

ISSN 1560-5655

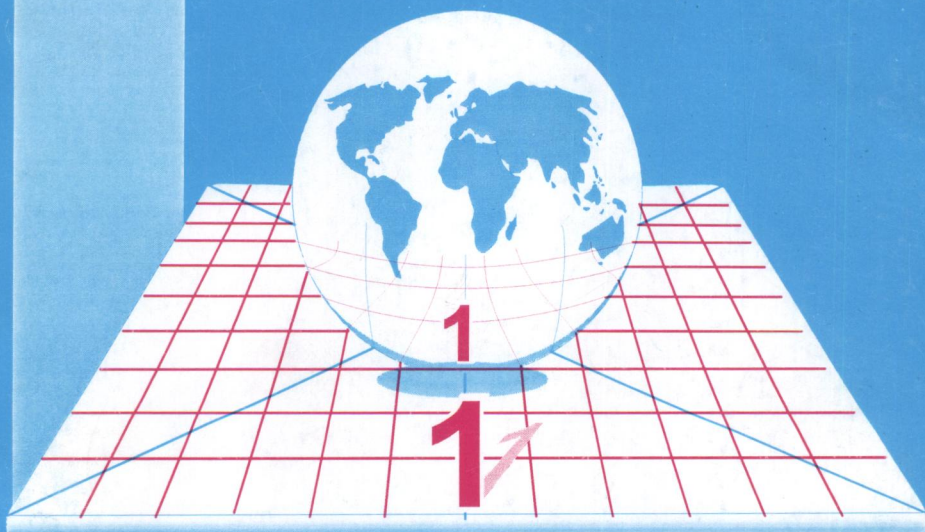


**НОВОСТИ**

**НАУКИ**

**КАЗАХСТАНА**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
СБОРНИК**



**2006**

**Национальный центр научно-технической информации  
Республики Казахстан**

---

**НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА**

*НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК*

***Выпуск 1 (88)***

Алматы 2006

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

### **ДЛЯ СПРАВОК**

Республика Казахстан, 050026, г. Алматы,  
ул. Богенбай батыра, 221  
Тел.: **54-79-53, 54-78-10**  
Факс: **54-70-59**  
E-mail: **ogs@inti.kz**

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГОРНОЕ ДЕЛО

<i>Ахметов С. М., Кенжалиев А. Ф.</i> Технология цементирования скважины с учетом электрического потенциала колонны .....	12
<i>Ахметов С. М., Зайдемова Ж. К., Икласова Ж. У.</i> Способ уравновешивания наземного привода насосной установки и упругого воздействия на призабойную зону скважин .....	18
<i>Демин В. Ф., Тулепов Н. Н., Демин В. В.</i> Исследование напряженно-деформированного состояния горных пород в контурах горных выработок с использованием автоматизированной информационной системы .....	23
<i>Оспанов С. С.</i> Проблемы использования конверсионных взрывчатых веществ на взрывных работах .....	30
<i>Саргужин М. Х.</i> Повышение эффективности использования конвейерных установок .....	34

### ХИМИЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Тажбаев Е. М.</i> Полимерные гидрогели на основе $\beta$ -винил-оксиэтиламида акриловой кислоты и перспективы их использования .....	39
<i>Оспанова Р. Д.</i> Оптимизация процесса экстракционной очистки фосфорной кислоты .....	45
<i>Оспанова Р. Д., Жекеев М. К.</i> Разработка технологии комплексной очистки экстракционной фосфорной кислоты .....	50
<i>Асильбекова А. Д., Козыкеева Р. А., Абзалова Д. А., Джаксылыкова Р. Б.</i> Влияние природы кислоты на гидролиз полисахаридов .....	55
<i>Асильбекова А. Д., Аманбаева К. Б., Козыкеева Р. А., Ермаханов М. Н.</i> Исследование гидролиза отходов растительного сырья солодки .....	59

### ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

<i>Жумагулов К. К., Сагитов П. И., Лукпанов Ж. К.</i> Частотно-регулируемый электропривод насосной станции «Каламкас» .....	63
---	----

Жумагулов К. К. Влияние экранирования неферромагнитного проводящего корпуса на внешнее магнитное поле асинхронной машины .....	67
--	----

## **ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

Мусин Ж. А. Расчет приведенного коэффициента шероховатости русла канала .....	72
Тойбаев К. Д. Оценка экологической безопасности внедрения водосберегающей технологии в отделочном производстве ...	77

## **ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

Джингилбаев С. С. Эффективность применения экструзионных маслоотжимных прессов .....	83
Джингилбаев С. С. Выбор и обоснование параметров экструзионного маслоотжимного пресса ПМ-100 .....	89
Истаев А. И., Кизатова М. Ж., Умбетбеков А. Т. Изучение влияния режимов гидротермической обработки на степень измельчения зерна кукурузы .....	95
Усембаева Ж. К., Даутканов Н. Б., Баткибекова М. Б., Савенкова Т. В., Благодатских В. Е. Применение сухой патоки в производстве помадных конфет .....	102
Усембаева Ж. К., Даутканов Н. Б., Сафронов А. П., Барковская Л. А. Совершенствование технологии разделения крахмало-белковой суспензии в производстве сырого кукурузного крахмала .....	108
Искакова Г. К. Влияние добавок соевой, нутовой и чечевичной муки на качество хлеба .....	113
Еркебаев М. Ж., Еренова Б. Е., Кабдрасина Г. Ш. Исследование пищевой и биологической ценности соков из дыни .....	123

## **СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

Какимжанова А. А., Созинова Л. Ф., Саданов А. К. Клеточная селекция картофеля на устойчивость к неблагоприятным факторам среды .....	124
--	-----

<i>Каверин В. С., Салимов А.-Б. А.</i> Приемы содействия естественному возобновлению саксаула черного на осушенном дне Аральского моря .....	127
<i>Мухаметова В. Д.</i> Изучение антигенных свойств неживой противобруцеллезной вакцины КазНИВИ на крупном рогатом скоте в условиях Северного Казахстана .....	133
<i>Сарбасова Г. Т., Мусаханов А. Т.</i> Энергетическая оценка кормов юго-востока Казахстана .....	140

## **МЕДИЦИНА**

<i>Мустафина Р. Х., Жусупова Г. Е., Ушбаева Г. Г., Абилов Ж. А.</i> Влияние лимонидина на состояние процессов гликолиза в опухоли и тканях внутренних органов опухоленосителей .....	148
--	-----

## **ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

<i>Баскимбаева Т. А.</i> Совершенствование методов проектирования женских поясных изделий .....	157
<b>Информация</b> .....	22, 29, 38, 54, 58, 94, 107, 112, 119, 126, 139, 160, 162

## МАЗМҰНЫ

### КЕН ІСІ

<i>Ахметов С. М., Кенжалиев А. Ф.</i> Мұнараның электрлік қуатын ескере отырып ұңғыманы цементтеу технологиясы .....	12
<i>Ахметов С. М., Зайдемова Ж. К., Икласова Ж. У.</i> Сорғы қондырғының жер үстіндегі жетегін жетілдіру және ұңғыманың забой маңы аймағына серлімді әсер ету тәсілі .....	18
<i>Демин В. Ф., Тулепов Н. Н., Демин В. В.</i> Кен қазбаларының контурларындағы кен жыныстарының кернеулі-деформацияланған жағдайын автоматтандырылған ақпараттық жүйені қолдану арқылы зерттеу .....	23
<i>Оспанов С. С.</i> Жару жұмыстарында конверсиялық жарылыс заттарын пайдалану мәселелері .....	30
<i>Саргожин М. Х.</i> Конвейерлік қондырғыларды пайдалану тиімділігін арттыру .....	34

### ХИМИЯ. ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

<i>Тәжбаев Е.М.</i> Акрил қышқылының β-винилоксиэтилаид негізіндегі полимерлік гидрогелдер және оларды қолдану болашағы .....	39
<i>Оспанова Р.Д.</i> Фосфор қышқылын экстракциялық тазарту процесін оңтайландыру .....	45
<i>Оспанова Р. Д., Жекеев М. К.</i> Экстракциялық фосфор қышқылын кешенді тазарту технологиясын жасау .....	50
<i>Асильбекова А. Д., Қозыкеев Р. А., Абзалова Д. А., Жақсылықова Р. Б.</i> Қышқыл табиғатының полисахаридтер гидролизіне әсері .....	55
<i>Асильбекова А. Д., Аманбаева К. Б., Қозыкеева Р. А., Ермаханов М. Н.</i> Мияның өсімдік шикізаты қалдықтарының гидролизін зерттеу .....	59

### ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

<i>Жұмағұлов К. К., Сағитов П. И., Лұқпанов Ж. К.</i> “Қаламқас” сорғы станциясының жиілікті-реттелетін электржетегі .....	63
<i>Жұмағұлов К. К.</i> Ферромагниттік емес өткізгіш корпусы экрандаудың асинхронды машинаның сыртқы магнит өрісіне әсері .....	67

## СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

<i>Мусин Ж. А.</i> Канал арнасының тегіссіздігінің келтірілген коэффициентін есептеу .....	72
<i>Тойбаев К. Д.</i> Су үнемдегіш технологияны өрлеу өндірісіне өндірудің экологиялық қауіпсіздігін бағалау .....	77

## ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ

<i>Жыңыылбаев К.Д.</i> Экструзионды майсығатын престердің қолданылу тиімділігі .....	83
<i>Жыңыылбаев С.С.</i> Экструзионды майсығатын престі таңдау және параметрлерін негіздеу ПМ-100 .....	89
<i>Ізтаев А. И., Қызатова М. Ж., Үмбетбеков А. Т.</i> Гидротермиялық өңдеу режимдерінің жүгері дәнін ұсақтау дәрежесіне әсерін зерттеу .....	95
<i>Үсембаева Ж. К., Дәуітқанов Н. Б., Баткибекова М. Б., Савенкова Т. В., Благодатских В. Е.</i> Құрғақ сірнеі помадалы конфет өндіруде пайдалану .....	102
<i>Үсембаева Ж. К., Дәуітқанов Н. Б., Сафронов А. П., Барковская Л. А.</i> Шикі жүгері крахмалын өндірудегі крахмалды-белокты суспензияны бөлу схемасын жетілдіру .....	108
<i>Ысқақова Г. К.</i> Соя, ноқат және жасымық ұны қоспаларының нан сапасына әсері .....	113
<i>Еркебаев М. Ж., Еренова Б. Е., Қабдрасина Г. Ш.</i> Қауын шырынының тағамдық және биологиялық құндылығын зерттеу .....	120

## АУЫЛ ЖӘНЕ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ

<i>Какімжанова А. А., Созинова Л. Ф., Саданов А. К.</i> Картофельдің ортаның қолайсыз факторларына тұрақтылығын клеткалық селекциялау .....	123
<i>Каверин В. С., Салимов А.-Б. А.</i> Арал теңізінің кепкен түбінде қара сексеуді табиғи жаңартуға ықпал жасау тәсілдері .....	127
<i>Мухаметова В. Д.</i> ҚазМДФЗИ өлі бруцеллезге қарсы вакцинасының антигендік қасиеттерін Солтүстік Қазақстан жағдайында мүйізді ірі қараларда зерттеу .....	133



*Сарбасова Г. Т., Мұсаханов А. Т. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы жемдердің сапасы* ..... 140

### **МЕДИЦИНА**

*Мустафина Р. Х., Жүсіпова Г. Е., Үшбаева Г. Г., Әбілова Ж. Ә. Лимолидиннің ісіктегі және ісік тасымалдаушылардың ішкі органдарының ұлналарындағы гликолиз процестерінің жағдайына әсері* ... 148

### **ЖЕҢІЛ ӨНЕРКӘСІП**

*Басқымбаева Т. А. Әйелдердің белбеулік заттарын жобалау әдістерін жетілдіру* ..... 157

**Өнертабыстар** .... 22, 29, 38, 54, 58, 94, 107, 112, 119, 126, 139, 160, 162

## CONTENT

### MINING

<i>Akhmetov S. M., Kenzhaliyev A. F.</i> Technology of well cementing with regard to electrical potential of the string .....	12
<i>Akhmetov S. M., Zaidemova Zh. K., Iklasova Zh. U.</i> Method of counterbalancing of pumping unit surface drive and elastic bottom-hole zone treatment .....	18
<i>Demin V. F., Tulepov N. N., Demin V. V.</i> Investigation of stressed state of rock within mine working boundary using automated information system .....	23
<i>Ospanov S. S.</i> Problems of use of conversion explosives at blasting operations .....	30
<i>Sarguzhin M. Kh.</i> Enhancement of efficiency of conveyor units operation .....	34

### CHEMISTRY. CHEMICAL TECHNOLOGIES

<i>Tazhbayev E. M.</i> Polymeric hydrogels on basis of $\beta$ -vinylethoxy-ethylamide of acrylic acid and perspectives of its use .....	39
<i>Ospanova R. D.</i> Optimization of process of phosphoric acid extraction cleaning .....	45
<i>Ospanova R. D., Zhekeyev M. K.</i> Development of technology of complex cleaning of extraction phosphoric acid .....	50
<i>Asilbekova A. D., Kozykeyeva R. A., Abzalova D. A., Dzhaksylykova R. B.</i> Influence of acid nature on polysaccharides hydrolysis .....	55
<i>Asilbekova A. D., Amanbayeva K. B., Kozykeyeva R. A., Ermakhanov M. N.</i> Investigation of hydrolysis of waste of licorice plant raw materials .....	59

### ELECTRICAL ENGINEERING

<i>Zhumagulov K. K., Sagitov P. I., Lukpanov Zh. K.</i> Frequency-controlled electrical drive of Kalamkas pumping station .....	63
<i>Zhumagulov K. K.</i> Influence of screening of non-ferromagnetic conducting body on outer magnetic field of asynchronous machine .....	67

## WATER MANAGEMENT

<i>Musin Zh. A.</i> Calculation of reduced coefficient of degree of channel unevenness .....	72
<i>Toibayev K. D.</i> Evaluation of ecological safety of water-saving technology introduction in finishing production .....	77

## FOOD INDUSTRY

<i>Dzhingilbayev S. S.</i> Efficiency of extrusion oil presses use .....	83
<i>Dzhingilbayev S. S.</i> Selection and substantiation of extrusion presses parameters ПМ-100 .....	89
<i>Iztayev A. I., Kizatova M. Zh., Umbetbekov A. T.</i> Study of influence of conditions of hydrothermal treatment upon degree of corn grain milling .....	95
<i>Usembayeva Zh. K., Dautkanov N. B., Batkibekova M. B., Savenkova T. V., Blagodatskikh V. E.</i> Use of dried glucose syrup in production of fondant sweets .....	102
<i>Usembayeva Zh. K., Dautkanov N. B., Safronov A. P., Barkovskaya L. A.</i> Perfection of separation scheme of starch-protein suspension in production of wet end corn starch .....	108
<i>Iskakova G. K.</i> Influence of additives of soya-bean-, chick-pea- and lentil flour on bread quality .....	113
<i>Erkebayev M. Zh., Erenova B. E., Kabdrasina G. Sh.</i> Investigation of food- and biological value of juices from melon .....	120

## AGRICULTURE AND FORESTRY

<i>Kakimzhanova A. A., Sozinova L. F., Sadanov A. K.</i> Cell selection of potato for resistance to unfavorable environmental factors .....	123
<i>Kaverin V. S., Salimov A.-B. A.</i> Methods of making for natural regeneration of saxaul ob drained bottom of the Aral Sea .....	127
<i>Mukhametova V. D.</i> Study of killed brucellosis vaccine of Kazakh Research Veterinary Institute (KazRVI) on cattle in conditions of North Kazakhstan .....	133
<i>Sarbasova G. T., Musakhanov A. T.</i> Quality of compound animal feedstuffs of south-east Kazakhstan .....	140

## MEDICINE

<i>Mustafina R. Kh., Zhusupova G. E., Ushbayeva G. G., Abilov Zh. A.</i> Influence of limonidine on state of glycolysis processes in tumor and tissue of internal organs of tumor carriers .....	148
--	-----

## LIGHT INDUSTRY

<i>Baskimbayeva T. A.</i> Perfection of methods of designing of woman's waist articles .....	157
<b>Inventions</b> .....	22, 29, 38, 54, 58, 94, 107, 112, 119, 126, 139, 160, 162

## ТЕХНОЛОГИЯ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИНЫ С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КОЛОННЫ

**С. М. Ахметов, д.т.н., А. Ф. Кенжалиев**

Атырауский институт нефти и газа

---

Исследование процесса образования цементного камня и способов цементирования остается приоритетным в технологии бурения нефтегазовых скважин [1, 2]. В практике цементирования скважин существуют способы, основанные на использовании свойств электрического поля в скважине. Техническими результатами их применения являются повышение качества цементирования и предотвращение заколонных перетоков флюида.

Известен способ цементирования скважин [3], заключающийся в том, что после спуска обсадной колонны перед закачкой буферной жидкости на колонну подают периодически отрицательное и положительное напряжение (7-8 циклов). Задавливание тампонажного раствора осуществляют при отрицательном напряжении на колонне, которое поддерживают до полного схватывания раствора.

Недостаток данного способа заключается в том, что в процессе промывки скважины и задавливания тампонажного раствора А на колонне накапливается отрицательный заряд  $-φ$  за счет окислительно-восстановительных процессов (рис. 1). В период формирования цементного камня (Б+В) величина отрицательного заряда относительно грунта (породы) снижается и через некоторое время наступает стабилизация, уровень которой может быть отрицательным (кривая 1) или положительным (кривая 2). В процессе разработки месторождений соотношение скважин с положительным и отрицательным потенциалом колонн изменяется.

Лабораторные исследования показали, что плотность контакта цементного камня с колонной зависит от разности потенциалов между колонной и стенками скважины. Если колонна имеет положительный заряд  $φ_1$ , то контакт цементного камня с ней равномерный и плотный.

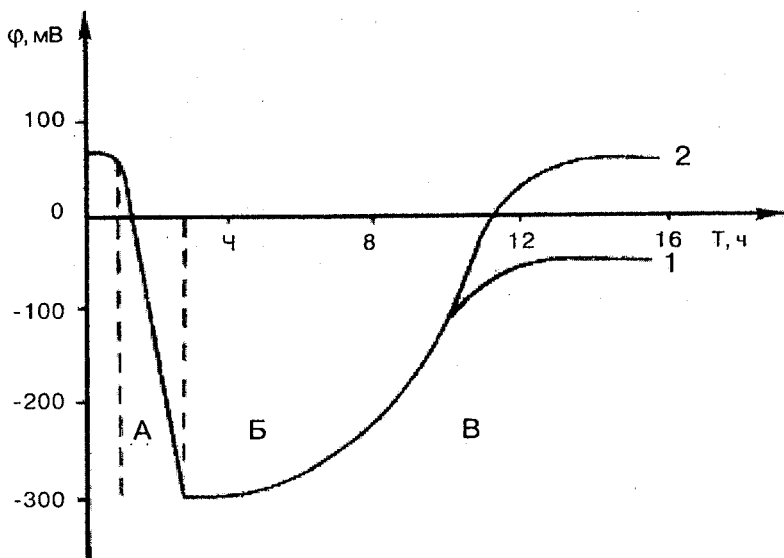


Рис. 1. Изменение заряда  $\phi$  на колонне с течением времени при использовании цементирования скважин способом передачи на колонну переменного напряжения

При отрицательном потенциале формируется неплотный контакт, зависящий от величины потенциала  $\phi_2 < \phi_3$ . Об этом же свидетельствуют и промысловые данные. На рис. 2 показана зависимость коэффициента  $K_{ц}$  от потенциала колонны, который регистрировался после окончания формирования цементного камня (48 ч). Из приведенных данных следует, что  $K_{ц}$  скважин, колонны которых имеют отрицательный заряд, не превышает 0,35. Скважины с положительным зарядом колонн имеют более высокий  $K_{ц}$ , который увеличивается с ростом амплитуды заряда до 100-150 мВ. Дальнейшее увеличение потенциала колонн не влияет на  $K_{ц}$ .

Существует другой способ цементирования скважин, основанный на использовании свойств электрического поля в скважине [4], суть которого в следующем: после спуска обсадной колонны и промывки скважины измеряют разность потенциалов (естественный потенциал) между колонной и электродом, размещенным от устья скважины на расстоянии не менее 20 м. Затем вокруг скважины мон-

тируют электрический контур, к которому подключают внешний источник электрического напряжения. Полярность и амплитуду внешнего источника подбирают до полной компенсации естественного потенциала колонны, который поддерживают до окончания цементирования скважины. К недостаткам способа относятся следующие:

- контур не дает дополнительного эффекта, в то время как его монтаж связан с большими технологическими сложностями;
- нулевой потенциал колонны относительно породы не является оптимальным. Как показывают экспериментальные данные, при положительном потенциале в пределах 100-150 мВ контакт цементного камня с металлом улучшается.

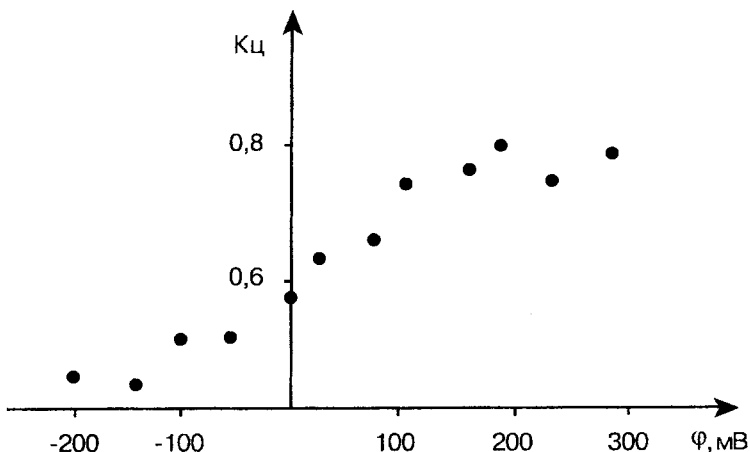


Рис. 2. Зависимость коэффициента  $K_c$  от потенциала колонны, измеренного после окончания формирования цементного камня (48 ч)

Нами предложена технология цементирования скважины с учетом электрического потенциала колонны, которая позволяет существенно улучшить качество цементирования скважин путем нейтрализации влияния электрического поля на процесс формирования цементного камня. При этом устраняются недостатки, свойственные известным способам, и упрощается технология реализации.

Сущность технологии заключается в следующем. При цементировании скважины, предусматривающем ее промывку, закачку буфер-

ной жидкости, цементного раствора и формирование цементного камня, до и после задавливания тампонажного раствора в скважину измеряют потенциал колонны с помощью высокоомного милливольтметра. При отрицательном потенциале подключают внешний источник электрического напряжения, положительный полюс которого соединяют с колонной, а отрицательный – с металлическим электродом, расположенным на расстоянии 20-25 м от устья скважины. Внешний источник напряжения устанавливают на таком уровне, чтобы показания милливольтметра находились в пределах 100-150 мВ. Это напряжение поддерживается в течение всего периода формирования цементного камня.

Способ реализуется в следующей последовательности. Перед началом цементирования обсадной колонны подключают милливольтметр, измеряют разность потенциалов между колонной и различными точками на поверхности грунта, удаленными от устья скважины на расстояние не более 5-7 м. После задавливания тампонажного раствора таким же образом измеряют изменение потенциала колонны. Если полученные значения положительны, то внешний источник не подключают. В случае изменения полярности колонны на отрицательную (или до задавливания потенциал колонны имел отрицательную полярность относительно грунта) к ней подключают внешний источник электрического напряжения с вольтметром так, чтобы положительный полюс находился на колонне, а отрицательный – на металлическом электроде, удаленном от скважины на расстояние не менее 20-25 м. Электрод вдавливают в грунт на глубину не менее 1 м. Напряжение внешнего источника устанавливают таким, чтобы показания милливольтметра не превышали +150 мВ. Это напряжение необходимо поддерживать в течение всего периода твердения раствора (16-24 ч).

На рис. 3 приведена схема подключения внешнего источника напряжения и проведения измерений разности потенциалов между колонной и породой.

Таким образом, нейтрализация электрического поля осуществляется путем подключения между колонной и грунтом внешнего источника ЭДС противоположной полярности по отношению к заряду колонны, а также амплитудой, обеспечивающей нейтрализацию наведенного поля, которые измеряются с помощью высокоомного милливольтметра. Нейтрализация электрического поля должна осуществляться в течение всего времени ОЗЦ.



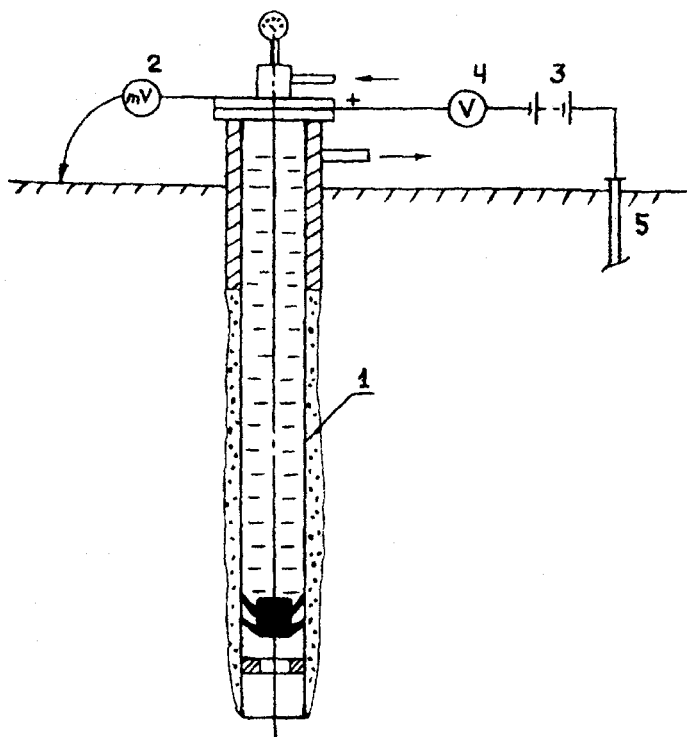


Рис. 3. Схема реализации технологии цементирования путем нейтрализации влияния электрического поля на процесс формирования цементного камня скважины: 1 - обсадная колонна; 2 - высокоомный измеритель разности потенциалов между колонной и породой (милливольтметр); 3 - внешний источник электрического напряжения; 4 - вольтметр; 5 - электрод

Промышленные испытания данного технологического способа подтвердили его эффективность. Разработанная технология цементирования скважины с учетом электрического потенциала колонны, основанная на нейтрализации влияния электрического поля на физико-химический процесс формирования твердой структуры цементно-

го камня, позволяет значительно повысить качество цементирования обсадных колонн скважин различной глубины, сократить затраты времени и средств при ее применении, отличается простотой.

### Литература

1. Ахметов С. М., Кенжалиев А. Ф., Абугалиев С. К. Анализ решающей способности приборов для исследования процесса формирования цементного камня с целью их оптимизации; Тр. V Каз.-Рос. междунар. науч.-практ. конф. // Математическое моделирование научно-технологических и экологических проблем в нефтегазодобывающей промышленности. - Атырау, 2005. - Ч. 2. - С. 28-32.

2. Ахметов С. М., Кенжалиев А. Ф., Ахметов Н. М. Математическое описание процесса формирования цементного камня в нефтяных и газовых скважинах. - Там же. - С. 83-86.

3. А. с. СССР № 1370227. Кл. E21B 33/14, 1986.

4. Патент Республики Казахстан № 6879, 1999.

---

Ұңғыманы цементтеудің, әр түрлі тереңдіктегі ұңғымаларды цементтеу сапасын жоғарылатуға, оны қолдануға кететін уақыт пен қаржы шығынын қысқартуға мүмкіндік беретін бұрғылау мұнарасының электрлік потенциалы ескерілген жаңа әдіс ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** ұңғымаларды цементтеу, бұрғылау мұнаралары, электрлік потенциал.

---

A new method of well cementing is proposed with regard to electrical potential of drill string; it allows to considerably improve the quality of well cementing of diverse depth, reduce expenditure of time and means at its use.

**Key words:** well cementing, drill strings, electrical potential.

**Адрес:** 060002, г. Атырау, пр-т Азаттық, 1  
АИНГ

**Тел.:** (3122) 35-46-54, 32-35-45

**Факс:** (3122) 35-46-54

**E-mail:** aing-atr@nursat.kz

---

**СПОСОБ УРАВНОВЕШИВАНИЯ  
НАЗЕМНОГО ПРИВОДА НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ  
И УПРУГОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ СКВАЖИН**

**С. М. Ахметов, д.т.н., Ж. К. Зайдемова, Ж. У. Икласова**

Атырауский институт нефти и газа

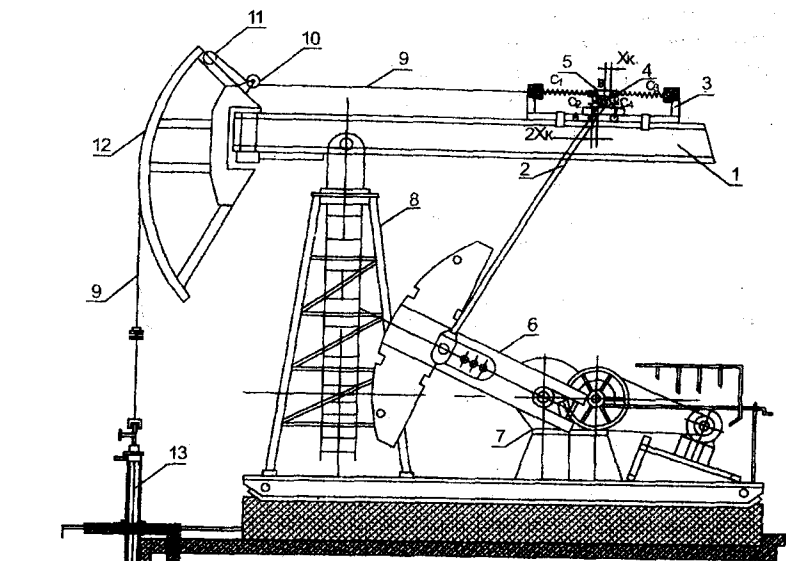
---

Изыскание новых технических средств воздействия на призабойную зону скважин с целью интенсификации притока жидкости (увеличение дебита скважин) является одним из практических направлений в решении данной актуальной задачи, требующей в каждом конкретном случае научно обоснованного подхода.

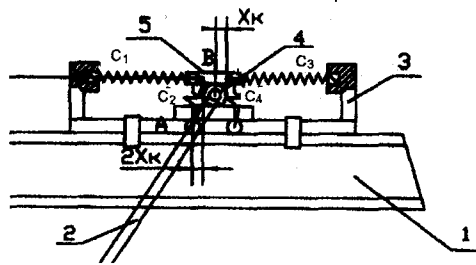
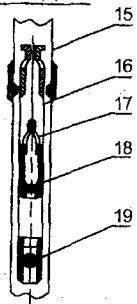
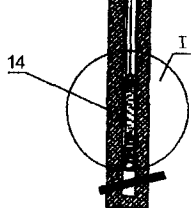
В настоящей работе предлагается использовать упругие свойства пружины одновременно для уравнивания наземного привода штанговой скважинной насосной установки (ШСНУ) и сообщения пульсирующих импульсов в призабойную зону скважин, что способствует эффективному режиму вытеснения жидкости (нефти) из пласта.

С учетом классификации и обзора существующих устройств, а также на основе проведенных исследований по уравниванию наземных приводов ШСНУ (далее – приводы) нами создано устройство для уравнивания привода путем применения свойств упругих элементов, т. е. пружин, благодаря которым при научно обоснованном выборе параметров и режимов работы ШСНУ возможно одновременно передавать импульсные волны на призабойную зону скважины посредством поднимаемой вверх жидкости (рисунок).

Техническое решение защищено охранными документами [1]. При его разработке преследовалась цель – изыскать возможность внедрения упругих элементов для уравнивания привода в действующие ШСНУ с незначительным изменением основных элементов конструкции базового устройства. В конструкции наземного привода ШСНУ, предложенной авторами, упругим элементом для уравнивания служат рабочие пружины  $C_1$  и  $C_2$ , соединенные между собой посредством зубчатой рейки 5. Другие их концы жестко свя-



Вид I



ШСНУ с упругим элементом для уравнивания наземного привода и импульсного воздействия на призабойную зону скважин: 1 - балансир; 2 - шатун; 3 - упоры; 4 - зубчатое колесо; 5 - подвижная рейка; 6 - кривошип; 7 - редуктор; 8 - стойка; 9 - канат; 10, 11 - направляющие ролики; 12 - головка; 13 - штанга; 14 - призабойная зона; 15 - насосно-компрессорная труба; 16-19 - элементы глубинного насоса

заны с упорами 3 на балансира 1. Рейка 5 входит в зацепление с зубчатой звездочкой, связанной, в свою очередь, с аналогичной неподвижной рейкой, но жестко установленной на балансира (на рисунке не показана). Рейки снабжены двумя тарированными пружинами  $C_3$  и  $C_4$ , которые соединяют их противоположные стороны, обеспечивая устойчивую связь реек.

