса.

Дым - многофазная коллоидная система, существующая под влиянием броуновского движения, а также за счет образования вокруг частиц ионных сфер и зарядов вследствие адсорбции ионов неконденсируемых газов, контакта двух фаз и действия ионизирующих факторов. При диспергировании (разбавление дыма воздухом) количество заряженных парообразных частиц достигает 69 %, а твердых - 98,6 %.

Для полного использования электростатического поля при копчении необходима ионизация дыма, в результате чего образуются положительно или отрицательно заряженные ионы. Под влиянием большой разности потенциалов частицы дисперсной фазы дыма в электростатическом поле приобретают направленное движение и с большой скоростью осаждаются на поверхности продукта, имеющего противоположный заряд, что объясняется следующим: частицы дыма доходят до осадительного электрода (поверхности продукта) благодаря кулоновскому притяжению оседают на нем и удерживаются некоторое время электрическими силами, пока полностью не отдадут свой заряд. Становясь нейтральными, они прилипают к поверхности продукта.

Н. Е. Федоров, А. И. Рогов (1988 г.) доказали, что проникновение копильных частиц дыма в продукт происходит непрерывно как в процессе копчения, так и при хранении. После принудительного осаждения дыма в поле высокого напряжения диффузия дымовых частиц внутрь продукта происходит интенсивно вследствие отсутствия корочки подсыхания и большой концентрации копильных веществ на

поверхности объекта. Применение для этих целей ИК-излучения дает положительные результаты.

В зависимости от свойств облучаемого материала и температуры излучателя инфракрасные лучи способны проникать в толщу продукта. Проницаемость продукта обусловлена пористой структурой, его оптическими свойствами (характеристиками), влагосодержанием и формами связи влаги, длиной волны.

Важно учитывать не только глубину проникновения, но и долю энергии излучения, проникающей на это расстояние. По наблюдениям А. С. Гинзбурга (1980 г.), для ряда материалов количество энергии, проникающей на глубину 6-7 мм и более, сравнительно невелико. Однако в связи с большей плотностью энергии температура слоя, лежащего на указанном расстоянии от поверхности материала, повышается значительно интенсивнее, чем при конвективном нагреве.

Основным условием получения высококачественной продукции при ИК-излучении является равномерность нагрева поверхности изделия. Равномерность нагрева зависит от условий облучения изделия, переноса энергии ИК-излучения в которых обеспечивается терморадикационными характеристиками данного продукта. К ним относятся величины, характеризующие свойства данного материала частично или полностью поглощать, отражать или пропускать падающие извне излучения, а также излучать энергию. Первые три характеристики зависят как от спектрального состава, степени поляризации и пространственных характеристик падающего излучения (т. е. от условий облучения), так и от состояния и свойств облучаемого материала. Последняя характеристика определяется только состоянием и свойствами облучаемого материала.

Различают три основных вида падающего спектрального F_{λ} или интервального F_{λ} потоков излучения: направленный (рисунок) - интенсивностью $V_{\lambda, \theta}$, или $V(\theta)$ в телесном угле $d\omega$; диффузный (несовершенно диффузный) - с произвольным угловым распределением интенсивности $V_{\lambda}(\omega)$ или $V(\omega)$ в телесном угле $\omega < 2\pi$; полусферический (совершенно диффузный) - с угловым распределением интенсивности $V_{\lambda}(2\pi)$ или $V(2\pi)$ по закону Ламберта в телесном угле $\omega = 2\pi$.

Проведенный анализ условий ИК-облучения пищевых продуктов в действующих установках показывает, что в закрытых камерах происходит облучение диффузным и смешанным, т. е. диффузным и направленным потоками излучения.

При произвольных условиях облучения поверхности тела S потоком излучения F_{λ} сумма величин поглощенной $F_{\lambda, A}$, отраженной $F_{\lambda, R}$ и пропущенной $F_{\lambda, T}$ телом энергии в единицу времени согласно закону

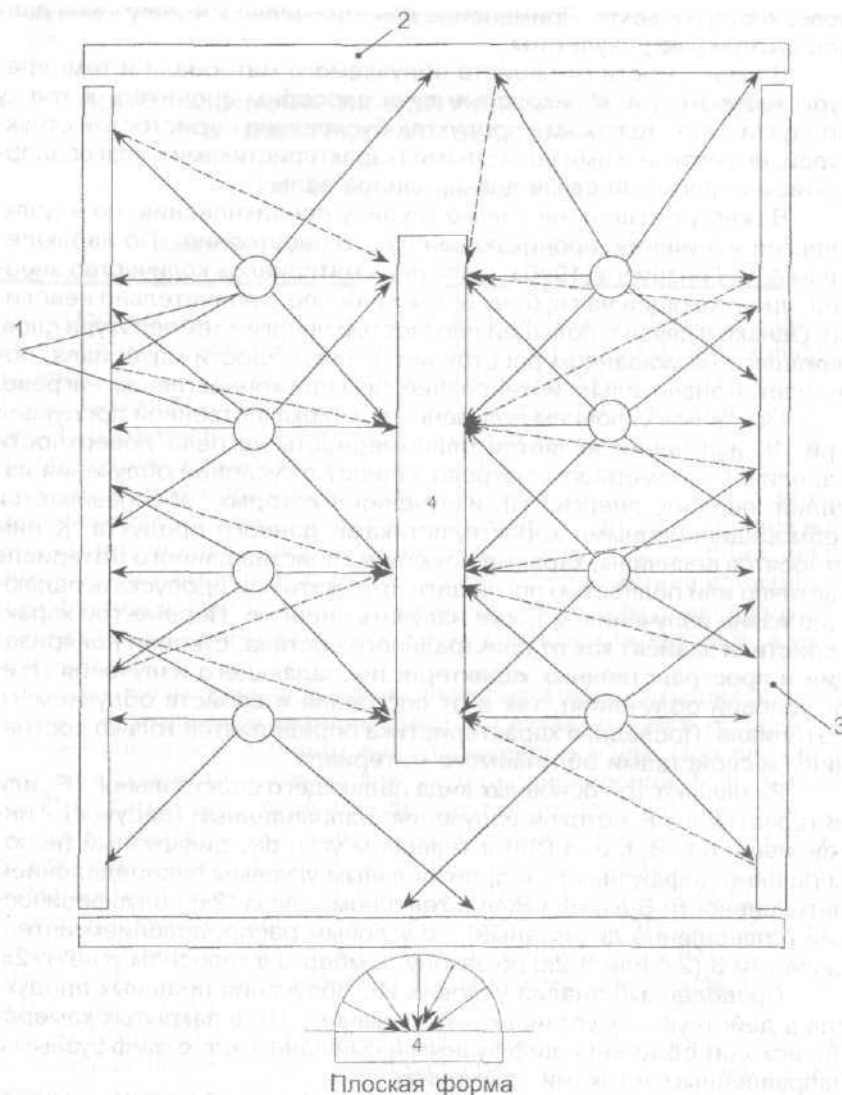


Схема взаимного плоского расположения ИК-излучателей и продукта в камере проварки в электрокопильной установке: 1 - излучатель; 2 - рефлектор; 3 - ограждение; 4 - продукт (изделие)

сохранения энергии должна быть равна величине падающего потока

$$F_A + F_R + F_T = F_n \text{ или } A + R + T = 1,$$

где $A = F_A/F_n$ - коэффициент поглощения материала;
 $R = F_R/F_n$ - коэффициент отражения;
 $T = F_T/F_n$ - коэффициент пропускания.

Характерным направлением для облучения мяса и мясопродуктов является диффузионный или смешанный направленно-диффузионный вариант условий облучения в ИК-установке, используемой при копчении в электростатическом поле (рисунок).

Во всех пищевых продуктах биологического и животного происхождения влага, входящая в их состав, связана с сухим веществом, причем формы связи влаги и ее энергии различны. Кроме того, вода обуславливает структуру и консистенцию продукта. Нами был проведен ряд опытов по изучению влагосодержания, активности воды и pH, а также напряжения среза (табл. 1).

Сравнительный анализ опытных данных позволяет утверждать, что содержание влаги в мясопродуктах, выкопченных в электростатическом поле, значительно выше, чем в контрольных образцах традиционного копчения. В процессе обработки отмечается закономерное снижение относительной величины влаги в готовых продуктах по отношению к влагоудерживанию в мясном сырье. В продукции традиционного копчения наблюдается более глубокое снижение влагоудерживания, что можно объяснить длительностью традиционного метода копчения, отличающегося большей степенью подсушивания продукта.

Активность воды α_w - показатель, характеризующий состояние воды в пищевых продуктах, является немаловажным фактором в сохранности продуктов питания, так как, по мнению некоторых исследователей, это один из необходимых видов контроля качества. Полученные экспериментальные данные по двум показателям: α_w и pH мясопродуктов - позволили установить, что продукция традиционного метода копчения имеет активность воды несколько выше, чем продукция скоростного копчения (электрокопчения) на 6-9 %.

Таким образом, согласно классификации мясопродуктов с учетом вышеуказанных показателей α_w и pH - продукты электрокопчения ($\alpha_w \leq 0,95$, pH $\leq 5,9$) можно отнести к группе "стойкие при длительном хранении". Следовательно, подобные продукты подлежат более длительному хранению. По результатам исследований, проведенных с целью установления сроков хранения продукции горячего электро-

Таблица 1

Качественные показатели мясопродуктов при оптимальных параметрах копчения в электростатическом поле

Наименование продукта	Влагосодержание, %					Активность воды	рН	Напряжени- е среза, 10 ⁻⁵ Па
	до подсушки	после подсушки	после копчения	после ИК- облучения	после охлаж- дения			
Говядина								
Опыт	70,4±0,50	68,3±0,11	66,9±0,12	60,3±0,15	59,1±0,30	0,944±0,002	5,9±0,05	2,15±0,01
Контроль	70,4 ± 0,50				49,2 ± 0,50	0,951±0,004	5,7±0,05	2,40±0,03
Конина								
Опыт	69,3±0,20	67,1±0,06	65,6±0,22	59,7±0,25	58,4±0,20	0,942±0,001	5,7±0,05	2,22 ± 0,02
Контроль	69,3±0,20				50,4±0,5	0,948±0,003	5,8±0,05	2,56±0,04
Рулет								
Опыт	62,6±0,20	61,5±0,15	60,7±0,13	56,8±0,07	55,6±0,50	0,930±0,001	5,8±0,10	1,45±0,02
Контроль	62,6±0,20				49,8±0,10	0,937±0,003	5,8±0,05	1,85±0,04

80

копчения, рекомендованы следующие режимы и срок хранения: температура 6-8 °С, относительная влажность 78±3 % и продолжительность 7 сут. (традиционно выкопченные изделия при том же режиме можно хранить 5 сут.).

Структурно-механические (реологические) характеристики, отражающие поведение мяса и мясопродуктов в условиях напряженного состояния, основной показатель которого - напряжение среза, позволяют утверждать, что этот показатель изменяется в зависимости от метода копчения и вида продукта. Наибольшее значение напряжения среза наблюдается у конины традиционного копчения и наименьшее - у рулета электрокопчения. Это объясняется тем, что при высокой температуре обработки (130-170 °С) в начале процесса белок в наружных тканях мясных изделий свертывается и мясо сохраняет сочную, нежную консистенцию. Кроме того, при указанном температурном интервале сокращается общий цикл копчения на 30-40 % и уменьшаются потери (табл. 2).

Таблица 2
Выход мясопродуктов при различных способах копчения, %

Наименование продукта	Электрокопчение	Традиционное копчение
Говядина	78,1±0,1	66,0
Конина	81,0±0,2	67,0
Рулет	77,0±0,3	64,0

Приведенные данные свидетельствуют, что выход мясопродуктов, полученных традиционным способом, значительно ниже, %: говядины - на 12,0±0,1, конины - на 14,0±0,2, рулета - на 13,0±0,2.

Таким образом, использование электрокопчения сокращает потери при ИК-облучении в 1,5÷1,7 раза, позволяет создать прогрессивные технологические процессы, объективные методы контроля качества изделий.

Следует отметить, что с точки зрения экологической безопасности продукты горячего электрокопчения не являются канцерогенными, так как осаждение копильных веществ осуществляется из дисперсной фазы и довольно быстро (6-10 мин), в то время как при традиционном способе процесс в 8-10 раз продолжительнее.

81

Электрлі ыстау кондырғысында типтік ИҚ-сәулешығарғыштарды орналастыру ет өнімдерін диффузиялы-аралас сәулелеу режимін қамтамасыз ететіндігі көрсетілген. Бұл жағдайда еттің шығындары 1,5-1,7 ал ыстау процесінің ұзақтығы 8-10 есеге қысқаралы.

Түйінді сөздер: электрлі ыстау, ет өнімдері, ИҚ - сәулелендіргіштер, диффузиялы-аралас сәулелеу.

It is shown that placing of standard IR-radiators in electrostatic smoker provides a mode of diffusive-mixed irradiation for meat products. In this case losses of meat are decreased 1.5-1.7 times and smoking process time - 8-10 times.

Key words: electrostatic smoking, meat products, IR-radiators, diffusive-mixed irradiation.

Адрес: 480012, г. Алматы, ул. Толе би, 100
АТУ

Тел.: (3272) 91-84-08

Факс: (3272) 93-52-92

E-mail: atu@mail.kz

ИНФОРМАЦИЯ

HT2004K1732

СПОСОБ ОБРАБОТКИ СПЕРМЫ БАРАНОВ

Сперму разбавляют стандартной средой, облучают инфракрасным излучением (длина волны 832 нм, экспозиция 60 с). Дополнительно проводят активацию спермы ультразвуком с частотой 0,82-1 мГц в импульсном режиме в течение 15-20 с.

Телефон для справок: 54-79-53

ПОЛУЧЕНИЕ СУСЛА ИЗ ВИНОГРАДНОЙ МЕЗГИ ПРИ ПЕРЕМЕННОМ ДАВЛЕНИИ

Е. Б. Медведков, к.т.н.

Алматинский технологический университет

Качество сусла при прочих равных условиях зависит от давления в прессе, которое обуславливает степень механического воздействия на мезгу: чем меньше воздействие, тем выше качество продукта. С другой стороны, с увеличением давления повышается выход сусла, снижается влажность выжимки. С учетом этих положений предложена установка для получения виноградного сусла из мезги, которая отличается от известных конструкцией шнека за счет внесения изменений его геометрических параметров в соответствии с допустимым удельным давлением.

Механическое воздействие на мезгу в шнековом прессе возрастает по мере ее уплотнения при перемещении к разгрузочной части установки. Максимальное давление регулируется с помощью изменения кольцевого зазора между конусом и торцом цилиндра на выходе из пресса. Величина этого зазора регулируется изменением давления в гидросистеме при помощи регулировочного винта.

В широко применяемых промышленных прессах серии ВПО шнек и камера имеют постоянные геометрические размеры по всей своей длине, поэтому увеличение давления в гидросистеме приводит наряду с возрастанием выхода сусла и, следовательно, снижением влажности выжимки, к снижению качества сусла первого отбора. Повысить качество сусла первого отбора с одновременным увеличением общего его выхода позволяет конструкция шнека. Шнек состоит из трех участков, отличающихся диаметром вала, при неизменных шаге витков и внешнем диаметре лопастей. На первом участке диаметр вала не изменяли, на втором - увеличили на 10 %, а на третьем - на 20 % по сравнению с первым участком.

При изготовлении экспериментальной установки (рисунок) за основу был принят пресс ВПО-20. Экспериментальная установка отличается от прототипа конструкцией шнека, что позволяет улучшить ряд показателей процесса отжима мезги. Устройство состоит из заг-

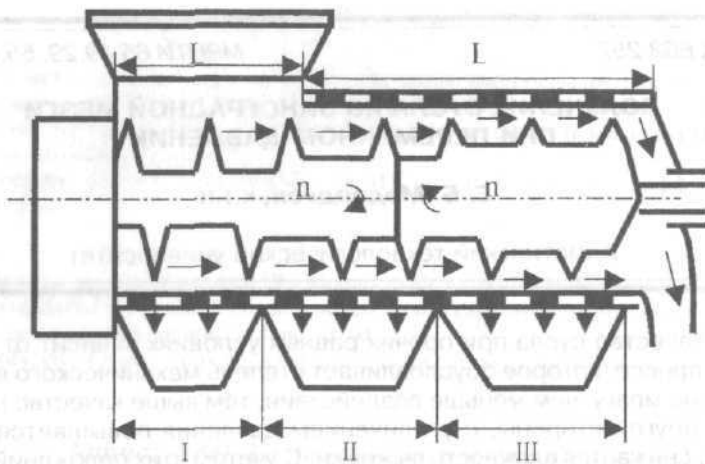


Схема двухшнекового пресса с поэтапным сжатием мезги: I - зона питания; II - переходная зона; III - зона выдавливания

ручного бункера, из которого мезга поступает на шнек. На первом участке шнека объем между его валом и сеткой наибольший. При движении мезги на этом участке часть сусла стекает в поддон и по патрубку отводится в сборник сусла первой фракции. На втором участке за счет увеличения диаметра вала шнека объем камеры снижается и давление в мезге увеличивается, на этом участке происходит отбор сусла второй фракции, стекающей через перфорированный барабан в поддон и отводной патрубком. Шнек разделяется на две части: транспортирующий и прессующий, которые вращаются в противоположные стороны. Это способствует тому, что при переходе мезги с одного шнека на другой происходит ее разрыхление перед подачей в камеру прессования, где осуществляется отбор третьей фракции, стекающей через перфорированную поверхность барабана в камеру корпуса, откуда она отводится через патрубком в сусло-сборник третьей фракции.

Степень сжатия обуславливается величиной кольцевого зазора между конусом и торцом цилиндра корпуса. Давление в гидросистеме создается встроенным поршневым маслонасосом, который приводится в действие от звездочки, жестко закрепленной на конце главного вала. Давление на конус передается с помощью гидроцилиндров. Величина давления в гидросистеме и, следовательно, кольцево-

го зазора регулируется с помощью гидрорегулятора, установленного между маслонасосом и гидроцилиндром, и связан с ними системой трубопроводов. Давление изменяется с помощью регулировочного винта и может достигать в гидросистеме 1,4 МПа. Вращение от электродвигателя прессующему шнеку передается через клиноременную и зубчатую передачу, а транспортирующему - посредством цепной передачи.

Испытания пресса проводили на Каргалинском винном заводе. На переработку поступал виноград сорта Ркацители по стандартной технологической схеме получения белого винограда. Испытания подтвердили эффективность предложенного решения. Выход сусла увеличился на 2-3 дал на 1 т винограда, причем количество сухого винограда, получаемого из 1 т сырья, возросло на 7-8 дал (табл. 1). Содержание взвешенных частиц в сусле первого отбора при использовании экспериментальной установки увеличилось всего на 2-5 г/м³, состав фенольных веществ практически не изменился (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика виноматериалов и выжимок

Линия	Сусло для столовых виноматериалов		Сусло для крепленых виноматериалов		Влажность выжимки, %
	выход, дал/т	содержание взвешенных веществ, г/дм ³	выход, дал/т	содержание взвешенных веществ, г/дм ³	
Промышленная					
1,2 МПа	52	70,0	20	97,1	56,0
1,4 МПа	52	70,0	22	102,3	52,6
Экспериментальная					
1	60	71,1	15	96,9	50,7
2	59,5	70,6	15,5	94,6	50,7

Таблица 2

Выход сусла и содержание взвешенных веществ

Линия	Выход сусла, дал/т					Содержание взвешенных веществ, г/дм ³				
	всего	стека- тель	фракции			стека- тель	фракции			
			1	2	3		1	2	3	
Промышленная										
1,2 МПа	72	52	6	14	-	70	81	104	-	
1,4 МПа	74	52	6,5	15,5	-	70	85	110	-	
Эксперимен- тальная										
1	75	52	8	7	8	70	78	91	102	
2	75	52	7,5	6,5	9	70	76	90	98	

Использование экспериментальной установки на Каргалинском винзаводе позволило получить экономический эффект за счет большего выхода сусла для сухих белых виноматериалов по сравнению со стандартной технологической схемой.

Ауыспалы диаметр білігі шнекті пресс сапасы әр түрлі шырын алуға мүмкіндік береді. Прессті тәжірибелік сынақтан өткізген кезде асханалық шарап үшін шырын шығымы 7-8 далға, ал жалпы шығым әдеттегіден 2-3 далға өсті.

Түйінді сөздер: пресстер, жүзім мезгасы, асханалық шарап.

The design of screw press with variable cross-section of shaft providing optimization of pressure distribution throughout the length of the plant is developed. At commercial tests of the press the total yield of must increased by 2-3 dal, in this case the yield of high-grade must for table wines – by 7-8 dal per 1 t of grape.

Key words: presses, must, grape pulp, table wines

Адрес: 480012, г. Алматы, ул. Толе би, 100
АТУ

Тел.: (3272) 93-53-19 (доб. 177, 141)

Факс: (3272) 93-52-92

E-mail: atu@mail.kz

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА АРОМАТОБРАЗОВАНИЕ И ХРАНИМОСПОСОБНОСТЬ МЯСОПРОДУКТОВ

С. Л. Гаптар, к.т.н.

Семипалатинский государственный университет им. Шакарима

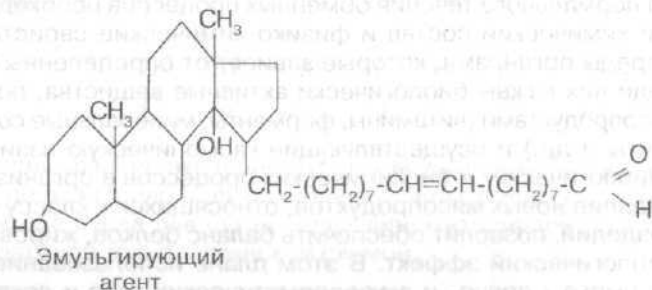
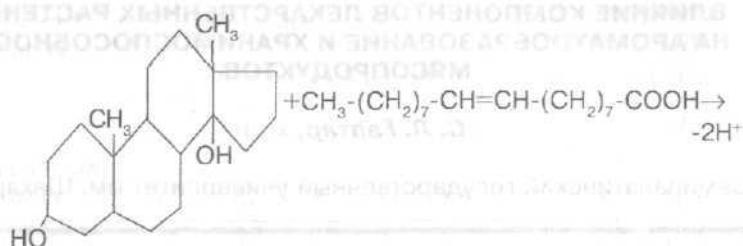
Для нормального течения обменных процессов необходимы постоянный химический состав и физико-химические свойства внутренней среды организма, которые зависят от определенных факторов. Среди них важны биологически активные вещества, поступающие с мясопродуктами (витамины, ферменты, минеральные соли, микроэлементы и др.) и осуществляющие гармоническую взаимосвязь всех физиологических и биохимических процессов в организме.

Создание новых мясопродуктов, относящихся к классу деликатесных изделий, позволит обеспечить баланс белков, жиров углеводов и биологический эффект. В этом плане использование растительного сырья - пряно- и вкусоароматических трав и лекарственных растений с фармакологическим действием при производстве пищевых продуктов - представляет научно-практический интерес.

С учетом доступности сырья разработан многокомпонентный рассол (МКР), состоящий из бульона после варки костного сырья, ферментированного риса и экстракта из листьев Melissa (в качестве пряности). Melissa богата эфирными маслами, основой которых являются алициклические и циклические терпены (ментол, ментан, ментон), придающие продукту специфический аромат и привкус. Кроме этого, экстракт Melissa богат дубильными веществами, которые обладают консервирующим действием. Основа этих веществ - танин. Лечебное действие Melissa выражается в кардиотоническом и успокоительном эффектах и связано с наличием в ней несакхаридных веществ стероидной природы - агликонов.

В случае диссоцирования стероидный компонент агликона включается в состав водно-жировой эмульсии бульона после варки костного сырья в качестве стабилизирующего компонента. Ассоциируясь с остатком высшей жирной кислоты, агликон формирует гидрофобную часть, а остаток кислоты - гидрофильную.

Примером может служить реакция с олеиновой кислотой:



Экстракт Melissa богат углеводами группы слизи и камедей. Во всех камедях обнаружены остатки галактозы и арабинозы, и довольно часто - соли глюкуроновой кислоты. Камеди обогащают экстракт ионами Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , которые служат активаторами многих ферментов организма и имеют огромное физиологическое значение. Состав слизи и камедей изучен недостаточно, однако хорошо известна их способность к гелеобразованию, потому применение экстрактов, содержащих камеди и слизи, значительно повышает эмульгирующие свойства бульонов и клейстеризацию желеобразных продуктов.

Дубильные вещества денатурируют белки клеток с образованием защитной альбуминатной пленки, оказывая на микроорганизмы бактерицидное или бактериостатическое действие.

Для получения экстракта Melissa предварительно промытые, измельченные до 1,5-2 мм, высушенные при температуре $120^\circ C$ листья Melissa однократно заливают экстрагентом в соотношении 1:10, 1:20, кипятят и настаивают 24 ч при комнатной температуре, перио-

дически перемешивая в течение 5-10 мин. Степень извлечения экстрагируемых веществ зависит от значения сухого остатка. Для посуды использовали водный экстракт 1:10 (табл. 1, 2).

Таблица 1

Физико-химические характеристики экстракта из Melissa

Показатель	Экстракт водной вытяжки			
	водный экстракт		водный экстракт с добавлением 3% NaCl	
	1:10	1:20	1:10	1:20
Плотность P , г/см ³ , $20^\circ C$	1,0035	0,0995	1,0105	1,0035
pH	5,85	5,96	5,45	5,55
Сухие экстрактивные вещества	1,965	0,985	2,830	2,095

Таблица 2

Химический состав водного экстракта из Melissa

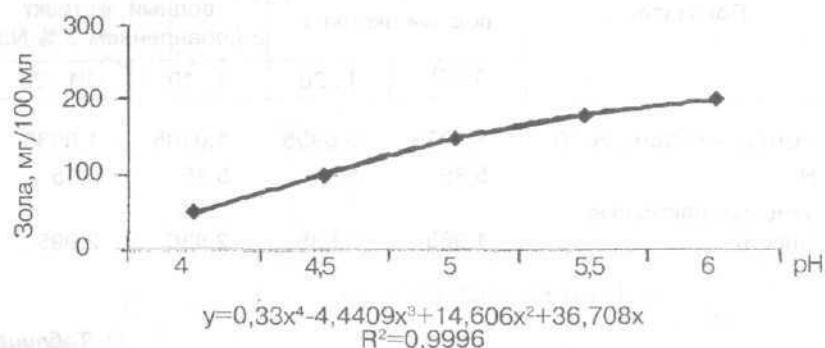
Компонент	Водный экстракт
Сухое вещество, г/100 мл	1,964
Сахароза, г/100 мл	0,301+0,066
Редуцирующие сахара, г/100 мл	0,612+0,045
Витамин С, мг/100 мл	12,4+1,213
Тиамин, мг/100 мл	0,0018+0,001
Рибофлавин, мг/100 мл	0,0014+0,001
Сумма флавоноидов, г/100 мл	0,218+0,901
Дубильные вещества, г/100 мл	0,715+0,132

Минеральный состав, мг/100 мл

Ca	50-60
Mg	90-95
P	1,450
K	70-71
Mn	0,350

Как следует из данных табл. 2, переход водорастворимых веществ из мелиссы в экстракт достаточно высок (30-70%), за исключением минеральных веществ, которые, по-видимому, связаны с макромолекулами и не извлекаются водой.

С целью увеличения содержания минеральных веществ в водном экстракте мелиссы изучалась возможность его обогащения минеральными компонентами в виде золы мелиссы.



Зависимость количества вводимой золы от кислотности экстракта

Для этого золу, полученную сухим способом, добавляли в водный экстракт мелиссы, перемешивали в течение 15 мин, затем фильтровали. Количество вводимой золы определялось степенью кислотности экстракта (рисунок).

С использованием математического метода наименьших квадратов получена зависимость pH среды от количества вводимой золы (при варьировании pH от 4 до 8), которая описывается уравнением:

$$Y = 73,85x - 311,04,$$

где Y - мг золы на 100 мл экстракта;

x - pH среды.

Учитывая, что экстракт мелиссы будет применяться в мясных системах, качественные характеристики которых зависят от pH фарша, доводили pH экстракта до 6,5. Сдвиг pH на 1,8-2 ед. приводит к обогащению водного экстракта необходимыми макро- и микроэлементами: кальцием - в 5, магнием - 1,8, калием - 2,1, фосфором - 3, марганцем - в 1,5 раза.

Для расчета количества обогащения продукта отдельными макро- и микроэлементами при определенном pH получены уравнения для:

$$\begin{aligned} \text{Ca } y_1 &= 85,75x - 312,15 & \text{K } y_4 &= 6,710x + 40,351 \\ \text{Mg } y_2 &= 81,71x - 333,05 & \text{P } y_5 &= 0,910x - 2,7114; \\ \text{Mn } y_3 &= 0,051x + 0,1514 \end{aligned}$$

где y - значение отдельного элемента, мг, %;

X - pH экстракта.

Таким образом, водный экстракт мелиссы, содержащий биологически активные вещества и дополнительно обогащенный минеральными веществами, обладает повышенной биологической ценностью и может быть использован в пищевой промышленности.

Дәмдеуіштер мен дәм мен хош иіс беретін дәрілік өсімдіктерін қолдану ет өнімдерін биологиялық белсенді заттармен қанықтырып, сақтау мерзімін ұзартыды.

Түйінді сөздер: дәрілік өсімдіктер, ет өнімдері, биологиялық белсенді заттар, хош иісті шөптер.

It is found that use of potherbs and odoriferous savoury herbs, herbs enriches meat products with biologically active substances and increases storage time.

Key words: herbs, meat products, biologically active substances.

Адрес: 490047, г. Семипалатинск, ул. Глинки, 20а

СГУ им. Шакарима

Тел.: (3222) 35-46-02

Факс: (3222) 35-94-65

**ВЛИЯНИЕ ТОПИНАМБУРА И МЕЗОФИЛЬНОЙ
МОЛОЧНОКИСЛОЙ ЗАКВАСКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЛЕТУЧИХ
КАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
И ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ФОРМОВАННОМ МЯСНОМ ПРОДУКТЕ**

М. К. Шаихова, к.т.н.

Казахский финансово-экономический институт

Улучшение структуры питания населения Республики Казахстан, как отмечалось в Стратегии развития страны до 2030 г., во многом определяется рациональным использованием региональных ресурсов сырья для производства пищевых продуктов. Одни из основных и традиционных источников мясного сырья в нашей республике - баранина и конина. Несмотря на значительный удельный вес данных видов сырья, выпуск мясной продукции из них незначителен. Основная часть заготавливаемой баранины реализуется населению в виде мяса или используется преимущественно в системе массового питания и только незначительная часть идет для выпуска колбасно-кулинарных изделий, консервов. Из конского мяса в основном изготавливаются национальные виды кулинарных изделий - казы, жалая, сурет, чужук. В связи с этим особый интерес представляют исследования, связанные с использованием баранины и конины для разработки новых технологий.

Перспективным направлением в технологии мясных изделий является комбинированное использование белков животного и растительного происхождения. Растительные продукты - богатый источник целого ряда необходимых организму пищевых веществ, поступление которых не может быть обеспечено только за счет животных продуктов. Это пектиновые вещества, клетчатка, аминокислоты, витамины, минеральные вещества, способные выводить радионуклиды и соли тяжелых металлов из организма.

Учитывая вышесказанное, нами были проведены исследования по разработке технологии комбинированного мясного изделия лечебно-профилактического назначения с использованием баранины и конины в сочетании с топинамбуром; изучены физико-химические, функционально-технологические, структурно-механические показатели, а также пищевая и биологическая ценность продукта.

Известно, что топинамбур содержит углеводы в виде инулина-источника для производства наиболее ценной формы углеводов (фруктозы) - диетического продукта для больных сахарным диабетом. Мы использовали топинамбур сорта Находка.

Вместе с тем, учитывая особенности вкусоароматических свойств баранины и конины, в технологии производства мясных продуктов необходимо предусмотреть эффективный способ устранения неблагоприятного оттенка запаха продуктов, например, введением ароматизаторов, белковых обогатителей или ферментацией бактерицидными препаратами и ферментами. Технологическое действие молочнокислых бактерий связано с образованием специфических биологически активных компонентов, а именно органических кислот, летучих карбонильных и алифатических соединений, бактериоцинов, ферментов, витаминов, способствующих улучшению вкуса и аромата, а также санитарных и микробиологических показателей готовых продуктов.

При разработке технологии формованного мясoproдукта для улучшения вкуса, аромата и структурообразования нами была использована смешанная культура мезофильных молочнокислых бактерий. В состав модельного фарша опытных образцов вводили предварительно подготовленную мезофильную молочнокислую закваску (ММКЗ) в количестве 2-6 % к массе сырья. По результатам определения pH, ВСС и структурно-механических показателей фарша, а также выхода готового продукта определена оптимальная доза ММКЗ - 3 % к массе сырья.

Исследовано также влияние добавки топинамбура и ММКЗ на изменение содержания летучих карбонильных соединений (ЛКС) и жирных кислот (ЛЖК) в процессе выдержки модельного фарша (контрольный и опытный образцы) после формования при температуре 0-4 °С и относительной влажности - 80 % в течение 6 ч (табл. 1, 2). В фарш опытных образцов вводили измельченный топинамбур и ММКЗ, а в контрольный - только топинамбур.

Выявлено 20 ЛКС и 5 ЛЖК, все они, кроме двух, идентифицированы. Интенсивное накопление этих соединений наблюдается в течение 1-3 ч, а через 4-6 ч их рост увеличивается незначительно, так как снижается содержание влаги и увеличивается концентрация химических веществ, в результате чего активность ММКЗ уменьшается.

Из полученных данных (табл. 1) видно, что с добавлением ММКЗ увеличивается содержание всех компонентов, при этом темп роста для всех компонентов разный. Так, количество изовалерианового альдегида, диэтилкетона и метилкетона растет медленно, а капронового альдегида с увеличением времени выдержки фарша - уменьшается (с $11,60 \pm 0,43$ до $7,76 \pm 0,11$ мг-экв. 10^{-4} на 100 г с.в.).