Подвижная зубчатая рейка 5 с одной стороны соединена с гибким элементом 9 (канат), пропущенным через направляющие ролики 10 и 11 головки 12 балансира 1. Шатун 2 привода жестко соединен с зубчатым колесом 4 с возможностью качения во время работы ШСНУ. С шатуном связаны другие элементы привода – кривошип 6 и редуктор 7 с клиноременной передачей и электродвигателем (на рисунке не обозначены).

Соотношение жесткости пружин  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  и  $C_4$  регулируется с таким расчетом, что под воздействием обычной эксплуатационной нагрузки, действующей на точку подвеса, пружины приводятся в действие, и рейка 5 перемещается, изменяя тем самым длину плеча балансира 1. Это позволяет произвести уравнивание привода и одновременно создать в колонне штанг 13 ШСНУ упругие колебания, которые посредством поднимаемой жидкости в скважине передаются в призабойную зону 14 в виде импульсов.

Таким образом, в процессе работы нижней части ШСНУ, состоящей из элементов глубинного насоса 16-19, создается упругий режим движения жидкости по насосно-компрессорной трубе 15, способствующий увеличению притока жидкости, т. е. дебита, а также создающий благоприятные условия для работы противопесочных фильтров в осложненных условиях эксплуатации скважин.

Пружины  $C_3$  и  $C_4$  позволяют не только обеспечить силовое замыкание подвижной рейки 5 и зубчатого колеса 4, но и регулировать режим работы станка-качалки посредством подбора оптимального соотношения жесткостей между другими пружинами.

Уравнивание привода ШСНУ в предложенном устройстве осуществляется по следующим известным критериям с учетом влияния колебаний упругих элементов:

– по равенству работ, совершаемых двигателем при ходе штанг вверх и вниз в течение одного двойного хода:

$$\begin{aligned} A_{\text{в}} &= (P_{\text{х}} + P_{\text{ш}})S - GS, \\ A_{\text{н}} &= -P_{\text{ш}}S + GS; \end{aligned} \quad (1)$$

– по минимуму среднеквадратичного отклонения тангенциального усилия от его среднего значения за время двойного хода:

$$\frac{d\delta}{dQ_p} = 0; \quad \frac{d\delta}{dQ_s} = 0; \quad (2)$$

– по уравновешивающему моменту вращающихся масс:

$$M_{\text{уп}} = \frac{k_1}{k} r \left( \frac{Q_n + Q_s}{2} + G\delta q \right); \quad (3)$$

– по равенству максимальных значений вращающего момента кривошипа при ходе штанг вверх и вниз:

$$M_{(\text{max})\text{в}} - M_{(\text{max})\text{н}} = 0; \quad (4)$$

– по минимуму момента на кривошипе привода:

$$M(\text{min}) \geq 0; \quad (5)$$

где  $A_v, A_n$  – работа, совершаемая двигателем при ходе штанг вверх и вниз;

$P_{\text{ж}}, P_{\text{ш}}$  – усилие от массы колонны штанг в жидкости (нефть, вода и т. п.) и гидростатическая нагрузка, обусловленная разницей давлений жидкости над и под плунжером скважинного насоса;

$S$  – длина хода точки подвеса штанг;

$G$  – сила тяжести уравновешивающего груза;

$\delta$  – среднеквадратическое отклонение;

$Q_p, Q_s$  – соответственно силы тяжести уравновешивающих грузов;

$k_1, k$  – переднее и заднее плечи балансира;

$r$  – радиус кривошипа;

$Q_n, Q_s$  – статические силы, действующие на колонну насосных штанг соответственно при ходе вниз и вверх.

Приведенная выше методика уравновешивания привода ШСНУ является основой для разработки частной методики в каждом конкретном случае.

## Литература

1. Байгунчечков Ж. Ж., Ахметов С. М., Зайдемова Ж. К. и др. Предварительный патент РК № 4049 // Бюл. - 1996. - № 4.

---

Қаттан сұйықты (мұнайды) ығыстырып шығарудың тиімді режимін қамтамасыз ететін штангалық ұңғымалы сорғы қондырғысының жетегі мен ұңғымалардың забоймаңы аймағына серпімді әсер етуді бір уақытта теңестіруге арналған құрылғы ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** сорғы қондырғылары, ұңғымалар, мұнай, забой маңы аймақтары.

---

The dependence for determination of reduced coefficient of degree of channel unevenness is proposed. The comparisons of calculation data obtained on basis of formulas of various authors with natural values are given.

**Key words:** channel, unevenness of channels, coefficient of unevenness, natural values.

**Адрес:** 060002, г. Атырау, пр-т Азаттық, 1  
АИНГ

**Тел.:** (3122) 35-46-54, 32-35-45

**Факс:** (3122) 35-46-54

**E-mail:** aing-atr@nursat.kz

## ИНФОРМАЦИЯ

HT2005K1885

### ВАРИАТОР ПРИВОДА МОТОВИЛА ВКР-9

Вариатор представляет собой сварную конструкцию из листовой углеродистой стали. Приводной шкив и диски изготовлены из серого чугуна, валы – из углеродистой стали с термообработкой. Габаритные размеры вариатора 460x360x400 мм.

**Организация-разработчик:**

АО «Тыныс»

**Телефон для справок: 54-79-53**

---

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО  
СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД  
В КОНТУРАХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

**В. Ф. Демин, д.т.н., Н. Н. Тулепов, В. В. Демин**

Карагандинский государственный технический университет

---

Практика применения бесцеликовых способов охраны выработок, особенно с поддержанием выработок позади лавы, показывает несоответствие силовых параметров крепи нагрузочно-деформационным характеристикам вмещающих пород, что ведет к конвергенции их в полость выработки – до 2,0 м и более. Трудоемкость поддержания участковых выработок составляет 60 чел.-смен/1000 т добычи и имеет тенденцию к увеличению. Затраты на поддержание повторно используемых выработок достаточно велики и составляют в среднем не менее 7-9 тыс. тенге/м за срок их 2-3-летней службы и приближаются к стоимости их проведения при дефектности основной крепи в поддерживаемой части, составляющей в среднем 46 %. Поэтому создание способов и средств охраны выемочных выработок, обеспечивающих их надежное поддержание, является необходимой задачей эффективного содержания горного хозяйства.

Одним из возможных решений этой проблемы может быть создание бутовых полос в приконтурной зоне шахтных выработок со стороны выработанного пространства. Определение рациональных параметров бутовых полос позволит уменьшить горное давление на крепь выработки.

Для исследования эффективности использования бутовых полос с целью охраны подготовительных выработок на шахтах Карагандинского угольного бассейна разработана автоматизированная информационная система анализа состояния горных выработок (АИС АГВ). Система используется для формирования данных, моделирования горно-геологических процессов и вывода результатов расчетов в графическом виде.



Для моделирования применяется дискретная модель, которая создана в программной среде *Ansys* в соответствии с уравнениями теории упругости по методу конечных элементов. В задаче решается система канонических уравнений равновесия, связывающих перемещение точек тела с действующими на него усилиями:

$$K \cdot u = f,$$

где  $K$  – матрица жесткости;

$u$  – вектор-столбец перемещений узлов одного элемента;

$f$  – вектор-столбец сил, действующих на элемент.

Матрица жесткости и вектор-столбец сил рассчитываются по формулам:

$$K = \int_v B^T D B dv; f = - \int_v N^T \begin{Bmatrix} f_x \\ f_y \\ f_z \end{Bmatrix} dv - \int_v B^T D \epsilon_0 dv - \int_s N^T \begin{Bmatrix} p_x \\ p_y \\ p_z \end{Bmatrix} ds - p,$$

где  $B^T$  – матрица градиентов, связывающая деформации и перемещения;

$D$  – матрица упругих характеристик, описывающая механические свойства;

$v$  – объем тела;

$N^T$  – матрица функций формы (показывает зависимость механических свойств элемента от его формы);

$f_x, f_y, f_z$  – вектор-столбец объемных сил в виде проекций по осям координат;

$p_x, p_y, p_z$  – поверхностные нагрузки;

$\epsilon_0$  – начальная деформация элемента;

$p$  – вектор-столбец узловых сил.

Для получения исходных данных моделирования в АИС АГВ предусмотрено формирование технологических данных, описывающих напряженно-деформированное состояние горных пород в приконтурной зоне горной выработки. К ним относятся:

- горно-технологические характеристики горной выработки (размеры, форма, реакции несущих бутовых опор, глубина залегания);
- горно-геологические условия залегания (мощность и характеристики пластов, вмещающих пород, составляющих горный массив).

Полученные данные вводятся в систему инженерного проектирования *Ansys* с помощью программного модуля "Формирование

модели для *Ansys*™ АИС АГВ. На выходе получают *log*-файл, который содержит корректную модель для ввода в среду *Ansys* (рис. 1).

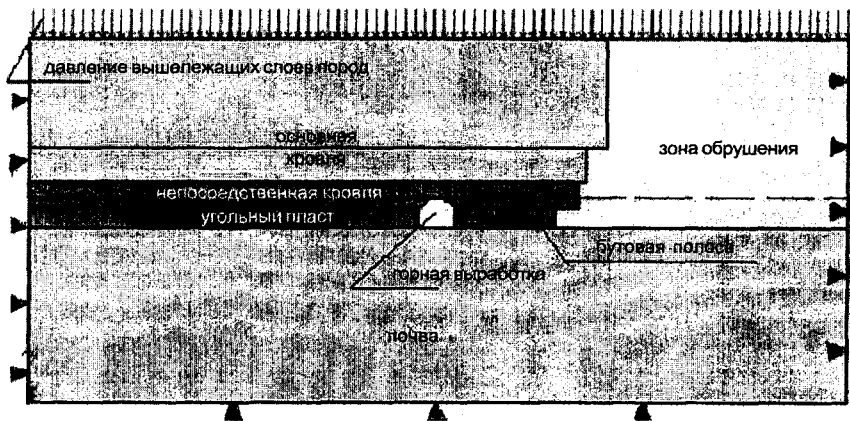


Рис. 1. Модель системы в среде *Ansys*

*Log*-файл содержит следующие данные:

- горно-геологические параметры пластов, представляющие собой совокупность слоев породы, каждый из которых имеет свое положение, размеры и свойства;
- нагрузки и силы, действующие на верхнюю кромку моделируемого пространства (определяются исходя из глубины залегания выработки и плотности слоев породы) и реакции крепей горной выработки;
- закрепление модели (на рис. 1 закрепление указано треугольниками);
- размер симплекс-элемента – размер элементов, на которые разбивается модель;
- параметры решения.

На этапе формирования модели производится ввод исходных данных для их обработки и выдача *log*-файла с расчетной схемой модели, корректной с точки зрения ввода в среду *Ansys* (рис. 2).

Оценка варианта технологической схемы производится по полученным значениям параметров для симплекс-элементов, которые находятся на плоскости, проходящей через кровлю горной выработки. По этим данным строятся графики зависимости напряжений от координаты нахождения (рис. 3).

Создание Log-файла для среды ANSYS

Модель | Горно-геологические параметры | Нагрузки и результаты

	Модуль упругости ГПа	Модуль Пуассона	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Мощность пласта см
Основная кровля	12.00	0.20	2500	
Непосредственная кровля	10.00	0.20	2500	350
Ложная кровля	6.00	0.25	2400	150
Уголь	5.00	0.25	2080	320
Бутовая полоса	5.00	0.25	2080	
Напосредственная почва	7.50	0.25	2080	100
Основная почва	12.00	0.20	2500	
Обрушенные породы	0.50	0.20	2000	

Файл: rez.log Изменить

Просмотр Создать Выход

Рис. 2. Интерфейс программного модуля ввода данных

Так как среда *Ansys* предназначена для инженерной интерпретации, то её цель – анализ определенных наборов данных, а сравнение полученных результатов моделирования разных технологических схем производится в отдельном программном модуле “Визуализация данных анализа” (ВДА). Модуль написан на языке *VBA 6.0* и загружает данные из массива результатов в программу. На основании этих данных строятся диаграммы *Excel*.

В отдельной таблице представляются числовые данные (например, пик напряжения, расстояние от выработки до него, максимальное напряжение над выработкой и т. д.), по которым можно сравнивать модели.

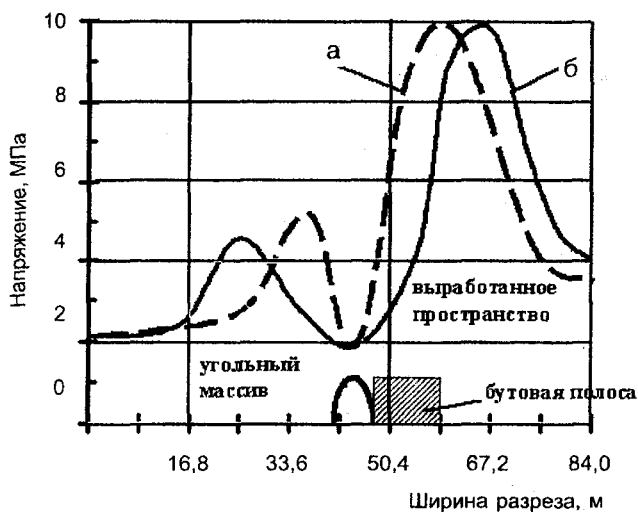


Рис. 3. Напряжение в приконтурной зоне выработки без (а) и с искусственными охранными сооружениями (б) по ширине обреза массива горных пород основной кровли: — с бутовой полосой; --- без бутовой полосы

### Сводная таблица результатов для различных технологических схем

Ширина бутовой полосы, м	Напряжение над выработкой, МПа			Пик напряжения над обрушенным пространством	
	по левому срезу	по центру	по правому срезу	расстояние от правого среза выработки до пика, м	давление, МПа
2	1,18	-2,25	-1,87	2,87	11,91
10	1,06	-2,3	-1,86	10,26	30,1
20	1,45	-3,21	-2,0	24,18	45,5

Изучение на геомеханических моделях параметров напряженно-деформированного состояния (НДС) массива горных пород при варьировании управляемости пород кровли, глубины разработки, мощности пласта, ширины и прочности породных полос (опор) позволило выявить влияние каждого из указанных факторов на эксплуатационное состояние выемочных выработок.

В ходе исследования определены зависимости параметров распределения давления над горной выработкой (напряжение горного давления в приконтурной зоне выемочной выработки  $\sigma_b$ ; напряжение на обрезе блоков основной кровли  $\sigma_o$ ; смещение пика напряжений на обрезе блоков основной кровли  $C$ ) от свойств бутовой полосы (прочности возведенной бутовой полосы  $E_n$  и ширины охранной породной полосы  $v_n$ ) и горно-геологических характеристик пласта (мощности пласта  $m$ , прочности пород кровли  $E_x$  и почвы  $E_n$ ). Согласно полученным численным данным можно сделать следующие выводы:

- величина управляемости пород кровли при наличии жестких породных полос не очень существенно влияет на параметры НДС, увеличивая концентрацию напряжений в массиве  $\sigma_m$  на 5-10 % и оставляя их неизменными над охраняемой выработкой;

- конвергенция крепи горных выработок растет по прямо пропорциональной зависимости от мощности пласта, управляемости пород кровли, глубины разработки и времени отработки запасов и не зависит от угла падения при его изменении до крутонаклонных пластов;

- напряжение горного давления в приконтурной зоне выемочной выработки  $\sigma_b$  растет с уменьшением вынимаемой мощности пласта  $m$ .

Выполненные исследования позволили установить механизм проявлений горного давления при охране выемочных выработок бутовыми изолирующе-несущими сооружениями.

---

Қорғайтын тоқпақтық жолақтары бар технологиялық схемаларды қолдану бойынша ұсыныстар беру және тау жыныстарының кернеулі-деформациялық жағдайларын талдауға арналған автоматтандырылған ақпараттық жүйе жасалды. Автоматтандырылған жүйенің жұмыс істеу принциптері мен Қарағанды көмір бассейні шахталарының жағдайлары үшін тау массивін зерттеу нәтижелері берілген.

**Түйінді сөздер:** автоматтандырылған жүйелер, тау жыныстары, кернеулі-деформациялық жағдай, тоқпақтық жолақтар.

The automated information system is developed for analysis of stressed-strained state of rock and issue of recommendations for use of flow diagrams with guard rubble stripes. Principles of automated system operation and results of investigation of rock for conditions of Karaganda coal basin mines are cited.

**Key words:** automated systems, rocks, stressed-strained state, rubble stripes.

**Адрес:** 100027, г. Караганда, бульвар Мира, 56  
КарГТУ

**Тел.:** (3212) 56-26-19

**Факс:** (3212) 56-03-28

**E-mail:** DENTALIA@MAIL.RU

## ИНФОРМАЦИЯ

НТ2005К1883

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СТАЦИОНАРНЫХ КАРЬЕРНЫХ ОТКОСОВ

Разработаны технологии заоткосных работ, создания отрезных щелей, укрепления откосов железобетонными сваями, создания контфорсов и дренирующей пригрузки, укрепления откосов полиуретановыми смолами.

Срок окупаемости 3 года.

**Организация-разработчик:**

*Карагандинский государственный  
технический университет*

**Телефон для справок: 54-79-53**

---

**ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
КОНВЕРСИОННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ  
НА ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ**

**С. С. Оспанов**, к.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауезова

---

В Казахстане накоплен значительный потенциал боеприпасов с истекшими сроками хранения, поэтому перспективно использование конверсионных взрывчатых веществ (ВВ). Рациональный подход к решению проблемы утилизации боеприпасов – это комплексное использование получаемых из них черных и цветных металлов, узлов и деталей, тары, упаковки и взрывчатых материалов (ВМ).

Разработка ВМ промышленного назначения на основе конверсионных ВВ должна осуществляться с учетом следующих предпосылок:

- главный потребитель разрабатываемых ВМ – горнодобывающая промышленность;

- промышленные ВМ на основе извлекаемых из боеприпасов ВВ не должны уступать по эффективности, технологической и экологической безопасности промышленным;

- разрабатываемые ВМ должны передаваться потребителю для производства взрывных работ по процедуре, установленной Межведомственным советом по взрывному делу.

В настоящее время специалисты работают над созданием промышленных ВМ на базе конверсионных взрывчатых веществ из боеприпасов. В частности, ЗАО “Казарсенал” предлагает гранипоры на основе коллоидных порохов, представляющих собой водоустойчивые смеси из порохов с 2-4 % жидкого горючего и выплавленный из снарядов тротил в виде гранулозола. Однако при использовании ВВ из боеприпасов следует обращать внимание на их состояние: произошли или нет изменения их физических, химических и взрывчатых характеристик; влияют ли на их свойства длительное хранение, окружающая среда и вторичная переработка.

Например, при длительном хранении коллоидных (пироксилиновых и баллиститных) порохов возможны изменения их состава по всей массе или перераспределение некоторых компонентов по слоям по-

роховых элементов. Признаками разложения коллоидных порохов являются: изменение цвета, появление на поверхности пороховых элементов расплывающихся желтоватых пятен, вздутий и трещин, выделение бурых оксидов азота.

Коллоидные пороха по химической стойкости подразделяются на 3 группы:

- химически стойкие и безопасные в обращении. Их проверяют на химическую стойкость в очередные сроки испытаний, указанные в паспорте, но не реже одного раза в год;

- с пониженной химической стойкостью, но безопасные в обращении. Длительному хранению не подлежат. Испытания на химическую стойкость проводят не реже одного раза в 6 месяцев, но если есть сомнения в доброкачественности, определяемой по внешним признакам (изменение цвета, появление запаха оксидов азота и т. п.), то испытания проводят один раз в месяц;

- химически не стойкие и опасные в обращении. Должны сразу уничтожаться, их применение на взрывных работах запрещается.

Тротил относится к физически и химически стойким ВВ. Однако проведенные исследования показали, что при длительном хранении он также подвержен изменениям. Например, в боеприпасах, снаряженных недостаточно очищенным тротилом, наблюдается выделение тротилового масла в виде вязкой маслянистой жидкости темно-коричнево-черных тонов. Возможно, на изменение качественного состава ВВ воздействует и высокая температура окружающей среды (южные районы республики). Исследования показали, что у тротила, выплавленного из боеприпасов с длительным сроком хранения, понижается температура затвердевания (в отдельных пробах до 78,3 °С). Поэтому утилизированный тротил рекомендуется использовать в составе промышленных ВВ с ограничением их использования во времени. Требуются дальнейшие исследования, чтобы выяснить, как влияет снижение температуры затвердевания утилизированного тротила на его взрывчатые характеристики.

Специалисты, использующие ВВ из боеприпасов, должны проводить исследования их качественного состава и получать гранулы и гранулол из конверсионных ВМ, соответствующие “Инструкции по применению порохов на взрывных работах” и ГОСТ 4117-78 на “Тротил для промышленных взрывчатых веществ”. Эти же проблемы возникают в процессе извлечения из боеприпасов и использования в зарядах промышленных ВВ гексогена и его сплавов с другими компонентами (тротилом, алюминием и др.), аммотола.

Важным является вопрос получения разрешения на серийный выпуск ВМ из конверсионных ВВ, требующий разработки соответствующей



ющей нормативно-технической документации, проведения приемочных и полигонных испытаний.

Предложенные на основе коллоидных порохов гранипоры имеют недостатки: большое количество выделяющихся при взрыве токсичных газов, повышенная опасность в обращении, возможность только ручного заряжения.

На наш взгляд, наибольшей чувствительностью должны обладать составы с порохом, содержащие компоненты с низкой способностью к распространению взрывчатого превращения из очага. В этом отношении наилучшим может быть водонаполненный состав пороха с аммиачной селитрой, т. е. использование пороха в водосодержащих ВВ, в которых порох повышает энергию взрыва и играет роль сенсibilизатора.

Исследования показали, что оптимальное содержание пороха в водосодержащих ВВ составляет 25-30 %. Предлагаемое водосодержащее ВВ представляет собой плотные нерасплаивающиеся суспензии, твердой фазой у которых является смесь гранулированной аммиачной селитры с зерненным порохом, а жидкой – насыщенный раствор этой же селитры, полностью заполняющий пустоты в заряде ВВ. Для придания заряду водоустойчивости в заряд вводятся загуститель и структурообразующий агент. Водоустойчивые ВВ можно получить также на основе гранипоров.

По сравнению с гранипором предлагаемое водосодержащее ВВ с порохом более безопасно в обращении и значительно больше выделяет тепла при взрыве, т. е. мощнее (таблица).

### Физико-химические и взрывчатые характеристики ВВ

Наименование характеристики	Показатель	
	гранипоры	водосодержащее ВВ
Теплота взрыва, кДж/кг	3340 - 3800	4000 - 4660
Объем газов, л/кг	850 - 900	850 - 900
Работоспособность по ГОСТ 4546, см <sup>3</sup>	270 - 300	300 - 360
Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	0,8 - 0,85	-
Плотность в водонаполненном состоянии, г/см <sup>3</sup>	1,25 - 1,3	1,35 - 1,45
Чувствительность к первичным средствам инициирования (ЭД-8)	Не чувствительны	Не чувствительны

В отечественной и зарубежной практике наблюдается тенденция сокращения объемов применения тротила и тротилсодержащих ВВ в горном деле. Высок удельный вес ВВ, произведенных на местах потребления, увеличивается применение в основном гранулированных двухкомпонентных ВВ типа АС-ДТ (АНФО). Широко используются в последние годы многокомпонентные эмульсионные ВВ.

Предпочтение все менее чувствительных ВВ – от порошкообразных к гранулированным и водосодержащим – требует обязательного применения для их инициирования промежуточных детонаторов. Промежуточные детонаторы безотказно детонируют от штатных средств инициирования и вызывают детонацию зарядов всех типов промышленных ВВ. В связи с вышеизложенным более эффективно использование конверсионного тротила для производства шашек-детонаторов и патронированного аммонита 6ЖВ.

Реализация наших предложений и разработок позволит решить вопросы комплексной утилизации боеприпасов с получением необходимых отраслям экономики ВМ.

---

Өнеркәсіптік жарылғыш материалдар алу үшін ескірген соғысқорларындағы жарылғыш заттарды пайдалану мәселелері қарастырылған. Жару жұмыстарына жарамды коллоидты оқ дәріні суы бар жарылыс заттарын шығаруда, ал тротилді – аралық детонаторларды өндіруде пайдалану ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** жарылғыш заттар, ескірген соғысқорлары, оқ дәрі, тротил, жарылғыш материалдар.

---

Problems of use of explosives from obsolete ammunition for receiving of industrial explosive materials are considered. It is proposed to use colloidal powder fit for blasting operations in production of water-bearing explosives and trotyl – in production of intermediate detonators.

**Key words:** explosives, obsolete ammunition, gunpowder, trotyl, explosive materials.

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

**Тел.:** (3252) 53-98-22

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНВЕЙЕРНЫХ УСТАНОВОК**

**М. Х. Саргужин**, к.т.н.

Казахский национальный технический университет  
им. К. И. Сатпаева

В соответствии с программой “Казахстан – 2030”, направленной на индустриализацию, дальнейшее развитие страны должно быть тесно связано с решением проблем комплексной механизации и автоматизации промышленного производства.

Использование существующей ранее техники и технологии не способствует повышению качества продукции, снижению материальных, энергетических затрат и себестоимости продукции. При таком подходе отечественная промышленность республики не сможет составить конкуренцию иностранным производителям.

Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей промышленности, строительных материалов и других отраслей, связанных с транспортировкой сыпучих крупнокусковых грузов, требует разработки и внедрения циклично-поточной технологии добычи и транспортировки. Одной из проблем широкого внедрения этой технологии является решение вопросов непрерывной транспортировки грузов с использованием высокоэффективного конвейерного транспорта.

Важное направление повышения эффективности производства – использование конвейеров для транспортировки крупнокусковых горных пород без промежуточного дробления. Одним из таких конвейеров, способных после буровзрывных работ транспортировать скальную горную породу непосредственно из забоя, является ленточный конвейер на ходовых опорах (ЛКХО) [1]. В ЛКХО конвейерная лента, служащая тяговым и грузонесущим органом, поддерживается дугообразными траверсами, снабженными ходовыми колесами и соединенными двумя замкнутыми цепями, которые огибают концевые звездочки. Привод и натяжное устройство используются от обычного ленточного конвейера. Порожня ветвь поддерживается двухроли-

ковыми опорами. Транспортируемый груз в таком конвейере при движении ленты находится в неподвижном состоянии. Основным элементом линейной части ЛКХО является подвижный поддерживающий контур, включающий траверсы с ходовыми роликами и цепями, фиксирующими расстояние между опорами.

В ходе эксплуатации этого конвейера были выявлены некоторые недостатки: ограниченная скорость движения ленты, составляющая 1-1,7 м/с из-за наличия в конструкции замкнутых цепных контуров, влияет на производительность; сход ходовых роликов с направляющих, что влияет на эффективность и надежность конвейера.

Эти конструктивные недостатки были устранены в специальном конвейере, разработанном КазНТУ [2]. Конструкция отличается тем, что содержит траверсы, снабженные ходовыми роликами, которые движутся по трем направляющим, соединенным между собой замкнутым стальным проволочным канатом, огибающим на концевых участках обводные блоки, и фиксирующие ролики, закрепленные по центру траверс и опирающиеся на направляющую верхней ветви. Привод конвейера представляет собой многомассовую механическую систему с упругими связями, в которых при нагружении возникают относительные колебания масс. Добавочные динамические нагрузки, вызванные колебаниями, могут превосходить по величине статические нагрузки приводов и часто вызывают внезапные поломки элементов конвейера. Поэтому вопросы совершенствования математического описания систем, а также анализ их динамических свойств и определения наиболее простых расчетных схем машин, достаточно полно отражающих основные динамические свойства, являются актуальными.

Расчетная схема конвейера представлена в виде систем двух стержней разной жесткости, взаимодействующих друг с другом посредством фрикционных связей, расположенных в местах контакта ленты с траверсами. При анализе такой системы принимаются следующие допущения:

а) для стационарного режима работы конвейера движение ленты и канатного контура считается установившимся;

б) груз по всей длине конвейера распределяется равномерно;

в) сопротивление движению распределено по длине тягового (ленточного) и канатного контуров на участке совместного движения ленты и каната;

г) лента связана силами трения непосредственно с канатом.

При исследовании динамики гибкого тягового органа конвейера рассмотрено движение системы подвижных нагрузок по многопролетной неразрезной балке постоянного поперечного сечения, описываемое дифференциальными уравнениями. Гибкий

тяговый орган конвейера при этом представлен двумя видами моделей:

а) с непрерывным распределением нагрузок, массы, жесткости и диссипативных свойств, т. е. как упруговязкие системы с бесконечным числом степеней свободы;

б) с дискретно-непрерывным распределением нагрузок, масс, жесткости и демпфирующих элементов, т. е. как системы с конечным числом степеней свободы и упруговязкими связями между дискретными массами.

Для этих двух моделей получены математические выражения в виде дифференциальных уравнений второго порядка, описывающие абсолютное и относительное движение выделенных на динамической модели дискретных масс. Решение этих уравнений позволило получить зависимость для определения относительной деформации ленты и динамических усилий при пуске конвейера. Экспериментальные исследования конвейера в производственных условиях с достаточной точностью подтверждают результаты теоретических исследований.

Эффективное использование ленточных конвейеров для крупнокусовых грузов требует совершенствования загрузочных устройств (ЗУ). Основным требованием, предъявляемым к ЗУ, является безударная подача транспортируемого груза на конвейерную ленту, позволяющая подавать груз по возможности с минимальной высоты, а направление поступающего на ленту грузопотока и его скорость должны совпадать со скоростью движения грузонесущего органа. Этим требованиям удовлетворяют далеко не все ЗУ.

Применяемые ЗУ – наклонные лотки, лотки с вибратором (вибрационные питатели), питатели с ленточным и пластинчатым полотном – обеспечивают подачу груза. Однако имеют существенные недостатки, снижающие эффективность использования ленточных конвейеров, а именно: неудовлетворительная работа при наличии влажных и липких грузов, необеспечение скорости выхода транспортируемого материала с лотка при изменении физико-механических свойств груза, в то время как другие ЗУ имеют большую высоту подачи груза на ленту.

Лопастной роторный питатель в наибольшей степени удовлетворяет предъявляемым к ЗУ требованиям, тем не менее при их эксплуатации происходит застревание кусков средней крупности между кромкой лопасти и поверхностью лотка.

Новая конструкция ЗУ, созданная в КазНТУ, устраняет отмеченные недостатки, обеспечивает загрузку грузопотока на вышеописанный ленточный конвейер для крупнокусовых грузов.

Отличительная особенность конструкции ЗУ для насыпных грузов, перемещаемых ленточными конвейерами, по сравнению с известными конструкциями лотковых ЗУ в том, что лоток криволинейного профиля имеет две связанные между собой подпружиненные и качающиеся на осях части. Верхний из них установлен на неподвижной раме с катками (тележке), соединенной гибкой связью с верхней качающейся частью.

Механизм перегрузки состоит из трех связанных друг с другом подвижных частей: верхнего поворотного лотка, гибкой нерастяжимой связи между лотком и тележкой и установленным на ней качающимся лотком. Такая конструкция обеспечивает гашение ударных импульсов от падающих на верхнюю часть лотка кусков перегружаемого материала, которые при падении на нее поворачивают верхнюю часть. Она, в свою очередь, ударяя по нижней части, встряхивает ее, тем самым устраняя налипание мелкой фракции перегружаемого материала.

Повышение эффективности работы ЗУ достигается за счет обеспечения центрирования и регулирования скорости грузопотока сыпучего материала на выходе с лотка в результате изменения формы желоба нижнего лотка и дополнительной установки направляющих из гнутого профиля вдоль продольной оси этого лотка.

Для нового ЗУ предложены расчетные схемы и получены зависимости для определения движущих сил и перемещений механизмов, используемых для расчета их статических и кинематических параметров. Разработаны математическая модель для исследования динамики механизмов, методика динамического расчета ЗУ ленточных конвейеров.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований ленточного конвейера для крупнокусовых грузов и загрузочного устройства могут быть использованы при расчетах и проектировании конвейерных установок.

### **Литература**

1. *Сливаковский А. О.* Ленточный конвейер: А. с. СССР № 166272 // Бюл. изобретений. - 1964. - № 21.
2. *Джиенкулов С. А., Саргужин М. Х.* и др. Ленточный конвейер для крупнокусовых грузов: А. с. РК № 5792 от 12.05.1993.

---

Конвейерлік қондырғылардың тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін ірікесекті жүктерге арналған жаңа ленталық конвейерлер мен жүк тиеуші құралдардың конструкциялары жасалған.

**Түйінді сөздер:** ленталық конвейерлер, ірікесекті жүктер, жүк тиеуші құралдар.

---

The designs of new belt conveyors and feeders for bulk loads allowing to enhance the efficiency of conveyors operation are developed.