Таблица 1

Динамика содержания летучих карбонильных соединений при выдержке модельного фарша с использованием мезофильной молочнокислой закваски (в мг-экв. 10^{-4} на 100 г с.в.)

Наименование ЛКС	Время выдержки, ч					
	1	2	3	4	5	6
Муравьиный альдегид	12,29±	17,69±	32,14±	32,21±	31,51±	31,02±
	0,84	0,96	1,04	1,16	1,04	0,69
Уксусный альдегид	7,69±	10,95±	30,25±	29,31±	29,02±	28,91±
	0,72	0,69	0,81	0,65	1,00	0,37
Глиоксаль	7,26±	13,45±	29,41±	30,45±	31,22±	31,86±
	0,64	0,83	0,94	0,58	0,22	0,40
Пропионовый альдегид	10,55±	13,27±	26,60±	27,32±	27,21±	27,10±
	0,77	0,68	0,69	0,18	0,34	0,50
Ацетон	2,65±	2,74±	6,12±	7,21±	7,35±	8,01±
	0,47	0,41	0,18	0,63	0,82	0,29
Акролеин	13,94±	23,00±	27,01±	28,13±	28,05±	27,94±
	0,51	1,26	0,94	0,13	0,21	0,46
Изомасляный альдегид	7,54±	11,86±	17,11±	17,22±	17,30±	17,01±
	0,43	0,59	0,78	0,80	0,49	0,30
Масляный альдегид	8,86±	11,09±	16,32±	16,44±	16,70±	17,12±
	0,62	0,68	0,52	0,70	0,92	0,08
Кротоновый альдегид	4,76±	6,36±	9,82±	10,12±	10,41±	10,40±
	0,44	0,49	0,35	0,19	0,22	0,05
Метилэтилкетон	1,28±	1,96±	2,58±	2,01±	3,29±	3,45±
	0,08	0,07	0,08	0,06	0,19	0,23
Диацетил	3,14±	7,04±	22,92±	23,21±	24,00±	24,12±
	0,31	0,45	0,62	0,09	0,08	0,11
Ацетоин	2,12±	2,54±	14,7±	15,7±	15,71±	15,82±
	0,08	0,07	0,19	0,62	0,28	0,06
Метилакромин	1,50±	11,50±	19,50±	21,37±	22,01±	22,24±
	0,05	0,11	0,27	0,32	0,11	0,08
Изовалериановый альдегид	0,94±	1,65±	2,77±	2,81±	2,97±	3,290±
	0,09	0,04	0,19	0,08	0,13	0,15
Диэтилкетон	3,05±	4,23±	4,53±	5,51±	5,60±	5,67±
	0,04	0,05	0,09	0,05	0,03	0,09
1-Пентанолон-2	6,11±	9,42±	10,12±	11,5±	10,95±	10,20±
	0,17	0,54	0,12	0,06	0,11	0,32
Капроновый альдегид	11,60±	11,13±	10,12±	8,11±	8,10±	7,76±
	0,43	0,38	0,12	0,04	0,06	0,11
Гексен-2-аль-1	4,60±	7,68±	15,26±	15,41±	16,01±	16,10±
	0,19	0,08	0,14	0,08	0,15	0,21

Таблица 2

Динамика содержания летучих жирных кислот при выдержке модельного фарша опытного образца с использованием мезофильной молочнокислой закваски (в мг-экв. 10^{-4} на 100 г с.в.)

Наименование ЛЖК	Время выдержки, ч					
	1	2	3	4	5	6
Муравьиная	0,44±	0,52±	0,64±	0,65±	0,66±	0,66±
	0,08	0,04	0,02	0,03	0,02	0,04
Уксусная	0,60±	0,62±	0,82±	0,88±	0,89±	0,91±
	0,92	0,08	0,01	0,04	0,05	0,06
Пропионовая	0,13±	0,15±	0,29±	0,31±	0,32±	0,33±
	0,04	0,04	0,03	0,07	0,04	0,05
Масляная	0,06±	0,09±	0,21±	0,32±	0,38±	0,41±
	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,04
Изовалериановая	0,02±	0,06±	0,07±	0,07±	0,07±	0,08±
	0,02	0,04	0,03	0,04	0,02	0,01
Валериановая	0,04±	0,08±	0,12±	0,15±	0,16±	0,17±
	0,03	0,02	0,01	0,03	0,05	0,03
Изокапроновая	0,37±	0,22±	0,35±	0,41±	0,43±	0,49±
	0,06	0,04	0,05	0,08	0,06	0,01
Капроновая	0,17±	0,18±	0,21±	0,23±	0,27±	0,29±
	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,01
Энантовая	0,06±	0,06±	0,08±	0,07±	0,08±	0,09±
	0,02	0,02	0,03	0,02	0,07	0,03

Таблица 3

Органолептическая оценка опытных образцов

Вариант	Время выдержки, ч	Внешний вид	Запах и вкус	Консистенция	Вид на разрез	Общая оценка, балл
1	1	4,2	4,4	4,4	4,3	4,4
2	2	4,4	4,5	4,5	4,4	4,5
3	3	4,5	4,8	4,9	4,9	4,9
4	4	4,5	4,5	4,5	4,4	4,5
5	5	4,5	4,5	4,4	4,4	4,4
6	6	4,5	4,5	4,4	4,4	4,4

Аналогичная тенденция наблюдается и с динамикой содержания ЛЖК (табл. 2). Максимальное накопление основных кислот приходится на 3-й час выдержки.

Таким образом, добавление мезофильной молочнокислой закваски способствует увеличению содержания ЛКС и ЛЖК. Наиболее оптимальное их количество отмечено через 3 ч выдержки модельного фарша. Это подтверждается и органолептическими показателями фарша, и готового продукта (табл. 3).

Образец формованного мясного продукта, который выработан из модельного фарша, выдержанного 3 ч, имеет "облагороженный" вкус и аромат, что оценивается выше контрольного образца.

Жүргізілген эксперименттік зерттеулер модельді тартылған еттің 3 сағаттық сактаудан өткендерінің дәмдік жұпарлары дайын өнімде тұрақты болатынын көрсетті. Түйінді сөздер: тартылған ет, топинамбур, сүт қышқылды ашытқы, хош иісті дәмдік қасиеттер.

It is shown that addition of Jerusalem artichoke and mesophilic lactic acid sour into minced meat improves its organoleptic properties. Stability of palatability-flavoring properties is revealed in the finished product made from molded minced-meat at 3 h curing.

Key words: minced meat, Jerusalem artichoke, lactic acid culture, palatability-flavoring properties.

Адрес: 490050, г. Семипалатинск, ул. Байсеитова, 5
КазФЭИ

Тел.: (3222) 56-22-53, 45-86-13

Время хранения, сут.	ЛЖК, мг/100 г	ЛКС, мг/100 г	ЛЖС, мг/100 г	ЛЖД, мг/100 г	ЛЖВ, мг/100 г	ЛЖЗ, мг/100 г
0	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7
1	1.4	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9
2	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1
3	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3
4	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2
5	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1
6	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0

ШТАММ ГРИБА TRICHODERMA VIRIDE F-1 ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ФИТОПАРАЗИТИЧЕСКИХ НЕМАТОД

Н. Е. Бекмаханова, д.б.н., **О. Н. Шемшура**, к.б.н.

Институт микробиологии и вирусологии

В последние десятилетия все большее внимание уделяется разработкам по использованию микробиологических средств борьбы с фитопаразитическими нематодами. В исследованиях используют как культуры микроорганизмов, так и фильтраты культуральной жидкости.

В настоящее время на основе многих микроорганизмов для биологического контроля над нематодами производят десятки препаратов, однако возможности микромира в этом отношении далеко не исчерпаны.

Среди продуцентов биологически активных веществ микроскопические грибы занимают ведущее место. Это позволяет считать их перспективным объектом исследования и получения природных продуктов, многие из которых могут служить основой для создания эффективных средств защиты растений. С целью защиты сельскохозяйственных культур от нематод получен новый штамм гриба *Trichoderma viride* F-1, превышающий эффективность производственного штамма *Trichoderma lignorum* ЦММ F-294. Штамм выделен из ризосферной почвы сахарной свеклы Талдыкорганской области. Его эффективность установлена в лабораторных условиях на стеблевых нематодах земляники и картофеля, а также на галловых нематодах огурцов и томатов. Для сравнения при тестировании применялся известный штамм *Trichoderma lignorum* ЦММ F-294.

Культивирование штаммов проводили на среде Аркамона в течение 5 сут., тестировали на часовых стеклах. В культуральную жидкость разной концентрации (10; 5; 2,1 мл/мл среды) вносили по 40-50 экз. самых активных особей нематод. В качестве контроля использовали варианты с водопроводной водой и средой без штамма. Учет смертности нематод проводили в течение 5 сут. путем микроскопирования. В результате учета количества оставшихся в живых нематод в опыте и в контроле устанавливали нематотическую активность грибов.

Таблица 1

Действие культуральной жидкости гриба *Trichoderma viride* F-1 на стеблевые нематоды *Ditylenchus dipsaci*

Вариант опыта	Концентрация КЖ/среда, мл/мл	Смертность нематод, %				
		1 сут.	2 сут.	3 сут.	4 сут.	5 сут.
<i>Trichoderma viride</i> F-1	10	21	23	32	40	60
	5	15	22	29	36	42
	2	12	19	21	30	39
	1	3	10	16	21	28
<i>Trichoderma lignorum</i> ЦМПМ F-294	10	10	15	20	31	50
	5	6	9	16	22	39
	2	4	7	10	18	22
	1	2	5	7	12	16
Контроль (вода)	-	0	0	0	0	0
Контроль (среда)	-	0	0	0	1	1

Таблица 2

Действие культуральной жидкости гриба *Trichoderma viride* F-1 на стеблевые нематоды *Ditylenchus destructor*

Вариант опыта	Концентрация КЖ/среда, мл/мл	Смертность нематод, %				
		1 сут.	2 сут.	3 сут.	4 сут.	5 сут.
<i>Trichoderma viride</i> F-1	10	32	40	43	51	60
	5	11	19	30	42	50
	2	7	12	20	30	41
	1	2	7	14	21	29
<i>Trichoderma lignorum</i> ЦМПМ F-294	10	28	35	40	44	50
	5	11	16	28	36	40
	2	4	8	14	19	30
	1	0	3	10	13	15
Контроль (вода)	-	0	0	0	0	0
Контроль (среда)	-	0	0	0	1	1

Таблица 3

Действие культуральной жидкости гриба *Trichoderma viride* F-1 на галловые нематоды *Meloidogyne incognita* Chitwood

Вариант опыта	Концентрация КЖ/среда, мл/мл	Смертность нематод, %				
		1 сут.	2 сут.	3 сут.	4 сут.	5 сут.
<i>Trichoderma viride</i> F-1	10	76	81	85	91	100
	5	65	75	83	89	100
	2	60	70	81	90	100
	1	60	65	67	69	80
<i>Trichoderma lignorum</i> ЦМПМ F-294	10	45	60	67	71	80
	5	37	44	56	62	75
	2	21	27	32	40	44
	1	3	5	9	12	16
Контроль (вода)	-	0	0	0	0	0
Контроль (среда)	-	0	0	0	1	1

Как видно из табл. 1,2, наибольшая смертность стеблевых нематод (60 %) к 5-м сут. опыта наблюдалась в варианте с использованием культуральной жидкости штамма *Trichoderma viride* F-1 в концентрации 10 мл/мл. При аналогичной концентрации культуральной жидкости типового штамма *Trichoderma lignorum* ЦМПМ F-294 погибло 50 % стеблевых нематод.

Смертность галловых нематод составила 100 % при использовании культуральной жидкости нового штамма F-1 и 80 % в варианте с типовым штаммом F-294 (табл. 3).

Таким образом, установлено, что штамм *Trichoderma viride* F-1 на 10 % эффективнее в отношении стеблевых нематод и на 20 % - в отношении галловых нематод, чем штамм-прототип *Trichoderma lignorum* ЦМПМ F-294. Полученный штамм может быть рекомендован в качестве основы для получения эффективного средства защиты растений от нематод.

Штамм имеет патентную защиту (Предварительный патент РК №10330, опубл. 15.06.2001. Бюл. № 6).

Өсімдіктерді нематодтан қорғаудың тиімді құралын жасаудың болашағы бар негіз ретінде *Trichoderma viride* F-1 саңырауқұлағының жаңа штамы алынған. Штамын дақылдық сұйығын қолдану сабақтың нематодтар санын 60 %, галлдық нематод санын - 100 % төмендетеді.

Түйінді сөздер: штамдар, нематодтар, дақылдық сұйықтар, сабақтық нематодтар, галлдық нематодтар.

A new fungus strain *Trichoderma viride* F-1 promising as base for creation of effective plant protection agent from nematodes is produced. Use of culture liquid of the strain decreases the number of stem nematodes by 60 %, of root-knot nematodes - by 100 %.

Key words: strains, nematodes, culture liquids, stem nematodes, root-knot nematodes.

Адрес: 480100, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 103

ИМиВ

Тел.: (3272) 91-80-14

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.

Телефон для справок: 54-79-53

ШТАММ ГРИБА *TRICHODERMA VIRIDE* F-1, ОБЛАДАЮЩИЙ ИНСЕКТИЦИДНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

О. Н. Шемшюра, к.б.н.

Институт микробиологии и вирусологии

В арсенале средств борьбы с насекомыми преимущественно используются пестициды. Практика показала, что применение пестицидов в течение трех лет снижает поражение пасленовых до управляемого уровня. В то же время отмечены резистентность к ним вредителей и распространение устойчивых рас. Кроме того, серьезной проблемой являются загрязнение окружающей среды и высокая токсичность химических пестицидов для человека и животных, вследствие чего они постепенно вытесняются микробиопрепаратами.

В научной литературе достаточно изучена инсектицидная активность микроскопических грибов рода *Beauveria* и *Aspergillus*. Грибы рода *Trichoderma* чаще упоминаются как антагонисты к фитопатогенам и нематодам.

С целью защиты сельскохозяйственных культур от колорадского жука получен новый штамм гриба *Trichoderma viride* F-1, выделенный из ризосферной почвы сахарной свеклы Талдыкорганской области и обладающий инсектицидной активностью. Инсектицидные свойства штамма установлены в лабораторных условиях на личинках колорадского жука 1-4-го возраста. Для сравнения при тестировании использовали известный штамм *Trichoderma lignorum* ЦМПМ F-294, применяемый в производстве триходермина.

Культивирование штаммов проводили на среде Аркамона в течение 5 сут., тестирование - в чашках Петри. Личинки 1-3-го возраста и листья картофеля в качестве корма помещали в чашки Петри и опрыскивали культуральной жидкостью грибов из расчета 1 мл на одну чашку. Контролем служили варианты: без обработки, с обработкой водой, с обработкой средой.

В личинки 4-го возраста культуральную жидкость грибов вводили путем инъекции в дорзальную поверхность (0,01 мл на одну личинку). Листья картофеля не обрабатывали. В контрольных вариантах использовали для инъекции 0,01 мл воды и среды соответственно. Учет смертности личинок проводили ежедневно в течение 5 сут.

Таблица 1

Эффективность культуральной жидкости гриба *Trichoderma viride* F-1 против личинок колорадского жука 1-3-го возраста

Вариант опыта	Смертность насекомых, %				
	1 сут.	2 сут.	3 сут.	4 сут.	5 сут.
<i>Trichoderma viride</i> F-1	10	30	39	48	57
<i>Trichoderma lignorum</i> ЦМПМ	0	0	0	2	4
Контроль (без обработки)	0	0	0	0	0
Контроль (вода)	0	0	0	0	0
Контроль (среда)	0	0	0	2	3

Таблица 2

Эффективность культуральной жидкости гриба *Trichoderma viride* F-1 против личинок колорадского жука 4-го возраста

Вариант опыта	Смертность насекомых, %				
	1 сут.	2 сут.	3 сут.	4 сут.	5 сут.
<i>Trichoderma viride</i> F-1	25	40	57	69	90
<i>Trichoderma lignorum</i> ЦМПМ	0	0	3	4	7
Контроль (без обработки)	0	0	0	0	0
Контроль (вода)	0	0	1	2	2
Контроль (среда)	0	0	2	3	5

Как видно из табл. 1, 2, обработка листьев и личинок колорадского жука 1-3-го возраста, а также инъекция в дорзальную поверхность личинок 4-го возраста культуральной жидкостью штамма *Trichoderma viride* F-1 вызывает гибель насекомых на 5-е сут. на 57 и 90 % соответственно. Действие типового штамма *Trichoderma lignorum* ЦМПМ F-294 фактически остается на уровне контроля (среды).

Таким образом, установлено, что полученный штамм *Trichoderma viride* F-1 в отношении к колорадскому жуку обладает инсектицидной активностью, отсутствующей у штамма прототипа *Trichoderma lignorum* ЦМПМ F-294, и может быть рекомендован в качестве основы для получения эффективного средства защиты растений от колорадского жука.

Штамм имеет патентную защиту (Предварительный патент РК № 10330, опубл. 15.06.2001. Бюл. № 6).

Өсімдіктерді колорад қоңызынан қорғаудың тиімді құралын жасау үшін болашағы бар негіз ретінде *Trichoderma viride* F-1 жана саңырауқұлақ штаммы алынған. Штамның дақылдық сұйықпен өңдегеннен кейінгі 5 сәткеде 1-3 жастағы қоңыз личинкаларының өлуі 57 % құрайды.

Түйінді сөздер: штамдар, колорад қонызы, дақылдық сұйықтар, өсімдіктерді қорғау.

A new *Trichoderma viride* F-1 strain promising as base for creation of effective plant protection agent from Colorado potato beetle is produced. After treatment by culture liquid of the strain over 5 days, the death rate of 1-3 age beetle larvae is 57 %.

Key words: strains, Colorado potato beetle, culture liquids, plant protection.

Адрес: 480100, г. Алматы, ул. Бөгенбай батыра, 103

ИМиВ

Тел.: (3272) 91-80-14

ИНФОРМАЦИЯ

HT2004K1765

КОНТРОЛЬ ЗА РАСТЕКАНИЕМ ВЫЩЕЛАЧИВАЮЩИХ РАСТВОРОВ ПРИ ПОДЗЕМНОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ

Технология основана на методах электроразведки. Создана "нулевая" геоэлектрическая модель. Организована система закрепленных в геологической среде измерительных и питающих электродов.

Телефон для справок: 54-79-53

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ

Б. А. Кембаев, к.б.н., **А. К. Джангазиев**, к.т.н.

Казахский государственный научно-исследовательский
институт научно-технической информации

Зерно является важнейшим стратегическим продуктом для нашей страны. Ученые считают, что Казахстан, занимающий сейчас 6-е место в мире по объему экспорта зерна, может и должен оставаться в десятке мировых и региональных поставщиков зерна. Без высокопродуктивного зернового хозяйства невозможно и эффективное развитие животноводства - крупнейшего потребителя зернофуража.

Приоритетность зернопроизводства можно проследить по зерновому клину, который он занимает в полеводстве. Из всей пашни, составляющей на 01.01.2002 г. 22270,6 тыс. га, под зерновые культуры отведено 13208,7 тыс. га, или 59,3 %. Среди зерновых культур ведущее место занимает пшеница - 10850,5 тыс. га, что составляет 82,2 % площади под все зерновые культуры. За этот период произведено зерновой продукции по видам культур, тыс. т: пшеницы - 12707, ячменя - 2244, кукурузы - 320, овса - 220, риса - 199, проса - 65, гречихи - 45, ржи - 4. Денежные поступления от экспорта зерна составили 343797,2 тыс. дол. США, из них от стран СНГ - 250572,6, других стран мира - 93224,6 тыс. дол.

С целью выявления научного обеспечения развития зернового комплекса республики нами проведен анализ массива неопубликуемых документов, прошедших госрегистрацию в КазгосИНТИ в 1994-2002 гг. (вновь начинаемые НИОКР, промежуточные и заключительные отчеты, кандидатские и докторские диссертации), на основе БД "Регистрационные карты", "Информационные карты", "Учетные карты диссертаций".

Тематический анализ массива с использованием рубрик МРНТИ показал, что научная поддержка проблемы производства зерна охватывает 10 отраслей сельскохозяйственной науки: сельскохозяйственная биология, почвоведение, земледелие, сельскохозяйственная мелиорация, агрохимия, растениеводство, защита растений, заготовки продукции сельского хозяйства, экономика сельского хозяйства, механизация и электрификация сельского хозяйства (рис. 1).

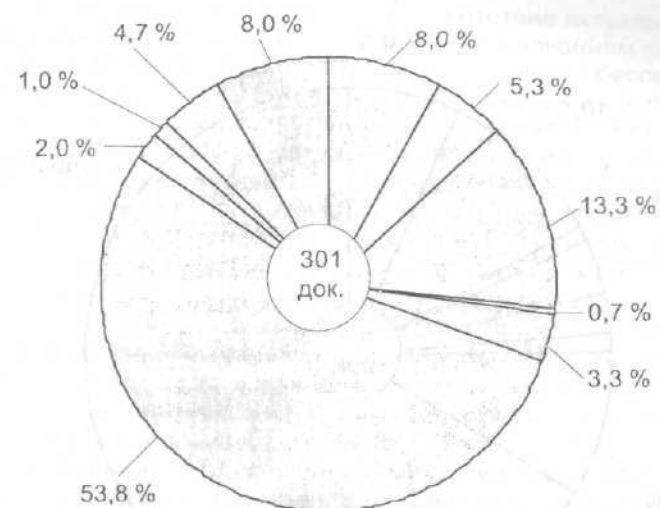


Рис. 1. Отраслевая структура НИОКР по производству пшеницы, %: растениеводство (162 док.) - 53,8; защита с.-х. растений (6 док.) - 2,0; заготовка продукции с.-х. (3 док.) - 1,0; экономика с.-х. (14 док.) - 4,7; механизация и электрификация (24 док.) - 8,0; с.-х. биология (24 док.) - 8,0; почвоведение (16 док.) - 5,3; земледелие (40 док.) - 13,3; с.-х. мелиорация (2 док.) - 0,7; агрохимия (10 док.) - 3,3

Основное внимание исследователей уделено растениеводческим аспектам производства пшеницы - 162 док., или 53,8 %. В области земледелия выполнено 40 работ (13,3 %). В целом эти две отрасли охватывают около 70 % исследований, безусловно являясь базовыми отраслями полеводства. Весьма незначительна, на наш взгляд, доля исследований в области почвоведения (16 док., или 5,3 %) и агрохимии (10 док. и 3,3 % соответственно), решающих вопросы сохранения и повышения почвенного плодородия - основы повышения урожайности пшеницы; 24 док. (8 %) касаются области сельскохозяйственной биологии, столько же (24 док.) - механизации и электрификации сельского хозяйства. Результаты этих исследований направлены на внедрение в производство современных технологий генной и клеточной инженерии, новых энергосберегающих и более производительных технических средств.

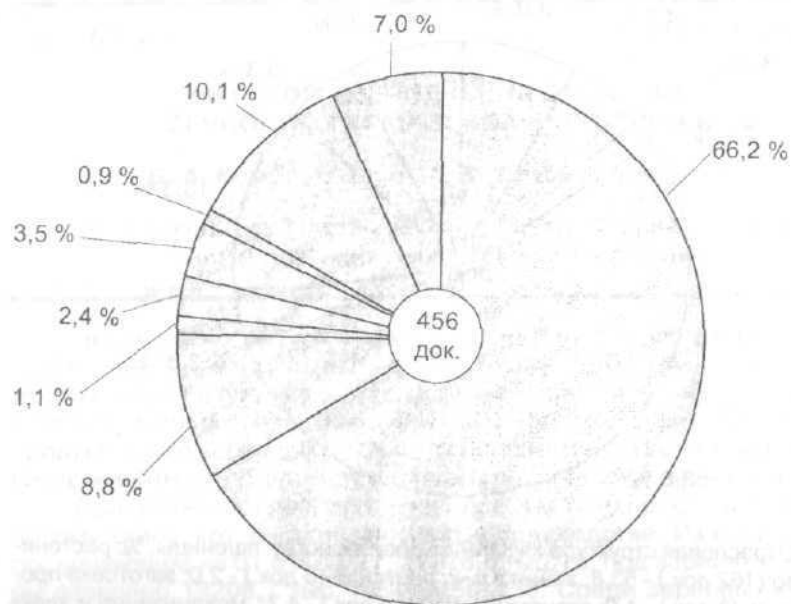


Рис. 2. Распределение НИОКР по зерновым культурам, %: пшеница (302 док.) - 66,2; кукуруза (32 док.) - 7,0; ячмень (46 док.) - 10,1; рожь (4 док.) - 0,9; овес (16 док.) - 3,5; просо (11 док.) - 2,4; гречиха (5 док.) - 1,1; рис (40 док.) - 8,8

Вопросы сельскохозяйственной мелиорации рассматриваются всего в 2-х работах (0,7 %), что можно объяснить возделыванием пшеницы в основном на неполивной пашне. Однако 6 док. (2,0 %), исследующих вопросы защиты пшеницы, свидетельствуют о недостаточном внимании к этой проблеме, что подтверждается засоренностью полей, увеличением числа вредителей и болезней.

На рис. 2. представлена структура НИОКР по видам зерновых культур. Из 456 работ по зерновым культурам 302 (66,2 %) приходится на пшеницу, затем по ячменю - 46 НИР, или 10,1 %, далее по рису - 40 и 8,8, кукурузе - 32 док. и 7,0 % соответственно. Следует отметить, что нами проведен отбор работ по исследованию кукурузы только в качестве зерновой культуры. С учетом НИР по кукурузе как кормовой культуре доля исследований, связанных с ней, значительно выше. На долю работ, рассматривающих различные аспекты возделывания остальных продовольственных культур (овес, просо, гречиха, рожь), приходится 7,9 %.

Анализ выполненных НИОКР на соответствие актуальным проблемам научно-технического развития с использованием классификатора, разработанного в КазгосИНТИ, выявил научную обеспеченность по следующим проблемам: 1 - "Поддержка сельского хозяйства и насыщение рынка продовольствием", 2 - "Экологическая безопасность", 3 - "Использование методов биотехнологии и генной инженерии в сельском хозяйстве", 4 - "Информатизация народного хозяйства; создание информационных систем и технологий". При этом 338 НИОКР, или 72,2 % приходится на первую проблему, имеющую 16 тематических направлений: создание агротехнологий, позволяющих экономить топливно-энергетические ресурсы; сохранение, развитие и использование генофонда сельскохозяйственных растений; новые технологические процессы выращивания зерновых; новые хозяйственно ценные сорта, устойчивые к болезням; использование генной инженерии; механизация и электрификация процессов сельскохозяйственного производства и др.

В целом по республике вопросами производства зерна занимаются 46 научных организаций. Наибольшее количество НИР, выполненных по этой проблеме, приходится на 9 организаций - 173 (58,3 %), ведущими из которых являются КазНИИ земледелия им. В. Р. Вильямса и КазНИИ зернового хозяйства им. А. И. Бараева.

Анализ массива диссертационных работ (172 док.), связанных с исследованиями в области производства зерна, показывает, что здесь так же, как и в НИОКР, большая часть работ ориентирована на пшеницу (107 док., или 62,2 %), 35 диссертаций (20,3 %) посвящены исследованию риса, 15 (8,7 %) - ячменю, 12 (7,0 %) - кукурузе и по 1-й диссертации (0,6 %) - ржи, овсу, просу.

Из общего числа диссертаций 40 защищены на соискание ученой степени доктора наук (23,3 %) и 132 - кандидата наук (76,7 %), т. е. соотношение докторских и кандидатских диссертаций составляет 1:3,3.

Наибольшее количество докторских 28 док. (70 %) и кандидатских 79 док. (59,8 %) работ защищены по исследованиям, связанным с пшеницей. Исследования по остальным зерновым культурам распределены следующим образом: по рису - 7 докторских (17,5 %) и 28 кандидатских (21,2 %); по ячменю - 3 (7,5 %) и 12 (9 %); по кукурузе - 2 (5 %) и 10 (7,6 %) соответственно; по ржи, овсу, просу - по 1-й кандидатской диссертации (0,8 %), что в общей сложности составляет 2,4 %.

Отраслевое соотношение исследуемого массива диссертаций (рис. 3) на основе количественного анализа позволяет условно выделить по степени научной обеспеченности 5 уровней сельскохозяйственной науки (по мере возрастания числа работ):

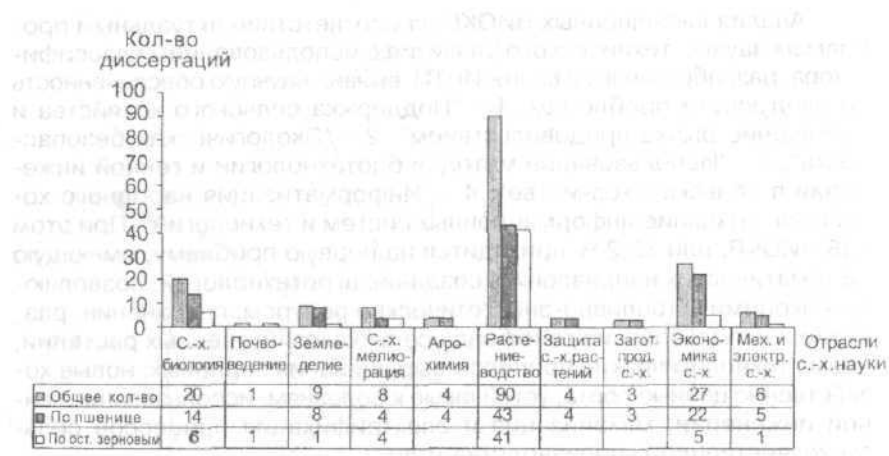


Рис. 3. Распределение диссертаций по производству зерна в рамках отраслей сельскохозяйственной науки

I - отрасль науки, по которой защищены 1-5 диссертаций. Это - агрохимия (4 док.), защита сельскохозяйственных растений (4 док.), заготовки продукции сельского хозяйства (3 док.) и почвоведение (1 док.);

II - 5-10 защищенных работ: земледелие (9 док.), сельскохозяйственная мелиорация (8 док.), механизация и электрификация сельского хозяйства (6 док.);

III - 10-20 работ: сельскохозяйственная биология (20 док.).

На IV уровне (20-30 док.) экономика сельского хозяйства, по которой защищены 27 диссертаций, и на V - (30 док. и более) - растениеводство (90 док.).

Таким образом, проведенная нами градация показывает приоритетность научного обеспечения таких отраслей, как растениеводство (52,3 % общего массива), земледелие (5,2 %), сельскохозяйственная биология (11,6 %), которые являются базовыми отраслями сельскохозяйственного производства.

Следует отметить, что в общем из 172 диссертационных работ по 126 работам (73,3 %) результаты проведенных исследований внедрены в производство, причем доля внедренных результатов докторских диссертаций значительно больше (95 %), чем кандидатских (66,7 %).

Проведенный статистический и тематический анализ вновь открываемых НИОКР, отчетов по ним, диссертационных исследований по проблемам производства зерна позволил выявить следующие перспективные направления научного развития данной отрасли экономики:

- разработка новых технологий выращивания, хранения и переработки зерна и зерновой продукции;
- экологическая безопасность производства зерна, включая охрану почв от техногенных загрязнений, разработку экологически безопасных систем применения удобрений и методов защиты растений и зерновой продукции;
- разработка технологий производства ржи, гречихи, проса, имеющих наименьший процент научной обеспеченности среди зерновых культур (4,1 %);
- разработка информационных технологий управления производственными процессами.

КазмемФТАИ 1994-2002 жж. аралығындағы жарияланбайтын құжаттар қоры (ҒЗТҚЖ жайлы есептер және диссертациялар), республиканың астық кешенінің ғылыми қамтамасыз етілуін бағалау мақсатында талданған. Республикала жүргізіліп отырған зерттеулердің болашағы бар бағыттары анықталған. **Түйінді сөздер:** жарияланбайтын құжаттар, ҒЗТҚЖ есептері, диссертациялар, астық кешені, ғылыми қамтамасыз етілуі.

The collection of the KazgosINTI documents not subject to publication (R&D reports and dissertations) for the period of 1994-2002 was analyzed with the aim of assessment of scientific report for a grain complex of the Republic. The promising trends of research carried out in the Republic are revealed.

Key words: documents not subject to publication, R&D reports, dissertations, grain complex, scientific support.

Адрес: 480096, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221
КазгосИНТИ
Тел.: (3272) 54-76-43

**ПАРАМЕТРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ
И СТАБИЛЬНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ
ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ**

М. С. Кудайбергенов, к.с.-х.н., Ж. И. Кожабаев, к.с.-х.н.

Научно-производственный центр земледелия и растениеводства

На основе анализа структуры урожайности сортобразцов из мировой коллекции выявлены большие сортовые различия по степени выраженности основных количественных признаков. При этом стабильность потенциальных свойств генотипа неодинакова в разных агроэкологических зонах, а также в одной зоне в различные годы, что затрудняет прогнозирование программ гибридизации с учетом этих признаков.

В современных селекционных программах широко применяется синтез генотипов, обладающих желательными количественными признаками, поэтому при изучении выраженности и вариабельности признаков, взаимодействия генотип - среда ячменя, необходимо было выяснить, в каких экологических условиях, какие сортобразцы и какие элементы урожайности имеют наибольшее значение для селекции в подборе пар для скрещивания и отбора желательных генотипов.

Взаимодействие генотип - среда нами изучено у 25 сортобразцов ярового ячменя в трех экологических зонах: орошение, богара предгорной зоны, богара сухостепной зоны (Караой). Параметры экологической пластичности рассчитывали по Eberhart, Russel и Tai для сортов в двухфакторном дисперсионном комплексе.

Сравнение коэффициента вариации основных количественных признаков в зависимости от экологических зон выявило их существенную разницу. Уровень изменчивости отчетливо различается как в отношении отдельных элементов продуктивности, так и конкретных агроэкологических зон. Изменчивость признаков в условиях ОПХ КИЗ (полив) составила от 25,6 (масса 1000 зерен) до 57,15 % (высота растения), а на богаре - от 20,01 (длина колоса) до 35,66 % (число зерен в колосе), на Караое - от 5,61 (высота растения) до 50,77 % (масса 1000 зерен). При этом одни и те же признаки по-разному варьируют в различных агроэкологических зонах (табл. 1, 2).