**Key words:** belt conveyors, bulk loads, feeders.

**Адрес:** 050021, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22  
КазНТУ им. К. И. Сатпаева

**Тел.:** (3272) 92-09-01

**Факс:** (3272) 92-60-25

## ИНФОРМАЦИЯ

HT2005K1887

### РЕДУКТОР УГЛОВОЙ РОСК-1

Корпус редуктора изготовлен из серого чугуна, валы и зубчатые колеса – из углеродистой легированной стали, что обеспечивает высокую износостойкость узлов и передачу большего крутящего момента. Средний срок службы редуктора 5 тыс. ч, габаритные размеры – 370×320×200 мм.

Частота вращения ведущего вала 540 об/мин.

**Организация-разработчик:**

АО "Тыныс"

**Телефон для справок: 54-79-53**

### **ПОЛИМЕРНЫЕ ГИДРОГЕЛИ НА ОСНОВЕ $\beta$ -ВИНИЛОКСИЭТИЛАМИДА АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

***Е. М. Тажбаев***, к.х.н.

Карагандинский государственный университет  
им. Е. А. Букетова

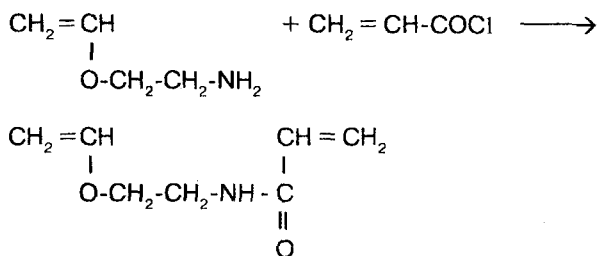
---

Ионогенные полимеры, способные в растворах к объемно-фазовым переходам, находят широкое применение в различных областях техники, медицины, гигиены, катализа и т. д. В связи с этим исследования, направленные на определение общих закономерностей и особенностей набухания высокомолекулярных соединений, приобретают научную актуальность.

Наиболее востребованы в настоящее время слабосшитые полимеры, содержащие кислотные и (или) основные функциональные группы. Зачастую необходимым условием образования полимерных сеток является наличие сшивающего агента, в качестве которого выступают бифункциональные мономеры. При этом известные сшивающие агенты, содержание которых в полимерах незначительно (0,1-5 %), участвуют исключительно в структурообразовании и не влияют на характер объемно-фазовых переходов гидрогелей. Поиск новых виниловых мономеров, способных придавать полимерам сетчатую структуру, из доступного и дешевого отечественного сырья является актуальной задачей.

Нами предлагается новый полифункциональный дивиниловый мономер с двумя неравнозначными двойными связями –  $\beta$ -винилоксиэтиламид акриловой кислоты ( $\beta$ -ВОЭА АК), синтезированный конденсацией моновинилового эфира моноэтаноламина с хлорангидридом акриловой кислоты по схеме:





Ранее нами показано, что, изменяя условия полимеризации, можно регулировать активность двойной связи и синтезировать полимеры линейной, разветвленной и пространственно-сшитой структуры. Установлено, что гидрогели сополимеров  $\beta$ -ВОЭА АК с некоторыми виниловыми мономерами кислотного и основного рядов восприимчивы к изменению pH, температуры, ионной силы окружающей среды, а также присутствию в растворе органического растворителя. При этом роль звеньев  $\beta$ -ВОЭА АК не ограничивается сшивающей функцией. Будучи включенным в состав сополимера в значительном количестве (6-53 мол. %),  $\beta$ -ВОЭА АК оказывает специфическое влияние на поведение набухающих гидрогелей, изменяя характер зависимости степени набухания полимеров от внешних факторов.

Полученные полимерные гели  $\beta$ -ВОЭА АК, адекватно реагирующие изменением сорбционной емкости на условия окружающей среды, могут быть использованы в медицине в качестве основы трансдермальных терапевтических систем.

В последние годы среди мягких лекарственных форм, предназначенных для нанесения на кожу, раны и слизистые оболочки, получили большое распространение гели в виде мази вязкой консистенции, способные сохранять форму и обладающие упругостью и пластичностью. Преимущество гелевых основ перед традиционными жировыми и углеводородными заключается в способности обеспечивать пролонгированный эффект препаратов, очищать рану от кожных экстракционных и секреторных продуктов, хорошо распределяться по слизистой и кожной поверхности, оказывать охлаждающее действие. Кроме того, они не обладают токсичностью и раздражающим действием, не загрязняют одежду, легко удаляются водой, имеют приятный внешний вид и консистенцию.

В качестве синтетических гидрофильных основ нашел применение ограниченный круг полимеров, в частности, полиэтиленгликоль, поливинилпирролидон, сополимеры акриловой кислоты и некоторые другие. Разработка новых гелевых основ, обеспечивающих необхо-

димое фармакотерапевтическое действие и структурно-механические свойства лекарственных препаратов, является важной задачей, стоящей перед разработчиками лекарственных форм.

Один из основных показателей качества мазевых основ - осмотическая активность. В таблице представлены результаты исследования осмотической активности сополимеров  $\beta$ -ВОЭА АК с акриламидом (АА), N-винилпирролидоном (N-ВП), акриловой кислотой (АК), метакриловой кислотой (МАК). Как видно из представленных экспериментальных данных, сополимеры  $\beta$ -ВОЭА АК имеют удовлетворительную осмотическую активность, однако равновесного набухания образцы достигают через продолжительный период. Кроме того, испытываемые сополимеры сильно структурированы, в результате чего плохо намазываются.

С целью повышения осмотической активности и придания гелям необходимых гидродинамических характеристик в состав полимера включены звенья гидрофильных сомономеров. Так, получены

### Осмотические свойства мазевых основ

Мазевая основа	Состав со- и терполимеров, мол. %	Поглощено воды, %	Длительность набухания, ч
Сополимер $\beta$ -ВОЭА АК-АА	12:88	1550	13
	17:83	874	15
	28:72	700	24
Сополимер $\beta$ -ВОЭА АК-N-ВП	6:94	3700	11
	23:77	1200	14
	53:47	300	24
Сополимер $\beta$ -ВОЭА АК-АК	7:93	1300	16
	10:90	1100	18
	17:83	900	24
Сополимер $\beta$ -ВОЭА АК-МАК	10,5:89,5	Растворяется	10
	14:86	1990	12
	24:76	1830	18
Терполимер $\beta$ -ВОЭА АК-NaМАК-MBЭ-MЭА	26:63:11	12160	0,25
	29:51:20	Растворяется	0,25

терполимеры  $\beta$ -ВОЭА АК с натриевой солью метакриловой кислоты и моновиниловым эфиром моноэтаноламина ( $\beta$ -ВОЭА АК – NaMAK – MBЭMЭА) и  $\beta$ -ВОЭА АК с N-винилпирролидоном и калиевой солью кротоновой кислоты ( $\beta$ -ВОЭА АК-N-ВП-ККК). Последний терполимер при любых соотношениях сомономеров растворим в воде и, следовательно, не может служить эффективной основой для мазей.

Основообразующим компонентом мазей выбран терполимер  $\beta$ -ВОЭА АК-NaMAK-MBЭMЭА состава 26:63:11 мол. % с наилучшими качественными характеристиками: 1 г терполимера способен сорбировать более чем 120 г воды за четверть часа. При этом гидрогель удовлетворяет требованиям по однородности и адгезии.

В качестве активного начала, обладающего противовоспалительными, антимикробными и репаративными свойствами, в состав гидрогелей включены эфирные масла полыни гладкой *Artemisia glabella Kar. et Kir.* и аянии кустарничковой *Ajanía fruticulosa (Ledeb.) Pojak.* Эфирные масла предоставлены Институтом фитохимии МОН РК (ИФХ). Перед введением масла в гель его предварительно эмульгировали поверхностно-активным веществом (ПАВ). Для оптимизации состава мази варьировали соотношение компонентов в смеси.

Испытания ранозаживляющих свойств мазей, приготовленных на гидрофильной полимерной основе, проведены в лаборатории лекарственных форм и фармакологии фитопрепаратов ИФХ на модели гнойных ран белых беспородных крыс.

Согласно полученным результатам полимерные комплексы с эфирными маслами на первых двух фазах раневого процесса проявили выраженные противовоспалительные и противомикробные свойства. Они достоверно ускоряют заживление ран в сравнении с контролем и препаратом сравнения левосин (на основе полиэтиленгликоля) на 11-15 и 7-8 сут. соответственно.

Испытуемые мази показали выраженную антибактериальную активность по отношению к штаммам бактерий *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Candida albicans* и не вызывали местно-раздражающего действия на кожу подопытных животных.

Таким образом, терполимер  $\beta$ -ВОЭА АК-NaMAK-MBЭMЭА перспективен в качестве основообразующего компонента для мазей с улучшенными биофармацевтическими свойствами.

Для чрескожного введения в организм биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения могут использоваться и фитопленки, предназначенные для осуществления контролируемой длительной подачи лекарственных веществ в организм по заранее заданной программе. Они обеспечивают хорошую защиту раны от

внешних воздействий, хорошо моделируются на раневой поверхности, плотно к ней прилегают, обеспечивают требуемый парообмен и фиксируются на ране без применения специальных средств.

В результате эксперимента установлено, что сополимер  $\beta$ -ВОЭА АК-МАК наряду с высокой осмотической активностью проявляет выраженные пленкообразующие свойства. Сополимер состава 14:86 мол. % испытан в качестве полимерной основы фитопленки, полученной методом полива. В состав пленочной массы включены помимо БАВ пенитратор, пластификатор, ПАВ. Полученные пленки прозрачны, либо незначительно окрашены в цвет эфирного масла. Их качество оценивается внешним видом, прочностью, влагопоглощением, адгезией, временем потери прочности.

Влагопоглощение характеризует скорость набухания фитопленок в воде. Полученные данные свидетельствуют о том, что количество поглощенной пленкой воды намного превышает аналогичный показатель качества для пленок с другими полимерными основами, описанными в литературе (более 2700 % против 400 %). При этом для поглощения такого же объема воды испытываемой пленкой потребовалось значительно меньшее время.

Адгезия характеризовалась силой, необходимой для отклеивания стеклянной пластинки от фитопленки, которая составила  $F = 62,7\text{H}$ . На основании сопоставления полученных результатов с литературными данными сделан вывод об удовлетворительных адгезивных свойствах испытываемой фитопленки.

Время потери прочности (ВПП) – это показатель, характеризующий скорость и степень набухания основы в водной среде, что приводит к разрушению структуры и превращению пленки в легко деформируемый гель. Поскольку пленка, накладываемая на рану, должна обладать свойством быстро впитывать раневой экссудат и превращаться в мягкий гель при избытке влаги, то ВПП должно быть минимальным. Для изучаемых фитопленок данный показатель составил 3 мин., что отвечает предъявляемым требованиям к ВПП и положительно характеризует полимерную основу пленки. Этих показателей достаточно для предварительной оценки качества и нахождения оптимальных составов и условий получения фитопленок.

В процессе приготовления экспериментальных мазей обнаружено, что при добавлении к набухшим в воде со- и терполимерам  $\beta$ -ВОЭА АК с некоторыми виниловыми мономерами раствора ферментативного комплекса нейтральной и щелочной протеазы наблюдается превращение гидрогеля в гомогенный раствор. Установлено, что причиной разрушения пространственно-сетчатой структуры геля

является катализируемый ферментами гидролиз кетоимидной – NH-CO-связи в структуре сшивающего агента. Этот экспериментально обнаруженный факт подтвержден данными вискозиметрического титрования водорастворимых форм полимеров  $\beta$ -ВОЭА АК. Таким образом, появляется перспектива получения на основе со- и терполимеров  $\beta$ -ВОЭА АК биodeградируемых (ферментативно-расщепляемых) полимерных материалов и изделий медицинского назначения.

---

Жаңа дивинилді мономер – кейбір винилді мономерлері бар акрил қышқылының винилоксиэтиламидінің сополимерлерінің негізінде гидрогелдер алынған. Гидрогелдер фитомайлар мен фитоқабықшаларға арналған гидрофильді негіз ретінде ұсынылған. Негіз тұзуші гельдің оңтайлы құрамдары табылған. Ұсынылған негіздерді фитопрепараттарды транспорттау үшін қолданудың перспективалығы анықталған. **Түйінді сөздер:** акрил қышқылының  $\beta$ -винилоксиэтиламиді, сополимерлер, гидрогелдер, гельдік негіздер, фитомайлар, фитоқабықтар.

---

The hydrogels on basis of copolymers of new divinyl monomer –  $\beta$ -vinylethoxyamide of acrylic acid with some vinyl monomers are obtained. Hydrogels are proposed as hydrophilic basis for plant ointments and phytofilms. The optimum compositions of base-forming gel are found. The prospects of use of basis proposed for transport of plant preparations are determined.

**Key words:**  $\beta$ -vinylethoxyamide of acrylic acid, copolymers, hydrogels, gel bases, plant ointments, phytofilms.

**Адрес:** 100028, г. Караганда, ул. Университетская, 28  
КарГУ им. Е. А. Букетова

**Тел.:** (3212) 74-05-50

**Факс:** (3212) 74-47-67

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

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

**Р. Д. Оспанова**, к.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауезова

При изучении очистки экстракционной фосфорной кислоты от железа, мышьяка, свинца, алюминия и других металлов в качестве экстрагента нами была использована техническая очищенная ди-2-этилгексилфосфорная кислота (Д2ЭГФК).

Предварительные исследования показали, что экстракция металлов из фосфорной кислоты экстрагентом определяется гетерогенной химической реакцией первого порядка по концентрации металла, сильно зависящей от концентрации кислоты в водной фазе. Вследствие чего обусловлен выбор варьируемых факторов, а именно концентрации экстрагента, концентрации фосфорной кислоты и температуры.

Выбор факторов, их уровней, интервалов варьирования определен целью эксперимента – получением количественных оценок коэффициентов при аргументах полинома, являющегося линеаризованной формой основного уравнения формальной кинетики:

$$\lg W = \lg K_0 + n \lg[A] + m \lg[B] - E/RT, \quad (1)$$

в кодированной системе координат, имеющего вид:

$$Y = A_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3, \quad (2)$$

где  $Y = \lg W$ ,  $A_0 = \lg K_0$ ,  $B_1 = n$ ,  $B_2 = m$ ,  $B_3 = -E/RT$ ,

$X_1 = [Д2ЭГФК] = [HR]$ ,  $X_2 = [H_3PO_4]$ ,  $X_3 = 1/T$ , К.

Реализованы два линейных ортогональных плана полного факторного эксперимента типа  $2^3$ , предусматривающих осуществление процесса экстракции примесей Д2ЭГФК в инертном (план № 1) разбавителе - декане и в присутствии донорно-активной добавки 2-этилгексилового спирта (план № 2).

Статистической обработкой результатов эксперимента получены значения коэффициентов уравнения (2) для отдельных элементов. Однако не для всех элементов удалось получить модели с приемлемыми для нашей цели корреляционными характеристиками. Слабые характеристики ряда моделей вызваны нарушением линейности развития процесса в исследованном отрезке времени ввиду различия в достижении равновесных условий. При этом нарушение линейности связано с более быстрым извлечением элементов и, следовательно, исключение из рассмотрения моделей для мышьяка и свинца не повлияет на оптимизацию процесса очистки фосфорной кислоты от суммы примесей в целом.

Для получения дополнительной информации о характере протекания процесса в исследуемой системе, а также с целью последующей оптимизации получены модели процесса в виде полиномов второго порядка (таблица), учитывающих эффекты взаимодействия аргументов и нелинейность их влияния на искомый параметр – скорость экстракции:

$$-\lg W = Y = A_0 + \sum_{i=1}^3 B_i X_i + \sum_{i=1}^3 C_i X_i^2 + \sum_{i=1, u=1}^3 D_i X_i X_u. \quad (3)$$

### Модели процесса экстракции кальция, магния, железа, алюминия Д2ЭГФК из фосфорной кислоты

№ плана	Уравнение (3)	Коэффициент корреляции, r	Адекватность F <sub>эксп./F<sub>табл.</sub></sub>
1	2	3	4
I	$Y_{Ca} = -4,3287 - 0,2955[H_3PO_4] - 0,012T - 0,6653[HR]^2 - 0,2153[HR][H_3PO_4] + 0,0041[HR]T + 0,0023[H_3PO_4]T$	0,9865	7,25
	$Y_{Mg} = -5,985 + 3,2568[HR] - 0,33[H_3PO_4] + 0,00013T^2 + 0,1597[HR][H_3PO_4] - 0,00965[HR]T$	0,9981	97
	$Y_{Fe} = -2,1275 - 1,0276[H_3PO_4] - 0,0245T - 0,1598[HR][H_3PO_4] + 0,0059[HR]T + 0,0041[H_3PO_4]T$	0,9929	11,2
	$Y_{Al} = -6,296 + 3,6505[HR] - 0,28[H_3PO_4] + 0,00002T^2 + 0,1713[HR][H_3PO_4] - 0,0116[HR]T$	0,9975	32,9

1	2	3	4
II	$Y_{Ca} = -7,3256 + 0,3258[HR] + 0,8569[H_3PO_4] -$ $-0,1532[H_3PO_4]^2 + 0,000011T^2 - 0,07563[HR] \times$ $\times [H_3PO_4] + 0,0007[HR]T - 0,00011[H_3PO_4]T$	0,9987	35,9
	$Y_{Mg} = -9,6357 + 2,1246[H_3PO_4] - 0,00101T - 0,2795[HR]^2 -$ $-0,4289[H_3PO_4]^2 + 0,0798[HR][H_3PO_4] +$ $+0,0005[HR]T + 0,0013[H_3PO_4]T$	0,9922	10,87
	$Y_{Fe} = +3,9643 - 4,2358[H_3PO_4] - 0,2351[HR]^2 +$ $+0,7102[H_3PO_4]^2 - 0,00009T^2 + 0,007[HR] \times$ $\times [H_3PO_4] + 0,00047[HR]T - 0,00015[H_3PO_4]T$	0,9957	15,48
	$Y_{Al} = -9,7286 + 2,6938[H_3PO_4] - 0,0015T - 0,2795[HR]^2 -$ $-0,6105[H_3PO_4]^2 + 0,0903[HR][H_3PO_4] +$ $+0,0009[HR]T + 0,0014[H_3PO_4]T$	0,9953	6,33

Гетерогенный экстракционный процесс может протекать в кинетической, диффузионной и промежуточной областях. Воспользовавшись методом, предложенным Д. А. Франк-Каменецким для определения энергии активации сложного процесса диффузионного переноса вещества через поверхность раздела фаз, сопровождаемого химической реакцией, можно показать, что:

$$\Pi = Co\sqrt{Dk}$$

где  $\Pi$  – величина потока вещества через единицу поверхности;  
 $Co$  – концентрация растворяющегося вещества;  
 $D$  – коэффициент диффузии,  $D = D_0 \exp(-E_{\text{диф}}/RT)$ ;  
 $k$  – константа химической реакции,  $k = k_{\infty} e^{-E/RT}$ .

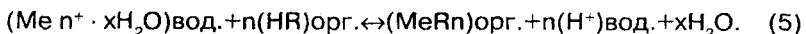
Полученные данные характеризуются низкими значениями  $E_i$  и малой чувствительностью  $K_{\text{эксп}}$  к изменению температуры, что свидетельствует о преимуществе диффузионного режима процесса. Высокие коэффициенты корреляции моделей являются следствием структурного соответствия использованного нами основного уравнения формальной кинетики и уравнения диффузии в жидкости:

$$D = D_0 \exp(-E_D/RT) = D_0 e^{\Delta S/R} \cdot e^{-E_{\text{диф}}/RT} \quad (4)$$

Полученные кинетические закономерности позволяют сделать вывод о лимитирующей роли процесса и дают возможность оптимизировать его в целях практического осуществления. В результате проведенных исследований определено:



1. Металлы экстрагируются ди-2-этилгексилфосфорной кислотой из фосфорной кислоты по катионообменному механизму, где в отдельных системах наблюдаются полимеризация экстрагирующихся комплексов и окислительно-восстановительные процессы:



2. Получены кинетические и нелинейные модели процесса с высокими корреляционными характеристиками, кинетические характеристики процесса, позволившие определить лимитирующую стадию – диффузию экстрагента через границу раздела фаз в водную, где происходит первичное взаимодействие “экстрагент – металл” по катионообменному механизму с последующим отводом продуктов реакции в органическую фазу; интерпретировать физико-химические превращения в исследуемой системе и найти пути оптимизации процесса в целом.

3. В технологически приемлемых параметрах процесса – концентрации фосфорной кислоты, концентрации экстрагента, температуры и возможном в плане практической реализации гидродинамическом режиме, лимитирующей является стадия диффузии экстрагента через границу раздела фаз в водную, где происходит взаимодействие “экстрагент – металл”. Реакция определяется гетерофазной, катионообменной химической реакцией первого порядка по концентрации металла и переменного, в зависимости от условий массопередачи и химического “сродства” катиона к экстрагенту, порядка по концентрации экстрагента.

4. При сопоставлении полученных результатов (для упрощения задачи и наглядности в интерпретации осуществлено графическое решение полученных моделей процесса) определено, что для очистки экстракционной фосфорной кислоты от суммы примесных элементов в условиях практически реализуемого гидродинамического режима, оптимальными уровнями факторов процесса следует принять: концентрация фосфорной кислоты 2-8 моль/л; концентрация экстрагента 0,5-1,5 моль/л; температура 285 К; алкилфосфорная кислота в декане + 50 % об. 2ЭГС.

Таким образом разработана технологическая схема комплексной очистки экстракционной фосфорной кислоты, предусматривающая стадии экстракционной очистки ЭФК (удаляется основное количество примесей катионного характера) и упаривания в присутствии неорганических веществ (происходит обесфторивание, частичное обезмагнивание, дополнительное удаление кальция и концентрирование фосфорной кислоты).

Проведены укрупненные лабораторные и опытно-промышленные испытания разработанной технологии. Получены опытные образцы аммофоса с содержанием полезных веществ  $P_2O_5$  – 52,5 % и азота – 12,5 %. Очищенная по разработанному способу кислота также применима для получения триполифосфата натрия технического и кормовых фосфатов.

Разработанный способ защищен предварительным патентом РК № 14099.

---

Фосфор қышқылын қоспалардан экстракциялық тазарту зерттелген. Математикалық моделдері алынып, экстракция процестерінің механизмі анықталған. Тазартылған қышқыл негізінде тыңайтқыштардың тәжірибелік үлгілері алынған.

**Түйінді сөздер:** фосфор қышқылы, экстракциялық тазарту, қоспалар, математикалық моделдер, тыңайтқыштар.

---

The extraction cleaning of phosphoric acid from admixtures is investigated. The mathematical models are obtained and mechanism of extraction processes is determined. The development types of fertilizers are obtained on basis of cleaned acid.

**Key words:** phosphoric acid, extraction cleaning, admixtures, mathematical models, fertilizers.

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

**Тел.:** (3252) 53-54-34

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

*Р. Д. Оспанова*, к.т.н., *М. К. Жекеев*, д.т.н.

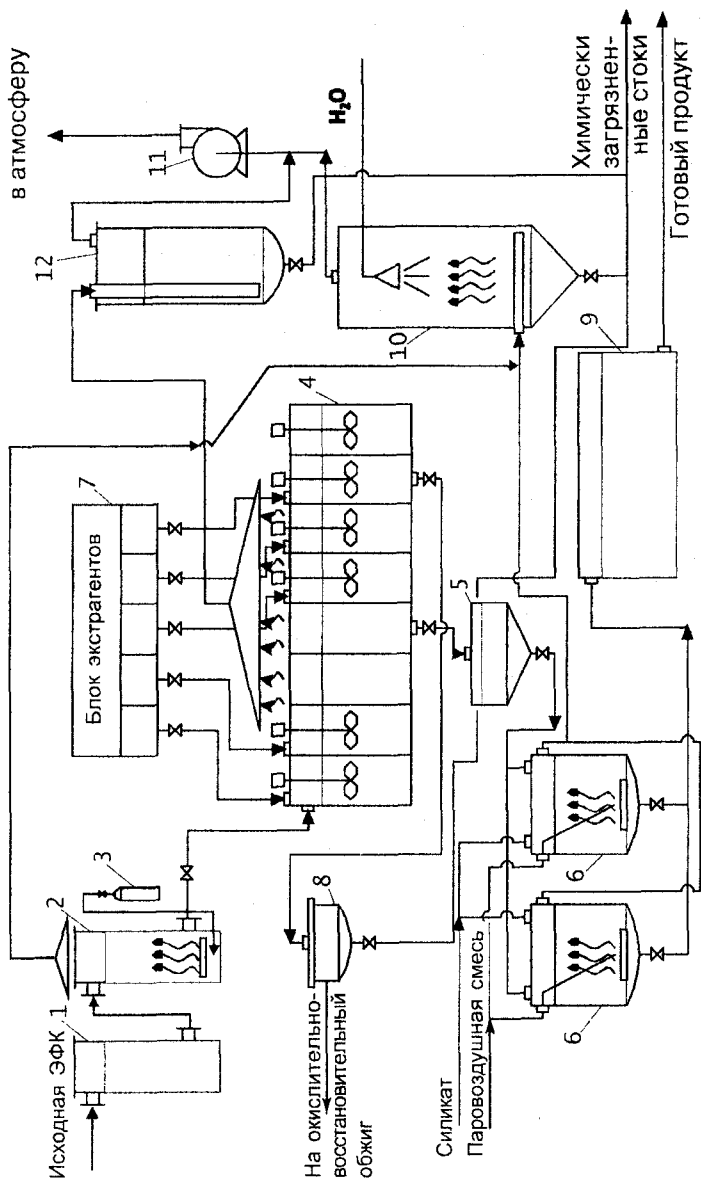
Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауезова

Нами разработан способ комплексной очистки экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК) с целью дальнейшего ее использования в качестве товарного продукта, например, в производстве триполифосфата натрия технического. Метод отличается постадийностью, т. е. комбинацией экстракции и выпарки. Основным в технологии является метод экстракции примесных элементов в органическую фазу, при котором из фосфорной кислоты удаляется порядка 60-80 % примесей.

С целью промышленной реализации технологии очистки детально изучена экстракционная очистка  $H_3PO_4$  от ряда примесных элементов катионного и анионного характера различными классами экстрагентов. Наибольшей эффективностью с технико-экономической точки зрения и группового извлечения отличаются алкилфосфорные и алкилдитиофосфорные кислоты в различных инертных и активных разбавителях. Данные экстрагенты дешевы и освоены промышленностью к серийному выпуску.

В результате проведенных исследований разработана технологическая схема комплексной очистки ЭФК (рисунок), предусматривающая стадии экстракционной очистки ЭФК, где удаляется основное количество примесей катионного характера, и упаривания в присутствии неорганических веществ, при которой происходят обесфторивание, частичное обезмагнивание, дополнительное удаление кальция и концентрирование фосфорной кислоты. Принципиальная технологическая схема комплексной очистки ЭФК разработана с учетом ее непрерывной работы, так как приходится очищать значительные количества кислоты для крупнотоннажных производств.

Исходная экстракционная фосфорная кислота из приемника 1 подается в реактор барботирования закисью азота 2 из баллона закиси азота 3. Барботирование закисью азота в течение 15-20 мин.



Принципиальная технологическая схема комплексной очистки ЭФК: 1 - сборник исходной экстракционной фосфорной кислоты; 2 - реактор барботирования  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 3 - баллон  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 4 - многосекционный экстрактор; 5 - промежуточная емкость; 6 - вакуум-выпарной аппарат; 7 - блок приготовления экстрагентов и реагентов; 8 - нутч-фильтр; 9 - сборник готового продукта; 10 - скруббер; 11 - вентилятор; 12 - щелочной гидрозатвор

необходимо для перевода двухвалентного железа в трехвалентное, так как, по литературным сведениям и нашим данным, ион железа присутствует в фосфорной кислоте в двух- и трехвалентном состоянии в соотношении примерно 2:3, а экстракция его ди-2-этилгексилфосфорной кислотой (Д2ЭГФК) произойдет легче и полнее в трехвалентном состоянии. Затем экстракционная фосфорная кислота из реактора 2 подается в непрерывно действующий многосекционный экстрактор 4 типа смеситель-отстойник. Туда же, в первую секцию экстрактора, подается “жесткий” экстрагент – Д2ЭГФК в керосине и 2-этилгексиловом спирте (2ЭГС) в присутствии трибутилфосфата концентрацией 0,5-1,0 моль/л для удаления основного количества “жестких” кислот-металлов и частично “промежуточных” катионов (экстрагенты готовятся отдельно в блоке приготовления экстрагентов и реагентов для регенерации 7). После 30-40-минутного интенсивного перемешивания реакционная смесь направляется в секцию № 2 для отстаивания и расслаивания фаз. После расслоения фаз водная фосфорная кислота подается в секцию № 3, куда поступает “мягкий” экстрагент – ди-2-этилгексилдитиофосфорная кислота (Д2ЭГДФК) в керосине и 2ЭГС концентрацией 0,5-1,0 моль/л, где происходит очистка от “мягких” и частично “промежуточных” кислот-металлов. После перемешивания реакционная масса отстаивается и расслаивается в секции № 4, а после расслоения нижняя фаза  $H_3PO_4$  сливается в промежуточную емкость 5. Д2ЭГФК из секции № 2 направляется в секции № 5, 6 для регенерации (через 10-15 циклов очистки) и вновь подается в секцию № 1 для повторения цикла. Аналогично в секциях № 7, 8 происходит регенерация Д2ЭГДФК и вновь направляется в секцию № 3.

Все потоки реакционной смеси поступают из секции в секцию самотеком. Регенерация экстрагента включает его щелочную промывку в присутствии комплексообразователя, затем промывку водой для удаления остаточной щелочи и контактирования со слабой чистой серной или фосфорной кислотами для перевода экстрагента в  $H^+$ -форму. Образовавшийся осадок сульфидов металлов – Fe, As, Pb и др. по мере накопления в одной из секций после регенерации выводится на нутч-фильтр 6 и после фильтрации подлежит окислительно-восстановительному обжигу с получением металлов по известным технологиям (на схеме не показано). Фосфорная кислота из емкости 5 сливается в вакуум-выпарной аппарат 6, куда подается измельченная силикатная глыба в количестве 0,3 % веса кислоты и подвергается барботажу паровоздушной смесью в течение 60 мин. при температуре 100-125 °С. Здесь происходит обесфторивание ЭФК

и дополнительная очистка от кальция, магния и других элементов. Затем очищенная кислота сливается в приемную емкость готового продукта 9, откуда по мере необходимости поступает на дальнейшую переработку по назначению или отгружается как готовый продукт. Выделяющееся некоторое количество газов на стадии экстракции ( $H_2S$ ,  $H_3PO_4$ , органика) нейтрализуется в щелочном гидрозатворе 12, а пары фтористых соединений и окислов азота улавливаются в орошаемом водой скруббере 10. Образующиеся стоки от регенерации экстрагента направляются в линии химзагрязненных стоков и нейтрализуются на станции нейтрализации, общей для данного производства.

Применяемые реагенты легко регенерируются и практически не теряются, процесс идет интенсивно при температуре окружающей среды и атмосферном давлении.

Проведены опытно-промышленные испытания разработанной технологии. Показатели качества исходной и очищенной экстракционной фосфорных кислот приведены в таблице.

#### Характеристика исходной и получаемой ЭФК

Содержание, мас. %	$H_3PO_4$	As	Pb	Fe	Mg	Ca	Al	F	Cl	$SO_4$
Исходная ЭФК ТУ6-08-342-76	24	0,002	0,05	0,52	1,2	0,14	0,9	1,3	0,03	2,3
ЭФК после очистки	43	0,0001	0,0001	0,01	0,1	0,05	0,2	0,1	0,01	0,5

Получение фосфорной кислоты, удовлетворяющей требованиям производства триполифосфата натрия, позволит исключить из технологий использование дорогостоящей термической фосфорной кислоты и снизить себестоимость получаемых продуктов.

Разработаны исходные данные для проектирования установки комплексной очистки экстракционной фосфорной кислоты мощностью 350,0 тыс. т/год кислоты в натуральном выражении.

Экстракциялық фосфор қышқылын қоспалардан кешенді тазарту технологиясы жасалған, тәжірибелі-өнеркәсіптік сынақтар жүргізілген. Тазартылған қышқыл триполифосфат өндіруге жарайды.

**Түйінді сөздер:** фосфор қышқылы, экстракциялық тазарту, қоспалар, натри триполифосфаты.

The technology of complex cleaning of extraction phosphoric acid from admixtures is developed, pilot-plant tests are carried out. The cleaned acid fits for production of sodium tripolyphosphate.

**Key words:** phosphoric acid, extraction cleaning, admixtures, sodium tripolyphosphate.

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

**Тел.:** (3252) 53-54-34

## ИНФОРМАЦИЯ

HT2005K1866

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАЗАХСТАНСКИХ СЫРЬЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ

Разработана рецептура гранулита А-8ФСА – промышленного взрывчатого вещества на основе ферросиликоалюминия. Насыпная плотность 0,93 г/см, теплота взрыва 1040 ккал/кг, скорость детонации 3,2-3,5 м/с.

Срок окупаемости 1 год.