Результаты дисперсионного анализа генотип-средовых взаимодействий у сортобразцов ячменя (F-фактический)

Признак	Источник варьирования		
	A (генотип)	B (экологические зоны)	AxB (взаимодействия)
Высота растений	2563,40	173,90	12,98
Продуктивная кустистость	507,65	23,78	5,12
Длина колоса	1059,41	87,24	6,59
Число колосков в колосе	48,04	101,23	3,47
Число зерен в колосе	71,96	70,77	2,05
Масса зерна растения	588,88	41,95	4,36
Масса зерна колоса	161,98	89,99	3,10
Масса 1000 зерен	1413,47	82,57	9,58

Примечание. $F_{0,05}$ для A=3,09; B=1,63; AxB=1,51.

**Генотип-средовые взаимодействия и изменчивость (V%)
количественных признаков сортобразцов ячменя**

Признак	Влияние зон на вариабельность			Изменчивость генотипов в зонах, %	Влияние зон на изменчивость генотипов, %	Взаимодействие факторов, %
	A*	B*	C*			
Высота растений	57,15	27,25	15,61	50,92	41,45	6,19
Продуктивная кустистость	47,84	31,49	20,67	51,35	28,87	12,40
Длина колоса	54,91	20,01	25,08	45,29	44,76	6,77
Число колосков в колосе	31,33	29,67	39,00	3,38	85,56	5,87
Число зерен в колосе	33,35	35,66	30,99	6,88	81,24	4,73
Масса зерна растения	44,61	35,37	20,02	46,35	39,64	8,24
Масса зерна колоса	31,50	34,79	33,71	11,64	77,62	5,36
Масса 1000 зерен	25,66	23,57	50,77	52,14	36,55	8,49

Примечание. A* - условия ОПХ КИЗ (полив); B* - ОПХ КИЗа (богара); C* - Караоя.

Изменчивость генотипов в контрастных зонах колеблется от 3,38 (число колосков в колосе) до 52,14 % (масса 1000 зерен), причем особенно сильно по таким признакам, как: высота растения, продуктивная кустистость, длина колоса, масса зерна растения и масса 1000 зерен.

Влияние условий контрастных зон на вариабельность признаков сортообразцов ячменя колеблется от 28,87 (продуктивная кустистость) до 85,56 % (число колосков в колосе). Большие значения вариации по признакам "число колосков в колосе", "число зерен в колосе" и "масса зерна колоса".

Взаимодействия факторов генотип - среда варьируют в пределах от 4,73 (число зерен в колосе) до 12,4 % (продуктивная кустистость).

Таким образом, степень вариабельности основных количественных признаков у сортообразцов ячменя увеличивается в более благоприятных условиях, причем она существенно дифференцируется по признакам. Условия каждой агроэкологической зоны являются уникальными для выявления желательных генотипов по конкретным количественным признакам. По степени вариабельности основных количественных признаков сортообразцов ярового ячменя их можно разделить на 3 группы:

- слабоварьирующая (высота растения, длина колоса, число колосков и зерен в колосе);
- средневарьирующая (масса 1000 зерен);
- сильноварьирующая (продуктивная кустистость, масса зерна с колоса и растения).

Признаки 3-й группы отличаются крайним непостоянством и работать с ними нелегко, так как стабилизация генотипа маловероятна в ранних и средних поколениях гибридной популяции. Самые высокие значения коэффициентов вариации получены в условиях Караоя, затем на богаре ОПХ КИЗ и самые низкие - на поливе ОПХ КИЗ. Эти данные свидетельствуют еще раз о том, что в условиях, не благоприятных для роста и развития растений зон, увеличивается амплитуда изменчивости.

Для селекции желательно привлекать генотипы, которые отличаются выраженностью и низкой изменчивостью сразу по нескольким признакам. Так, в условиях полива ОПХ КИЗ выделены по 6 признакам сорт Харьковский 73, по 5 - К-26180, КГУ-25 и по 4 - Днепроvский 435.

На богаре ОПХ КИЗ по 7 признакам - сорт КГУ-25, по 5 - сорта К-6826, Харьковский 73, Днепроvский 435 и по 4 - сорта Гаухар и К-26180.

На Караое по 7 признакам - сорт Харьковский 73, по 6 - КГУ-25, по 5 - Днепроvский 435, по 4 - К-10688, Нутанс 970, К-26180.

В результате изучения взаимодействия генотип - среда нами определены высокопластичные сортообразцы по:

- высоте растений - Гаухар, Днепроvский 435, К-11216;
- продуктивной кустистости - Нутанс 970, Донецкий 8, К-21600, Cross;
- длине колоса - Харьковский 73, Донецкий 8, К-10688, К-26180;
- числу колосков в колосе - К-11786, КГУ-25, К-26180;
- числу зерен в колосе - Днепроvский 435, Харьковский 73, КГУ - 25;
- массе зерна колоса - Гаухар, Днепроvский 435, Донецкий 8, К-11216;
- массе зерна растения - Гаухар, К-11786;
- массе 1000 зерен - К-10688.

Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы әртүрлі агроэкологиялық жағдайларда жаздық арпа сортұлгілерінің пластикалығы, өзгергіштігі мен адаптивтігі зерттелген. Жоғарыпластикалық үлгілері бөліп алынған.

Түйінді сөздер: сортұлгілері, арпа, жоғарыпластикалық үлгілер, үлгілердің өзгергіштігі, үлгілердің адаптивтілігі.

Pliability, variability and adaptability of spring barley variety samples in various agro-ecological conditions of south-east of Kazakhstan are studied. Highly pliable samples are revealed.

Key words: variety samples, barley, highly pliable samples, sample variability, sample adaptability.

Адрес: 483133, Алматинская обл., Карасайский р-н., пос. Алмалыбак
НПЦЗиР
Тел.: (3272) 98-36-08, (271) 53-1-30

ВЗАИМОСВЯЗЬ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Н. Онгарбаева, к.т.н.

Алматинский технологический университет

В последние годы на смену низкокачественным сортам зерно-вых культур, в том числе пшеницы, пришли высокопродуктивные сорта. Однако зерно, производимое в разных климатических зонах, отличается по мукомольным и хлебопекарным свойствам, а также по питательной ценности. Комплексная оценка качества зерна до его переработки имеет важное практическое значение, так как его исходные свойства оказывают существенное влияние на выход и качество муки, из которой изготавливают хлебные, макаронные и некоторые кондитерские изделия, удовлетворяющие требованиям стандарта по питательной ценности. Для обеспечения требуемого результата помола необходимо установить степень влияния показателей качества зерна на его мукомольные и хлебопекарные свойства. При этом важно знать, в какой связи находятся отдельные признаки, какое влияние они оказывают на конечные продукты, какова их изменчивость в зависимости от сорта, типа и т.п., по каким признакам и на каком этапе технологического процесса следует осуществлять контроль качества зерна и муки, а также какие технологические приемы следует использовать для обеспечения выпуска продукции соответствующего назначения.

Во многих исследованиях в основном рассматривается связь признаков качества зерна с его хлебопекарными свойствами и недостаточно изучена взаимосвязь с мукомольными свойствами.

В последние годы разными авторами были предложены некоторые показатели для комплексной оценки, но данные об их связи с технологически значимыми признаками качества зерна весьма ограничены и имеют субъективный характер. Чаще всего вычислялись только линейные связи между сопоставляемыми признаками и ограничивались поиском одного признака. Однако зерно пшеницы является сложным биологическим организмом, поэтому установление взаимосвязи показателей, комплексно характеризующих мукомольные и хлебопекарные достоинства зерна, имеет важное технологи-

ческое значение, дает возможность прогнозировать выход и качество получаемой муки.

Для исследований по выявлению взаимосвязи между показателями, характеризующими технологические свойства зерна, были выбраны различные товарные партии яровой и озимой пшеницы, выращенные в различных климатических зонах Казахстана. Изучено более 50 образцов, отобранных в соответствии с требованиями технических условий. Определены показатели, характеризующие их физические, биохимические, мукомольные свойства, и вычислены коэффициенты корреляции между ними (табл. 1).

Статистическая обработка результатов показала, что величина стекловидности находится в тесной коррелятивной связи с выходом муки и ее качеством. Стекловидность в какой-то степени влияет на мукомольные свойства пшеницы. Величина природы хорошо отражает выполненность зерна, т.е. соотношение оболочек и эндосперма, и при исключении побочных влияний проявляется тесная связь природы с выходом муки. Устойчивая зависимость отмечается между содержанием клейковины муки, белка зерна и физическими свойствами зерна с объемным выходом хлеба. Связь между стекловидностью, натурой зерна с клейковиной муки неустойчива. Не наблюдается зависимость зольности муки от белка и клейковины зерна. Кроме того, важно определить, связаны ли твердозерность, число падения с показателями, характеризующими мукомольные и хлебопекарные свойства зерна.

В процессе исследования мукомольных свойств зерна пшеницы определяли общий выход муки и ее качество. Анализ результатов помола показывает, что твердозерность лучше характеризует мукомольные свойства зерна, чем показатель стекловидности. В зависимости от твердозерности изменяются выход, структура и качество муки. Водопоглотительная способность муки, выработанной из твердозерных сортов пшениц, несколько выше, тесто характеризуется большей сопротивляемостью механическому замесу и меньшим разжижением. Данные, приведенные в табл. 1 и 2, свидетельствуют о том, что существует прямая зависимость между твердозерностью, числом падения с показателями мукомольных и хлебопекарных свойств зерна.

Математическая обработка опытных данных на ЭВМ показала, что между общим выходом муки и твердозерностью, с одной стороны, и качеством муки, с другой стороны, имеется тесная связь. Изменения общего выхода муки описываются уравнением регрессии вида $y = a + bx$. Значимость коэффициентов регрессии, достоверность и надежность уравнений проверяли путем сравнения критерия Фише-

Таблица 1
Взаимосвязь между показателями качества исследуемых партий пшеницы

Зависимость	Коэффициент множественной корреляции, R	Критерий Фишера, F
Зольность муки - полная стекловидность, натура зерна, общая стекловидность	0,283	0,465
Зольность муки - белок в зерне, клейковина зерна	0,088	0,066
Клейковина муки - полная стекловидность, натура зерна, общая стекловидность	0,263	0,398
Сила муки - полная стекловидность, натура зерна, общая стекловидность	0,528	2,070
Объемный выход хлеба - клейковина муки, белок в зерне, сила муки, разжижение теста	0,683	3,276

Таблица 2
Зависимость мукомольных показателей от твердозерности и числа падения

Зависимость	Коэффициент множественной корреляции, R	Критерий Фишера, F
Выход муки - твердозерность и число падения	0,830	3,334
Зольности муки - твердозерность и число падения	0,941	11,498
Клейковина муки - твердозерность и число падения	0,77	30,868

ра F, полученного в результате расчетов, с табличными величинами. Все полученные коэффициенты регрессии оказались значительными, а уравнения регрессии - надежными.

Качество муки оценивали по комплексу показателей, характеризующих ее хлебопекарные свойства. Количество и качество клейковины в муке тесно связаны с этим показателем в зерне. Распределение клейковины и белка в муке соответствует их содержанию в эндосперме зерна. При изучении сопряженности объемного выхода хлеба с различными показателями качества зерна наиболее высокие устойчивые коэффициенты корреляции получены для содержания клейковины и числа падения.

Существует связь твердозерности с водопоглотительной способностью муки, валориметрической характеристикой и объемом хлеба (табл. 3). Обращает на себя внимание влияние величины числа падения - показателя активности ферментов на объемный выход хлеба. Известно, что хлебопекарные свойства пшеницы зависят от состояния углеводно-амилазного комплекса, наиболее полно характеризуемого амилолитической активностью. Объективной оценкой зерна по этому признаку служит определение числа падения. Наиболее надежная связь объемного выхода хлеба получена с комплексом признаков, включающим количество, качество клейковины и число падения.

Таблица 3
Зависимость хлебопекарных показателей от твердозерности и числа падения

Зависимость	Множественная корреляция коэффициентов R	Критерий Фишера, F
Объемный выход хлеба - твердозерность и число падения	0,729	1,683
Удельная деформация теста - твердозерность и число падения	0,859	4,210
Разжижение теста - твердозерность и число падения	0,877	4,997
Валориметрическая оценка - твердозерность и число падения	0,576	0,746
Объемный выход хлеба - клейковина, стекловидность зерна	0,605	0,367

Тесная связь с качеством хлеба выявлена в варианте твердость плюс число падения. Между объемным выходом хлеба и стекловидностью коэффициенты корреляции изменялись. Количество и качество клейковины имеет устойчивую связь с физическими свойствами теста (удельной работой деформации теста, показателем валориметра, разжижением теста).

Из физических свойств теста с объемным выходом хлеба наиболее тесно связаны удельная работа деформации теста, разжижение теста, показатель валориметра, причем связь существенная и устойчивая.

Вычисленные по экспериментальным данным коэффициенты корреляции между показателями качества зерна свидетельствуют о том, что они находятся в более сложной зависимости. Одни показатели качества зерна тесно связаны с его мукомольными достоинствами, а другие - с хлебопекарными.

Для комплексной оценки зерна интерес представляет использование некоего показателя, который учитывал бы совместно и мукомольные, и хлебопекарные свойства зерна. В качестве такого показателя удобно применять технологический потенциал зерна, представляющий собой вероятностную меру его технологических и потребительских достоинств.

Бидай дәнінің сапасын, сондай-ақ олардың ұнтарту және нан пісіру қасиеттеріне әсерін сыйпаттайтын жекелеген көрсеткіштер арасындағы корреляциялар коэффициенттері анықталған. Дән қаттылығы мен олардың дәнінің ұнтарту және нан пісіру қасиеттеріне әсерінің төмендеуі санына ғылыми негіздеме берілген.

Түйінді сөздер: бидай, дән, дән сапасы, корреляция, ұнтарту қасиеті, нан пісіру қасиеті, дән қаттылығы.

Correlation coefficients between some factors characterizing wheat grain quality as well as their influence on grain milling and baking properties are defined. Scientific substantiation for grain hardness and fall number, their effect on milling and baking properties of grain is given.

Key words: wheat, grain, grain quality, correlation, milling properties, baking properties, grain hardness.

Адрес: 480012, г. Алматы, ул. Төле би, 100
АТУ

Тел.: (3272) 93-52-84 (доб.176)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГНЕЗДОВЫХ СХЕМ ПОСАДКИ РАЗРЕЗАННЫМИ КЛУБНЯМИ КАРТОФЕЛЯ

Е. П. Петров, д.с.-х.н., С. Е. Петров, к.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет

Казахский НИИ картофельного и овощного хозяйства

Как известно, картофель широко используется и в пище человека, и в качестве корма для скота, и сырья - для получения крахмала, спирта, а также в других отраслях промышленности. Клубни картофеля большинства сортов содержат в среднем 22 % сухих веществ, в том числе 17,5 крахмала, 0,5 сахара, 2 белка, 0,2 жира, 0,8 клетчатки, 0,9 % минеральных веществ, ряд витаминов. Кроме того, он служит основным противогрибковым средством. Несмотря на популярность этого продукта, урожаи его довольно низки, причиной тому зачастую является изреженная посадка.

Нами была поставлена цель - установить возможности увеличения продуктивности картофеля при выращивании его резанными клубнями с использованием гнездовой схемы посадки. Работа выполнена на учебно-опытной станции "Агроуниверситет" Алматинской области в 2001-2003 гг.

Посадку картофеля сорта Акколь проводили резанными попереком клубнями с массой половинок 35 г. В 2001 г. посадку провели 27 апреля, в 2002 г. - 20 мая, в 2003 г. - 12 мая в борозды, нарезанные культиватором.

Испытывались следующие варианты:

1. Посадка половинок клубня по схеме 70x25 см (контроль).
2. Две половинки клубня рядом, 70x25 см.
3. Две половинки клубня рядом, 70x30 см.
4. Две половинки клубня рядом, 70x35 см.

Уход за растениями в период вегетации состоял из 2-4-х прополок, 3-4-х поливов, 2-3-х окучиваний и 3-кратной обработки децисом против колорадского жука.

Фенологические наблюдения выявили различия в наступлении очередных фаз развития по вариантам опыта. При размещении двух половинок клубня в гнезде всходы появлялись раньше, чем в контроле, на 2 дня.

Таблица 1

Влияние схемы посадки на урожайность и массу клубней картофеля сорта Акколь (2001-2003 гг.)

Вариант	Урожай с 1 га				Масса клубня, г			
	товарные клубни		общий		крупный	средний	мелкий	средний
	ц	%	ц	%				
Полклубня, 70x25 см (контроль)	281	100	297	100	132	59	22	79
Две половинки клубня рядом, 70x25 см	311	110,7	417	140,4	123	58	19	47
Две половинки клубня рядом, 70x30 см	240	85,4	275	92,6	116	54	18	60
Две половинки клубня рядом, 70x35 см	211	75,1	237	79,8	119	54	20	66
НСР _{0,95}	7,9-10,6		7,7-11,1					
S _в , %	3,1-5,7		2,5-4,9					

Уборка урожая проведена в 2001 г. 11 сентября, в 2002 г. - 9 сентября, в 2003 г. - 10 сентября. Во время уборки проводился учет числа и массы крупных, средних и мелких клубней (табл. 1). Прибавка урожая товарных (крупные и средние) клубней и общего урожая получена только в варианте с размещением двух половинок клубня рядом при схеме посадки 70x25 см, и составила соответственно 30 и 120 ц/га. В остальных вариантах опыта урожай был ниже контроля. Математическая обработка данных показала достоверность полученных прибавок: чем больше расстояние между гнездами, тем ниже урожайность.

В зависимости от схемы посадки изменялась и масса клубней. Наибольшая по всем фракциям она была в контроле, при посадке двух половинок клубня и схеме 70x25 см масса выросших клубней по фракциям снизилась. При увеличении расстояния между гнездами до 30 см средняя масса клубня возрастает до 60 г и до 66 г при расстоянии между гнездами 35 см.

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания картофеля сорта Акколь при разных схемах посадки клубней (2001-2003 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Стоимость прибавки урожая, тенге/га	Дополнительные затраты, тенге/га	Дополнительный чистый доход, тенге/га	Себестоимость 1 ц, тенге	Рентабельность, %
Полклубня, 70x25 см (контроль)	297	-	-	-	-	490	206,0
Две половинки клубня рядом, 70x25 см	417	120	180000	12704	137967	449	234,0
Две половинки клубня рядом, 70x30 см	275	-	-	-	-	591	153,6
Две половинки клубня рядом, 70x35 см	237	-	-	-	-	640	134,7

В варианте посадки двух половинок клубня вместе и схеме 70x25 см получена самая высокая выручка - 625 тыс. тенге/га, самая низкая - в варианте посадки двух половинок клубня вместе и схеме 70x35 см - 356 тыс. тенге/га. Дополнительный чистый доход получен только в варианте посадки двух половинок клубня вместе и схеме 70x25 см, составивший 137967 тенге/га (табл. 2).

Самая низкая себестоимость продукции (449 тг/ц) и самая высокая рентабельность получены в варианте посадки двух половинок клубня вместе по схеме 70x25 см. В остальных вариантах опыта эти показатели были значительно хуже. На основании анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

- При выращивании картофеля резанными клубнями необходимо использовать гнездовые посадки.
- Для получения наибольшей урожайности следует высаживать две половинки клубня рядом при схеме посадки 70x25 см.

Картофельдің кесілген түптерінің орналасу схемасының, шығымдылығына әсері зерттелген. Картофель шығымдылығын арттыратын жарты түптерді орналастырудың оңтайлы схемасы жасалған.

Түйінді сөздер: картофель, кесілген түптер, отырғызу схемалары, шығымдылық.

The influence of arrangement schemes for cut potato tubers on yielding capacity is studied. The optimal arrangement scheme of tuber halves resulting in increase of potato yielding capacity is determined.

Key words: potato, cut tubers, planting schemes, yielding capacity.

Адрес: 480100, г. Алматы, пр-т Абая, 8
КазНУ

Тел.: (3272) 65-19-48, 64-24-09

Факс: (3272) 64-24-09

ИНФОРМАЦИЯ

HT2004K1710

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКСКАВАТОРОМ ЭКГ 8

Автоматизация систем управления осуществляется с помощью программируемых командоконтроллеров. Систему Г-Д в электроприводе заменяют регулируемые асинхронными электродвигателями.

Телефон для справок: 54-79-53

УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА ОКУЧИВАНИЙ

Е. П. Петров, д.с.-х.н., С. Е. Петров, к.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет
Казахский НИИ картофельного и овощного хозяйства

Несмотря на высокую популярность картофеля в республике как пищевого и кормового продукта, его урожайность остается низкой. Одна из причин - недостаточное число окучиваний растений, как правило, в хозяйствах картофель окучивают однократно.

Цель нашей работы - выяснить возможности повышения продуктивности картофеля при проведении различного числа окучиваний. Исследования выполнены на учебно-опытной станции "Агроуниверситет" Алматинской области в 2000-2002 гг. с сортом картофеля Акколь, имеющего массу клубня 70 г. Посадку проводили в 2000 г. 25 апреля, в 2001 г. - 27 апреля, в 2002 г. - 20 мая в борозды, нарезанные культиватором по схеме 70x30 см.

Варианты опыта (6) включали разное число окучиваний: от 2-х с нарастанием до 6, контролем служил вариант с одним окучиванием. В период вегетации кроме окучиваний проводили 2 прополки, 4 полива и 2-3-кратную обработку децисом против колорадского жука.

Фенологические наблюдения показали, что во всех вариантах по сравнению с контролем наступление цветения задерживалось на 2 дня. Убирали урожай в 2000 г. 4 сентября, в 2001 г. - 11 сентября, в 2002 г. - 9 сентября с проведением учета числа и массы крупных, средних и мелких клубней (табл. 1).

Наибольшая прибавка урожая получена в варианте с 3-кратным окучиванием: количество товарных клубней - 12,4 %, общий урожай - 4,0 %. Математическая обработка показала достоверность прибавки урожая. По мере увеличения числа окучиваний свыше 3-х урожайность снижалась тем больше, чем больше было проведено окучиваний. Самая низкая урожайность получена в варианте с 6-кратным окучиванием. Наибольшая масса клубней всех фракций получена при 3-кратном окучивании. Дальнейшее увеличение числа окучиваний снижает массу клубней.

Таблица 1

Влияние числа окучиваний на массу клубней картофеля сорта Акколь (2000-2002 гг.)

Число окучиваний, ед.	Урожай с 1 га				Масса клубня, г			
	товарные клубни		общий		крупный	средний	мелкий	средний
	ц	%	ц	%				
1 (контроль)	394	100	479	100	109	50	19	56
2	406	103,0	485	101,3	112	51	20	60
3	445	112,4	498	104,0	115	53	21	68
4	411	104,3	479	100,0	113	51	21	65
5	397	100,8	477	99,6	111	50	20	61
6	376	95,4	474	98,9	110	49	19	55

НСР_{0,05} 7,8-11,8 4,7-9,1
S_x, % 1,4-3,4 1,1-1,3

Прибавка урожая в варианте с 3-кратным окучиванием составила 19 ц/га. В этом же варианте получен наибольший дополнительный чистый доход - 2435 тг/га (табл. 2).

Самая низкая себестоимость продукции (376 тенге/ц) получена при 3-кратном, самая высокая (402 тенге/ц) - при 6-кратном окучивании. В варианте с 3-кратным окучиванием отмечена наибольшая рентабельность.

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания картофеля сорта Акколь при разном числе окучиваний (2000-2002 гг.)

Число окучиваний, ед.	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Дополнительные затраты, тенге/га	Дополнительный чистый доход, тг/га	Себестоимость 1 ц, тенге	Рентабельность, %
1 (контроль)	479	-	-	-	385	320,3
2	485	6	1219	8196	382	321,7
3	498	19	3665	24351	376	326,6
4	479	-	2832	-	392	312,4
5	477	-	3563	-	396	308,2
6	474	-	4212	-	402	303,7

Таким образом, результаты исследований показали, что окучивание является эффективным приемом повышения урожайности картофеля. Для получения максимальной урожайности следует проводить 3-кратное окучивание.

Картофель шығымдылығы: товарлы бастың - 12,4%-ға, жалпы шығымдылықтың - 4,6%-ға артыруға септігін тигізетін картофельді түптеудің онтайлы саны анықталған.

Түйінді сөздер: картофель, түптеу, шығымдылық.

The optimal number of potato hillings providing increase of potato yielding capacity (yield gain of commercial tubers - 12.4 %, total yield - 4 %) is determined.

Key words: potato, hilling, yielding capacity.

Адрес: 480100, г. Алматы, пр-т Абая, 8
КазНУ

Тел.: (3272) 65-19-48, 64-24-09

Факс: (3272) 64-24-09

ВЛИЯНИЕ БИОМЕЛИОРАНТОВ И УДОБРЕНИЙ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Б. Н. Насиев, к.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет

Важную роль в создании оптимальных условий для роста и развития растений играют агрофизические показатели почвы. При изучении экологически безопасных технологий возделывания полевых культур нами большое внимание уделялось улучшению агрофизических констант почвы. Исследования проводились в Западно-Казахстанской области на темно-каштановых почвах в зернопаровом севообороте с различными видами удобрений: 1. Минеральные: пар (P_{60}) - озимая пшеница (N_{30}) - яровая пшеница ($N_{20}P_{20}$) - ячмень ($N_{20}P_{20}$). 2. Органические: пар (навоз 40 т/га) - озимая пшеница - яровая пшеница (солома озимой пшеницы) - ячмень (солома яровой пшеницы). 3. Органоминеральные: пар (навоз 40 т/га) - озимая пшеница (N_{30}) - яровая пшеница ($N_{20}P_{20}$ + солома озимой пшеницы) - ячмень ($N_{20}P_{20}$ + солома яровой пшеницы). 4. Сидеральные: донник (сидерат) - озимая пшеница - яровая пшеница (навоз 40 т/га) - ячмень (солома яровой пшеницы). Контролем служил вариант без удобрений.

Использовались районированные сорта, агротехника возделывания полевых культур - общепринятая для зоны. Плотность почвы определялась методом Н. А. Качинского. После прохождения ротации четырехпольного севооборота плотность почвы существенно различалась по вариантам опыта (табл. 1). Весной после всходов культур она была наименьшей по чистому пару: в слое 0-10 см - 0,91-1,15 г/см³; 10-20 см - 1,07-1,22; 20-30 см - 1,17-1,25 г/см³. В среднем по вариантам опыта плотность почвы в паровом поле следующая: в слое 0-10 см - 1,01 г/см³; 10-20 см - 1,12; 20-30 см - 1,20; 0-30 см - 1,11 г/см³. Меньшая плотность почвы отмечена при внесении в пар навоза 40 т/га и при заашке сидератов: 1,03-1,07 г/см³ в слое 0-30 см, что на 11,6-14,9 % меньше, чем в контроле.

Плотность почвы под культурами севооборота
по вариантам опыта, г/см³

Таблица 1

Применяемые удобрения	Слой почвы, см	Чистый пар	Озимая пшеница	Яровая пшеница	Ячмень
Контроль (без удобрений)	0-10	1,15	1,13	1,19	1,18
	10-20	1,22	1,20	1,21	1,25
	20-30	1,25	1,23	1,35	1,32
	0-30	1,21	1,18	1,25	1,25
	%	100	100	100	100
Минеральные	0-10	1,11	1,12	1,25	1,18
	10-20	1,24	1,20	1,27	1,20
	20-30	1,25	1,26	1,35	1,31
	0-30	1,20	1,19	1,29	1,23
	%	99,2	100,8	103,2	98,4
Органические	0-10	0,94	0,94	1,08	1,05
	10-20	0,98	1,18	1,21	1,13
	20-30	1,16	1,24	1,23	1,16
	0-30	1,03	1,12	1,17	1,11
	%	85,1	94,9	93,6	88,8
Органо-минеральные	0-10	0,93	1,01	1,11	1,06
	10-20	1,09	1,16	1,20	1,16
	20-30	1,18	1,20	1,24	1,18
	0-30	1,07	1,12	1,18	1,13
	%	88,4	94,9	94,4	90,4
Сидеральные	0-10	0,91	1,05	1,10	1,05
	10-20	1,07	1,15	1,19	1,12
	20-30	1,17	1,19	1,22	1,25
	0-30	1,05	1,13	1,17	1,4
	%	86,8	95,7	93,6	91,2

При внесении навоза и соломы плотность была на 14,2 % ниже контроля. Внесение навоза на фоне минеральных удобрений снижало плотность почвы на 11,6 %, а при запахивании сидератов - на 13,2 %. Сидерация способствовала снижению плотности сразу после заашки в большей степени, чем навоз на фоне минеральных удобрений. При внесении в пар минеральных удобрений плотность почвы была одинакова с контролем и составила 1,20 и 1,21 г/см³ соответственно.

Несколько большая плотность почвы отмечена на посевах озимой пшеницы по сравнению с чистым паром. В фазу кущения пшеницы она составляла в слое 0-10 см - 1,01-1,19; 10-20 см - 1,15-1,20; 20-30 см - 1,14 - 1,26; в слое 0-30 см - 1,12-1,24 г/см³. В среднем по вариантам под озимой пшеницей плотность почвы была в слое 0-10 см - 1,15; 10-20 см - 1,19; 20-30 см - 1,24; в слое 0-30 см - 1,17 г/см³.

Уплотнение почвы по сравнению с чистым паром объясняется отсутствием обработки почвы в весенний период. Внесение органических удобрений (навоз, запахивание сидератов) снизило плотность почвы под озимой пшеницей соответственно на 5,1 и 4,3 % по сравнению с контролем.

Под яровой пшеницей, посеянной после озимой, плотность почвы была наибольшей по сравнению с другими культурами: 1,14 (0-10 см); 1,21 (10-20 см); 1,28 (20-30 см); 1,21 (0-30 см) г/см³, что зависит от вспашки под яровую пшеницу на меньшую глубину по сравнению с другими культурами.

На вариантах с внесением органического удобрения в слое 0-30 см плотность почвы была меньше, чем на контроле на 0,07-0,08 г/см³, или на 5,6-6,4 %. При этом при внесении навоза на фоне соломы и сидерации плотность почвы была наименьшей. Различие с контролем здесь составило 6,4 %. Внесение навоза на фоне минеральных удобрений повышало плотность, разница с контролем здесь уменьшилась до 5,6 %.

При внесении минеральных удобрений плотность почвы мало отличалась от контрольного варианта. В отдельных случаях отмечено увеличение на этом варианте на 3,2-4,2 % под яровой пшеницей. Под посевами ячменя внесение навоза и соломы в почву уменьшало плотность почвы на 11,2 % по сравнению с контролем, составив в слое 0-30 см - 1,11 г/см³.

Внесение навоза на фоне минеральных удобрений снизило под ячменем плотность почвы на 9,6 %, а при запахивании сидератов - на 8,8 % по сравнению с контролем.

Изменение плотности почвы находится в прямой зависимости от поступления органического вещества с пожнивными и корневыми остатками, навозом, соломой, биомассой сидератов и т. д. За время ротации в контроле и втором варианте (с минеральными удобрениями) органическое вещество в почву поступало только с пожнивными остатками, в остальных дополнительно с органическими или зелеными удобрениями.

Уменьшение плотности почвы сопровождалось повышением общей пористости и особенно пористости азрации (табл. 2).

Пористость почвы под культурами севооборота по вариантам опыта, %

Применяемые удобрения	Слой почвы, см	Чистый пар	Озимая пшеница	Яровая пшеница	Ячмень
Контроль (без удобрений)	0-10	57,4	58,2	56,0	56,3
	10-20	54,8	55,6	55,2	53,8
	20-30	53,8	54,5	50,0	51,2
	0-30	55,2	56,3	53,7	53,8
Минеральные	0-10	58,9	58,6	53,8	56,3
	10-20	54,1	55,6	53,0	55,6
	20-30	53,8	53,4	50,0	51,5
	0-30	55,6	55,9	52,3	54,5
Органические	0-10	65,2	65,1	60,0	61,2
	10-20	63,8	56,7	55,2	58,2
	20-30	57,1	54,1	54,5	57,0
	0-30	61,9	58,6	56,7	58,8
Органо-минеральные	0-10	65,6	62,6	59,9	60,8
	10-20	59,7	57,1	55,6	57,1
	20-30	56,3	55,6	54,1	56,3
	0-30	60,5	58,6	56,5	58,2
Сидеральные	0-10	66,3	61,2	59,3	61,2
	10-20	60,4	57,5	56,0	58,6
	20-30	56,7	56,0	54,2	53,8
	0-30	61,2	58,2	56,7	57,8

В варианте с сидератами, навозом и соломой различие с контролем в слое 0-10 см составляло 3,3-6,9 %; в слое 0-30 см - 3,0-5,5 %. Внесение минеральных удобрений не повлияло на величину общей пористости почвы.

Варианты с минеральными удобрениями имели пористость почвы, близкую к контрольному варианту: 52,3-55,9 и 53,7-55,7 соответственно. При внесении биомелиорантов пористость почвы возросла под озимой пшеницей до 58,2 %, под остальными культурами - до 59,3-61,2 %. Увеличение общей пористости привело к увеличению и пористости азрации. В контроле этот показатель составил под озимой пшеницей 19,5-23,2 %, под остальными культурами - 15,0-24,7 %.

Внесение биомелиорантов заметно повышает пористость аэрации. При внесении соломы и навоза под озимой пшеницей она возросла до 19,9-30,1 %, а под остальными культурами - до 19,3-30,6 %; при запашке сидератов и навоза соответственно - до 21,0-26,2; 20,6-28,4 и 19,2-26,0 %.

Таким образом, для повышения агрофизических свойств темно-каштановых почв при возделывании полевых культур в севооборотах целесообразно внесение органических удобрений - навоза, соломы и сидератов.