**Организация-разработчик:**

*Восточный научно-исследовательский  
горно-металлургический институт  
цветных металлов*

**Телефон для справок: 54-79-53**

## **ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ КИСЛОТЫ НА ГИДРОЛИЗ ПОЛИСАХАРИДОВ**

**А. Д. Асильбекова**, к.т.н., **Р. А. Козыкеева**, к.т.н.,  
**Д. А. Абзалова**, к.т.н., **Р. Б. Джаксылыкова**

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

---

---

Разнообразные методы промышленной химической переработки растительных тканей с целью получения целлюлозы, моносахаридов, многоатомных спиртов, фенолов и т. д. основаны на современных представлениях о химическом составе клеточных стенок растений, являющихся сырьем для этих производств. Существующие в современной специальной литературе сведения о различном составе растительного сырья, к сожалению, имеют ограниченное применение.

Содержание пентозанов в растительном сырье можно определить двумя способами. По одному из них сырье подвергают кислотному гидролизу, при этом полисахариды гидролизуются до моносахаридов. Смесь сахаров разделяют при помощи хроматографии. По количеству в гидролизате пентоз определяют содержание пентозанов в исходной растительной ткани. По другому способу (метод Толленса) пентозаны гидролизуют разбавленной минеральной кислотой до пентоз, которые затем превращают в фурфурол. Образующийся фурфурол отгоняют и по его количеству в дистилляте рассчитывают содержание пентозанов в растительном материале.

Гидролиз полисахаридов – это процесс их взаимодействия с водой, при котором сложные молекулы полисахаридов распадаются с присоединением воды и образованием простых сахаров. Этот процесс протекает очень медленно, поэтому для его ускорения применяются катализаторы-кислоты.

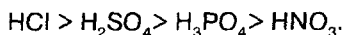
В настоящее время в республике производство моносахаридов организовано на базе гидролиза растительного сырья – хлопковой шелухи с использованием в качестве растворителя и катализатора серной кислоты. Использование при гидролизе растительного сырья минеральной кислоты, в частности серной, усложняет процесс



гидролиза с помощью кальциевых оснований до требуемого остаточного содержания кислоты 0,05-0,10 %. Во-первых, при этом образуются значительные количества растворимых в воде красящих веществ и солей зольных элементов, которые резко отравляют катализаторы, а во-вторых, снижают селективность процессов гидролиза сырья и соответственно выход целевого продукта.

При одинаковых условиях проведения гидролиза полисахаридов растительной ткани скорость процесса зависит от активности применяемой кислоты. Так, наиболее сильными гидролизующими свойствами обладает хлороводородная кислота – 1, относительная активность фосфорной кислоты – 0,59, а наиболее слабая – азотная кислота – 0,25.

С целью нахождения оптимальных условий проведения гидролиза полисахаридов реакция изучалась в зависимости от природы и концентрации кислот. Результаты показали, что гидролиз полисахаридов в моносахариды с наибольшей степенью и скоростью протекает в присутствии хлороводородной и серной кислот. Азотная кислота проводит гидролиз растительного сырья с наименьшей скоростью. По активности эти кислоты можно расположить в следующий ряд:



Практическое применение при гидролизе полисахаридов нашла серная кислота. Однако необходимо отметить, что при проведении реакции в среде хлороводородной и серной кислот пробы меняют окраску с появлением сильного неприятного запаха, что свидетельствует об образовании побочных продуктов. В присутствии фосфорной кислоты процессы образования побочных продуктов происходят значительно медленнее или вообще не идут.

По экономическим соображениям, на практике в качестве катализатора процесса гидролиза растительного сырья следует использовать фосфорную кислоту, хотя она по своей активности в 2 раза слабее хлороводородной. Это объясняется тем, что растворы хлороводородной кислоты сильно корродируют аппаратуру и трубопроводы. Растворы фосфорной кислоты менее агрессивны, поэтому аппаратуру и коммуникации можно изготавливать из недорогостоящих материалов.

Нами предложена методика гидролиза отходов переработки растительного сырья солодки с использованием в качестве катализатора фосфорной кислоты. Мелкоизмельченную солодку (100 г) помещали в колбу, заливали 400 мл 2 %-ного раствора аммиака и выдерживали при периодическом перемешивании в течение суток.

Обработанную массу переносили на фарфоровую воронку, тщательно промывали горячей водой и, поместив в колбу, снова обрабатывали разбавленным раствором аммиака, фильтровали и отжимали на фильтре. Промытую массу заливали 0,5 %-ной фосфорной кислотой и нагревали на водяной бане в течение 1 ч при температуре не выше 333 К. Затем содержимое колбы переносили на фильтр и промывали водой.

Отфильтрованную массу заливали 1 л 4 %-ной фосфорной кислоты и нагревали при периодическом перемешивании на водяной бане 5 ч при температуре реакционной смеси 358-361 К. Затем гидролизат отфильтровывали, остаток отжимали на фильтре и промывали водой. Фильтрат нагревали для осветления с активированным углем при 323 К в течение 40 мин. Уголь отфильтровывали, фильтрат доводили до нейтральной реакции с добавлением небольших порций карбоната бария. Отфильтрованный от осадка гидролизат упаривали наполовину и пропускали последовательно через колонны с катионитом (КУ-1) и анионитом (АИ-1). Обессоленный гидролизат концентрировали в вакууме при температуре не выше 328 К до густого сиропа, который затвердевал при охлаждении. Полученный продукт растворяли в минимальном количестве горячего спирта. При охлаждении выпадают кристаллы с температурой плавления 417-418 К.

Выход моносахаридов при периодическом, полунепрерывном и непрерывном процессах гидролиза определяется гидролизующей способностью и концентрацией кислоты, продолжительностью пребывания моносахаридов в гидролиз-аппарате. Чем выше концентрация фосфорной кислоты, тем быстрее идет процесс гидролиза.

Однако следует иметь в виду, что применяемая для гидролиза растительного сырья фосфорная кислота используется однократно и в дальнейшем не регенерируется. Поэтому для получения дешевого сахара необходимо снизить расход кислоты на варке и использовать кислоту с концентрацией 0,5-1 %.

Таким образом, результаты исследований показали, что наиболее сильными гидролизующими свойствами обладает хлороводородная кислота. Экономически выгодно использование фосфорной кислоты с концентрацией 0,1-1 %.

---

Полисахаридтерді гидролиздеу кезіндегі әртүрлі минералды қышқылдардың белсенділігі зерттелген. Гидролиз кезінде мия өңдеу қалдықтарын фосфор қышқылының 0,1-1 % концентрациямен қолданудың экономикалық тиімді екендігі анықталған. **Түйінді сөздер:** минералдық қышқылдар, фосфор қышқылы, мия, гидролиз, полисахаридтер.

The activity of diverse mineral acids at polysaccharide hydrolysis is investigated. It is determined that the use at waste hydrolysis of licorice processing of phosphoric acid with concentration 0.1-1% is economically profitable.

**Key words:** mineral acids, phosphoric acid, licorice, hydrolysis, polysaccharides.

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

**Тел. :** (3252) 21-29-25

**Факс:** (3252) 21-40-06

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

## ИНФОРМАЦИЯ

HT2005K1863

### УСТАНОВКА СВЧ-СУШКИ КРИСТАЛЛОВ СОЛИ

Предназначена для обезвоживания кристаллов солей тантала, природного урана путем диэлектрического нагрева в электромагнитных полях сверхвысокой частоты в режиме непрерывного движения материала во вращающейся реторте, установленной в волноводах сушильной камеры. Генерируемая мощность 0-50 кВт, производительность – до 300 кг/ч. Удельные затраты электроэнергии на сушку 1 кг продукта в 3 раза меньше, чем у прототипов.

Установки СВЧ-сушки при переработке конструкции транспортирующего узла могут применяться для сушки древесины и пиломатериалов, зерна, получения моющих средств из жиров растительного происхождения.

**Организация-разработчик:**

АО "Ульбинский металлургический завод"

**Телефон для справок: 54-79-53**

---

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОЛИЗА ОТХОДОВ  
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ СОЛОДКИ**

**А. Д. Асильбекова**, к.т.н., **К. Б. Аманбаева**,  
**Р. А. Козыкеева**, к.т.н., **М. Н. Ермаханов**, к.т.н.

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

---

Корень солодки – одно из древнейших лекарственных средств [1]. В отходах его переработки присутствует значительное количество полисахаридов, в молекуле которых каждый моносахарид присоединен гликозидной связью к следующему за ним моносахариду, и сам, в свою очередь, может нести один или несколько моносахаридных заместителей. Если такой заместитель в каждом случае один, молекула полисахарида представляет собой линейную цепь, в которой в необычном положении находятся только концевые моносахариды.

Установление строения полисахарида начинается с идентификации моносахаридов, входящих в его состав. Следующий этап – определение числа и места привязки моносахаридных заместителей к каждому моносахариду. Наконец, необходимо охарактеризовать полимерные молекулы в целом с точки зрения регулярности их построения и определить молекулярный вес и макромолекулярную (вторичную) структуру полисахарида.

Основным способом установления строения полисахаридов служит расщепление полимерной молекулы на фрагменты [2], выявление строения этих фрагментов и последующее воссоздание структуры исходного соединения. При исследовании полисахаридов обычно применяют расщепление нескольких типов: во-первых, полный гидролиз всех гликозидных связей, позволяющий выявить, из каких моносахаридов состоит данный полимер; во-вторых, частичное расщепление, дающее низшие олигосахариды, строение которых соответствует отдельным участкам полимерной молекулы.

Полное расщепление полисахарида на составляющие его компоненты является обычно первой стадией исследования и необхо-

димо для идентификации этих компонентов и установления количественных соотношений между ними.

В настоящее время для производства моносахаридов используют растительное сырье – хлопковую шелуху. Недостатками данного промышленного процесса являются острый дефицит и дороговизна исходного сырья, вследствие чего существующие мощности производства многоатомных спиртов за последние годы загружены неполностью или практически простаивают.

С целью изучения возможности расширения ассортимента растительного сырья нами исследован процесс гидролиза отходов переработки солодки.

Измельченное растительное сырье для удаления нежелательных примесей обрабатывали 10 %-ным раствором серной кислоты в течение 2 ч при соотношении исходное сырье : растворитель (1:10) [3]. Серная кислота применяется для гидролиза чаще других минеральных кислот, так как ее легко удалить из реакционной смеси осаждением в виде сульфата бария, и она вызывает наименьшую деструкцию моносахаридов. Неполный гидролиз проводили с 0,01н раствором серной кислоты при температуре 373 К в течение 2 ч. В полученных гидролизатах редуцирующие вещества при использовании отходов солодки определяли методом Бертрена. Индивидуальные моносахариды в гидролизатах анализировали с помощью бумажной хроматографии [4] с использованием бумаги Filtrak FN-3, 11 и 14 в системах растворителей бутанол : уксусная кислота: вода (4:1:5). Вещество обнаруживали опрыскиванием сначала первым проявителем  $KJО_4$ , затем смесью бензидина, ацетона и хлороводородной кислоты в соотношении 10:2:1.

Несмотря на заметные преимущества высокотемпературного гидролиза, нецелесообразно проводить гидролиз труднорастворимых полисахаридов при температуре выше 453-463 К. При высокотемпературном гидролизе резко повышается расход пара, причем затраты на пар высокого давления не окупаются сравнительно небольшим увеличением выхода моносахаридов. Кроме того, с повышением температуры увеличивается не только скорость образования моносахаридов, но и скорость их разложения. Это обстоятельство требует своевременного и быстрого выведения моносахаридов из гидролиз-аппарата, что может осуществляться с помощью более точных методов управления процессом варки по сравнению с применяемым на практике в настоящее время.

Гидролиз легкогидролизуемых полисахаридов идет при более мягких условиях, чем гидролиз трудногидролизуемых полисахаридов. Повышенные температуры гидролиза более 433 К приводит к сильному распаду образовавшегося сахара и накоплению в гидролизате нежелательных, препятствующих химической переработке моносахаридов. Поэтому процесс гидролиза легкогидролизуемых полисахаридов проводится при температуре 393-413 К.

При кислотном гидролизе образующиеся моносахариды непрерывно выводятся из гидролиз-аппарата, поэтому время расхода моносахаридов (время пребывания в гидролиз-аппарате) всегда меньше времени гидролиза (время пребывания гидролизуемого сырья в гидролиз-аппарате). Поскольку выход моносахаридов определяется при заданной глубине гидролиза (доля растворившихся полисахаридов от их начального содержания в сырье) соотношением времени гидролиза и времени расхода моносахаридов, необходимо стремиться к снижению времени расхода моносахаридов.

На выход моносахаридов при кислотном гидролизе сильно влияет степень измельчения сырья, т. е. его гранулометрический состав. Чем выше степень измельчения, тем больше степень извлечения моносахаридов. Для проведения процесса гидролиза необходимо обеспечить хорошую пропитку сырья разбавленной кислотой. Чем крупнее частицы сырья, тем хуже идут процессы пропитки и гидролиза, тем меньше выход моносахаридов.

### Содержание моносахаридов в гидролизате

Сырье	Выход РВ в % от сухого сырья	Содержание в гидролизате, г на 100 г				
		ксилоза	арабиноза	галактоза	глюкоза	манноза
Солодка	41,0	29,9	2,5	2,6	20,6	2,4

Результаты анализа показали, что разные виды солодки в зависимости от места произрастания и почвенно-климатических условий содержат моносахариды в пределах 28-58 % (таблица), что свидетельствует о пригодности отходов солодки химико-фармацевтического производства для получения моносахаридов в качестве доступного и более дешевого растительного сырья взамен дефицитной хлопковой шелухи.

## Литература

1. *Муравьев И. А., Соколов В. С.* Состояние и перспективы изучения и использования солодки в народном хозяйстве СССР // Вопросы изучения и использования солодки в СССР. – М., 1996. – С. 113-122.

2. *Керимбаева К. З, Кедельбаев Б. Ш.* и др. Использование полисахаридов растительного сырья // Қ. А. Ясауи атындағы ХҚТУ “Хабаршысы” Түркістан. - 1998. - № 4. - С. 29-31.

3. *Кедельбаев Б. Ш., Тажиметова А.* и др. Полиолы из отходов химфармпроизводств // Поиск. - 1998. - № 2. - С. 5-8.

4. *Смирнов В. А.* Производство глюкозы / Тр. Ленинград. тех. ин-та пищ. пром-ти. - 1976. - Вып. 12. - С. 213.

---

Мия өңдеу қалдықтарының гидролиз процесі зерттелген. Мияның өсімдікті шікізатының қалдықтарының тапшы мақта қауызының орнына моносахаридтер алу үшін жарамдылығын куәлендіретін мәліметтер алынған.

**Түйінді сөздер:** гидролиз, мия, моносахаридтер, мақта қауызы.

---

The process of licorice processing wastes hydrolysis is investigated. The data pointing to aptitude of licorice plant raw materials waste for production of monosaccharides instead of scarce cotton pod are obtained.

**Key words:** hydrolysis, licorice, monosaccharides, cotton pod.

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

**Тел. :** (3252) 21-29-25

**Факс:** (3252) 21-40-06

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

## ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД НАСОСНОЙ СТАНЦИИ “КАЛАМКАС”

**К. К. Жумагулов**, к.т.н., **П. И. Сагитов**, д.т.н., **Ж. К. Лукпанов**

Алматинский институт энергетики и связи

---

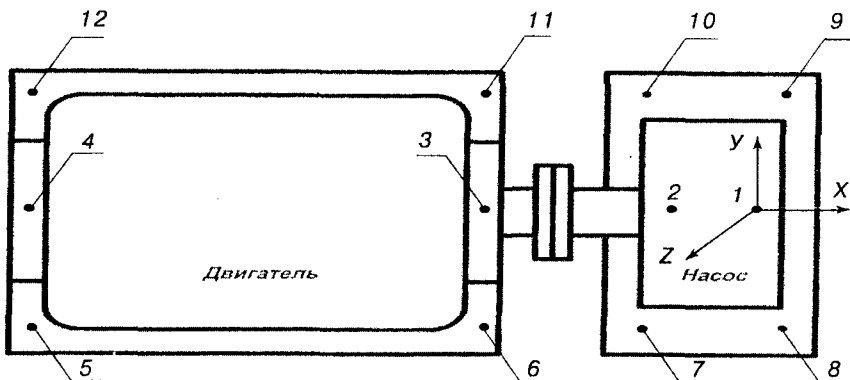
Существующие в настоящее время тенденции развития техники и технологии в области частотно-регулируемого привода (ЧРП) позволяют предположить, что в скором будущем практически все агрегаты трубопроводного транспорта нефти будут управляться с помощью ЧРП. При этом будут эффективно использоваться и развиваться все преимущества частотного регулирования.

АО “КазТрансОйл” является одной из первых национальных компаний Республики Казахстан, практически применившей достижение научно-технического прогресса в области регулируемого электропривода на своих производственных объектах. Для более детального и практического изучения преимуществ и недостатков внедренных частотно-регулируемых электроприводов в АО “КазТрансОйл” были проведены виброиспытания и подконтрольная эксплуатация смонтированных на НПС “Каламкас” двух комплектов ЧРП при различных режимах перекачки.

Виброиспытаниям подвергали магистральный насосный агрегат № 4, состоящий из приводного двигателя типа 4АЗМП-1250 мощностью 1250 кВт и насоса НМ-1250-260 нефтеперекачивающей станции (НПС) “Каламкас”.

Цель испытаний - сравнительный анализ характеристик объекта в установившемся режиме при работе двигателя от сети и от преобразователя частоты (ПЧ). Результаты измерений среднеквадратичного значения виброскорости в точках 1-4 (рисунок) при различных режимах работы магистрального насоса показаны в таблице. Как видно из приведенных данных, среднеквадратичные значения виброскорости, полученные при работе двигателя от сети, более чем в 2 раза превышают значения виброскорости, полученные при работе двигателя от ПЧ в различных режимах работы ПЧ.





Экспериментальная установка для виброиспытания:  
1-12 – точки измерения вибрации

Наибольшая вибрация на лапах двигателя наблюдалась при прямом пуске и давлении на выходе после регулятора давления (РД) 10 кг/см в вертикальном направлении и составляла 3,3 мм/с. Горизонтальная составляющая вибрации была равна около 20 % от вертикальной. При работе двигателя от ПЧ максимальное значение вибрации достигало 0,7 мм/с.

При работе от ПЧ совместно с подпорным насосом уровни вибрации снижались и практически были равны уровням вибрации при работе от ПЧ и снижении давления на выходе станции на 5 кг/см<sup>2</sup> (строки 1, 7 таблицы). При этом соответственно снижалась и выходная частота ПЧ. Резонансных явлений конструктивных узлов двигателя и насоса ни при каких режимах обнаружено не было. В режиме работы двигателя от сети 50 Гц при уменьшении давления на выходе станции с 16 до 10 кг/см, что соответствует прикрытию РД, вибрация двигателя увеличивается (3, 4 строки таблицы).

С учетом этого можно предположить, что в момент прямого пуска, когда РД закрыт, среднеквадратичные значения виброскорости будут иметь еще большие значения по сравнению с данными таблицы. Полученные значения виброскорости в точке 3 при работе двигателя от сети 50 Гц выходят за допустимые пределы (11,2 мм/с), что свидетельствует о выработке подшипников и при эксплуатации в этом режиме требует их замены. При работе двигателя от ПЧ в связи с уменьшением нагрузки на двигатель замена подшипников не требуется.

## Результаты эксперимента

№ точки	Эффективное значение			Режимы работы МН, Рвых., кг/см <sup>2</sup>	Частота, Гц	Скорость, об/мин
	вертикальное	горизонтальное	осевое			
1	0,9 *	0,8 *	0,9 *	ПЧ, 5 ПП, ПН, 5	23 50	1380 3000
	1,1	0,9	1,2	ПЧ, 10	35	2100
	7,0	5,0	5,9	ПП, ПН, 10	50	3000
	2,5	1,1	2,7	ПЧ, 16	40	2400
	6,5	5,2	6,6	ПП, ПН, 16	50	3000
	1,0	1,0	0,9	ПЧ, ПН, 10	20,4	1224
2	1,0 *	0,8 *	0,9 *	ПЧ, 5 ПП, ПН, 5	23 50	1380 3000
	1,1	1,0	1,1	ПЧ, 10	35	2100
	6,6	5,6	5,1	ПП, ПН, 10	50	3000
	2,7	2,1	1,8	ПЧ, 16	40	2400
	7,1	5,6	5,3	ПП, ПН, 16	50	3000
	0,7	0,8	0,8	ПЧ, ПН, 10	20,4	1224
3	1,2 *	0,8 *	0,9 *	ПЧ, 5 ПП, ПН, 5	23 50	1380 3000
	1,6	1,0	1,1	ПЧ, 10	35	2100
	14,1	15,0	9,5	ПП, ПН, 10	50	3000
	4,0	2,1	2,3	ПЧ, 16	40	2400
	13,1	13,9	8,8	ПП, ПН, 16	50	3000
	2,0	1,0	0,8	ПЧ, ПН, 10	20,4	1224
4	0,7 *	0,8 *	0,7 *	ПЧ, 5 ПП, ПН, 5	23 50	1380 3000
	1,1	1,0	1,0	ПЧ, 10	35	2100
	8,5	10,4	6,4	ПП, ПН, 10	50	3000
	1,6	1,6	1,4	ПЧ, 16	40	2400
	5,9	9,3	4,9	ПП, ПН, 16	50	3000
	0,5	0,7	0,6	ПЧ, ПН, 10	20,4	1224

*Примечания:*

*ПЧ – пуск МН через преобразователь частоты;*

*ПП – работа двигателя от сети 50 Гц.;*

*ПН – работа МН с подпорным насосом;*

*Рвых. – давление на выходе станции.*

*\* По техническим причинам пуск не производился.*

В процессе работы ПЧ на пониженных частотах (20-23 Гц) в режиме, аналогичном режиму работы подпорного насоса (давление на выходе станции равно  $5 \text{ кг/см}^2$ ), среднеквадратичные значения виброскорости не превышали  $1 \text{ мм/с}$ . На основании полученных результатов испытаний можно констатировать следующее:

– При работе магистрального насоса от ПЧ можно плавно регулировать давление на выходе станции во всем диапазоне рабочих давлений от  $5$  до  $16 \text{ кг/см}^2$ . В этом случае подпорный насос отключен.

– Среднеквадратичные эффективные значения виброскорости в измеренных точках (рисунок) в указанных выше режимах, в основном не превышают  $2,7 \text{ мм/с}$ .

– При работе двигателя магистрального насоса от сети  $50 \text{ Гц}$  и рабочем давлении на выходе станции  $16 \text{ кг/см}^2$  среднеквадратичные эффективные значения виброскорости в точке 3, расположенной на переднем фланце двигателя, составляют  $8,8-13,9 \text{ мм/с}$ , что более чем в 3 раза превышает значение виброскорости в аналогичном режиме при работе от ПЧ.

– При работе магистрального насоса от ПЧ и включенном подпорном насосе значения виброскорости и выходная частота ПЧ снижаются до величин, соответствующих режиму работы ПЧ без подпорного насоса и снижению давления на выходе станции на  $5 \text{ кг/см}^2$ .

---

“Қаламқас” мұнайайдаушы станцияларында орнатылған жиілікті-реттелетін жетектердің айдаудың әртүрлі режимдеріндегі вибросынақтарының нәтижелері берілген. Қозғалтқыш табанындағы вибрацияны және станция шығысындағы қысымды төмендету бойынша практикалық ұсыныстар берілген.

**Түйінді сөздер:** жиілікті-реттелетін жетектер, мұнайайдаушы станциялар, вибросынақтар, айдау режимдері.

---

The results of vibration tests of frequency-controlled drives at diverse conditions of pumping mounted at oil-pumping Kalamkas stations are cited. The practical recommendations for decrease of vibrations on motor legs and outlet pressure of the station are given.

**Key words:** frequency-controlled drives, oil-pumping stations, vibration tests, pumping conditions.

**Адрес:** 050013, г. Алматы, ул. Байтурсынова, 126  
АИЭиС

**Тел.:** (3272) 92-79-25

**ВЛИЯНИЕ ЭКРАНИРОВАНИЯ  
НЕФЕРРОМАГНИТНОГО ПРОВОДЯЩЕГО КОРПУСА  
НА ВНЕШНЕЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ  
АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ**

**К. К. Жумагулов**, к.т.н.

Алматинский институт энергетики и связи

Разработка и проектирование маломагнитных электрических машин, к уровню внешних магнитных полей которых в настоящее время предъявляются все более жесткие требования, возможны лишь на основе четких представлений о внешнем магнитном поле (ВМП) электрической машины, о характере и степени влияния на него различных конструктивных и технологических факторов, об эффективности выбранных способов и мероприятий по его снижению на основе достаточно точных методов расчета ВМП. Обусловлены высокие требования необходимостью ликвидировать вредные воздействия ВМП электрической машины на окружающую компьютерную технику, измерительную электронику и среду.

Влияние корпуса асинхронной машины, выполненного из неферромагнитного металла, на переменное внешнее магнитное поле (ПВМП) проявляется, как отмечалось ранее, за счет вихревых токов, наводимых в корпусе магнитным полем. Распределение вихревых токов по корпусу, их величина, а следовательно, и экранирующий эффект корпуса зависят от характера распределения поля по длине корпуса и его геометрии. Характер распределения магнитного поля по длине корпуса, т. е. вблизи машины, зависит от режима работы асинхронного двигателя (АД), геометрии сердечника, лобовых частей, электромагнитных нагрузок. Исследования проведены по разработанной уточненной методике расчета основных параметров ВМП электрических машин.

На рис. 1 для режима холостого хода (х. х.) и короткого замыкания (к. з.) приведены кривые распределения радиальной составляющей индукции ПВМП по координате  $z$  для макета АД без корпуса ( $R_N = 0,18$  м, диаметр сердечника  $Dd = 0,28$  м). Кривая распределения радиальной составляющей магнитной индукции в режиме холо-

стого хода имеет практически однозначный характер, достигая своего максимального значения при  $z = 0$ . Следовательно, и аксиальная составляющая тока корпуса также будет однозначной, при демпфировании ПВМП АД.

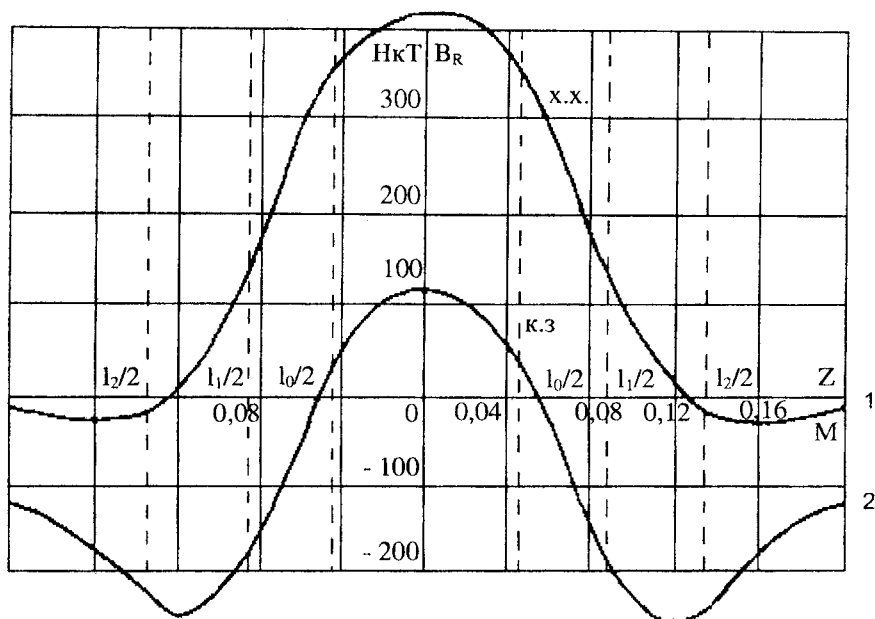


Рис. 1. Кривые изменения радиальной составляющей индукции ПВМП макета АД без корпуса в функции координаты  $z$  ( $R_N = 0,185$ ): 1 - режим х.х., 2 - режим к.з.

В режиме короткого замыкания кривая  $B_R = f(z)$  имеет сложный неоднозначный характер. При этом токи корпуса, обусловленные ПВМП, в его средней части могут иметь в зависимости от длины корпуса один знак, а в крайних его частях – другой. Вследствие этого воздействие корпуса на ПВМП является в общем также неоднозначным.

Необходимо заметить, что такой же, как и в режиме короткого замыкания – неоднозначный характер распределения поля вблизи машины, может иметь место и в режиме холостого хода, если м.д.с.

на ярмо весьма мала, последнее может быть получено, например, при использовании для сердечника стали 27КХ или 49К2ФА.

Степень воздействия корпуса на магнитное поле будем определять коэффициентом экранирования, который равен отношению магнитной индукции ПВМП с корпусом в точке пространства, значительно удаленной от машины, к магнитной индукции поля без корпуса в той же точке.

На рис. 2 для режимов х.х. и к.з. даны кривые коэффициентов экранирования корпуса в функции его длины моделей АД, данные которых приведены в справочниках. Полученные результаты показывают, что в режиме холостого хода корпус хорошо экранирует ПВМП, эффективность экранирования улучшается с увеличением длины корпуса и степени насыщения ярма статора и ухудшается с ухудшением вылета лобовых частей обмотки статора. В режиме короткого замыкания эффективность экранирования значительно хуже, чем в режиме холостого хода, а при определенных соотношениях геометрии лобовых частей обмотки статора и ротора корпус может быть даже усилителем поля.

Эффективность экранирования корпуса в режиме нагрузки зависит от эффективности экранирования в режимах холостого хода и короткого замыкания. Кривые коэффициентов экранирования корпуса в режиме нагрузки приведены на рис. 2. Как показывают результаты численных исследований, в общем случае эффективность экранирования корпуса является сложной функцией режима работы АД, геометрии сердечника, корпуса, лобовых частей обмоток, насыщения участков магнитной цепи и других факторов. Результаты численных исследований позволяют сделать и ряд общих выводов:

1. На экранирующее действие ферромагнитного проводящего корпуса большое влияние оказывает структура магнитного поля в области расположения корпуса: при однозначном (или близком к однозначному) характере распределения радиальной составляющей индукции ПВМП по образующей корпуса эффективность экранирования – хорошая, при неоднозначном – плохая.

2. В режимах холостого хода и короткого замыкания в соответствии со структурой ПВМП эффективность экранирования магнитного поля корпусом различна: в режиме холостого хода экранирующее действие корпуса обычно весьма хорошее; при этом эффективность экранирования увеличивается с увеличением длины корпуса; в режиме короткого замыкания экранирующее действие корпуса значительно хуже, чем в режиме х.х., а при определенном соотноше-

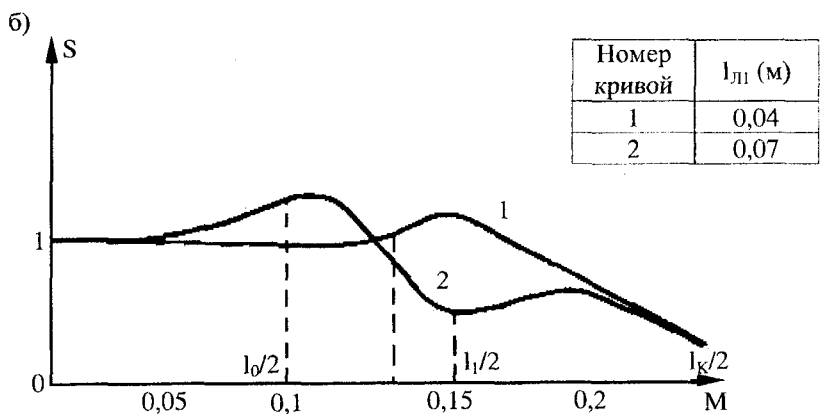
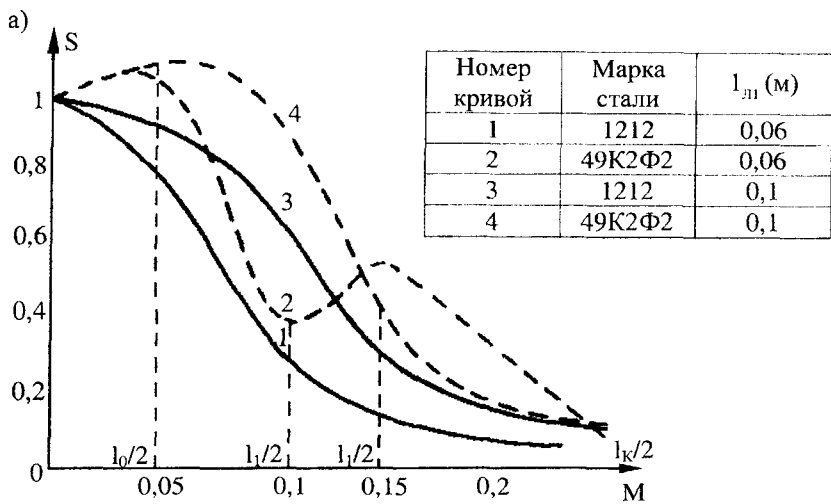


Рис. 2. Зависимость коэффициента экранирования корпуса от его длины: а) режим х.х.,  $\lambda = 0,3$ ; б) режим к.з.,  $\lambda = 0,9$

нии геометрических размеров корпуса, сердечника и вылета лобовых частей обмоток – корпус может быть и усилителем поля.