Қара күрен топырақтардың агрофизикалық қасиеттерін дала дақылдарын егудің айналымын өздегенде жақсарту үшін органикалық тыңайтқыштар - қи, сабан мен сидераттар ендіру дұрыс екендігі көрсетілген.

Түйінді сөздер: органикалық тыңайтқыштар, ауыспалы егістер, топырақтың агрофизикалық қасиеттері, сидераттар, қара-күрен топырақтар.

It is shown that placement of organic fertilizers (dung, straw and green manure crops) in growing of field crops in rotations is expedient for improvement of agrophysical properties of dark chestnut soils.

Key words: organic fertilizers, rotations, agrophysical properties of soil, green manure, dark chestnut soils.

Адрес: 480100, г. Алматы, пр-т Абая, 8

КазНАУ

Тел.: (3272) 65-13-18

СИСТЕМА УЛУЧШЕНИЯ СЕЯНЫХ СЕНОКОСОВ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

В. Н. Мешетич, к.с.-х.н.

Северо-Казахстанский НИИ животноводства и ветеринарии

Одним из важнейших источников получения высокопитательных грубых кормов в условиях Северного Казахстана являются сеяные сенокосы. Однако в последние годы значительные площади агрофитоценозов находятся в неудовлетворительном состоянии, а возраст их нередко достигает 10-15 лет и более. Урожайность сухой массы не превышает 5-6 ц/га, а ее ботанический состав в основном представлен злаковыми компонентами. Слабое ресурсное обеспечение сельского хозяйства в последнее время также привело к значительному снижению объемов заготовки сена, особенно высококачественного. В настоящее время содержание корм. ед. в 1 кг сухого вещества травостоя достигает 0,45-0,47, а обменная энергия 6,5-7 МДж. Поэтому в создавшейся обстановке актуальна разработка эффективных мер по улучшению старовозрастных травостоев и увеличению поступления полноценных травянистых кормов с их обновленной площади. С этой целью нами в течение длительного периода (1986-2000 гг.) проводились исследования различных приемов повышения продуктивности агрофитоценозов для производства сена в лесостепной зоне северного региона республики. В результате обобщения многолетних научных данных была разработана наиболее эффективная система улучшения старосеяных сенокосов, основу которой составили обработка почвы, способы и сроки посева, а также нормы высева люцерно-кострецовой травосмеси, наиболее продуктивной и долгодетней в условиях зоны. В систему улучшения вошли высокозатратная и низкокзатратная технологии, так как только их совместное применение позволяет приостановить дальнейшую деградацию сенокосных угодий. Использование той или иной технологии в основном зависит от состояния и состава улучшаемого травостоя, а также от наличия ресурсного обеспечения сельскохозяйственного предприятия. Все приемы, предусмотренные системой, разрабаты-

вались на основе ускоренного залужения на фоне минеральных удобрений ($N_{60}P_{45}K_{60}$, $N_{30}P_{40}K_{60}$).

Климат зоны, где проводились исследования, резко континентальный, засушливый. Среднее многолетнее количество осадков за год 300-320 мм. Во время проведения исследований наиболее влагообеспеченными в период вегетации были 4 года, количество осадков в которые с мая по август достигло 261,1; 210,9; 308,3; 201,0 мм, что на 1,6-1,1 выше среднемноголетней нормы (185,0 мм). Резко засушливыми оказались 2 года, в которые сумма осадков составила 147 и 91 мм.

Почва - чернозем выщелоченный среднегумусный уменьшенной мощности, содержащий гумуса 5,9 %, нитратного азота 9,0-13,0, подвижного фосфора 13,0, обменного калия 350 мг/кг почвы (по Мачигину), pH-7,5.

Важнейшим приемом в начальный период улучшения сенокоса является разработка дернины. В связи с этим нами изучались различные способы механической обработки, которые были сформированы по вариантам в группы: плужные обработки, безотвальные обработки и минимальные. Основу плужных обработок составляла вспашка (20 см) с различными сочетаниями дискования (8 см) и фрезерования (10 см). При безотвальных обработках применялось глубокое плоскорезное рыхление (20 см) также с вышеуказанными сочетаниями (дискование и фрезерование). При минимальных обработках в первом варианте использовалось дискование в 2 следа, во втором - фрезерование с такой же кратностью обработки.

Первые две группы обработки были использованы для коренного улучшения, т. е. для высокочрезмерной технологии, последняя (минимальные) - для низкочрезмерной. Исследования показали, что среди плужных обработок наиболее оптимальные показатели для роста и развития растений при комбинированной обработке: дискование + вспашка + дискование, где в среднем агроэнергетический коэффициент эффективности составил 3,4, а окупаемость капитальных затрат в течение 1-го года. При безотвальных обработках наибольший эффект получен при системе дискование + безотвальное рыхление + дискование, соответственно 3,1 и 1,1 года. В результате эти 2 лучших варианта по обработке почвы были включены в схему создания долгосрочного сенокоса.

При минимальных обработках наилучшие показатели по продуктивности травостоя (37,7 ГДж/га) и окупаемости капитальных затрат (1,9 года) в среднем, за годы исследований были получены при дисковании в 2 следа. В дальнейшем эта обработка использовалась в системе улучшения сенокоса при низкочрезмерной технологии.

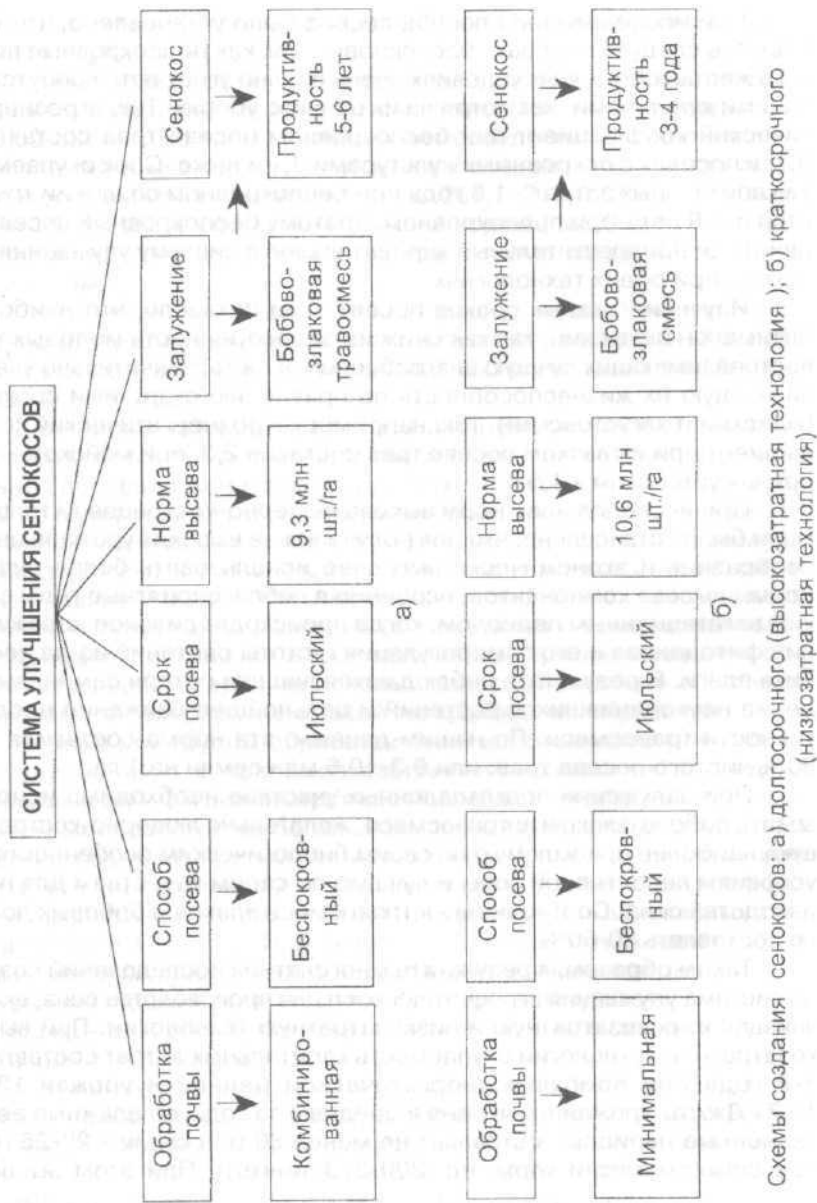
При исследовании способа посева было установлено, что травосмесь следует высевать беспокровно, так как подпокровные посевы в жестких богарных условиях очень сильно угнетаются сопутствующими культурами, несмотря на их раннюю уборку. Так, агроэнергетический коэффициент при беспокровном посеве трав составляет 2,7, в посевах с покровными культурами 2,1 и ниже. Срок окупаемости капитальных затрат - 1,6 года при беспокровном создании травостоя и 4-6 лет - при подпокровном, поэтому беспокровный посев как наиболее предпочтительный вариант вошел в систему улучшения сенокоса при обеих технологиях.

Изучение разных сроков посева трав показало, что наиболее оптимальна июльская, так как снижается засоренность молодых травостоев, имеющих лучшую влагообеспеченность, значительно увеличивающую их жизнеспособность по сравнению с другими сроками (майский и августовский). Так, например, агроэнергетический коэффициент при июльском посеве трав составил 2,3, при майском - 1,8, при августовском - 1,5.

При исследовании норм посева люцерно-кострецовой травосмеси было установлено, что для получения ее высоких урожаев целесообразнее и экономически выгоднее использовать более низкие нормы посева компонентов, особенно в неблагоприятные годы с сухим вегетационным периодом, когда происходит сильное изреживание фитоценоза и его саморегуляция густоты растений из-за дефицита влаги. В результате наблюдаются лишняя потеря семян, выпадение неукоренившихся растений и дальнейшее снижение продуктивности травосмеси. По нашим данным, эта норма составила 70-80 % чистого посева трав, или 9,3-10,6 млн семян на 1 га.

При залужении подготовленных участков необходимо использовать бобово-злаковые травосмеси, желательна люцерно-кострецовую, наиболее приемлемую по своим биологическим особенностям к условиям лесостепной зоны и лучшую по своим качествам для производства сена. Соотношение в травосмеси злаков и бобовых должно составлять 30-50 %.

Таким образом, в результате многолетних исследований создана система улучшения агрофитоценозов для производства сена, включающая высокочрезмерную и низкочрезмерную технологии. При высокочрезмерной технологии окупаемость капитальных затрат составляет 1-2 года при прибавке энергетической ценности урожая 13,2-12,7 ГДж/га. Урожайность сена в среднем за годы во влажные вегетационные периоды составляет не менее 60 ц, в сухие - 20-25 ц/га при себестоимости корм. ед. 300-373 тенге/ц. При этом высокая



продуктивность сенокоса сохраняется 5-6 лет (рис., а). При низкозатратной технологии (рис., б) продуктивность улучшенного травостоя сохраняется не менее 3-х лет при урожайности сена 55-58 ц/га в благоприятные для вегетации годы и 15-16 ц/га - в сухие. Окупаемость капитальных затрат - 2,2-2,5 года, себестоимость корм. ед. 484 тенге/ц, энергетическая ценность урожая 31,3-37,7 ГДж/га.

Предлагаемая система улучшения сеяных сенокосов высокоэффективна для производства дешевых и высокопитательных грубых кормов в лесостепной зоне Северного Казахстана.

Орманды дала аймағындағы жасы үлкен шабындықтарын жақсартудың тиімді жүйесі ұсынылған. Бұл жағдайда жақсартылған шөпшалғындарының жоғары өнімділігі жоғары шығынды технологияда 5-6 жылға дейін, және аз шығынды технологияда 3 жылға дейін сақталады.

Түйінді сөздер: жасы үлкен шөп шабындықтары, жақсартылған шабындық, ормандыдала аймағы.

An effective system for improving of long-cultivated meadows in forest-steppe zone is suggested. In this case high productivity of the improved grass stands is maintained during 5-6 years at capital-intensive technology and up to 3 years at use of capital-saving technology.

Key words: long-cultivated meadows, improved grass stands, forest-steppe zone.

Адрес: 643150 Северо-Казахстанская область,
Кызылжарский район, пос. Бишкуль,
ул. Институтская, 1
СевКазНИИЖиВ,

Тел.: (3152) 2-13-70, 2-16-74

**СВЯЗЬ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПИГМЕНТАЦИИ ВОЛОС
С ВАРИАБЕЛЬНОСТЬЮ ИХ МИКРОМЕТРИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ У КАРАКУЛЬСКИХ ЯГНЯТ**

А. С. Мусаева, Э. Б. Всеволодов, д.б.н.

Институт общей генетики и цитологии

Один из самых слабо разработанных вопросов генетики на ее стыке с биологией развития - сопряжение гистофизиологических процессов в ходе формирования морфологических признаков. Без его решения глубокое понимание закономерностей формирования морфологических признаков невозможно. В некоторых исследованиях отмечено, что растущий волос является ценным модельным объектом, на котором более отчетливо удастся ставить и решать многие вопросы, связанные с генетическим контролем морфогенеза. Например, какова связь уровня синтеза меланина в волосяном фолликуле с изменением диаметра формируемого им волоса? Как влияют толщина волоса и форма его поперечного сечения на субъективно воспринимаемый цвет, а следовательно, и на отнесение селекционером конкретного ягненка к той или иной масти? Не зная ответов на эти вопросы, нельзя в селекционном процессе глубоко понять механизмы изменения выраженности наследственных морфологических признаков и наметить наиболее рациональные критерии отбора животных по фенотипу.

В этой связи нам представляется весьма актуальным как в плане накопления данных по взаимодействию сопряженных гистофизиологических процессов роста волоса и его пигментации, так и в прикладном аспекте совершенствования приемов селекционной работы, провести исследования такого рода на модели окраски волос каракульских ягнят и модификации ее соответствующими мутациями локусов, контролирующих масти.

Использовались образцы волос ягнят масти камбар разных оттенков, каракалпакских суров расцветки шамчирок. Контролировалось изменение прозрачности и диаметра волос в одних и тех же точках по их длине с шагом 0,34 мм. Данные заносились в компьютер, и с помощью корреляционного и регрессионного анализов устанавливалась зависимость между диаметром волоса и его прозрачностью.

Таблица 1
Коэффициенты корреляции и регрессии диаметра и прозрачности
волос на разных удалениях от дистального кончика волоса
у ягненка масти красный камбар N 24/95

Номер волоса	Количество измерений, ед.	Сегмент волоса	$r \pm m_r$	$R \pm m_R$	B
1	3	Кончик	-0,86±0,5	-20±12	105
	35	Основание	-0,28±0,18		
2	6	Кончик	-0,88±0,24***	-18,1±4,9	112
	32	Основание	0,78±0,12***	10±1,6	-37
3	8	Кончик	-0,92±0,15***	-19,2±3,1	102
	30	Основание	0,09±0,25		
4	11	Кончик	-0,68±0,19**	-11,9±3,4	96
	27	Основание	-0,34±0,21		
5	9	Кончик	-0,83±0,21***	-35,4±8,9	153
	29	Основание	0,27±0,18		
6	11	Кончик	-0,89±0,15***	-27±4,7	116
	27	Основание	0,19±0,28		
7	4	Кончик	-0,87±0,35**	-24,9±9,8	123
	21	Основание	0,25±0,22		
8	8	Кончик	-0,97±0,1***	-22,8±2,4	133
	17	Основание	0,11±0,18		
9	7	Кончик	-0,81±0,26***	-21±6,8	98
	18	Основание	0,35±0,23		
10	9	Кончик	-0,88±0,21***	-27,4±6,5	116
	16	Основание	0,08±0,12		
		Среднее	Кончик	0,86±0,027***	
		Основание	0,15 ±0,10		

Примечания. Кончик - сегмент волоса с нарастающим по мере удаления от дистального конца волоса диаметром. Основание - остальная часть волоса, где такое нарастание устойчиво не выражено; r - коэффициент корреляции; R - коэффициент регрессии; B - постоянная регрессии из уравнения регрессии:

$$F_v = RD_v + B, \text{ где } F_v - \text{прозрачность волоса, } D_v - \text{диаметр волоса.}$$

** - Корреляция достоверна при $p > 0,99$.

*** - Корреляция достоверна при $p > 0,997$.

В качестве примера сопряженной изменчивости диаметра и прозрачности волос по мере их роста приведены полученные результаты по 10 волосам одного из ягнят N 24/95, отнесенного к масти красный камбар. Для каждого волоса рассчитаны коэффициенты корреляции и регрессии, а также постоянные регрессии (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что связь между диаметром D_v и прозрачностью F волоса носит принципиально различный характер в дистальной конической части волоса (кончик), где диаметр быстро возрастает по мере роста волоса, и в остальной части волоса (основание), где толщина, хотя и колеблется, но не имеет устойчивой тенденции к возрастанию. В кончике существует корреляция: с возрастанием диаметра волоса его прозрачность падает. В основании волос изменчивость прозрачности не коррелирует с диаметром. Однако для отдельных волос (см. волос 2 в табл. 1) коэффициент корреляции достоверен, но по знаку обратен аналогичной корреляции в кончиках, т. е. чем толще волос в данной точке, тем он прозрачнее по сравнению с другими точками того же волоса. Эта прямая зависимость, по-видимому, обусловлена формой поперечного сечения волоса. Если волос относительно плоский по форме, то когда в данной точке измерения он лежит на предметном стекле своей широкой стороной, слой волоса и меланина на пути луча света, направленного на волос, будет минимальным, а видимый диаметр волоса - максимальный. Напротив, когда уплощенный волос лежит на стекле узкой стороной, то видимый диаметр волоса будет минимальным, а слой волоса с меланином на пути луча - максимальным. Для волос цилиндрической формы трудно представить такую положительную зависимость между толщиной и прозрачностью.

Средние данные для нескольких ягнят той же масти, аналогичные приведенным в последней строке табл. 1, представлены в табл. 2, из которой видно, что у разных ягнят масти камбар наблюдается закономерно отрицательный коэффициент корреляции между D_v и F в дистальных конических сегментах волос. В основании волос эта зависимость положительная, достоверная, но очень слабая. Очевидно, доля сильно уплощенных волос, в которых наблюдается высокая и достоверная положительная корреляция, не велика, а волосы другой формы подобной положительной зависимости не проявляют.

Если же сопоставлять средние D_v оснований и F разных волос на одном и том же участке кожи у каждого из ягнят (табл. 3), то коэффициент корреляции оказывается отрицательным и для оснований волос. Это значит, что более толстые волосы менее прозрачны, чем тонкие.

Таблица 2

Средние коэффициенты корреляции диаметра и прозрачности волос на разных удалениях от дистального кончика волоса у ягнят масти красный камбар

Номер ягненка	Количество волос, ед.	$r \pm m$		Диапазоны r для разных волос	
		кончик	основание	кончик	основание
24/95	10	-0,80±0,06 ***	0,15±0,10	-0,34 - -0,97	-0,34 - +0,78
32/95	7	-0,86±0,05***	0,31±0,16	-0,64 - -0,99	-0,40 - +0,70
47/93	9	-0,78±0,10***	0,11±0,09	-0,77 - -1,0	-0,40 - +0,53
49/93	10	-0,87±0,05***	0,21±0,15	-0,60 - -0,97	-0,44 - +0,90
63/90	7	-0,90±0,03***	0,30±0,06***	-0,80 - -0,99	+0,19 - +0,55
66/98	9	нет	0,43±0,09***	нет	0 - +0,76
64/90	7	-0,48±0,19*	-0,05±0,14	-0,84 - +0,28	-0,45 - +0,68
Среднее		-0,78±0,06***	0,21±0,06**	-0,90 - -0,48	-0,5 - +0,43

Примечания. r - средний коэффициент корреляции между диаметром волоса и его прозрачностью в одних и тех же точках волоса для разных волос каждого животного.

* r достоверен при $p > 0,95$.

*** При $p > 0,997$.

Относительно низкий уровень этой корреляции может обуславливаться следующими причинами:

- при одинаковой видимой толщине соседних волос они могут иметь разную форму (цилиндрическая, лентовидная);
- в разных волосах может варьировать распределение меланина в объеме волоса, несмотря на единый генотип соседних волос;
- в сходных по толщине волосах может варьировать в широких пределах синтез меланина или даже существовать слабая обратная зависимость между диаметром волос и концентрацией меланина в веществе волоса.

Еще один аспект проблемы корреляции F и D_v заключается в сопоставлении средних F и средних D_v для разных ягнят, т. е. если у данного ягненка из группы ягнят масти красный камбар средний диаметр волос выше, чем у других ягнят, следует ли ждать, что среднее значение F будет меньше? Корреляция между средними D_v и F у 8 ягнят красного камбара: $r = -0,62 \pm 0,32$ при $P = 0,1$, т. е. ниже уровня достоверности, что может быть связано с недостаточным числом исследованных животных.

Таблица 3

Корреляция между средними показателями диаметра и прозрачности разных волос одних и тех же ягнят масти красный камбар (по данным многократных измерений во многих точках основания волоса)

№ ягненка	Количество волос, ед.	$r \pm m_r$	Уравнение регрессии $F=RD_v + B\%$
24/95	10	$-0,64 \pm 0,27^*$	$-0,82D_v + 60$
66/98	10	$-0,71 \pm 0,25^*$	$-1,85D_v + 104$
64/90	7	$+0,14 \pm 0,43$	$+0,65D_v + 25$
63/90	7	$-0,55 \pm 0,37$	$-0,18D_v + 22$
32/95	7	$-0,81 \pm 0,26^*$	$-0,81D_v + 51$
49/93	10	$-0,53 \pm 0,30$	$-0,47D_v + 70$
47/93	9	$-0,43 \pm 0,34$	$-0,14D_v + 19$
126/89	10	$-0,63 \pm 0,29^*$	$-1,01D_v + 70$
Всего	70	$-0,56 \pm 0,07^{***}$	-

Примечания. r - средний коэффициент корреляции между диаметром волоса и его прозрачностью в одних и тех же точках волоса для разных волос каждого животного.

* r достоверен при $p > 0,95$.

*** При $p > 0,997$. F - средняя для ягненка прозрачность волос у их основания в % от потока света мимо волоса; D_v - средний для ягненка диаметр волос у их основания, мкм. Коэффициент регрессии F по D_v ; B - постоянная регрессия.

Аналогичные по смыслу, но отличные по методике данные получены для 54 ягнят красного камбара, 72 - среднего камбара и 125 - каракалпакского сура расцветки шамчинок. D_v измеряли вблизи основания волоса в 3-х точках и брали среднюю для 3-х точек D_v у каждого волоса. Сами волосы разбивали на 2 группы с $D_v > 53$ мкм (толстые волосы) и $D_v < 41$ мкм (тонкие) и вычисляли средний D_v для данного ягненка (по толстым и тонким волосам отдельно или вместе). Аналогично проводились измерения прозрачности волос на удалении 8,5 мм от дистального конца волоса и средние F для толстых и тонких волос каждого ягненка.

Установлено, что некоторые коэффициенты корреляции достоверны, но в любом случае ягнота с более толстыми волосами не обя-

зательно имеют менее прозрачные волосы. В лучшем случае взаимозависимая изменчивость ягнят по этим признакам составляет 10-11%. Вместе с тем причины значительной независимости изменчивости индивидуальных F и D_v могут быть теми же, что на предыдущем уровне, только вместо особенностей соседних волос речь будет идти об особенностях особей с разным генотипом.

Выявлено, что в ходе роста каждого волоса наблюдаются изменения его толщины D_v и прозрачности F , определяемой уровнем синтеза меланина и его распределения в объеме волоса. На начальном этапе роста волоса с возрастанием диаметра волоса его прозрачность падает. На проксимальном сегменте волоса тесной связи между изменениями D_v и F обнаружить не удастся, за исключением отдельных волос - плоской формы. Однако и здесь связь эта "иллюзорна" в том смысле, что речь идет не об ослаблении пигментации при увеличении диаметра волоса в ходе его роста, а лишь о повороте плоского волоса то ребром, то плоской стороной к лучу света, используемого для микрофотометрической оценки содержания меланина. Такая плоская форма волоса, вероятно, может влиять на субъективное восприятие масти и должна приниматься в расчет наряду с уровнем содержания меланина, его типом и распределением в объеме волоса в числе факторов, определяющих масть.

С другой стороны, более толстые волосы, растущие на одном и том же участке кожи с более тонкими, в среднем явно менее прозрачны (сильнее пигментированы), чем тонкие. Таким образом, закладка более крупного фолликула способствует и развитию более мощного аппарата синтеза меланина в рамках одного и того же генотипа. Наконец, разные ягнота, отнесенные селекционерами к одной масти, могут иметь разную среднюю толщину и прозрачность волос. Корреляция между этими параметрами может достигать уровня достоверности, иметь разный знак (+ или -), но всегда остается очень низкой ($r < 0,35$), доля сопряженной изменчивости существенно не превышает 10%. Это, по-видимому, связано с относительно независимым наследованием диаметра волос и уровня их пигментации. Механизмы генетического контроля этих признаков, если и не вполне независимы, то в высокой степени автономны, что означает возможность дифференцированного селекционного воздействия на эти признаки даже в рамках одной масти.

Бір түсті каракұл қозыларының өртүрлі анатомиялық деңгейлерде жатырдағы өсу процесінде жүндер пигментациясы мен оның диаметрлерінің сипаты мен өзара байланыс дәрежесі зерттелген. Бұл белгілердің жеке өзгергіштік деңгейдегі автономдықтың жоғары дәрежеде болатындығы атап етілген.

Түйінді сөздер: каракұл қозылары, жүн пигментациясы, жүн диаметрі, жатыр ішіндегі өсу, жеке өзгергіштік.

The character and degree of interrelation between pigmentation of hairs and their diameter during intrauterine growth in the Karakul sheep of the same color at various anatomic levels are studied. A high degree of autonomy of these characteristics at level of individual variability is noted.

Key words: the Karakul lambs, hair pigmentation, hair diameter, intrauterine growth, individual variability.

Адрес: 480060, г. Алматы, пр-т аль-Фараби, 75

ИОГиЦ

Тел.: (3272) 48-29-76

Факс: (3272) 49-82-17

ИНФОРМАЦИЯ

HT2004K1733

НОВЫЕ ЛИНИИ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Животные новых линий отличаются высокой продуктивностью. Удой линии Агенти Ханнулан за первую лактацию составляет 4012 кг, жирность молока 5,35 %, живая масса 411 кг; линии Трайдент - 4428, 4,59 и 429 соответственно. Рекомендуются для разведения в СХПК и фермерских хозяйствах.

Телефон для справок: 54-79-53

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ МИНИ-ФЕРМ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

М. С. Бактыбаев

Северо-Казахстанский НИИ животноводства и ветеринарии

Соблюдение технологии воспроизводства стада свиней применительно к хозяйствам разного типа специализации способствует более интенсивному и эффективному использованию животных на этих фермах. Некоторые ученые-свиноводы считают, что интенсификация свиноводства и его рентабельность во многом зависят от организации воспроизводства стада, интенсивности использования свиноматок и хряков, как основных средств производства и равномерности получения свинины по сезонам года.

Согласно статистическим данным на 01.08.2003 г., по Северо-Казахстанской области насчитывалось всего 68 действующих свиноводческих мини-ферм, в которых содержалось 4395 гол. животных, т. е. в среднем по 65 гол. на одну мини-ферму. В домашних и фермерских хозяйствах находится 95 % всего разводимого поголовья.

В связи с этим необходима разработка системы воспроизводства стада свиней для мелких фермерских и личных подсобных хозяйств. В ее основе должны быть передовые прогрессивные элементы технологии, применяемые в мировой практике свиноводства и адаптированные к климатическим, экономическим и социальным условиям Северного Казахстана. Кроме того, особое место следует уделить ресурсосберегающим элементам, позволяющим минимизировать производственные затраты. Система воспроизводства стада в фермерских хозяйствах должна быть плановой и хорошо организованной. Только в этом случае можно будет получить необходимое количество молодняка и в требуемые сроки.

Исследования проводились на специально созданной при Северо-Казахстанском НИИ животноводства и ветеринарии свиноводческой мини-ферме, на которой в течение 6 лет её существования приняли 11 туровых опоросов. Учитывая многолетние исследования отдела свиноводства по сравнительному изучению продуктивных ка-

честв различных пород свиней как при чистопородном разведении, так и при скрещивании, для комплектования стада были выбраны животные крупной белой породы, показавшие, по предварительной оценке, сравнительно хорошие результаты.

Исследованиями по оптимизации поголовья и структуры стада выявлено, что среднегодовое поголовье основных свиноматок составляет 6 гол., хряков-производителей - 2 гол.

Успех производственной деятельности в свиноводстве обуславливается во многом правильно налаженным воспроизводством стада свиней, включающим осеменение маток, их подготовку к опоросу, проведение опороса и выращивание поросят-сосунов.

На основании графика лечебно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий за 8-10 сут. до начала случки проводили стерилизацию хряков-производителей стрептомицином, однократно. Свиноматок, отбитых для случки, обрабатывали тривитаминном. Через месяц после случки проводили 2-кратную вакцинацию против болезни Ауески и лептоспироза.

Особое внимание следует обращать на выявление свиноматок, находящихся в половой охоте. Основные матки поступают в случку через несколько дней после отъема от них поросят, поэтому их надо подготовить к случке еще в течение подсосного периода. Все свиноматки должны находиться в хорошем физиологическом состоянии для обеспечения высокой оплодотворяемости, хорошего развития эмбрионов и получения многочисленных и здоровых приплодов. Хряки-производители на мини-ферме являются клинически здоровыми, активными в половом отношении и имеют заводскую упитанность.

В связи с малым маточным поголовьем на мини-ферме экономически выгодна ручная случка. Для искусственного осеменения требуется специальный пункт с оборудованием, инструментами и приборами, что более подходит для крупных хозяйств.

На мини-фермах предпочтителен туровый опорос, когда поросят из многоплодных пометов подсаживают к другой свиноматке. Туровый опорос проходит весной и осенью.

Осеменение маток проводилось на мини-ферме в загоне, во время прогулки, куда к свиноматкам ежедневно подпускали хряка. Таким образом, была устранена трудоемкая операция по отбивке маток в охоте и использованию хряков-пробников. Осемененные свиноматки оставались в той же клетке, и на следующий день после осеменения они повторно случались с тем же хряком. Фиксировались дата случки, номера хряка и матки. Такая техника проведения ручной случки наиболее приемлема для мелких ферм, так как животные получают моцион и не требуют больших затрат труда.

Всего в 2002 г. осеменено 15 свиноматок. Продолжительность случной компании не превышала 30 сут. В первую охоту плодотворно осеменено 67 % всех свиноматок, во вторую - 20 %. По итогам первой и второй охоты результативность осеменения составила 87 %, что несколько ниже, чем на крупных фермах и комплексах. Это объясняется применением там более прогрессивного искусственного осеменения, при котором осуществляется контроль за качеством семени, что невозможно при ручной случке. Однако снижение эффективности в пределах 5-8 % не столь существенно, так как уменьшаются материальные и трудовые затраты.

С целью определения влияния индивидуальных качеств хряков на результативность осеменения была сделана выборка по хрякам, используемым в стаде в последние 2 года (таблица).

Результативность осеменения по отцовскому стаду за 2000-2002 гг.

Индивидуальный номер хряка	Количество покрытых маток	В том числе:			
		после первого осеменения		после второго осеменения	
		гол.	%	гол.	%
17	19	13	68	3	16
27	13	10	77	1	8
217	5	3	60	1	20
247	3	2	67	1	33

Проанализированы 40 вариантов подбора пар по 4 хрякам-производителям. Результативность осеменения в первую охоту по отдельным хрякам варьировала от 77 до 60 %, во вторую - от 33 до 8 %. Наибольшее количество маток осеменено хряками № 17, 27. С учетом повторных осеменений свиноматок, прохолостившихся в первую охоту, доля плодотворных осеменений составила 80-100 %. У хряков № 17, 27 - 84-85 %, т. е. явных различий между хряками в результативности осеменения не обнаружено.

Таким образом, предлагаемые технологические решения разведения свиней в условиях мелких ферм позволяют поддерживать показатели воспроизводства на достаточно высоком уровне.

Организация туровой системы, основанной на технике ручной случки в комплексе со станочно-выгульным содержанием, обеспечила результативность осеменения после двух охот 87 %.

Для повышения результативности осеменения в первую охоту необходимо проводить визуальный контроль за качеством семени и

системой кормления хряков и свиноматок. За счет индивидуальных качеств хряков-производителей результативность осеменения в первую охоту можно поднять до 77 %, что соответствует уровню искусственного осеменения. Проверенная в условиях мини-фермы система воспроизводства стада позволяет получать от одной свиноматки за год более 2-х опоросов, 17-19 гол. поросят живой массой в 2-месячном возрасте 15 кг и более.

Шағын фермалар жағдайында ұрғашы шошқалар мен хряктарды олардың биологиялық ерекшеліктерін ескере отырып интенсивті пайдалану тәсілдері, ұрғашы шошқаларды ұрықтандыру технологиялары жасалған.

Түйінді сөздер: шошқалар, табын өсіру, ұрғашы шошқаларды ұрықтандыру, шағын-фермалар.

The methods of the most intensive use of sows and boars with regard to their biological peculiarities in conditions of minifarms, sow insemination techniques and organization of a rounded farrow system are developed.

Key words: pigs, herd reproduction, sow insemination, minifarms, rounded farrows.

Адрес: 643150, Северо-Казахстанская область,
Кызылжарский район, пос. Бишкуль,
ул. Институтская, 1
СевКазНИИЖиВ

Тел.: (3152) 2-13-70, 2-16-74

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*
Редактор текста на казахском языке *С. А. Оскенбай*
Редакторы текста на английском языке: *О. Г. Муравлева, Р. И. Курбанова*
Компьютерная верстка и дизайн *С. А. Дерксен*

Подписано в печать 20.12.2004.
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. п. л. 8,5. Усл. кр.-от. 8,6. Уч.-изд. л. 8,7.
Тираж 220 экз. Заказ 254.

Редакционно-издательский отдел и типография КазгосИНТИ,
480096, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221