3. Краевой эффект корпуса оказывает значительное влияние на картину распределения токов в корпусе, наведенных ПВМП, а следовательно, и на эффективность экранирующего действия корпуса. Это, в частности, наглядно проявляется в сильной зависимости коэффициента экранирования от длины корпуса.

Выводы и рекомендации, приведенные в данной статье, имеют практическое применение в электромашиностроении и используются при проектировании маломощных электрических машин.

---

Электр машиналарының сыртқы магнит өрісін азайту әдістерінің бірі қарастырылған. Сандық зерттеулердің нәтижелері машина корпусын экрандау тиімділігінің жұмыс режимі, жүрекше геометриясы, орамалардың алдыңғы бөліктері, магнит тізбегі учаскелерінің қанығуы және басқада факторлардың күрделі функциясы болып табылатындығын көрсетті.

**Түйінді сөздер:** электр машиналары, сыртқы өрістер, магниттік өрістер, магнит тізбектері, экрандау.

---

One of the methods of decrease of external magnetic field of electrical machines is considered. The results of numerical investigations show that the efficiency of machine body screening is a complex function of operation conditions, geometry of core, front part of winding, saturation of magnetic chain sections and other factors.

**Key words:** electrical machines, external fields, magnetic fields, magnetic chains, screening.

**Адрес:** 050013, г. Алматы, ул. Байтурсынова, 126  
АИЭиС

**Тел.:** (3272) 92-79-25



**РАСЧЕТ  
ПРИВЕДЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА ШЕРОХОВАТОСТИ  
РУСЕЛ КАНАЛОВ****Ж. А. Мусин, к.т.н.**

Таразский государственный университет им. М. Х. Дулати

Гидравлический расчет каналов при наличии неоднородной шероховатости по смоченному периметру ведется по формуле Шези, как и для однородного русла, но с введением в формулу расчета коэффициента Шези, приведенного коэффициента шероховатости  $n_{пр}$ , которое характеризует совместное влияние на поток отдельных шероховатостей русла. Расчету приведенного коэффициента шероховатости посвящены работы, в которых предлагаемые приемы основаны на тех или иных допущениях и произвольных предположках. Рассмотрим зависимости некоторых авторов по определению приведенного коэффициента шероховатости, выведенные на основе балансового уравнения Шези, и произведем расчет по данным полевых исследований. Результаты расчета сравним с их натурными значениями.

Для определения приведенного коэффициента шероховатости площадь живого сечения потока мысленно делится на  $n$  частей, которые примыкают к смоченным периметрам  $\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_n$  и имеют коэффициент шероховатости  $n_1, n_2, \dots, n_n$ . Н. Н. Павловский, Мюльхофер, Эйнштейн и Банк приняли, что полная сила сопротивления движению потока равна сумме сил сопротивления, развивающихся в выделенных площадях. Согласно этому допущению приведенный коэффициент шероховатости равен

$$n_{пр} = \frac{\left[ \sum_1^n (\chi_n n_n^2) \right]^{1/2}}{\chi^{1/2}} = \frac{(\chi_1 n_1^2 + \chi_2 n_2^2 + \dots + \chi_n n_n^2)^{1/2}}{\chi^{1/2}} \quad (1)$$

Г. К. Лоттер принимает, что полный расход потока равен сумме расходов через выделенные площади, тогда приведенный коэффициент шероховатости будет равен:

$$n_{\text{пр}} = \frac{\chi R^{5/3}}{\sum_1^n \left( \frac{\chi_{\text{п}} R_{\text{п}}^{5/3}}{n_{\text{п}}} \right)} = \frac{\chi R^{5/3}}{\frac{\chi_1 R_1^{5/3}}{n_1} + \frac{\chi_2 R_2^{5/3}}{n_2} + \dots + \frac{\chi_{\text{п}} R_{\text{п}}^{5/3}}{n_{\text{п}}}}, \quad (2)$$

где  $R_1, R_2, \dots, R_{\text{п}}$  гидравлические радиусы выделенных площадей.

Для простых сечений каналов Г. К. Лоттер принимает, что  $R_1 = R_2 = \dots = R_{\text{п}} = R$ . Э. Е. Шиперко выводит зависимость по определению приведенного коэффициента шероховатости с учетом широко применяемого в гидравлике принципа максимума расхода. Однако Э. Е. Шиперко, как и Н. Н. Павловский, полагает, что поток разделяется на части, при этом площади живых сечений отдельных частей будут пропорциональны смоченным периметрам этих участков, т. е.  $\omega_i \sim \chi_i$ . Отсюда

$$\frac{\omega_1}{\chi_1} = \frac{\omega_2}{\chi_2} = \dots = \frac{\omega_{\text{п}}}{\chi_{\text{п}}} = R_1 = R_2 = \dots = R_{\text{п}} = \text{const}. \quad (3)$$

На основе этих допущений Э. Е. Шиперко для расчета русел с числом  $n$  участков с разнородной шероховатостью приводит выражение:

$$n_{\text{пр}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{a_1}{n_1^2} + \frac{a_2}{n_2^2} + \dots + \frac{a_{\text{п}}}{n_{\text{п}}^2}}}, \quad (4)$$

где  $\frac{\chi_1}{\chi} = a_1, \frac{\chi_2}{\chi} = a_2, \dots, \frac{\chi_{\text{п}}}{\chi} = a_{\text{п}}$ ;

$n_1, n_2, \dots, n_{\text{п}}$  – шероховатости отдельных частей смоченного периметра.

Нами предложена зависимость для определения приведенного коэффициента шероховатости, полученная также на основе балансового уравнения Шези делением всего потока на составные части. Однако при этом удается избежать тех или иных произвольных предпосылок и допущений, имеющих у других авторов. Выражение выглядит таким образом:

$$n_{\text{пр}} = n_2 \left[ \frac{\chi_2}{\chi} \left( 1 + \frac{\chi_1}{\chi_2} \alpha_1^{3/2} + \frac{\chi_3}{\chi_2} \frac{1}{\alpha_2^{3/2}} + \dots + \frac{\chi_{\text{п}}}{\chi_2} \frac{1}{\alpha_{\text{п}-1}^{3/2} \dots \alpha_3^{3/2} \alpha_2^{3/2}} \right) \right]^{2/3}, \quad (5)$$

где  $\chi$  – смоченный периметр всего потока;

$\chi_1, \chi_2, \chi_3, \dots, \chi_n$  – смоченные периметры отдельных частей;

$\alpha_1 = \frac{n_1}{n_2}, \alpha_2 = \frac{n_2}{n_3}, \alpha_{n-1} = \frac{n_{n-1}}{n_n}$  – известное в гидравлике соотношение.

Расчетные данные приведенного коэффициента шероховатости по формулам Н. Н. Павловского (Мюльхофера, Эйнштейна, Банка), Г. К. Лоттера, Э. Е. Шиперко и автора сопоставлялись с их натурными значениями. Натурные исследования проводились на участках Большого Алматинского канала, левой ветке Георгиевского магистрального канала и правой ветке канала Чиркейли (таблица). Из представленных данных видно, что в левой ветке Георгиевского магистрального канала в вычислениях по формулам Г. К. Лоттера и Э. Е. Шиперко максимальное отклонение от натуральных значений составляет соответственно 18 и 20 %, т. е. результаты занижены. Как показано ранее, это обусловлено необоснованностью принятых допущений. С использованием формул Н. Н. Павловского и автора максимальное отклонение от натуральных значений равно  $\pm 10$  и  $\pm 5$  % соответственно, что является пределом допустимого. Таким образом, сопоставление натуральных значений приведенного коэффициента шероховатости с расчетными (5) позволяет сделать вывод о достоверности формулы расчета.

**Сопоставления приведенного коэффициента шероховатости, полученного по формулам различных авторов, с их натурными значениями**

Натурные значения $n_{пр}^H$	По формуле							
	Н. Н. Павловского (Мюльхофера, Эйнштейна, Банка)		Г. К. Лоттера		Э. Е. Шиперко		автора	
	$n_{пр}$	откл., %	$n_{пр}$	откл., %	$n_{пр}$	откл., %	$n_{пр}$	откл., %
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Большой Алматинский канал (ПК403)  $n_1=0,030$  (горная мелочь с наличием булыжника и валуна),  $n_2=0,020$  (суглинок просадочный),  $n_3=0,030$  (горная мелочь с наличием булыжника и валуна)

0,0223	0,0226	-1,6	0,0216	3,0	0,0214	4,1	0,0224	-0,7
0,0223	0,0227	-2,0	0,0217	2,7	0,0215	3,8	0,0225	-1,1

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0221	0,0216	-2,5	0,0208	1,3	0,0207	1,7	0,0215	-1,9
0,0213	0,0217	-1,9	0,0210	1,4	0,0208	2,2	0,0216	-1,2
0,0201	0,0200	0,5	0,0200	0,5	0,0200	0,5	0,0200	0,5
0,0210	0,0209	0,4	0,0205	2,3	0,0204	2,7	0,0208	0,8
0,0222	0,0223	-0,4	0,0214	3,7	0,0212	4,6	0,0221	0,4
0,0224	0,0226	-1,1	0,0216	3,5	0,0214	4,5	0,0224	-0,2

Большой Алматинский канал (ПК954)  $n_1=0,0150$  (сборные железобетонные плиты),  $n_2=0,0250$  (монолитный бетон с наличием на поверхности слоя гравия и небольшого количества валунов),  $n_3=0,0150$  (сборные железобетонные плиты)

0,0177	0,0181	-2,1	0,0167	5,7	0,0164	7,4	0,0178	-0,5
0,0179	0,0180	-0,7	0,0167	6,9	0,0164	8,6	0,0178	0,8
0,0183	0,0181	0,9	0,0167	8,6	0,0164	10,3	0,0179	2,4
0,0188	0,0184	2,1	0,0169	10,0	0,0166	11,8	0,0181	3,7
0,0184	0,0188	-2,2	0,0172	6,5	0,0168	8,5	0,0185	-0,5
0,0193	0,0194	-0,4	0,0177	8,5	0,0172	10,8	0,0191	1,17
0,0191	0,0191	0,0	0,0174	8,7	0,0170	10,8	0,0188	1,57
0,0185	0,0187	-1,1	0,0171	7,4	0,0168	9,4	0,0184	0,5
0,0190	0,0188	1,2	0,0172	9,5	0,0168	11,5	0,0185	2,8
0,0182	0,0182	0,0	0,0168	7,8	0,0165	9,5	0,0179	1,5

Левая ветка Георгиевского магистрального канала (ПК91+50, ПК114, ПК125+50)  $n_1=0,0590$  (камыш),  $n_2=0,0225$  (песчано-гравелистый грунт),  $n_3=0,0590$  (камыш)

0,0280	0,0310	-10,7	0,0249	11,3	0,0241	13,8	0,0294	-5,1
0,0280	0,0302	-7,8	0,0246	12,3	0,0239	14,5	0,0287	-2,6
0,0290	0,0309	-6,4	0,0248	14,5	0,0241	16,9	0,0293	-1,1
0,0300	0,0299	0,3	0,0245	18,4	0,0239	20,4	0,0285	5,1
0,0260	0,0286	-10,1	0,0241	7,4	0,0236	9,3	0,0274	-5,3
0,0260	0,0276	-6,2	0,0238	8,6	0,0234	10,1	0,0265	-2,0

Правая ветка канала Чиркейли (ПК20)  $n_1=0,0200$  (суглинки),  $n_2=0,0260$  (ячеистые железобетонные плиты)

0,0222	0,0214	3,5	0,0210	5,2	0,0209	5,7	0,0214	3,8
0,0208	0,0217	-4,3	0,0213	-2,2	0,0211	-1,6	0,0216	-3,9
0,0211	0,0218	-3,4	0,0214	-1,2	0,0212	-0,6	0,0217	-3,0
0,0218	0,0218	0,0	0,0215	1,2	0,0214	2,1	0,0217	0,4

Предлагаемая зависимость для определения приведенного коэффициента шероховатости позволит:

– максимально достоверно определить пропускную способность при неоднородной шероховатости по смоченному периметру русла канала и найти широкое применение при проектировании и эксплуатации водопроводящих сооружений;

– прогнозировать изменение приведенного коэффициента шероховатости и пропускную способность канала от начала ввода в эксплуатацию;

Может широко применяться в эксплуатационной гидрометрии для установления связи  $Q = f(\kappa)$ .

---

Каналдардың арнасының бүдірлігінің келтірілген коэффициентін анықтауға арналған тәуелділік ұсынылған. Әтүрлі авторлардың формулаларының негізінде алынған есептік мәліметтердің табиғи мәндермен салыстырмасы берілген.

**Түйінді сөздер:** канал арнасы, каналдар арналарының бүдірлігі, бүділілік коэффициенті, табиғи мәні.

---

The dependence for determination of reduced coefficient of degree of channel unevenness is proposed. The comparisons of calculation data obtained on basis of formulas of various authors with natural values are given.

**Key words:** channel, unevenness of channels, coefficient of unevenness, natural values.

**Адрес:** 484022, г. Тараз, ул. Сатпаева, 28  
ТарГУ им. М. Х. Дулати

**Тел.:** (3262) 45-42-20

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ВНЕДРЕНИЯ ВОДОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ  
В ОТДЕЛОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**К. Д. Тойбаев, к.т.н.**

Казахская головная архитектурно-строительная академия

Сточные воды отделочного производства представляют собой сложную физико-химическую многокомпонентную систему. Показатели основных загрязняющих примесей в сточной воде колеблются в широких пределах и в среднем составляют, мг/л: взвешенные вещества – 213, БПК<sub>5</sub> – 299, ХПК – 678, СПАВ – 29,7 и красители – 26,4.

Сравнительная оценка усредненных показателей загрязнений общего стока, слабо- и сильнозагрязненных сточных вод отделочного производства АО АХБК с установленными нормами ПДС при сбросе в систему городской канализации и в водоем приведена в ниже.

**Сравнительная оценка основных показателей загрязнений  
сточных вод отделочного производства с установленными  
нормами ПДС**

Показатель загрязнения	ПДС		Превышение показателей					
	кана- лиза- ция	водо- ем	общий сток		слабо- загрязнен- ный поток		сильно- загрязнен- ный поток	
			кана- лиза- ция	водо- ем	кана- лиза- ция	водо- ем	кана- лиза- ция	водо- ем
Взвешенные вещества, мг/л	500	31,2	не пре- вышает	6,8	не пре- вышает	8	не пре- вышает	12,66
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	900	25	- " -	27	- " -	20,8	- " -	32,4
БПК, мгО <sub>2</sub> /л	425	8,8	- " -	34	-	-	-	-
Красители, мг/л	15	0,05	1,8	528	не пре- вышает	189	3,9	1170
СПАВ, мг/л	20	0,21	1,5	141	1,85	177	2,9	312

Как видно из данных таблицы, без предварительной очистки сточные воды отделочной фабрики нельзя сбрасывать даже в систему городской канализации, а далее на сооружение биохимической очистки города. При очистке сточных вод в аэротенках СПАВ вызывают сильное вспенивание, нарушающее режим работы очистных сооружений. Поступая в водоемы, СПАВ, красители, вызывают пенообразование, интенсивную окраску, появление запахов и привкусов воды, отрицательно влияют на развитие фауны и флоры водоемов и приводят к загрязнению окружающей среды. В связи с вышесказанным наиболее рациональным решением проблемы предотвращения загрязнения окружающей среды сточными водами легкой промышленности является разработка комплексной технологии очистки и создание повторно-оборотных систем водоснабжения на отделочных предприятиях [1].

Для практической реализации необходимо определить критерии оценки экологической безопасности создания повторно-оборотного водоснабжения отделочного производства. По мнению Мазура, Кириллова и др., такую задачу можно решить с позиций единого технологического цикла производства, т. е. с технико-экологической и эколого-экономической.

Для оценки экологической эффективности технологического цикла используется материальный баланс отделочного производства (рисунок):

$$M_{\text{о.м.}} + M_{\text{в.м.}} = M_{\text{г.п.}} + M_{\text{отх.}} \quad (1)$$

$$M_{\text{отх.}} = M_{\text{отх.}}^{\text{I}} + M_{\text{отх.}}^{\text{II}} \quad (2)$$

где  $M_{\text{о.м.}}$ ,  $M_{\text{в.м.}}$  – соответственно масса основного и вспомогательного сырья и материалов;

$M_{\text{г.п.}}$  – масса готовой продукции;

$M_{\text{отх.}}$  – масса отходов;

$M_{\text{отх.}}^{\text{I}}$  – уловленные отходы;

$M_{\text{отх.}}^{\text{II}}$  – отходы, отведенные в окружающую среду (неуловленные отходы).

Из рисунка следует, что если ввести коэффициент улавливания очистных сооружений  $\tau$ , показывающий эффективность его работы, то

$$M_{\text{отх.}}^{\text{I}} = \tau M_{\text{отх.}} ; M_{\text{отх.}}^{\text{II}} = (1 - \tau) M_{\text{отх.}} \quad (3)$$

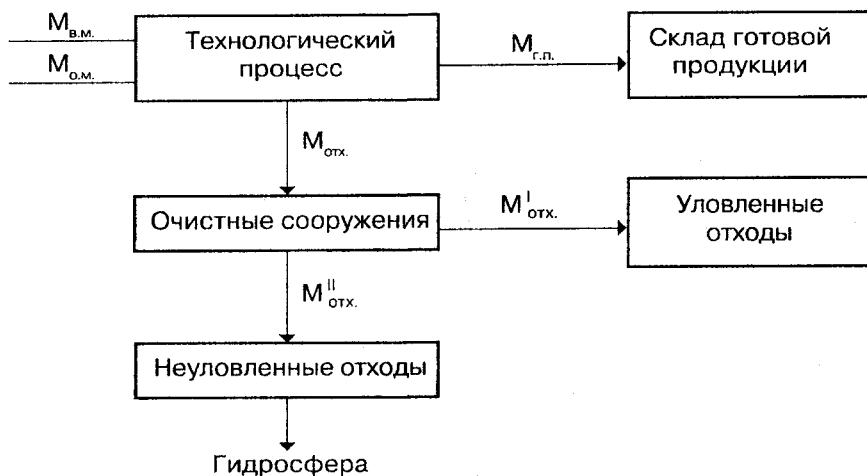


Схема технологического цикла отделочного производства

Для оценки воздействия технологического цикла на окружающую среду вводится коэффициент  $K_{\text{вос}}$ , который определяется по формуле:

$$K_{\text{вос}} = \frac{M_{\text{пдз}}}{M_{\text{отх.}}^{\text{II}}}, \quad (4)$$

где  $M_{\text{пдз}}$  – масса нормированного предельно допустимого значения вредных веществ, отведенных в окружающую среду. Сюда входят значения ПДК или ПДС загрязняющих веществ.

Для оценки работы технологического цикла отделочного производства с позиции техники и технологии вводим следующие коэффициенты:

$$K_{\text{пм}} = \frac{G_{\text{ф}}}{G_{\text{п}}}; \quad K_{\text{см}} = \frac{M_{\text{гп}}}{M_{\text{ом}} + M_{\text{вм}}}, \quad (5)$$

где  $K_{\text{пм}}$  – коэффициент использования производственных мощностей;  
 $K_{\text{см}}$  – коэффициент использования сырьевых материалов;  
 $G_{\text{ф}}$ ,  $G_{\text{п}}$  – соответственно фактическая и проектная мощность производственного цикла.



На основании вышеизложенного предлагается технико-экологический коэффициент  $K$ , характеризующий уровень рационального функционирования технологического цикла:

$$K = K_{\text{пм}} \cdot K_{\text{см}} \cdot \tau \cdot K_{\text{вос}}. \quad (6)$$

Здесь коэффициент использования производственных мощностей всегда  $\lim K_{\text{пм}} \rightarrow 1$ . Коэффициент использования сырьевых материалов, характеризующий технологический выход продукции, тоже  $\lim K_{\text{см}} \rightarrow 1$ , но в реальных условиях всегда  $K_{\text{см}} < 1$ . Коэффициент, характеризующий уровень воздействия технологического цикла на окружающую среду, также всегда  $\lim K_{\text{вос}} \rightarrow 1$ . Тогда в идеальном случае технико-экологический коэффициент, характеризующий уровень рационального функционирования технологического цикла, также  $\lim K \rightarrow 1$ . Физический смысл значения  $K$  – это и есть степень (уровень) рационального использования природных ресурсов.

Для оценки эколого-экономического уровня функционирования технологического цикла отделочного производства вводим коэффициент в следующем виде:

$$R = K \cdot Z_{\text{пр}}, \quad (7)$$

где  $Z_{\text{пр}}$  – приведенные затраты на производство единицы продукции, тенге/ед. продукции.

Физический смысл значения  $R$  заключается в выражении удельной доли рациональных затрат предприятия на выпуск единицы продукции. Величина  $R$  может быть применима для оперативной экспертной оценки состояния действующего технологического процесса или цикла. Предлагаемая формула ставит в равное экономическое положение осуществление как природоохранных, так и технологических работ, стирая их отличие с позиции производства. Например, рост затрат природоохранных средств на соответствующие мероприятия по конкретному процессу должен быть ограничен определенным эколого-экономическим условием и непосредственно связан с минимальным уровнем рентабельности производства. При изменении его оптимума необходимо менять технологию процесса.

Основным нормируемым показателем водоемов являются единые для всей республики значения ПДК загрязняющих веществ, на основе которых рассчитываются различные предельно допустимые значения сбросов одних и тех же загрязняющих веществ в водоемы для разных регионов. Это связано с существованием разного условного биопотенциала рассматриваемого региона, зависящего от степени промышленного развития. Поэтому при проведении меропри-

ятия по экологической безопасности, направленной на сохранение конкретного биопотенциала конкретного региона, требуется конкретное применение критерия окружающей среды, отличающейся от постоянных ПДК загрязняющих веществ. Например, для вредных веществ, сбрасываемых в канализационные сети разных городов, значения ПДС различны. Значения ПДС для сброса в систему городской канализации г. Алматы приведены в таблице.

Экспертиза состояния окружающей природной среды, основанная на ПДК и различных санитарных правилах и нормах, не дает исчерпывающего ответа на изменение (реакцию) состояния окружающей природной среды. Следовательно, с целью гарантированной защиты биопотенциала необходимо учитывать не только значение ПДК, как критерий прямого воздействия через воздух, воду, пищу и т. д., но и отклик экосистемы на загрязнение через критерий доброкачественного продуктивного состояния самой окружающей природной среды, т. е. необходим механизм, который позволил бы получить экологический ответ на воздействие окружающей природной среды в сочетании с экономическими стимулами. Реакция окружающей природной среды (отклик) на техногенные сбросы может быть показана по наиболее уязвимому биологическому объекту или их группе и выражена в виде интегральной оценки. Учет экономических стимулов при природоохранной деятельности осуществляется введением коэффициента эколого-экономического условия функционирования технологического цикла.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что экологическая безопасность работы предприятия оценивается индексом экологической безопасности технологического цикла:

$$K_{и.э.б.} = \frac{\varphi^{\Phi}}{m} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где  $\varphi^{\Phi}$  – фоновый или пороговый отклик в зависимости от экологического состояния региона;

$m$  – изменение состояния окружающей природной среды,  
 $m = \varphi^{\Phi} + \Delta\varphi$ .

Здесь изменение состояния окружающей природной среды  $m$  является функцией фонового показателя окружающей среды, т. е.:

$$m = f(\varphi^{\Phi} + \Delta\varphi), \quad (9)$$

где  $\varphi^{\Phi}$  – фоновый показатель окружающей среды;

$\Delta\varphi$  – изменение фонового показателя.

При  $m = \varphi^{\Phi} = \varphi^{\text{порог}}$  – техногенное воздействие обратимо.  
 $m = (\varphi^{\Phi} + \Delta\varphi) > \varphi^{\text{порог}}$  – экологически опасное состояние;  
 $m = (\varphi^{\Phi} - \Delta\varphi) < \varphi^{\text{порог}}$  – экологически безопасное состояние;  
 $\varphi^{\text{порог}}$  – пороговый показатель окружающей среды.

Расчет влияния загрязнения на гидросферу на примере отделочного производства АО ТК АХБК показал, что водные объекты, принимающие сточные воды, экологически безопасны в том случае, если в них значение приведенной концентрации вредных веществ, будет близко фоновой.

Внедрение водосберегающей технологии в отделочном производстве АО ТК АХБК решает поставленную задачу – снижает уровень техногенной нагрузки и доводит его до экологически безопасного путем сокращения сброса неочищенных вод в городскую систему канализации за счет их повторного использования в технологическом процессе.

## Литература

1. Елагин В. С., Ветлугин В. Н. Комплексный способ очистки сточных вод красильно-отделочных производств: А. с. 1579909 СССР // Бюл. - 1990. - № 27.

---

Әрлеу өндірісінде қайталамалы-айналмалы суменжабдықтауды жасаудың экологиялық қауіпсіздігін бағалау критерилері анықталған.  
**Түйінді сөздер:** су үнемдеу технологиялары, әрлеу өндірісі, экологиялық қауіпсіздікті бағалау.

---

The criteria of evaluation of ecological safety of circulating water supply in finishing production are determined.

**Key words:** water-saving technologies, finishing production, evaluation of ecological safety, finishing production.

**Адрес:** 050043, г. Алматы, ул. Рыскулбекова, 28  
КазГАСА

**Тел.:** (3272) 20-09-77

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРУЗИОННЫХ МАСЛОТЖИМНЫХ ПРЕССОВ

**С. С. Джингилбаев**, к.т.н.

Научно-производственный центр механизации  
сельского хозяйства

---

Современная переработка масличного материала с целью извлечения из него растительного масла производится по различным технологическим схемам. На сегодняшний день наиболее распространен прессовый способ получения масла и экстрагирование. В свою очередь, каждый из них имеет различные варианты, модификации или применяется совместно.

Анализ работы предприятий по переработке малой и средней мощности показывает, что особую популярность имеет схема однократного прессования масличного материала с использованием шнековых прессов. Технологические схемы переработки на шнековых прессах могут иметь ряд вспомогательных операций, включающих предварительное воздействие на материал разнообразных приемов, таких, как обработка теплом, влагой, обрушивание, измельчение и т. д. Известный прием переработки масличного материала, ставший классическим, включает ударное воздействие с целью освобождения ядра от оболочки: очистку от освобожденной оболочки; измельчение ядра; влаготепловую обработку измельченного продукта (мятки); процесс извлечения масла отжимом на шнековых прессах.

Для выполнения каждой из этих операций необходимы специализированная машина или агрегат, что делает данную схему переработки довольно энергоемкой и дорогой.

В последнее время предпочтение оказывается переработке масличного сырья с помощью шнековых пресс-экструдеров: ПШМ-250, ПШМ-50, ПМ-200, разработанных СИБНИИПТИЖ [1].

Современные экструдеры представляют собой аппарат, в котором сырье подвергается одновременно механическому и температурному воздействию, давлению и отжиму. Экструдер можно считать

Таблица 1

**Характеристика базовой и экструзионной технологий  
(исходные данные для расчета)**

Показатель	Значение показателей технологии:	
	базовой с использованием пресса ПШ-70	экструзионной с использованием пресса-экструдера ПМШ-50
Производительность, кг/ч	70	50
Обслуживающий персонал, чел.	2	1
Тарифная ставка, тенге/чел. - ч.	75	75
Приведенные значения установленной мощности, кВт	6,86	5,68
Коэффициент использования мощности	0,8	0,8
Цена пресса, тенге	200000	200000
Масса используемого пресса, кг	690	200
Приведенные значения массы всего оборудования, кг	983	280
Коэффициент отчислений	0,25	0,25
Годовая загрузка, ч	480	480
Расход топлива на сушку семян, тенге/ч	0,014	0,014
Цена топлива, тенге/кг	52,2	52,2
Стоимость семян, тенге/кг	10	10
Выход масла, кг из 1 кг семян	0,32	0,25
Цена реализации масла, тенге/кг	100	100

Таблица 2

**Технико-экономические показатели технологий**

Показатель	Базовая с использованием ПШ-70	Экструзионная с использованием ПМШ-50
Себестоимость, тенге/кг	516,5	392
Затраты труда, чел. - ч/кг	0,028	0,02
Капвложения, тенге/кг	29,26	11,66
Прибыль от реализации масла, тенге/кг	32	25

реактором, который пригоден для физико-механических, химических и биохимических превращений перерабатываемого материала.

Конструктивно экструдеры состоят из трех основных функциональных частей: приводного узла с элементами управления, экструзионного зеерного корпуса с системой шнеков и выходного регулирующего устройства. Сырье дозируют в загрузочную камеру и подают в зону давления, где осуществляется пластификация под действием температуры и давления. Повышение давления способствует отжиму масла, который достигается за счет уменьшения шага или глубины винта шнека. Влиять на процесс экструдирования можно регулированием частоты вращения шнека, поскольку с возрастанием её при стабильной дозировке сырья повышается давление. Однако удельный расход энергии при этом возрастает.

Регулировать параметры процесса можно также изменяя конфигурацию шнека и внутреннюю поверхность корпуса экструдера. Для оценки эффективности этих двух технологий нами был проведен сравнительный расчет технико-экономических показателей (табл. 1, 2).

Как следует из данных табл. 2, по основным технико-экономическим показателям: себестоимость переработки, затраты труда, капитальные вложения - экструзионная технология переработки имеет преимущество. Большая прибыль от реализации продукта в базовой технологии обусловлена большей степенью выхода масла. Это достигается за счет значительных капвложений, что для малых и средних предприятий непосильно.

В целях совершенствования экструзионной технологии переработки масличных семян с учетом проведенного сравнительного анализа двух технологий в РГП «Научно-производственный центр механизации сельского хозяйства» были спроектированы и изготовлены маслоотжимные пресс-экструдеры ПМ25/50, ПМ-50, ПМ-100, которые по степени отдачи масла (30-40 %) из масличного материала примерно на том же уровне, что и пресс ПШ-70, но по основным технико-экономическим показателям превосходят его.

Разработаны техническая и конструкторская документация. Опытные образцы машин изготовлены на экспериментальном заводе НПЦ МСХ (рис. 1, 2).

Маслоотжимные прессы ПМ-50, ПМ-100 выполняют одни и те же технологические процессы, имеют быстровращающиеся шнековые валы с частотой вращения  $n \geq 300 \text{ мин}^{-1}$  и отличаются лишь по конструктивному исполнению и геометрическим параметрам. Прессы предназначены для отжима масла из семян различных масличных куль-

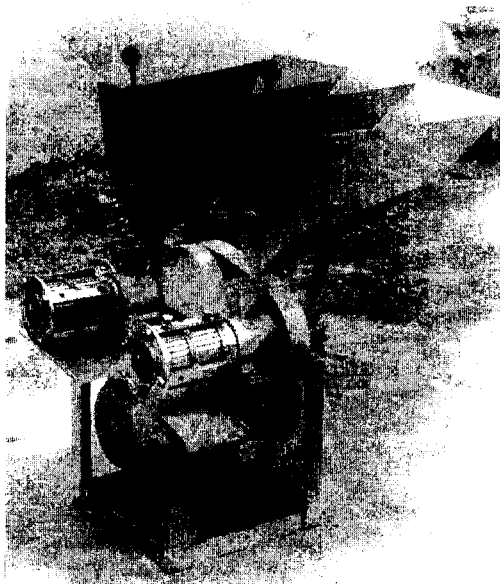


Рис. 1. Маслоотжимной пресс ПМ-25/50



Рис. 2. Маслоотжимной пресс ПМ-50

тур (подсолнечник, сафлор, соя, горчица, рапс и др.) без операции предварительной подготовки семян, включающей дробление, измельчение и влаготепловую обработку.

Все прессы состоят из рамы, механизма привода, электродвигателя, бункера для подачи семян, шнекового вала, зернового цилиндра. Отличительная особенность пресса ПМ-25/50 в том, что он имеет два самостоятельных шнековых вала. При этом производительность каждого шнека (головки) составляет 25 кг/ч, суммарная - 50 кг/ч. Шнековый вал данного пресса изготовлен не ступенчато, а с плавно изменяющимся увеличивающимся диаметром от входного отверстия к выходному. Кроме того, у данного пресса на два шнековых вала приходятся один редуктор и один электродвигатель. Каждая головка имеет отдельный загрузочный бункер и зерновый цилиндр (табл. 3).

Проведенные расчеты технико-экономической эффективности маслопресса показали что годовой экономический эффект составил 12,7 млн тенге, что на 25 % больше по сравнению с серийной машиной. Прибыль увеличилась на 27 %, рентабельность составила 11,9, (серийной - 8,6), себестоимость переработки уменьшилась на 28 % и составила 6969 тенге/т.

Разработанные пресс-экструдеры рекомендованы для переработки масличного материала на растительное масло на предприятиях малой и средней мощности.

Таблица 3

**Основные технические характеристики разработанных прессов**

Показатель	ПМ-25/50	ПМ-50	ПМ-100
Производительность, кг/ч	25-50	50	100
Мощность электродвигателя, кВт	5,5	5,5	11
Частота вращения шнека, мин <sup>-1</sup>	100-170	350	370
Внутренний диаметр зеера, мм	80	126	170
Зазор между зерными планками, мм	0,12-0,25	0,12-0,25	0,12-0,25
Габариты, мм	730-716-1000	1715-760-1100	2013-910-1300
Масса, кг	60	248	720



## Литература

1. Способ извлечения масла из маслосодержащего материала и устройство для его осуществления: А. с. СССР № 1558964 С11В 1/06, В30В 9/16 // Бюл. - 1990. - № 15.

2. Методы экономической оценки. Техника сельскохозяйственная. ГОСТ23728-79. - М.: Госстандарт, 1979. - 24 с.

---

Өсімдік майын экструдер-прессін пайдаланып алудың экструзиялық технологиясының артықшылығы көрсетілген. Шағын және орта қуатты кәсіпорындар үшін экструзиялық майсығу пресстерінің конструкциялары жасалған.

**Түйінді сөздер:** экструзиялық технологиялар, майсығушы пресстер, өсімдік майы, экструдер-пресстер.

---

The advantage of extrusion technology of vegetable oil production with use of extrusion press is shown. The designs of extrusion oil presses for enterprises of small- and medium capacity are developed.

**Key words:** extrusion technologies, oil presses, vegetable oil, extrusion presses.

**Адрес:** 050005, г. Алматы, пр-т Райымбека, 312  
НПЦ МСХ

**Тел.:** (3272) 40-36-51

**Факс:** (3272) 77-52-61

**E-mail:** npcmea@minagri.kz

## **ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРУЗИОННОГО МАСЛООТЖИМНОГО ПРЕССА ПМ-100**

**С. С. Джингилбаев**, к.т.н.

Научно-производственный центр механизации  
сельского хозяйства

Процесс отжима масличного материала имеет сложный механизм, что в большей степени обусловлено как свойствами прессуемого материала, так и конструктивно-технологическими параметрами перерабатывающей машины.

Исследования по оптимизации конструктивно-технологических параметров экструзионного маслоотжимного пресса производительностью не менее 90-100 кг/ч проводили с использованием планирования многофакторных экспериментов [1]. На основании литературных данных и предварительных исследований [2,3] были выбраны факторы и интервалы их варьирования, влияющие на процесс отжима масличного материала, для описания области оптимума уравнениями регрессии второго порядка. Было выявлено, что:

– увеличение частоты вращения шнекового вала с 310 до 534 мин<sup>-1</sup> снижает отдачу масла с 30 до 27 % и способствует незначительному увеличению производительности маслоотжимного пресса с 70 до 80 кг/ч;

– оптимальная влажность масличного сырья должна находиться в пределах 5-7 %, а температура маслопрессующего тракта в процессе установившейся работы - в пределах 90-110 °С, что позволяет получить растительное масло качеством, соответствующим сертификатным требованиям пищевого масла.

Оценочными показателями работы маслоотжимной установки являются качественные показатели, которые определяются в специализированных химико-технологических лабораториях, и количественные (степень выхода масла  $q$ , %; производительность установки  $Q$ , кг/ч; удельный расход мощности, кВт·ч/кг).

Таблица 1

## Факторы и их уровни варьирования

Параметр	Обозначение	Уровень варьирования				
		+1	0	-1	+1,215	-1,215
Частота вращения n, об/мин	$X_1$	450	380	310	465	295
Влажность сырья W, %	$X_2$	5,4	6	6,6	5,3	6,7
Производительность Q, кг/ч	$X_3$	105	90	85	108	72

В качестве независимых переменных факторов принимали частоту вращения шнекового вала, влажность исследуемого сырья, производительность маслоотжимной установки (табл. 1).

Кодирование этих количественных факторов и определение их уровней проводилось с использованием безразмерных переменных по следующим формулам перехода:

- по частоте вращения шнекового вала (n, об/мин)

$$X_1 = \frac{n - 380}{70};$$

- по влажности масличного сырья (W, %)

$$X_2 = \frac{W - 6}{0,6};$$

- по производительности маслоотжимного пресса (Q, кг/ч)

$$X_3 = \frac{Q - 90}{15}.$$

Значения переменных  $X_1, X_2, X_3$  принимали в диапазоне от -1 до +1.

Для проведения исследований нами была спроектирована и изготовлена лабораторная экспериментальная установка с комплексом измерительной аппаратуры (рис. 1).

Изменение частоты вращения шнекового вала производилось за счет шкивов различного диаметра на приводе электродвигателя и редуктора. Влажность масличного материала (семена подсолнечника) изменялась с помощью предварительного их смачивания или сушки, а также выдерживания в герметической емкости. Производительность маслоотжимной установки регулировалась шиберной

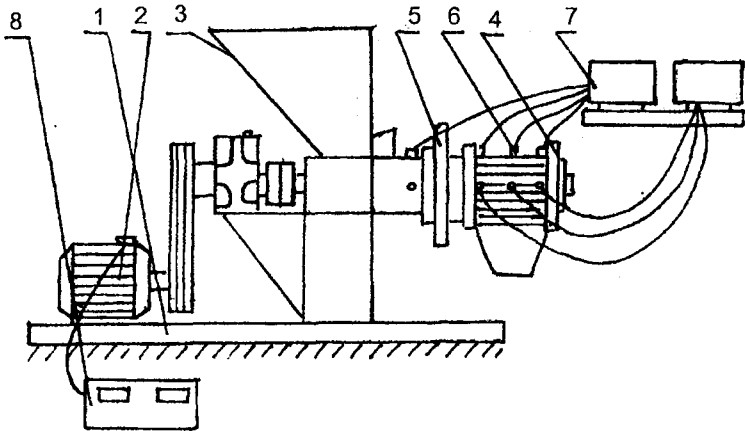


Рис. 1. Лабораторная экспериментальная установка: 1 - рама; 2 - привод; 3 - загрузочный бункер; 4 - суживающее устройство; 5 - регулятор суживающего устройства; 6 - датчики давления; 7 - тензостанция; 8 - прибор К-505 для измерения мощности привода

заслонкой, расположенной на выходном отверстии загрузочного бункера лабораторной установки.

В качестве критерия оптимизации принимали степень отжима масличного материала ( $q$ , %). Диапазон изменения этого показателя находился в пределах от 0 до 1 (1-100 %). Значение границ диапазона обусловлено безразмерной величиной. Левая граница степени отжима соответствовала начальному моменту времени, когда на сырье оказано давление, но еще не происходит его деформация и степень отдачи масла равна нулю. Правая граница соответствовала максимальной степени отжима масла - 1, или 100 %.

Коэффициенты уравнения для трех переменных рассчитывали по результатам 15 опытов. Расчетное значение критерия Кохрена меньше табличного, что говорит об однородности дисперсии (табл. 2).

Полученное расчетное значение критерия Фишера меньше табличного и гипотеза об адекватности модели принимается (табл. 3).

Таблица 2

## Оценка однородности дисперсии

Сумма подстрочных дисперсий, $\sum S_i^2$	Значение максимальной дисперсии, $S_{i, \max}^2$	Число степеней свободы, $f_1/f_2$	Расчетное значение критерия Кохрена, $G_p$	Табличное значение критерия Кохрена, $G_T$	Условие воспроизводимости, $G_p \leq G_T$
0,116956	0,02766	2/15	0,2366	0,3346	$0,23 \leq 0,33$

Таблица 3

## Оценка адекватности математической модели

Сумма квадратичных отклонений, $\sum (\bar{y} - \hat{y})$	Дисперсия адекватности, $S_{\text{ад}}^2$	Генеральная дисперсия, $S_y^2$	Расчетное значение критерия Фишера, $F_p$	Табличное значение критерия Фишера, $F_T$	Число степеней свободы, $f_1/f_2$	Условие адекватности, $F_p \leq F_T$
0,1113	0,0123	0,00683	1,8	2,1	9/30	$1,8 \leq 2,1$

С учетом полученных коэффициентов составили уравнение регрессии, адекватно описывающее степень отдачи масла семенами в зависимости от переменных факторов:

$$Y = 0,28 + 0,057X_2 - 0,316X_3 + 0,059 X_3^2 + 0,174X_1X_2 + 0,3X_1X_3$$

или

$$q = 3,307 - 1,463W - 0,176Q + 0,00026Q^2 - 0,05n - 0,041nW + 0,000258nQ$$

Исследования параметров с помощью многофакторного планирования экспериментов позволили установить, что максимальный выход растительного масла  $q = 0,282$  (28,2 %) обеспечивается при производительности маслоотжимного пресса  $Q - 90-100$  кг/ч, частоте вращения шнекового вала пресса  $n - 370-420$  мин<sup>-1</sup>, влажности обрабатываемых масличных семян  $W - 5,5-6$  %.

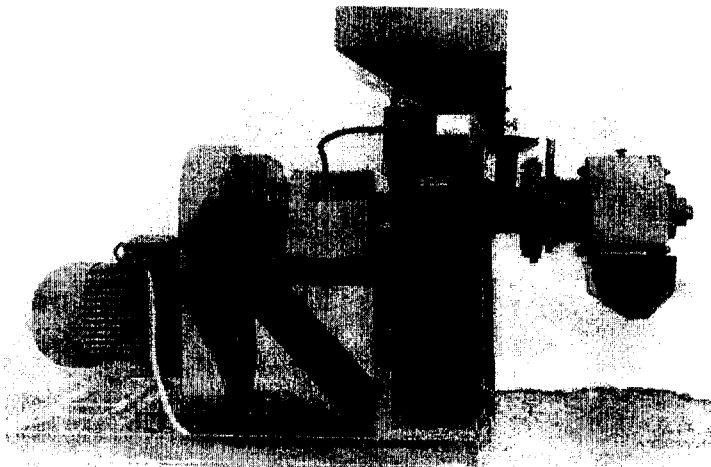


Рис. 2. Маслоотжимной пресс ПМ-100

Разработаны техническая и конструкторская документация на пресс ПМ-100. На экспериментальном заводе изготовлен опытный образец машины, предназначенной для переработки семян различных масличных культур (подсолнечник, сафлор, соя, горчица, рапс и др.) на растительное масло без операции предварительной подготовки семян, включающей дробление, измельчение и влаготепловую обработку (рис. 2).

### Литература

3. Мельников С. В., Алешкин В. Р., Роцин П. М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. - Л.: «Колос». 1980. - 167 с.
2. Ключник В. В. Совершенствование техники и технологии масло-жировых производств // Масло-жировая промышленность. - 1997. - № 2. - С. 15.
3. Быкова С. Ф. Теоретические и экспериментальные основы создания принципиально новой ресурсосберегающей технологии получения растительного масла: Автореф. на соискание д-ра техн. наук. - СПб., 1996. - 56 с.

---

Тәжірибені көпфакторлы жоспарлау көмегімен өнімділігі 90-100 кг/сағ кем емес экструзиялық майсығу пресінің конструктивті-технологиялық параметрлерін оңтайландыру бойынша зерттеулер жүргізілген. Машинаның тәжірибелік үлгісі жасалған.

**Түйінді сөздер:** экструзиялық технологиялар, майсығу пресстері, өсімдік майлары, экструдер-пресстер.

---

The investigations of optimization of design- and technological parameters of extrusion oil presses with the capacity no less than 90-100 kg/h with the help of multiple-factor planning of experiments are carried out. The machine development types are made.

**Key words:** extrusion technologies, oil presses, vegetable oil, extrusion presses.

**Адрес:** 050005, г. Алматы, пр-т Райымбека, 312

НПЦ МСХ

**Тел.:** (3272) 40-36-51

**Факс:** (3272) 77-52-61

**E-mail:** npcmea@minagri.kz

## ИНФОРМАЦИЯ

**HT2005K1890**

### **УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕРМОКАМЕРА ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Установка состоит из камеры, шкафа управления, загрузочных тележек, паро- и дымогенератора. Внутренняя часть камеры изготовлена из коррозионно-стойкой стали. Максимальная масса загрузки - 150 кг, суммарная мощность потребляемой электроэнергии - 8 кВт, количество обслуживающего персонала - 1 чел., продолжительность тепловой обработки рыбы - 1,5-2,5 ч, мясных продуктов - 3,5-5,5 ч. Масса установки 1200 кг.

Срок окупаемости - 2 года.

**Организация-разработчик:**

*Научно-исследовательский и конструкторский институт  
мясной и молочной промышленности*

**Телефон для справок: 54-79-53**

---

---

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ  
ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ  
НА СТЕПЕНЬ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ**

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

Алматинский технологический университет

---

---

Зерно злаковых культур обладает такими свойствами, как хрупкость, прочность, упругость и пластичность, которые зависят от многих факторов, но в значительной степени – от влажности, температуры, приложенной нагрузки при ударе, сжатии, сдвиге и т. д. При этом вода является основным фактором, влияющим на изменение свойств зерна [1].

Для получения крупы зерно кукурузы подвергается следующим технологическим операциям: очистке от примесей, мойке, дозированному увлажнению и отволаживанию, дроблению, просеиванию, разделению частиц по плотности, удельному весу.

Дробление зерна осуществляется с целью разделения на частицы, величина которых соответствует размерам получаемой крупы, а также лучшего "откалывания" и дальнейшего выделения из измельченной смеси зародыша и оболочек.

Цель наших исследований – изучение влияния влажности и длительности отволаживания на степень измельчения зерна кукурузы при прямом ударе. Объектом исследования служили образцы зерна кукурузы среднеспелого гибрида ЗПСК-539, отобранные на Балтабайском кукурузокалибровочном заводе.

Известно, что эффективность измельчения при ударе оценивается степенью измельчения, которая зависит от структурно-механических свойств продукта, а также размерами частиц до и после измельчения.

Нормы выхода, ассортимент и качество продукции при переработке кукурузы в крупу для производства хлопьев и палочек согласно ГОСТ 6002-90 представлены в табл. 1. Кукурузная крупа характеризуется проходом и сходом с двух смежных сит: крупная – проходом сита  $\varnothing 7,0$  мм и сходом с сита 5,0 мм (не менее 80,0 %), мелкая –



проходом сита № 1, 2 и сходом № 0,67 (не менее 80,0 %).

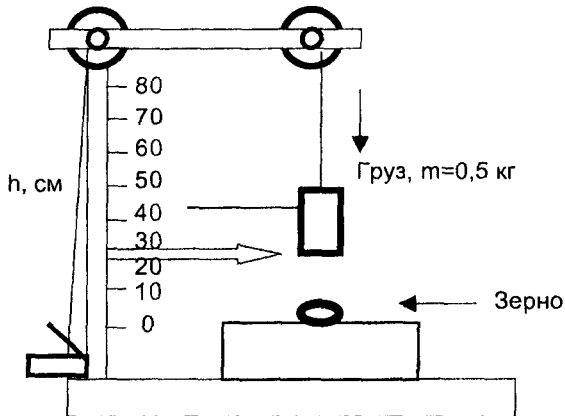
Согласно [2] на кукурузоперерабатывающем заводе при производстве крупной и мелкой крупы после дробления измельченный продукт просеивают наассавах, сход сита  $\varnothing 8,0$  мм направляют на повторное измельчение. Проход сита  $\varnothing 7,0$  мм (сход  $\varnothing 5,0$  мм) представляет крупную крупу.

Для определения прочности зерна был использован прибор, состоящий из основания, на котором шарнирно закреплен ролик. Висящий на тонкой нити груз массой 0,5 кг скользит по ролику. Зерно кладется на неподвижное ложе. Сверху на зерно падает груз, высота падения которого регулируется (рисунок).

Таблица 1

**Ассортимент и выход продукции при производстве крупной и мелкой кукурузной крупы**

Продукт переработки	Выход продукции, %
Крупа:	
крупная – для хлопьев	30,0
мелкая – для палочек	10,0
Мука	15,0
Мучка	34,0
Зародыш	7,0
Зерновые отходы	3,0
Отходы III категории и мехпотери	0,5
Усушка	0,5



Прибор для измельчения зерна кукурузы

Груз поднимается на начало отсчета высоты нити и медленно под действием своей инерции отпускается на зерновку. Масса зерна кукурузы, которую необходимо раздробить, в каждой навеске составляла 50 г. С целью снижения затрат для повторного дробления, получения более высокого выхода крупной крупы, уменьшения кукурузной муки и мучки нами подбиралась оптимальная высота падения груза.

Исходная влажность кукурузы составляла 13,0 %. Результаты подбора высоты падения груза, при которой наибольшее количество измельченного продукта приближается к размерам крупной крупы (сход  $\varnothing 5,0$  мм) показали, что наиболее оптимальная высота – 20 см (табл. 2). Энергия прямого удара сверху при дроблении зерна определяется по формуле:

$$E = m \cdot g \cdot h,$$

где  $m=0,5$  кг – масса груза;

$g=9,81$  м/с<sup>2</sup> – ускорение;

$h=0,2$  м – высота падения груза, т. е.  $E=0,98$  н.

При высоте падения груза 25 см полностью ликвидируются остатки с сит  $\varnothing 8,0$  и  $\varnothing 7,0$  мм, что предотвращает повторное дробление, однако при этом резко возрастает количество мелкой крупы, муки. Незначительное количество крупнодробленого продукта (остаток на сите  $\varnothing 8,0$  – 0,8 % и на сите  $\varnothing 7,0$  мм – 3,1 %) в период транспортировки в производственных условиях может измельчиться в более мелкие частицы.

Таблица 2

**Влияние высоты падения и энергии удара груза  
на степень измельчения зерна кукурузы ЗПСК-539  
при влажности 13,0 % (масса груза 0,5 кг)**

Высота падения груза, см	Энергия удара, н	Сход с сит, %					Проход сит, %	
		$\varnothing 8,0$	$\varnothing 7,0$	$\varnothing 5,0$	№ 1,2	№ 0,67	№ 0,67	№ 0,56
5	0,25	49,0	40,0	10,8	0,2	-	-	-
8	0,39	32,8	34,1	20,1	12,7	0,3	-	-
10	0,49	21,8	30,0	26,0	21,1	0,6	0,4	0,1
12	0,59	13,0	22,0	31,2	26,1	2,9	2,8	2,0
15	0,74	7,0	12,0	33,0	20,6	9,2	8,0	10,2
20	0,98	0,8	3,1	38,6	19,3	13,0	11,2	14,0
25	1,23	0,0	0,0	40,1	10,8	18,0	16,1	16,8

Исследованиями М. Р. Голика [3], В. Т. Любушкина [4] установлено, что при увлажнении зерна кукурузы происходит неравномерное поглощение влаги различными его анатомическими частями. Более влажными становятся оболочки, затем зародыш, наименьшую влажность имеет эндосперм.

Как известно, для лучшего отделения зародыша зерно кукурузы увлажняется до 19-22 %. Проведенные нами ранее исследования подтвердили, что наибольшая разница во влажности между зародышем и эндоспермом наблюдается при влажности зерна 16,0 % через 1 ч отволаживания – 2,2 %; при 19,0 % через 3 ч – 2,6 %; при 22 % через 4 ч – 6,7 % [5]. Также установлено, что при увлажнении наибольшей влагопоглотительной способностью обладают зерна кукурузы средней фракции крупности. Их влажность через 1, 2, 3, 4 ч отволаживания была выше на 1,5-2,0 %, чем у крупных фракций. При дальнейшем хранении происходит выравнивание по содержанию влаги. Более активно поглощает влагу при одинаковом времени отволаживания гибрид ЗПСК-704, который характеризуется большим содержанием зародыша (12-13 %). Имея различное содержание влаги после увлажнения, анатомические части зерна при ударе хорошо отделяются друг от друга.

По данным Н. С. Карымсакова [6], увеличение влажности зерна пшеницы с 9,8 до 19,0 % вызывает уменьшение разрушающего напряжения примерно в 1,4 раза. Снижение прочности испытуемого продукта связано с тем, что зерно пшеницы с повышением влажности начинает приобретать свойства коллоидных материалов, у которых межмолекулярные силы сцепления ниже, чем у капиллярно-пористых.

В зависимости от крупности исходного материала различают крупное (1000-100 мм), среднее (100-30 мм) и мелкое (30 -5 мм) дробление. В нашем случае необходимо достичь измельчения частиц зерна кукурузы до размеров крупной крупы (сход сита  $\varnothing 5,0$  мм) - около 30-40 % всего перерабатываемого зерна. Для этого требуется определить оптимальную энергию удара, при которой достигается необходимое измельчение при тех показателях влажности и продолжительности отволаживания, когда анатомические части зерна вследствие большого перепада содержания влаги легко отделяются друг от друга при ударе. С этой целью образцы зерна кукурузы увлажнялись до 16,2, 19,1, 21,8 %. Температура добавляемой воды - 40 °С, продолжительность отволаживания – 1,2,4 ч (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние энергии прямого удара на степень измельчения зерна  
кукурузы гибрида ЗПСК-539**

Высота падения груза, см	Энергия удара, н	Сход с сит, %					Проход сит, %	
		Ø8,0	Ø7,0	Ø5,0	№ 1,2	№ 0,67	№ 0,67	0,56
<b>Влажность зерна 16,2%</b>								
10	0,49	9,2	28,0	28,8	15,1	5,1	9,7	4,1
12	0,59	5,0	18,4	32,0	19,1	6,9	10,0	8,6
15	0,74	1,0	13,4	35,2	20,6	8,8	10,9	10,1
18	0,88	-	2,6	36,6	21,8	9,8	13,4	15,8
20	0,98	-	-	33,6	23,6	11,5	14,7	16,6
<b>Влажность зерна 19,1%</b>								
8	0,39	17,0	35,8	30,6	10,8	3,8	2,0	-
10	0,49	12,6	30,4	32,0	12,0	4,5	5,9	2,6
12	0,59	4,9	8,8	36,0	15,6	10,0	14,6	10,1
15	0,74	-	0,2	40,2	16,2	12,7	16,0	14,1
18	0,88	-	-	37,0	17,5	13,5	17,8	14,2
<b>Влажность зерна 21,8 %</b>								
8	0,39	18,1	24,0	39,1	14,8	4,0	-	-
10	0,49	6,2	12,5	41,0	19,2	8,0	10,3	2,8
12	0,59	-	2,0	43,2	22,0	10,8	12,0	10,0
15	0,88	-	-	35,1	26,2	13,2	13,8	12,0

При увлажнении зерна до 16,2 % (табл. 3) оптимальная энергия прямого удара составляет  $E=0,88$  н; при 19,1 и 21,8 % – 0,74 и 0,59 н соответственно. При такой энергии прямого удара происходит дробление зерновок кукурузы до крупности, предусмотренной технологией производства.

Если для измельчения зерна кукурузы до заданной крупности частиц - это сход сита Ø5,0 мм около 40 %, сход сита № 067 около 10 % и проход сита № 067 около 15 % при влажности 13,0 % – требуется энергия удара 0,98 н, то при влажности зерна 16,2, 19,1, 21,8 % происходит снижение разрушающего напряжения примерно на 10,2, 24,5 и 40,8 % соответственно. Это объясняется тем, что с повыше-

нием влажности зерна кукурузы с 13,0 до 21,8 % оно начинает приобретать свойства коллоидных материалов. От правильной организации процесса измельчения зависят качество и себестоимость готовой продукции.

Изучение влияния энергии прямого удара на степень измельчения показало, что с повышением высоты падения груза на зерновку постепенно уменьшается количество крупнодробленого продукта. При влажности зерна 16,2 % и энергии удара 0,49 н сумма сходов с сит  $\varnothing 8,0$  и  $\varnothing 7,0$  мм составляет 37,2 %, при энергии удара 0,88 н – 2,6 %, при энергии удара 0,98 н – 0 %. При этом уменьшается количество сходового продукта с сита  $\varnothing 5,0$  мм за счет повышения мелкоизмельченных частиц (сход сита № 1, 2; № 067), а также муки (проход сита № 067) и мучки (проход сита № 056). Аналогичный процесс измельчения происходит при влажности зерна 19,1 и 21,8 %.

Таким образом, с целью уменьшения затрат электроэнергии при переработке необходимо измельчать зерно до крупности, предусмотренной технологией производства. В нашем случае – это получение крупной и мелкой крупы, размеры частиц которой представляют собой сходовые фракции с сит  $\varnothing 5,0$  мм и № 067.

Перед измельчением зерно кукурузы следует увлажнять до 16,0 % при продолжительности отволаживания 1 ч, что обосновано наибольшей разницей во влажности анатомических частей зерна; до 19,0 и 22,0 % при отволаживании в течение 2 и 4 ч соответственно перед измельчением, если в технологии производства крупы предусмотрена сушка измельченных продуктов.

При дроблении зерна кукурузы рекомендована оптимальная энергия удара в зависимости от его влажности: 0,98 н при 13 %-ной влажности, 0,88 н – 16 %, 0,74 н – 19 %, 0,59 н – 22 %.

### **Литература**

1. *Наумов И. А.* Совершенствование кондиционирования и измельчения пшеницы и ржи. - М.: "Колос", 1975. - 175 с.
2. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях. - М., 1990. - 143 с.
3. *Голик М. Г.* Хранение и обработка початков кукурузы. - М.: "Колос", 1968. - 335 с.
4. *Любушкин В. Т.* Хранение и подготовка кукурузы к переработке: Сер. "Элеваторная мукомольно-крупяная промышленность". - М.: ЦНИИТЭИ Минзаг СССР, 1969. - 32 с.
5. *Кизатова М. Ж, Нурбаева С. Т., Умбетбеков А. Т.* Гидротерми-

ческая обработка зерна кукурузы различных групп созревания и фракций крупности // Матер. Междунар. науч. конф. "Кластерно-индустриальное развитие аграрного производства: основные проблемы и перспективные направления". - Алматы, 2005. - С. 305-309.

6. *Карымсаков Н. С.* Разработка энергосберегающего метода измельчения зерна: Автореф. дисс. канд. техн. наук. - Тараз, 1998. - 24 с.

---

Жүгері дәнінің ылғалдылығы мен суландыру уақытының соқы кезінде оның уатылу дәрежесіне әсері зерттелген. Ылғалдылықтың 13,0 %-дан 21,8 %-ға дейін артуында дән мықтылығының төмендейтіндігі көрсетілген. Электроэнергия шығынын кәдімгідей төмендететін, ылғалдылығына байланысты дәнді үгітудегі оңтайлы соғу энергиясы ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** жүгері дәні, дән ылғалдылығы, дән қаттылығы, дәнді үгіту, соққы энергиясы.

---

The influence of corn grain moisture and time of steeping upon degree of its milling at impact is studied. It is shown that with increase of moisture from 13% to 21.8% grain strength decreases. The optimum impact power at grain milling depending upon moisture is recommended; it allows to considerably decrease electric energy costs.

**Key words:** corn grain, grain humidity, grain strength, grain milling, impact strength.

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

**Тел.:** (3272) 93-53-17 (доб. 176)

---

**ПРИМЕНЕНИЕ СУХОЙ ПАТОКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ  
ПОМАДНЫХ КОНФЕТ**

**Ж. К. Усембаева**, д.т.н., **Н. Б. Даутканов\***,  
**М. Б. Баткибекова\***, д.х.н., **Т. В. Савенкова\*\***, к.т.н.,  
**В. Е. Благодатских\*\***, к.т.н.

Алматинский технологический университет  
Кыргызский государственный технический университет\*  
НИИ кондитерской промышленности\*\* (г. Москва)

---

В Казахстане в последние годы наблюдается рост производства кондитерских изделий на 40 %. Учитывая, что в стране насчитывается более 100 средних предприятий, ориентированных на производство кондитерских изделий, вопрос их обеспечения качественным сырьём с хорошими технологическими свойствами особенно важен [1, 2]. Один из основных видов сырья для производства сахарных кондитерских изделий - крахмальная патока, которая вырабатывается в жидком виде. Транспортирование и хранение её осуществляются в специальных цистернах или бочках, что сопровождается некоторыми трудностями. С целью исключения неудобств использования патоки в жидком виде и увеличения сроков ее хранения авторами проведены работы по изучению возможности применения в производстве помадных конфет сухой патоки, полученной на пневмоцентробежной сушилке [3].

Для проведения исследований были выбраны пользующиеся повышенным спросом населения помадные конфеты “Пилот” и “Коровка” [4, 5]. Для их приготовления использовалась сухая крахмальная патока, имеющая следующие показатели [6, 7]: влажность – 3 %; содержание редуцирующих веществ – 36,5 %; кислотность – 9 мл NaOH; pH – 4,7; температура карамельной пробы – 144 °С. Дозу сухой крахмальной патоки вносили в соответствии с рецептурой с пересчётом по содержанию сухих веществ (СВ).

Помадные неглазированные конфеты “Пилот” готовили таким образом: в открытую ёмкость заливали воду (40 % к весу сахара);

предварительно, во избежание комкования патоки её смешивали с сахарным песком, а затем загружали в аппарат, в котором уваривали сахаро-паточный сироп до  $t = 112-114\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Уваренный сироп сбивали, массу темперировали при  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , добавляли необходимые вкусовые и ароматические вещества и формовали методом отливки в крахмальные формы.

Помадные неглазированные молочные конфеты “Коровка” готовили увариванием сахаро-паточного раствора до  $t = 114-115\text{ }^{\circ}\text{C}$  и содержания сухих веществ 78-82 %. Затем загружали сгущённое молоко, смесь хорошо перемешивали и уваривали до 88-89 % СВ. В конце уваривания добавляли сливочное масло и ароматизатор, формовали отливкой в крахмальные формы.

Качественные показатели полученных помадных конфет оценивали по ГОСТ 4570-93. Результаты исследований образцов конфет “Пилот”, приготовленных на сухой крахмальной патоке (табл. 1), показывают, что помада текучая, пластичная в отличие от традиционной помады. Вместе с тем она легко отливается, равномерно распределяется в ячейках форм, быстро структурируется, как и масса, приготовленная по традиционной технологии на основе карамельной патоки.

Следующая серия исследований по использованию сухой крахмальной патоки была проведена на молочной конфетной массе “Коровка” (табл. 2). По качественным показателям она аналогична массе, вырабатываемой по традиционной рецептуре с применением карамельной патоки.

Таким образом, на основании проведённых исследований разработаны рецептуры конфет “Пилот” и “Коровка” и сделаны следующие выводы:

- При использовании сухой патоки в рецептурах количество воды при приготовлении сиропа необходимо увеличивать.
- Использование сухой патоки при приготовлении аморфных масс (конфеты “Коровка”) позволяет получать пластичную массу хорошей растекаемости; её структура соответствует структуре конфетной массы “Коровка”, приготовленной на традиционно используемой карамельной патоке с содержанием сухих веществ 78 %.
- Применение сухой патоки в кристаллических массах (конфеты “Пилот”) позволяет получать помаду затяжестной консистенции мелкокристаллической структуры. Приготовленная из такой помады конфетная масса обладает хорошей текучестью, и корпуса конфет быстро структурируются.



Таблица 1

## Сравнительные качественные показатели образцов конфет "Пилот"

Наименование полуфабриката	Количество компонентов, г	Физико-химические показатели				Примечания
		помада		конфетная масса		
		массовая доля влаги, %	РВ, %	массовая доля влаги, %	РВ, %	
Традиционная рецептура (контроль)						Сироп хорошо сбивается, структура мелкокристаллическая
Сахарная помада:		9,5	7,5	-	-	
Сахар-песок	836,99					
Патока карамельная	104,63					
Итого	941,62					
Корпус:				11,0	8,0	Помадная масса имеет текучую, мелкокристаллическую консистенцию; быстро структурируется
Помада сахарная	928,70					
Цукат тёртый	63,51					
Кислота лимонная	1,82	-	-	-	-	
Эссенция ананасовая	0,45					
Спирт	32,72					
Итого	1027,2					
Помада сахарная:		9,9	8,5	-	-	Помада затажистая
Сахар-песок	836,99					
Патока сухая	84,15					
Итого	921,12					
Корпус: на основе помады с сухой крахмальной патокой	1027,2	-	-	10,7	9,3	Помадная масса текучая, хорошо распределяется в ячейках формы; быстро структурируется

## Сравнительные качественные показатели образцов конфет “Коровка”

Наименование сырья	Количество компонентов, г	Физико-химические показатели			Примечания
		массовая доля влаги, %	РВ, %	вязкость, Па·с при $\varepsilon = 10\text{с}^{-1}$ $t=85\text{ }^\circ\text{C}$	
Традиционная рецептура (контроль):		11,0	7,5	40	Масса имеет аморфную структуру, текучую консистенцию, равномерно распределяется в ячейках форм. Заструктурированные корпуса конфет имеют сверху корочку, внутри - тянучка. Вкус, характерный для конфет “Коровка”
Сахар-песок	473,01				
Патока карамельная	192,92				
Молоко сгущённое	385,74				
Масло сливочное	12,07				
Ванилин	0,32				
Итого	1064,06				
С сухой патокой:		11,5	8,0	38,0	Масса аморфной структуры, текучая, равномерно распределяется в ячейках формы. Заструктурированные корпуса по структуре и вкусу соответствуют контролю
Сахар-песок	473,01				
Патока (марка К-450)	155,19				
Молоко сгущённое	385,74				
Масло сливочное	12,07				
Ванилин	0,32				
Итого	1026,27				

Результаты лабораторных исследований апробированы в промышленных условиях. По разработанным рецептурам и в соответствии с инструкциями выработана партия конфет “Коровка”.

Полученные результаты промышленных испытаний при использовании сухой патоки в производстве помадных конфет следующие:

- не требуются специальные навыки и оборудование;
- сухая патока удобна при транспортировании, разгрузке и хранении;
- не нарушается существующая технологическая схема производства;
- возможно применение унифицированных рецептур без внесения значительных изменений в технологический режим;
- улучшаются условия труда и санитарное состояние производства;
- интенсифицируется процесс производства помадных конфет за счёт уменьшения времени уваривания сиропов.

### Литература

1. Статистический сборник Республики Казахстан. - Алматы, 2003.
2. Кондитерская промышленность Казахстана: тенденции и проблемы развития // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. - 2002. - № 4. - С. 8-10.
3. Даутканов Н. Б., Кочнева С. В., Герасимова Л. К., Усупкожаева А. А. К вопросу сушки патоки // Пищевая технология и сервис. - 2003. - № 2. - С. 27-30.
4. Драгилев А. И., Лурье И. С. Технология кондитерских изделий. - М.: ДеЛи принт, 2001. - 484 с.
5. Сборник основных рецептур сахарных кондитерских изделий. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 240 с.
6. Лурье И. С., Шаров А. И. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве. - М.: "Колос", 2001. - 352 с.
7. ТУ 1583-05-22582474-2004 Патока крахмальная сухая. Технические условия.

---

Помадалы конфет өндірісінде құрғақ крахмалды сірнені сұйық сірненің орнына пайдалану мүмкіндігі зерттелген. Оны қолданудың артықшылықтары: тасымалдаудағы, түсіру және сақтаудағы ыңғайлылығы, сироптарды қайнатып қоюлату уақытын азайту есебінен өндірісті интенсификациялау, еңбек жағдайын жақсарту. "Пилот" және "Коровка" конфеттері үшін рецептуралар жасалған.

**Түйінді сөздер:** помадалық конфеттер, құрғақ крахмалды сірне, конфеттер рецептурасы.

The possibility of using of dried glucose syrup instead of liquid one in production of fondant sweets is studied. The advantages of its use are noted: convenience at transportation, unloading and storage, intensification of production at the expense of reduction of time of syrups cooking, improvement of conditions of labor. The formulas for sweets Pilot and Korovka are developed.

**Key words:** fondant sweets, dries glucose starch syrup, sweets formulas.

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

**Тел.:** (3272) 93-54-82

**Факс:** (3272) 93-52-92

## ИНФОРМАЦИЯ

НТ2005К1891

### ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ

Производительность 500 кг/ч. Число оборотов вала измельчителя 2840 мин.<sup>-1</sup> Установленная мощность 4,75 кВт.

Габаритные размеры 1270×412×1340 мм. Вес 220 кг.

Область применения: тонкое измельчение молочного белка при производстве белково-творожных изделий.

Срок окупаемости 1,5 года.

**Организация-разработчик:**

*Научно-исследовательский и конструкторский институт  
мясной и молочной промышленности*

**Телефон для справок: 54-79-53**

---

---

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
РАЗДЕЛЕНИЯ КРАХМАЛО-БЕЛКОВОЙ СУСПЕНЗИИ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОГО КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА**

**Ж. К. Усембаева\***, д.т.н., **Н. Б. Даутканов,**  
**А. П. Сафронов, Л. А. Барковская**

Алматинский технологический университет\*  
ЗАО “Беловодский крахмалопаточный комбинат”

---

---

При приготовлении карамельной массы качество сырья, а именно патоки оказывает влияние на процессы приготовления и стойкость карамели. Весьма нежелательно присутствие в патоке азотистых веществ, которые даже при содержании их в незначительных количествах (порядка сотых и тысячных долей процента) повышают цветность карамели, приводят к образованию продуктов взаимодействия сахаров с азотсодержащими соединениями (меланоидинов) [1].

С целью улучшения качества сырого крахмала и, как следствие, патоки на ЗАО “Беловодский крахмалопаточный комбинат” были проведены работы по совершенствованию процесса разделения крахмало-белковой суспензии, которые выполнялись в 3 этапа:

- установка отстойника верхнего схода I группы сепараторов;
- установка флотационной машины импеллерного типа;
- проведение 2-кратной промывки крахмальной суспензии.

В соответствии с существующей технологической схемой ранее разделение крахмала проводилось на 5-ступенчатой сепараторной станции.

Оценку работы станции разделения крахмала и глютена проводили в соответствии с инструкцией химико-технического контроля и учета кукурузоперерабатывающего производства следующим образом. В средней пробе крахмального молока верхнего схода I стадии центробежных сепараторов анализировали растворимые вещества и протеины (по Кьельдалю). В крахмальном молоке после промывки на вакуум-фильтрах в среднесменной пробе определяли протеин и растворимые вещества [2, 3].

Схема установки отстойника верхнего схода I группы сепараторов представлена на рисунке. Результаты работы сепараторной станции после установки отстойника верхнего схода I группы сепараторов приведены в табл. 1.

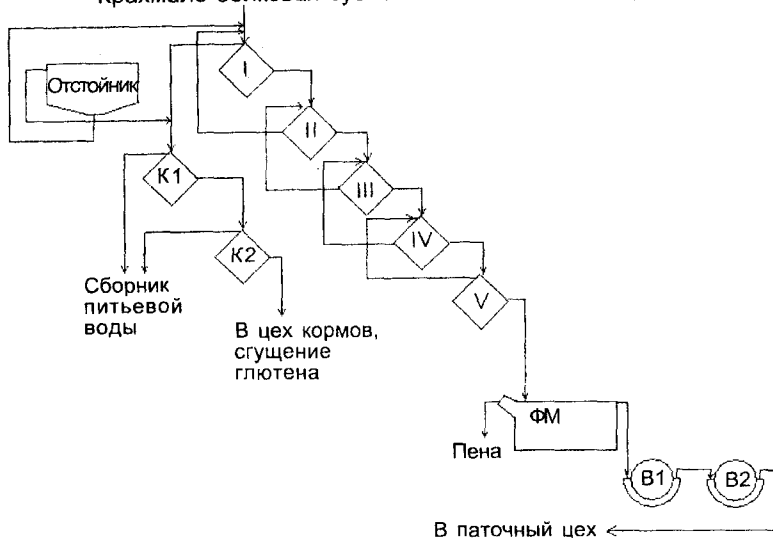
Таблица 1

**Показатели работы сепараторной станции  
после установки отстойника и флотационной машины**

Устанавливаемое оборудование	Показатель	До установки оборудования	После установки оборудования
Отстойник верхнего схода I группы сепараторов	Потери крахмала с глютенем, %	27,4	22,3
	Содержание протеина в крахмале, % абсолютно сухих веществ крахмала	1,2	0,8
	Периодичность мытья сепараторов	2 раза в сут.	1 раз в 2-е сут.
Флотационная машина импеллерного типа	Содержание протеина в крахмале, % абсолютно сухих веществ	0,8	0,67
	Содержание растворимых веществ в крахмале, % абсолютно сухих веществ	0,4	0,28
	Чистота крахмала, %	97,92	98,51

Установка отстойника способствовала более полному разделению крахмало-белковой суспензии. Отмечено снижение потерь крахмала с глютенем на 5,1 %, а именно с 27,4 до 22,3 %. Отстаивание верхнего схода I группы сепараторов приводило к снижению содержания протеина в крахмале с 1,2 до 0,8 % и в конечном итоге – к улучшению качества крахмальной патоки.

## Крахмало-белковая суспензия с ситовой станции



Усовершенствованная схема разделения крахмало-белковой суспензии: I, II, III, IV, V - сепараторы; K1, K2 - сепараторы-концентраторы; ФМ - флотационная машина импеллерного типа; B1, B2 - вакуум-фильтры

Помимо этого была уменьшена периодичность мытья сепараторов до одного раза за 2-е суток, тогда как до установки отстойника верхнего схода I группы сепараторов их необходимо было мыть ежедневно, т. е. 2 раза в сутки.

Следующий шаг исследований по совершенствованию разделения крахмало-белковой суспензии – установка флотационной машины импеллерного типа по схеме в соответствии с рисунком.

В результате установки флотационной машины импеллерного типа отмечено снижение содержания белка в крахмале на 0,53 % (с 0,8 до 0,67 %), растворимых веществ на 30 % (с 0,4 до 0,28 %) и увеличение чистоты крахмала на 0,6 % (с 97,92 до 98,51 %) (табл. 1).

Для снижения содержания растворимых веществ в крахмале промывка сырого крахмала проведена последовательно в две ступени. Это позволило снизить содержание растворимых веществ крахмала и повысить его чистоту до 98,20 %.

Таблица 2

## Показатели качества сырого кукурузного крахмала

Показатель	Кукурузный крахмал, не более	Опытные данные
Содержание, % абсолютно СВ:		
Крахмал		
Протеин	0,8	0,67
Растворимые вещества	0,1	0,08
Зола	0,15	0,15
Чистота, %	98,20	98,20

В результате проведённых работ качество крахмала было улучшено и соответствовало требованиям, предъявляемым к сырому кукурузному крахмалу (табл. 2).

Проведённые исследования позволили сделать следующие выводы:

- сырой крахмал, полученный по усовершенствованной схеме, отвечает всем требованиям, предъявляемым к сырому кукурузному крахмалу;
- установленное оборудование способствует выработке сырого крахмала с лучшими физико-химическими показателями;
- снижается доля ручного труда;
- увеличивается выход сырого крахмала за счёт снижения потерь его с глютенном.

## Литература

1. Драгилев А. И., Лурье И. С. Технология кондитерских изделий. - М.: ДеЛи принт, 2001. - 484 с.
2. Трегубов Н. Н., Трегубова М. М. Технохимический контроль крахмалопаточного производства. - М.: "Пищевая промышленность". - 1974. - 216 с.
3. Справочник по крахмалопаточному производству / Под ред. Е. А. Штырковой и М. Г. Губина. - М.: "Пищевая промышленность", 1978. - 431 с.



---

Крахмалды-белоктық суспензияны 1-ші топ сепараторларының жоғарғы сходты тұндырғышын және импеллерлі типтегі флотациялық машинаны қолданып бөлудің схемасы ұсынылған. Жетілдірілген схема бойынша жүгеріні өңдеу сапалық көрсеткіштері жақсы шикі крахмал алуға, еңбек жағдайын жақсартуға және дайын өнім шығымын арттыруға мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** крахмалды-белоктық суспензия, флотациялық машиналар, жүгері крахмалы, сепараторлар, тұндырғыштар.

---

The separation scheme of starch-protein suspension by using of the upper scalping precipitator of the 1<sup>st</sup> group of separators and flotation machine of impeller type is proposed. Processing of corn by perfected scheme makes possible to produce wet end starch with good qualitative indices, improve conditions of labor and increase finished product yield.  
**Key words:** starch-protein suspension, flotation machines, corn starch, separators, precipitators.

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

**Тел.:** (3272) 93-54-82

**Факс:** (3272) 93-52-92

## ИНФОРМАЦИЯ

НТ2005К1888

### КРЕМ МЯСНОЙ "БОЛАШАК"

Мясной продукт на основе печени говяжьей с добавлением крупяного и растительного сырья. Щадящий тепловой режим позволяет сохранить биологически активные вещества.

Предназначен для профилактики железодефицитной анемии у детей.

**Организация-разработчик:**

*Научно-исследовательский и конструкторский институт  
мясной и молочной промышленности*

**Телефон для справок: 54-79-53**

## **ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК СОЕВОЙ, НУТОВОЙ И ЧЕЧЕВИЧНОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА**

*Г. К. Искакова*, к.т.н.

Алматинский технологический университет

Проблеме питания в настоящее время придается исключительно важное значение как одному из приоритетных направлений государственной политики в области здравоохранения. В связи с этим главная задача - увеличение объемов производства продуктов массового потребления повышенного качества, с высокой пищевой и биологической ценностью. К эффективным и массовым продуктам питания относятся хлебобулочные, макаронные, мучные кондитерские изделия. Разработка новых видов продуктов предусматривает максимально возможное вовлечение в технологический процесс различных видов растительного сырья с использованием местных нетрадиционных ресурсов, способствующих ликвидации белково-калорийной, витаминной недостаточности в питании людей.

В целях исключения дефицита белка, витаминов и других полезных веществ следует использовать бобовые культуры. Семена зернобобовых служат важным источником высокоценного пищевого белка, богатого незаменимыми аминокислотами, особенно лизином, содержание которого в 2-2,5 раза выше, чем в белке злаковых культур. Бобовые культуры содержат необыкновенное масло, включающее все компоненты, близкие к липидам рыб, великолепный ансамбль совершенно уникальных биологически активных компонентов, таких, как лецитин, холин, витамины группы В, Е, Д, макро- и микроэлементы и некоторые другие вещества. Поэтому исследование возможностей повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий, улучшения их органолептических и физико-химических показателей, расширения ассортимента на основе использования продуктов переработки зернобобовых является актуальным.

Цель настоящей работы - изучение влияния соевой, нутовой и чечевичной муки на свойства теста и качество хлеба из муки пшеничной первого сорта. Использовалась мука из зернобобовых культур отечественного селекционного происхождения. Соевая, нутовая

и чечевичная мука получается при помоле семян сои сорта Жалпак-сай, нута сорта Камилла и чечевицы сорта Али-Бар (табл. 1).

Анализ химического состава показал, что в соевой муке содержится белка в 2,97, нутовой - в 1,6, чечевичной - в 1,9 раза больше, чем в пшеничной муке первого сорта.

Для изучения влияния соевой, нутовой и чечевичной муки на свойства теста и качество готовой продукции проводились пробные лабораторные выпечки хлеба из пшеничной муки первого сорта с добавлением 5-20 % муки из зернобобовых культур. Тесто готовили безопасным способом. Разделка теста, расстойка тестовых заготовок и выпечка осуществлялись согласно методике проведения пробных лабораторных выпечек. В качестве контроля служили образцы, приготовленные из пшеничной муки первого сорта без добавок. В полуфабрикате определяли органолептические и физико-химические показатели. Качество хлеба оценивалось через 14-16 ч после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям (табл. 2, 3).

Таблица 1

**Показатели качества муки**

Показатель	Мука		
	соевая	нутовая	чечевичная
Цвет	светло - желтый	светлый с розовым оттенком	желтый с серым оттенком
Запах	свойственный муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый		
Вкус	свойственный муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький		
Содержание минеральных примесей	при разжевывании хруст не ощущается		
Влажность, %	5,07	8,33	9,27
Содержание белка, %	40,59	21,51	26,17
Зольность, %	6,54	2,76	2,32
Содержание жира, %	8,04	5,58	2,06
Зараженность вредителями бобовых культур	Не обнаружена		

Таблица 2

## Влияние добавок соевой, нутовой и чечевичной муки на свойства теста

Показатель	Контроль	Содержание муки, %													
		соевая					нутовая					чечевичная			
		5	10	15	20	20	5	10	15	20	20	5	10	15	20
Органолеп- тические:															
Состояние поверхности	выпуклое		выпуклое		едва выпук- лое			выпуклое		едва вы- пук- лое		выпуклое		выпуклое	едва выпуклое
Консистен- ция	нормаль- ная		нормальная		слабая		нормальная		слабая		нормальная		слабая		нормальная
Степень сухости	сухое		сухое		слег- ка влаж- ное		сухое		сухое		слегка влаж- ное		сухое		влажное
Структура теста	хорошо разрых- ленное		хорошо разрыхлен- ное		дос- та- точно разрых- лен- ное		хорошо разрых- ленное		хорошо разрых- ленное		слабо разрых- ленное		хорошо разрых- ленное		слабо разрых- ленное
Аромат	Спиртовой														Спиртовой
Физико- химические показатели:															
Влажность, %	44,0	43,8	44,2	44,6	45,0	44,0	44,5	45,0	45,8	44,0	44,5	44,0	44,5	45,0	45,5
Кислотность, град.	2,6	2,6	2,8	3,2	3,6	2,6	2,8	3,0	3,0	2,4	2,6	2,8	2,6	2,8	2,9

Таблица 3

## Влияние добавок соевой, нутовой и чечевичной муки на качество хлеба

Показатель	Контроль	Содержание муки, %												
		соевая					нутовая					чечевичная		
		5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	
Органолептические показатели: Внешний вид	правильный	правильный										правильный		
Цвет корки	светло-коричневый	светло-коричневый	светло-коричневый	желто-коричневый	желтый	светло-коричневый	золотистый	золотистый	золотистый	золотистый	золотистый	золотистый	коричневый	
Состояние корки	выпуклая с гладкой поверхностью	выпуклая с гладкой поверхностью	выпуклая с гладкой поверхностью	едва выпуклая с гладкой поверхностью	едва выпуклая с гладкой поверхностью	выпуклая с гладкой поверхностью	выпуклая с гладкой поверхностью	выпуклая с гладкой поверхностью	едва выпуклая с гладкой поверхностью	выпуклая с гладкой поверхностью	выпуклая с гладкой поверхностью	выпуклая с гладкой поверхностью	едва выпуклая с гладкой поверхностью	
Цвет мякиша	светлый	светлый	светлый	светлый с желтым оттенком	желтый с желтоватым оттенком	светлый	светлый	светлый	светлый	светлый	светлый	светлый	светлый с сероватым оттенком	
Эластичность мякиша	хорошая	хорошая	хорошая	средняя	хорошая	хорошая	хорошая	хорошая	средняя	хорошая	хорошая	хорошая	средняя	

Структура пористости	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная				
Вкус и аромат	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная	средняя равномерная				
Физико-химические показатели:	свойственный пшеничному хлебу	нормальный	нормальный	нормальный	нормальный	нормальный	нормальный	свойственный бобовому ницному хлебу	ощущается легким бобовым привкус				
Влажность, %	43,8	43,6	43,8	44,0	44,5	43,8	44,0	44,5	43,8	44,0	44,6	44,8	
Кислотность, град.	2,4	2,6	2,8	3,1	35	2,6	2,6	2,8	3,0	2,4	2,5	2,7	2,8
Пористость, %	72,0	72,5	72,0	71,5	68,7	72,4	72,0	69,2	68,0	72,0	71,8	69,0	68,0
Формоустойчивость, (Н/Д)	0,54	0,56	0,55	0,54	0,51	0,55	0,54	0,52	0,48	0,54	0,52	0,47	
Удельный объем хлеба, см <sup>3</sup> /г	3,45	3,49	3,45	3,42	3,28	3,48	3,44	3,33	3,15	3,47	3,44	3,3	3,12

Как видно из данных табл. 2, по мере увеличения доли содержания муки зернобобовых культур влажность теста увеличивается, %: соевой муки - 43,8-45,0, нутовой - 44,0-45,8, чечевичной - 44,0-45,5. Влажность теста контрольного образца составляла 44,0 %. Следует отметить, что с увеличением содержания муки из зернобобовых культур тесто разжижается и становится более влажным на ощупь. Однако внесение до 10-15 % муки зернобобовых культур сохраняет физико-химические и органолептические показатели теста на уровне контрольного образца.

Результаты анализа готовой продукции показывают общую тенденцию снижения показателей качества хлеба по мере увеличения доли муки из зернобобовых от 5 до 20 % (табл. 3). Так, например, показатель пористости с увеличением соевой муки уменьшается, %: 72,5 -68,7, нутовой - 72,4 -68,0, чечевичной - 72,0-68,0 (контроль - 72,0 %). Удельный объем хлеба уменьшается соответственно, см<sup>3</sup>/г: 3,49-3,28; 3,48-3,15; 3,47-3,12 (контроль - 3,45 см<sup>3</sup>/г). Такие же изменения наблюдаются и по показателю формоустойчивости хлеба. Из полученных данных видно, что при внесении в тесто до 15 % соевой и до 10 % нутовой или чечевичной муки показатели качества готовой продукции не уступают показателям качества контрольного образца.

Таким образом, в результате исследований установлено, что оптимальная дозировка соевой, нутовой и чечевичной муки при производстве хлебобулочных изделий из муки пшеничной первого сорта должна составлять 10-15 %. При этом показатели качества теста и готовой продукции не уступают качеству контрольного образца. Увеличение содержания муки из зернобобовых приводит к ухудшению качества теста и готовой продукции. Вследствие этого дальнейшая работа направлена на изыскание специальных приемов регулирования технологических процессов, обеспечивающих хорошие потребительские свойства хлеба при внесении в него значительных доз соевой, нутовой и чечевичной муки.

---

Дөндібұршақ бас дақылдарының (соя, ноқат, жасымық) нан ұнын өндіру кезінде қоспалардың қамыр қасиеті мен бірінші сортты бидай ұнынан жасалған нан сапасына әсері зерттелген. Қоспаларды 10 %ға дейін өндiргенде дайын өнімнің сапасы бақыланушы үлгінің сапасынан кем емес.

**Түйінді сөздер:** дөндібұршақ бас дақылдар ұны, нан, қамыр, соя ұны, ноқат ұны, жасымық ұны.

The influence of additives at bread baking from flour of leguminous crops (soya-bean-, chick-pea-, lentil flour) on dough characteristics and bread quality from light wheat flour is investigated. At inclusion of additives up to 10 % the indices of finished product quality do not yield to control sample quality.

**Key words:** flour of leguminous crops, bread, dough, soya-bean flour, chick-pea flour, lentil flour.

**Адрес:** 50012, г. Алматы, ул.Толе би, 100  
АТУ

**Тел.:** (3272) 93-52-87, 93-52-89

**Факс:** (3272) 93-52-89

## ИНФОРМАЦИЯ

НТ2005К1841

### ДИЕТИЧЕСКОЕ ПЕЧЕНЬЕ «ЖАНА»

Продукт обогащен зерновыми компонентами и биологически активной добавкой литовит.

Срок окупаемости -1,5 года.

**Организация-разработчик:**

Таразский государственный университет  
им. М. Х. Дулати

Телефон для справок 54-79-53



---

---

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СОКОВ ИЗ ДЫНИ

**М. Ж. Еркебаев**, д.т.н., **Б. Е. Еренова\***, к.т.н., **Г. Ш. Кабдрасина**

Алматинский технологический университет  
Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата\*

---

---

Анализ результатов показывает, что соки, полученные с использованием предварительного замораживания сырья, имеют тот же качественный состав, что и полученные с использованием дробления и бланширования. Однако в количественном отношении наблюдается увеличение пищевой и биологической ценности. Например, содержание углеводов (моно- и дисахаров) составляет, г/100 г: 13,71 - дынного сока; 15,9 - дынно-сливового; 13,6 - дынно-яблочного; 13,5 - дынно-арбузного; 15,8 - дынно-крапивно-сливового; 14 и 14,81 - дынно-крапивно-яблочного и дынно-виноградного, что на 2,3; 19; 4,4; 1,5; 0,7; 1,4; 1,4 % соответственно больше, чем в соке, полученном механотепловым способом (таблица).

Аналогичная закономерность просматривается в содержании общих углеводов, крахмала и клетчатки. Содержание белков возрастает в среднем на 2,4-5,37 % (в зависимости от сока).

Разницу в общем содержании золы и минеральных веществ, а также витаминов, по-видимому, можно объяснить большим выходом сока и сокращением потерь при использовании низких температур воздействия.

По содержанию железа дынный сок превосходит на 4,6 %, дынно-сливовый - 1,5, дынно-яблочный - 0,7, дынно-арбузный - 1,4, дынно-крапивно-сливовый - 2,5, дынно-крапивно-яблочный - 2,2, дынно-виноградный - 3,6 % соответствующие соки, полученные тепловым способом. Аналогия просматривается и по содержанию других минеральных веществ (Са, Mg, P, Na, K). Исключение составляет сок дынный, в котором содержание калия находится на том же уровне, что и в соке, полученном традиционным способом.

Соки, полученные с использованием предварительного замораживания мякоти, более богаты витаминами: степень сохранности

**Пищевая и биологическая ценность соков из дыни, полученных с предварительным замораживанием сырья (г/100г)**

Наименование сока	Сухое вещество	Углеводы			Клетчатка	Зола	Минеральные вещества, мг/100 г							Витамины, мг/100 г				
		Белки	общие	моно- и дисахара			крахмал	K	Ca	Mg	P	Fe	Na	β-каротин	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C	фолиевая кислота
Дынный	15,1	0,42	16,39	13,71	0,21	0,31	0,4	128	4	12	16	406	14	0,09	0,03	0,03	16	6,3
Дынно-сливовый	16,6	0,52	16,31	15,9	0,16	0,22	0,4	125	17	12	16,1	406	14	0,34	0,03	0,04	12,8	4,7
Дынно-яблочный	14,8	0,53	15,1	13,6	0,16	0,23	0,5	131	16	11	16	400	16	0,36	0,03	0,04	14,9	4,6
Дынно-арбузный	15,3	0,41	15,82	13,5	0,18	0,28	0,4	112	16	10	17,2	492	12	0,04	0,04	0,03	19,2	6,7
Дынно-крапивно-сливовый	15,7	0,74	16,71	15,8	0,15	0,26	0,5	128	17	12,6	15,6	40	14	0,33	0,03	0,04	15,3	5,1
Дынно-крапивно-яблочный	15,6	0,59	15,12	14,0	0,17	0,26	0,5	144	24	23,7	19,8	448	8	0,35	0,03	0,04	13,7	5,4
Дынно-виноградный	16,3	0,53	15,61	14,81	0,17	0,25	0,5	132	16	11,4	17	402	12	0,05	0,03	0,04	17,9	3,94

$\beta$ -каротина в среднем на 2,9-25 % выше. Исключение составляет дынно-яблочный сок: содержание  $\beta$ -каротина не зависит от способа получения сока и достигает 0,36 мг/100 г.

Степень сохранности витаминов группы В, С и фолиевой кислоты выше, поэтому пищевая и биологическая ценность соков, полученных с использованием предварительного замораживания сырья, значительно превышает качество соков, полученных традиционным способом.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что биологическая, пищевая ценность исследуемых купажированных соков, приготовленных на основе сока из дыни, не уступает традиционным сокам, а в некоторых случаях - и превосходит.

---

Тоңазытылған шикізат негізінде алынған қауыннан купажирленген шырындардың тағамдық және биологиялық құндылығы зерттелген. Осы көрсеткіштер бойынша оның дәстүрлі шырындардан кем емес екендігі, ал кейбіреулерінің одан асып түсетіндігі анықталған.

**Түйінді сөздер:** шырындар, купажирленген шырындар, қауын, тоңазытылған шикізат.

---

The food- and biological value of blended juices from melon obtained on basis of frozen raw material is investigated. It is determined that by these indices they do not yield to standard juices, and in some cases they exceed them.

**Key words:** juices, blended juices, melon, frozen raw material.

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

**Тел.:** (3272) 92-49-59

**Факс:** (3272) 93-52-92

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

120001, г. Кызылорда,  
ул. Айтеке би, 29а  
КызГУ им. Коркыт Ата

(3242) 23-93-24

(3242) 26-27-14

ksu@korkyt.kz

### КЛЕТОЧНАЯ СЕЛЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

**А. А. Какимжанова\***, к.б.н., **Л. Ф. Созинова\*\***, к.б.н.,  
**А. К. Саданов\*\*\***, д.б.н.

Казахский государственный агротехнический университет  
им. С. Сейфуллина\*

Национальный центр биотехнологии Республики Казахстан\*\*  
Центр биологических исследований\*\*\*

---

Картофель - важная сельскохозяйственная культура, которую называют "вторым хлебом". Используют картофель в различных целях - как пищевую, техническую и кормовую культуру. Учитывая многообразие почвенно-климатических условий Казахстана, необходимо создавать сорта с различными хозяйственно-биологическими признаками - скороспелые, засухоустойчивые, жаровыносливые, морозостойкие, высококрахмалистые и т.д. Внедрение в сельскохозяйственное производство лучших районированных сортов и использование на посадку высококачественного сортового семенного материала позволяет увеличить урожай на 25-30 % и более, а также резко улучшить его качество. В настоящее время производству нужны не только высокоурожайные, устойчивые к неблагоприятным абиотическим стрессам сорта, но и сорта, обладающие комплексной устойчивостью к болезням и вредителям. В связи с этим все более широкое практическое применение получает важнейшее направление современной биотехнологии - клеточная селекция как метод создания новых форм растений путем выделения мутантных клеток и соматических вариаций в селективных условиях. Клеточная селекция является как бы развитием мутационной селекции, но реализуется на уровне единичных клеток с использованием техники *in vitro*, что придает ей, с одной стороны, более широкие возможности, а с другой - создает значительные трудности вследствие необходимости реге-

нерации из отдельных клеток полноценных растений. Преимущество клеточной селекции перед традиционными методами состоит в отсуствии сезонности в работе, возможности использования миллионов клеток при отборе, направленности селекции путем применения селективных сред и выполнении работ в лабораторных условиях.

Цель настоящей работы - получение толерантных каллусных линий в процессе клеточной селекции на устойчивость к засухе, засолению и фузариозной гнили. Объектами исследований являлись сорта картофеля Орбита, Тениз, Тамыр, Карасайский, Акколь, Невский, Тохтар, Snowden. При этом использовались общепринятые методы исследования. Стерилизацию сред, растительного материала и работу в асептических условиях проводили по методике В. С. Шевелухи. С целью получения первичной культуры каллуса для клеточной селекции использовались листья и стебли картофеля. Экспланты стерилизовались в течение 1 мин 70 %-ным раствором этанола, затем 5 мин 0,1 %-ным раствором сулемы, трижды промывались по 15-20 мин стерильной дистиллированной водой. Каллус выращивался в темноте при температуре 22-25 °С и 70 %-ной относительной влажности воздуха. Пассирование каллуса на свежую питательную среду осуществлялось через каждые 30 дней. В качестве базовой среды для каллусообразования использовалась минеральная среда Мура-сиге - Скуга с добавлением тиамина HCl - 0,5 мг/л; пиридоксина HCl - 0,5 мг/л; мезо-инозита - 100 мг/л; сахарозы - 4 %; агар - 0,7 %; 2,4-Д - 3 мг/л. Среда стерилизовалась автоклавированием в течение 20-25 мин при 0,7-0,8 атм.

Отбор устойчивых каллусных линий картофеля к хлориду натрия, полиэтиленгликолю 6000 (ПЭГ-6000) и культуральному фильтрату гриба *Fusarium solani* проводили на питательной среде Мура-сиге - Скуга с различными концентрациями селективных агентов: хлорида натрия - 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 %, полиэтиленгликоля - 3; 5; 10; 15 %, культурального фильтрата - 5; 10; 15; 20; 30; 50; 70 %. Для проведения клеточной селекции использовались различные схемы в зависимости от этапов: жесткая селекция с использованием сублетальных концентраций хлорида натрия; с многократным пассированием в селективных условиях; мягкая селекция на адаптивных концентрациях селективного агента в течение 3-4 пассажей; ступенчатая селекция с постепенным повышением концентрации стрессового фактора и чередованием селективных и неселективных условий.

Через 30 дней пассирования анализировался прирост биомас-

сы каллусов путем взвешивания каллуса в стерильных условиях в момент очередного пассирования на каждой концентрации селективного агента. Проводилась выбраковка неморфогенного каллуса. Культивируемый морфогенный каллус описывался по консистенции, форме, размерам и цвету.

В результате проведенных исследований получены каллусные культуры различных сортов картофеля, обладающие повышенной устойчивостью к действию хлорида натрия, ПЭГ-6000 и культурального фильтрата штамма гриба *Fusarium solani*.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что каллусные ткани, культивируемые на питательной среде с различными концентрациями хлорида натрия, ПЭГ-6000 и культурального фильтрата штамма гриба *Fusarium solani*, различались по морфологическим показателям. При культивировании на селективных средах происходило образование двух типов каллусной ткани. Морфогенный каллус был плотный, компактный, матовый, светло-желтого, светло-зеленого или светло-коричневого цвета. Неморфогенный каллус – мягкий, рыхлый, водянистый, темно-коричневого цвета. Только морфогенные каллусы были способны к регенерации растений.

При увеличении концентрации селективных агентов установлено, что каллус теряет свою морфогенную способность, становится рыхлым, обводненным, приобретает темно-коричневый цвет, чернеет по периферии. Большинство каллусов переставали расти, происходило снижение массы, размеров, появлялся некроз ткани. Только из выживших, дающих прирост биомассы, не подвергшихся некрозу каллусных тканей в дальнейшем удалось получить растения-регенеранты картофеля. Наиболее оптимальны концентрации хлорида натрия для получения морфогенного каллуса - натрий 0,3 и 0,5 %, полиэтиленгликоль - 3,0; 5,0 %, культуральный фильтрат - 5; 10; 15; 20 %. При пересадке толерантных каллусных линий на среду для регенерации отмечали образования типа гемморизогенеза - одновременное формирование почки и корешка, эмбриоидогенеза - образование эмбриоидов, из которых развивались нормальные зеленые растения-регенеранты.

---

Картофельдің әртүрлі генотиптерін қолданумен себінділеу әдісімен морфогендік каллусты сорттамақтардың стрессті факторларға төзімді тканьдерін алу мүмкіндігі зерттелген.

**Түйінді сөздер:** картофель, генотиптер, тканьдер себіндісі, каллусты сорттамақтар, стресстік факторлар.

The possibility of obtaining of morphogenic callus lines resistant to stress factors by methods of tissue cultures is studied with use of various genotypes of potato.

**Key words:** potato, genotypes, tissue culture, callus lines, stress factors.

**Адрес:** 010000, г. Астана,  
пр-т Победы, 116  
КазГАУ им. С. Сейфуллина  
**Тел.:** (3172) 31-75-47  
**E-mail:** Kakimzhanova@mail.ru

010000, г. Астана,  
ул. Валиханова, 43  
НЦБ РК  
(3172) 21-40-20  
rgkprkm@nursat.kz

## ИНФОРМАЦИЯ

НТ2005К1842

### МОДИФИКАТОРЫ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС

Модификаторы на основе лёссовидных суглинков способствуют повышению марки кирпича (М100-150), повышению теплопроводности изделий.

Срок окупаемости – 2 года.

**Организация-разработчик:**  
*Кызылординский государственный  
университет им. Коркыт Ата*

**Телефон для справок: 54-74-39**

---

**ПРИЕМЫ СОДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОМУ ВОЗОБНОВЛЕНИЮ  
САКСАУЛА ЧЕРНОГО НА ОСУШЕННОМ ДНЕ  
АРАЛЬСКОГО МОРЯ****В. С. Каверин, к.с.-х.н., А.-Б. А. Салимов**Научно-производственный центр лесного хозяйства

---

Более чем 44-летнее иссушение Аральского моря привело к образованию новой суши площадью свыше 4,2 млн. га, на которой к данному моменту 400 тыс. га занято древесной и кустарниковой растительностью. На долю саксаульников приходится всего лишь 36,5 тыс. га, но они представлены в основном рединами в возрасте 7-18 лет.

Несмотря на ежегодное обилие семян, естественное возобновление в большинстве случаев отсутствует. Основными причинами тому являются выдувание семян и засушливость в весенний период. В отдельные благоприятные по влажности годы наблюдается интенсивный процесс естественного возобновления саксаула и некоторых видов солянки. Медленный процесс естественного зарастания даже вполне лесопригодных типов донных отложений вызывает острую необходимость вмешательства человека для ускорения облесения осушенного дна, в том числе и мерами содействия естественному возобновлению.

Перед закладкой опытов по содействию естественному возобновлению саксаула был изучен характер распространения самосева у материнских деревьев. Установлено, что подрост и самосев в редирах саксаула слабые и неравномерные, на 1 га приходится всего до 100 растений. Еще меньший самосев наблюдается возле единичных кустов.

Проведенный нами учет естественного возобновления показал, что возле одиночно стоящих кустов саксаула (1-3 растения на 1 га) молодой подрост в возрасте 1-5 лет растет от семенника на расстоянии до 80 м (табл. 1). Зона достаточного возобновления распространяется до 30-60 м. Малое количество всходов и подроста обусловлено не только сложностью лесорастительных условий, но и практи-



Таблица 1

**Характер распространения возобновления саксаула  
вокруг семенников**

Номер семенника	Дальность распространения всходов, м				Количество возобновления по секторам, шт.			
	север	юг	восток	запад	северо- восток	северо- запад	юго- восток	юго- запад
1	44	20	20	14	81	35	16	16
2	59	27	18	26	105	41	21	25
3	65	32	57	32	425	74	41	17
4	45	21	41	29	103	42	40	39
5	79	20	32	30	191	57	39	51
6	107	31	15	20	321	91	37	41
7	60	52	30	20	211	63	67	59
8	74	33	19	24	195	101	73	40
9	155	20	24	18	464	211	105	34
10	147	32	30	26	17	15	21	41
11	93	26	32	29	161	74	38	23
12	82	39	42	23	217	65	21	17
13	46	18	22	16	143	109	43	31
14	56	22	29	27	27	9	14	0
15	74	34	32	21	197	99	67	35
Среднее	79,0	28,5	29,5	23,7	190	72	43	31

чески отсутствием препятствий для задержки и закрепления семян при напряженном ветровом режиме.

На участках редин распространение семян увеличивается до 150 м. Это объясняется тем, что сами насаждения вызывают снижение ветрового потока. К тому же произрастающая в большинстве рединных участков лебеда еще больше гасит скорость ветра в приземном слое. Все это способствует задержанию семян и создает возможность их прорастания.

Общей закономерностью распространения самосева является основная ориентация его в северо-восточном и северо-западном направлении, что согласуется с направлением ветров во время созревания семян саксаула. Средняя дальность распространения подраста на север составляет 80 м, на юг - 28 м, на восток - 30 м и на

запад - 24 м. Примерно такая же закономерность проявляется и в количестве появившегося самосева.

Прежде чем заложить полевые опыты по содействию естественному возобновлению, было проведено рекогносцировочное обследование имеющихся редин и одиночно стоящих кустов саксаула. Обследованию подверглось около 10 % всех редин. Участок для закладки опыта подобран в районе о-ва Каскакулан и расположен на расстоянии 13,6-16,7 км в сторону настоящей акватории моря от коренного берега. На этом участке имеются редины саксаула с полнотой 0,3 и отдельные кусты этой породы. Возраст кустов 10-12 лет, высота 1,5-3,0 м. В целом на участке поверхность ровная с обилием ракушечника, встречаются отдельные кусты сарсазана и кочки старого камыша, занесенные песком, имеются следы отмершей лебеды в виде полуразложившихся пенечков. Однако подроста и самосева саксаула не обнаружено из-за сдувания семян ветровыми потоками и отсутствия песчаного чехла. На этом участке в осенний период был заложен опыт по разработке приемов содействия естественному возобновлению саксаула черного, который включает следующие варианты:

- раскладка камышитовых фашин через 3 м друг от друга;
- поделка канавок шириной 10 см, глубиной 5-7 см с размещением на площади квадратами 2x2 м;
- поделка мелких непрерывных борозд глубиной 5-7 см;
- поделка лунок удлинённой формы (длина 100-140 см, ширина 35-50 см, глубина по центру 10-12 см);
- поделка лунок эллиптической (сферической) формы (длина 50-60 см, ширина 30-45 см, глубина по центру 10-12 см).

Закладка вариантов проводилась в период массового опадения семян саксаула. Каждый вариант имел длину не менее 100 м и содержал 5-7 рядов, которые располагались концентрично по отношению к семенному дереву. Лунки в рядах размещались через 1-1,5 м, а ряды - через 2 м.

На вариантах опыта в весенний период следующего года проведены наблюдения за появлением всходов (табл. 2).

В течение вегетационного периода на всех участках произошел интенсивный отпад появившихся всходов. К концу вегетации (октябрь) сохранность была довольно низкой (табл. 3). Наиболее результативными в однолетнем опыте оказались варианты с поделкой лунок удлинённой и сферической формы, где в отдельных лунках встречались сеянцы саксаула довольно хорошего, благонадежного состояния. Основным представителем других видов растений являлась

Таблица 2

**Количество однолетних всходов растений на вариантах  
по содействию естественному возобновлению**

Вариант опыта	Единица учета	Среднее количество всходов по секторам, шт.			
		северо-восточный	северо-западный	юго-восточный	юго-западный
Камышитовые фашины	Погонный метр	42	16	24	7
Канавки квадратами 2x2 м	"-	Учет не проводился			
Мелкие непрерывные бороздки	"-	56	31	18	19
Лунки удлиненной формы	Лунка	93	68	41	45
Лунки сферической формы	"-	117	91	105	63

Таблица 3

**Сохранность растений на вариантах по содействию  
естественному возобновлению**

Вариант опыта	Единица учета	Количество сохранившихся растений на единицу учета	
		саксаул	другие виды
Камышитовые фашины	Погонный метр	0	5,3±2,3
Канавки квадратами 2x2 м	"-	Учет не проводился	
Мелкие непрерывные бороздки	"-	0,8±0,7	1,2±0,8
Лунки удлиненной формы	Лунка	Единично в отдельных лунках	13,6 ±5,0
Лунки сферической формы	"-	"-	5,6 ±3,6

лебеда белая. В данном случае это однолетнее растение оказывает не только фитомелиоративное влияние, но и служит преградой по задержанию песка, что очень важно для прорастания семян.

Таким образом, в первый год после проведения мер по содействию естественному возобновлению самосев саксаула появляется редко и только в отдельных лунках, имеющих наносной песок, происходит обильный самосев однолетних травянистых растений, в особенности лебеды.

Спустя 3-4 года после закладки опыта канавки, лунки и бороздки были полностью занесены песком и отличаются от общего фона наличием песчаного чехла. На этом наносном песке наблюдается ежегодное интенсивное прорастание семян саксаула, в особенности в подкрановом пространстве и около семенника.

Однако большинство всходов находились уже в июне в стадии анабиоза, имели высоту не более 5 см и обычно к осени или на второй год многие из них (до 86 %) погибли.

Таблица 4

**Количество подроста саксаула в зависимости от приемов содействия естественному возобновлению**

Вариант опыта	Номер семянника	Общая учетная площадь, м <sup>2</sup>	Количество подроста, шт.	
			на учетной площади	на 1 га
Камышитовые фашины		Учет не проводился		
Канавки квадратами 2x2 м	1	392	53	1352
	2	267	52	1946
	3	84	209	2583
Мелкие непрерывные бороздки	1	113	32	2832
	2	314	72	2500
	3	84	504	3560
Лунки удлиненной формы	1	113	32	2832
	2	176	55	3122
	3	314	134	4267
	4	314	162	5160
	5	314	43	1370
Лунки сферической формы	1	314	69	2190
	2	301	60	3000
	3	314	142	2894
	4	314	381	5370
	5	314	132	2900

Учет подростка, проведенный по истечении 3-5 лет показывает, что все испытанные приемы содействия естественному возобновлению дают положительный результат, однако эффективность их по количеству благонадежного подростка различна (табл. 4). Наиболее эффективным приемом по накоплению семян, последующему появлению всходов и сохранности является поделка лунок удлиненной и сферической форм. По сравнению с другими вариантами на этих участках весной было в среднем в 2,2 раза больше семян, в 2,5 раза - всходов и в 1,3 раза - благонадежного подростка в 3-4-летнем возрасте.

Таким образом, на землях осушенного дна Аральского моря в редилах саксаула возможно проведение мер содействия естественному возобновлению. Это ускорит зарастание открытых пространств и стабилизирует поверхность дефлируемых почвогрунтов.

---

Арал теңізінің кеуіп қалған түбінде ашық кеңістіктердің өсімдікпен өсуін жылдамдатуға және дефляцияланушы топырақ бетінің орнығуын қамтамасыз ететін сексеуілдің қайтадан табиғи өсуін жаңарту әдістері жасалған.

**Түйінді сөздер:** қара сексеуіл, Арал теңізінің түбі, сексеуілдің табиғи жаңаруы, дефляцияланушы топырық.

---

The methods of making for natural regeneration of saxaul on drained bottom of the Aral Sea promoting acceleration of overgrowing of open areas with it and stabilization of deflated ground surface are developed. The most efficient method is making holes of elongated and spherical form.

**Key words:** saxaul, the Aral Sea bottom, natural regeneration of saxaul, deflated ground.

**Адрес:** 021704, Акмолинская обл., г. Щучинск,  
ул. Кирова, 58  
НПЦ лесного хозяйства

**Тел./факс:** (31636) 4-11-53

**ИЗУЧЕНИЕ АНТИГЕННЫХ СВОЙСТВ  
НЕЖИВОЙ ПРОТИВОБРУЦЕЛЛЕЗНОЙ ВАКЦИНЫ КазНИВИ  
НА КРУПНОМ РОГАТОМ СКОТЕ  
В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

**В. Д. Мухаметова**

Северо-Казахстанский НИИ животноводства и ветеринарии

Одним из серьезных факторов, сдерживающим развитие животноводства, являются инфекционные болезни, среди которых особое место занимает бруцеллез. Это заболевание наносит хозяйствам значительный экономический ущерб, создает опасность заражения людей. Поэтому разработка достаточно эффективных мер борьбы с бруцеллезной инфекцией – актуальная задача ветеринарной и медицинской отраслей науки.

В этой связи при оздоровлении хозяйств и предупреждении возникновения новых неблагополучных пунктов в комплексе противобруцеллезных мероприятий применяют различные по своей характеристике вакцинные препараты [1]. Жесткий антигенный пресинг, заключающийся в применении в нашей стране живых противобруцеллезных вакцин из штаммов *Brucella abortus* 19 и 82, позволил добиться почти полного оздоровления хозяйств от бруцеллеза. Однако у отдельных животных не происходит элиминации бруцеллезного антигена из организма. Иначе говоря, применение живых вакцин затушевывает эпизоотическую ситуацию, в результате в стаде сохраняются скрытые хронические очаги инфекции. При незначительном снижении иммунитета может произойти обострение бруцеллеза вплоть до клинических его проявлений [2].

Кроме того, живые вакцины агглютиногенны, реактогенны, сохраняют длительную серопозитивность (шт. 19, 104 М), абортотенны (шт. 82), а также способны к диссоциации в патогенные формы бруцелл и, выделяясь из организма вместе с биологическими жидкостями и отходами жизнедеятельности, способны заражать окружающие предметы и среду (шт. 19, 82 и др.). Немаловажным является и то, что живые вакцинные штаммы, мигрируя из иммунного орга-

низма в неиммунный, могут вызвать выработку антител и, как следствие, возникает подозрение на бруцеллез [3]. Все эти факторы ведут к разбалансировке ранее отработанной системы борьбы с бруцеллезом и требуют новых подходов, включая вакцины нового поколения.

В отделе бруцеллеза КазНИВИ проводились многолетние изыскания протективных антигенов с целью создания неживой вакцины, а затем разработка самой неживой вакцины. С 2002 г. на основании приказа главного государственного ветеринарного инспектора РК началось широкое производственное испытание этой вакцины в разных регионах страны. Неживая вакцина показала себя слабореактогенной, безвредной, достаточно иммуногенной и не обладала abortогенными свойствами [4, 5]. Однако вопрос применения неживых противобруцеллезных вакцин на крупном рогатом скоте в условиях нашего региона недостаточно изучен и вместе с тем актуален.

Таким образом, цель наших исследований - изучение сравнительной эффективности неживой противобруцеллезной вакцины КазНИВИ и живой вакцины из штамма *Brucella abortus* 82 (100 млрд. м.к.) на крупном рогатом скоте в условиях Северного Казахстана. Для этого был заложен производственный опыт на базе ТОО «Полтавское» Аккаинского района Северо-Казахстанской области. Опытные животные - коровы (660 гол.), подобранные по принципу аналогов, были разделены на 3 группы. Животных содержали в карантине 1 месяц и исследовали на бруцеллез серологическими методами в РА, РСК с единым бруцеллезным антигеном для РА, РСК (РДСК). Перед началом опыта все особи были клинически здоровы и не реагировали на бруцеллез. В течение эксперимента животные всех групп находились в идентичных условиях содержания, кормления и ухода.

Для иммунизации использовали неживую вакцину против бруцеллеза КазНИВИ в соответствии с наставлениями и методиками, рекомендованными сотрудниками ДГП НИВИ. Также использовали живую сухую вакцину из штамма *Brucella abortus* 82, которую разводили и применяли, руководствуясь инструкцией (таблица).

С целью определения антигенных свойств вакцины через 7, 15, 30, 60, 90 дней и далее ежемесячно после иммунизации у опытных животных брали кровь для серологических исследований. Сыворотку крови животных исследовали в следующих тестах: реакции агглютинации, реакции связывания комплемента и Роз-Бенгал пробе (РА, РСК, РБП) с применением стандартных диагностикумов.

Животные I группы, привитые неживой вакциной против бруцеллеза КазНИВИ, отвечали на введение вакцины биосинтезом агглюо-

### Схема опыта по изучению антигенных свойств исследуемых вакцин

Опытные животные	Число животных, гол.	Применяемая вакцина	Объем вакцины, мл	Способ инокуляции вакцин
I группа (опыт)	280	Неживая вакцина против бруцеллеза КазНИВИ	3	Подкожно в область верхней трети шеи
II группа (опыт)	280	Живая вакцина из штамма Br. abortus 82	2	
III группа (контроль)	100	Интактные		

тинирующих антител, которые улавливались в РА на 7-е сут. у 60 % в титре 60 М.Е. На 15-е сут. наблюдался пик реагирующих животных - 100 % и максимальная величина титров - 110 М.Е. На 30-е сут. шло постепенное снижение показателей - у 70 % в титре 90 М.Е., на 60-е - у 20 % в титре 90 М.Е. К 90-м сут. антитела не обнаружены.

Комплементсвязывающие вещества выявлены на 7-е сут. у 80 % животных в разведении 1:10. Далее наблюдалось постепенное снижение показателей реагирующих особей: на 15-е сут. - 20 % в титре 1:15, на 30-е - 20 % в титре 1:10, на 60-е - 10 % в титре 1:5. На 90-е сут. синтеза специфических антител не выявлено.

Число животных, отвечающих на Роз-Бенгал-антиген, было следующим, %: на 7-е сут. - 40, на 15-е - 80, на 30-е - 55, на 60-е - 10. На 90-е сут. реагирующих коров незарегистрировано. Динамика иммунного ответа у коров I группы представлена на рис. 1.

Животных I группы подвергали комиссионным исследованиям через 4, 5, 9 мес. после вакцинации. При этом показания трех тестов (РА, РСК, РБП) были отрицательными. В сыворотке крови коров II опытной группы, иммунизированных живой вакциной из штамма Brucella abortus 82 (полная доза), специфические антитела улавливались в РА на 7-е сут. у 90 % в среднем титре 500 М.Е., на 15-е - у 85 % в титре 500 М.Е., на 30-е - у 80 % в титре 250 М.Е. К 60-м суткам снижается число реагирующих особей и показателей титров - у 70 % в титре 150 М.Е., на 90-е - у 65 % в титре 75 М.Е., на 120-е - у 50 % в титре 50 М.Е. К 150-м сут. и в остальные сроки поствакцинальные



агглютинирующие антитела в сыворотках крови опытных животных не обнаружены.

Реакция связывания комплемента выявила на 7-е сут. 40 % реагирующих животных, при этом титр антител составил 1:5, на 15-е - 60 % в титре 1:15. К 30 сут. все показатели достигают пика - 90 % в титре 1:15, затем идет постепенное снижение: на 60-е сут. - 85 % в титре 1:10, на 90-е - 60 % в титре 1:10, на 120-е - 45 % в титре 1:5. К 150 сут. антитела не выявлены.

Показатели реагирующих коров в РБП были следующими, %: на 7-е сут. - 70, на 15-е - 95, на 30-е - 80, на 60-е - 85, на 90-е - 55, на 120-е - 30. К 150, 180, 210 сут. все животные на Роз-Бенгал-антиген реагировали отрицательно. Динамика иммунного ответа у коров II опытной группы представлена на рис. 2.



Рис. 1. Динамика накопления и угасания биосинтеза поствакцинальных антител у коров, привитых неживой вакциной КазНИВИ:  
■ - РА; ■ - РСК; □ - РБП

Животные III группы служили контролем и являлись интактными, т.е. невакцированными. Исследования их сыворотки крови в РА, РСК и РБП давали отрицательные результаты во все сроки, что говорит об отсутствии специфических антител на бруцеллезный антиген.

В ходе опыта и после него (в течение года) одновременно осуществлялся клинический контроль за опытными животными (особенно



Рис. 2. Динамика накопления и угасания биосинтеза поствакцинальных антител у коров, привитых живой вакциной из штамма *Br. abortus 82* в дозе 100 млрд. м.к.: ■ - РА; ■ - PCK; □ - РБП

I группы) на наличие абортос брцеллезного характера. При этом у стельных коров, иммунизированных неживой вакциной КазНИВИ, абортос не было зафиксировано.

Таким образом, результаты исследований по изучению антигенных свойств неживой противобрцеллезной вакцины КазНИВИ в сравнении с таковыми живой вакцины из штамма *Brucella abortus 82* (100 млрд. м.к.) на крупном рогатом скоте показывают, что максимальный пик иммунного процесса приходится на первый месяц (7-30 сут.) после вакцинации в обеих группах опытных животных. Это связано с усиленным биосинтезом иммуноглобулинов (IgM, IgG<sub>1</sub> и IgG<sub>2</sub>), улавливаемых в РА, PCK, РБП именно в этот период поствакцинального процесса.

Однако подкожное введение вакцины из штамма *Brucella abortus 82* в полной дозе (II группа) характеризуется длительным поствакцинальным периодом (угасание иммунного ответа происходит к 150 сут.). Применение неживой вакцины КазНИВИ способствует быстрому угасанию биосинтеза специфических антител (в РА и PCK) и уже на 90-е сут. в сыворотке крови они отсутствуют.

Кроме того, неживая вакцина КазНИВИ выгодно отличается от вакцины из штамма *Brucella abortus 82* (100 млрд. м.к.) отсутствием выраженных абортосгенных свойств.

В этой связи в ряде случаев с целью создания иммунного фона предпочтительнее применять неживую вакцину КазНИВИ против бруцеллеза крупного рогатого скота, это позволит проводить диагностические исследования на бруцеллез в более ранние сроки (по истечении 4-5 месяцев после вакцинации), что, в свою очередь, облегчит и ускорит дальнейшую дифференциацию спонтанно больных животных от здоровых вакцинированных. Значит, представится возможность относительно быстро оздоравливать неблагополучные по бруцеллезу хозяйства и поддерживать благополучие в свободных от инфекции пунктах.

## Литература

1. *Минжасов К.И.* Пути повышения эффективности применения противобруцеллезных вакцин: Автореф. дисс. ... д-ра вет. наук. - Алматы, 1996. - 56 с.

2. *Жанбырбаев М.Ж., Тен В.Б., Султанов А.А., Тоганаев Ж.К.* Результаты производственного испытания неживой противобруцеллезной вакцины // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Современное состояние и актуальные проблемы развития ветеринарной науки и практики», посвящ. 100-летию института. - Алматы, 2005. - Т. 1. - С. 145-148.

3. *Тен В.Б., Абуталин А.А., Султанов Т.К., Мустафин Б.М.* и др. К вопросу о миграции вакцинного штамма *Brucella abortus* 82 // Вестник с.-х. науки Казахстана. - 2005. - № 1. - С. 14-16.

4. *Мустафин М.К.* Специфическая профилактика бруцеллеза крупного рогатого скота: Автореф. дисс. ... д-ра вет. наук. - Алматы, 2004. - 46 с.

5. *Белобаб В.И.* Пути совершенствования диагностики и профилактики бруцеллеза у животных: Автореф. дисс. ... д-ра вет. наук. - Алматы, 1998. - 52 с.

---

Бруцеллезге қарсы шаралардың жалпы кешенінде ҚазҒЗВИ-дің тірі емес бруцеллезге қарсы вакцинасын қолдану ұсынылған, ол вакцинациядан кейінгі қысқа мерзімде (4-5 ай) жануарларды бруцеллезге диагностикалық зерттеулер ғана жүргізіп қоймай бруцеллезі бар шаруашылықтарды аз шығынмен сауықтыруға мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** бруцеллезге қарсы шаралар, бруцеллезге қарсы тірі емес вакцина, ҚазҒЗВИ вакцинасы, жануарлар бруцеллезі.

In a general complex of antibrucellosis measures it is recommended to use killed brucellosis vaccine of KazRVI that makes possible within a short term (4-5 months) after vaccination not only to carry out diagnostic examination for brucellosis of animals but also to take sanitary measures in unfavorable farms with least costs.

**Key words:** antobrucellosis measures, killed brucellosis vaccine, KazRVI vaccine, brucellosis of animals.

**Адрес:** 643150, Северо-Казахстанская область,  
Кызылжарский р-н, п. Бишкуль,  
ул Институтская, 1  
СевКазНИИЖИВ

**Тел.:** (3152) 2-13-70, 2-16-70

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**НТ2004К1766**

### **РЕКОНСТРУКЦИЯ КРЫШИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ ПРИ ВРОЖДЕННОМ ВЫВИХЕ БЕДРА**

Осуществляют полукружную остеотомию надвертлужной области образованием сегмента. Выкраивают трапециевидный подвздошной кости в надецетабулярной области просверливают канал, в который плотно забивают трапециевидный аутотрансплантат.

**Организация-разработчик:**  
*Семипалатинская государственная  
медицинская академия*

**Телефон для справок: 54-74-39**

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

*Г. Т. Сарбасова*, к.с.-х.н., *А. Т. Мусаханов*

Научно-исследовательский институт овцеводства

Обеспеченность животных энергией является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. В теории кормления сельскохозяйственных животных проблема энергетического питания занимает главное место. Корма обеспечивают животных необходимыми для их жизнедеятельности и образования продукции питательными и биологически активными веществами. Эффективность использования кормов зависит от их качества и энергетической питательности.

Исследования превращения энергии у сельскохозяйственных животных ведутся главным образом по двум позициям:

- установление расхода и потребности в энергии у животных в зависимости от факторов окружающей среды, кормления и продуктивности;
- определение показателей энергетической ценности кормовых средств и рационов.

Потребность животных в энергии и энергетической ценности корма - это два тесно связанных и дополняющих друг друга аспекта энергетической оценки кормов. Измерение энергетического обмена у сельскохозяйственных животных преследует цель - получение данных об энергетической ценности кормов, которые можно было бы объединить в единую систему оценки. Система энергетической оценки кормов характеризуется тем, что энергия, получаемая с кормом, и потребность в ней животных выражены единым показателем, что позволяет составить обобщающие таблицы, материалом которых можно пользоваться в производстве как нормативными данными.

Основой определения энергетической потребности животных и оценки энергетической питательности корма принята обменная энергия, а за единицу энергетической питательности отдельных кормовых средств и рационов принято 2500 ккал обменной энергии

(ЭКЕ). Обменная энергия - это потенциальная энергетическая питательность корма, которая может быть использована в организме в процессе обмена веществ и энергии для обеспечения разных функций и производства продукции (1 ЭКЕ равна 10 МДж обменной энергии).

Кормовая и продуктивная ценность отдельных кормов и кормовых средств определяется двумя методами: классическим и расчетным.

Все корма и их разновидности невозможно изучить в прямых классических опытах, поэтому для составления таблиц энергетической питательности кормов следует использовать расчетный метод. На основании обобщения накопленных экспериментальных данных предложены научно обоснованные калорийные коэффициенты и уравнения для косвенного вычисления переваримой и обменной энергии по переваримым питательным веществам.

По исследованиям Свифта, калорийность 1 г суммы переваримых питательных веществ (СППВ) в смешанных рационах овец составляет 4,42 ккал, а по исследованиям Крэмптона - 4,4 ккал. Для вычисления энергетической питательности корма Национальный исследовательский совет США принял калорийный коэффициент, соответствующий 1 г СППВ, равным 4,41 ккал.

В Казахстане накоплен огромный материал по определению переваримости отдельных кормовых средств овцами, который может быть использован для составления усредненных табличных данных об энергетической питательности кормов. Эти данные должны быть дифференцированы по зонам в зависимости от меры накопления фактического материала при изучении местных кормов.

На основании средних данных, полученных в отделе кормления КазНИТИО, и материалов М. А. Кормановской (1973 г.) о химическом составе и коэффициентах переваримости питательных веществ, нами вычислено количество переваримой и обменной энергии отдельных видов кормов (табл. 1-4). Сопоставлена энергетическая питательность отдельных групп кормов (концентрированные, сено, солома, зеленая трава и силос) с общей питательностью их в кормовых единицах и вычислено соотношение полученных средних величин.

Следует отметить, что энергетическая питательность рационов в обменной энергии, установленная в опытах на взрослых овцах и вычисленная с помощью калорийного коэффициента (4,41 ккал) и коэффициента 0,87, весьма близка, разница находится в пределах  $\pm 2,5\%$ , что вполне допустимо.

### Состав и питательность различных видов сена для овец

Показатель	Сено					
	горное	пред-горное	луговое пойменное	луговое лиманное	осоково-болотное	волоснецовое
<b>Химический состав, %</b>						
Вода	12,4	16,1	15,4	15,0	15,0	13,7
Протеин	10,9	7,1	6,4	5,0	6,5	7,7
Жир	2,3	2,0	2,6	1,1	4,4	1,8
Клетчатка	28,3	30,9	28,6	28,4	25,9	27,6
БЭВ	40,6	36,8	38,6	44,9	38,7	43,3
Зола	5,5	7,1	8,4	5,5	9,5	5,9
<b>Переваримость питательных веществ, %</b>						
«Сырой» протеин	45,8	56,3	56,2	56,0	44,6	58,4
«Сырой» жир	49,8	37,5	47,9	61,0	52,0	55,6
«Сырая» клетчатка	43,8	49,1	48,7	57,6	42,0	53,2
БЭВ	58,7	66,7	58,6	68,7	49,0	50,0
<b>Переварено, %</b>						
Протеин	5,0	4,0	3,6	2,8	2,9	4,5
Жир	1,1	0,8	1,2	0,7	2,3	1,0
Клетчатка	12,4	15,2	13,9	16,3	10,9	14,7
БЭВ	23,8	24,5	22,6	30,8	18,9	2,2
<b>СППВ</b>	42,3	44,5	41,3	50,6	35	22,4
<b>Содержится энергии в 1 кг</b>						
Переваримая, ккал	1865	1962	1821	2231	1543	988
Обменная: ккал	1623	1707	1584	1941	1343	859
МДж	6,49	6,83	6,34	7,76	5,37	3,44
КЕ	0,44	0,48	0,42	0,57	0,36	0,43
ЭКЕ	0,65	0,68	0,63	0,77	0,54	0,34
ОЭ в 1 кг СВ., МДж	7,41	8,14	7,49	9,13	6,32	4,33

(при натуральной влажности)

степное ковыльное	степное типчакowo- ковыльное	полын- ное	житняко- вое	ежи сборной	люцер- новое
15,0	5,0	22,5	15,0	12,8	14,3
6,4	7,8	7,0	5,6	13,7	15,8
3,0	2,3	3,4	1,1	4,3	3,9
31,6	29,0	24,1	28,6	26,7	29,5
38,8	40,5	39,0	44,2	30,8	28,8
5,2	5,4	4,0	5,6	11,7	7,7
53,1	57,7	57,1	47,2	50,0	65,2
76,9	44,7	67,0	30,5	38,5	42,4
51,9	62,4	38,8	53,6	57,0	40,1
56,0	55,0	58,2	46,0	54,0	68,3
3,4	4,5	4,0	2,6	6,8	10,3
2,3	1,0	2,3	0,3	1,6	1,6
16,4	18,1	9,3	15,3	15,2	11,8
21,7	22,3	22,7	20,3	16,6	19,7
43,8	45,9	38,3	38,5	40,2	43,4
1931	2024	1689	1698	1773	1914
1680	1761	1469	1477	1542	1665
6,72	7,04	5,88	5,91	6,17	6,66
0,45	0,49	0,42	0,36	0,40	0,41
0,67	0,70	0,59	0,59	0,62	0,67
7,90	8,28	7,59	6,95	7,07	7,77



Таблица 2

## Состав и питательность травостоя пастбищ

Показатель	Травостой пастбищ				Силос кукурузный	Зерно ячменя
	весенние	летние	осенние	зимние		
<b>Химический состав, %</b>						
Вода	59,0	51,0	46,0	42	78,2	13,0
Протеин	7,0	6,9	5,3	5,2	2,2	11,5
Жир	2,0	1,5	2,2	2,3	1,6	2,2
Клетчатка	11,4	12,0	19,3	21,6	10,5	4,0
БЭВ	15,2	23,8	21,7	22,9	4,2	66,2
Зола	5,4	4,8	5,5	6,0	3,3	3,1
<b>Переваримость питательных веществ, %</b>						
«Сырой» протеин	68,2	67,4	61,3	55,1	63,6	72,0
«Сырой» жир	63,1	63,4	60,5	57,7	79,4	90,0
«Сырая» клетчатка	66,3	65,4	58,8	47,5	71,3	44,0
БЭВ	75,9	73,0	70,4	60,2	74,2	45,0
<b>Переварено, %</b>						
Протеин	4,8	4,7	3,3	2,9	1,4	8,3
Жир	1,3	0,9	1,3	1,3	1,3	2,0
Клетчатка	7,5	7,9	11,3	10,3	7,5	1,8
БЭВ	11,5	17,4	15,3	13,8	3,1	63,0
<b>СППВ</b>	25,1	30,9	31,2	28,3	13,3	75,1
<b>Содержится энергии в 1 кг</b>						
Переваримая, ккал	1107	1363	1376	1248	586	3312
Обменная: ккал	963	1185	1197	1086	510	2881
МДж	3,85	4,74	4,79	4,34	2,0	11,5
КЕ	0,23	0,25	0,30	0,33	0,19	1,23
ЭКЕ	0,38	0,47	0,48	0,43	0,20	1,15
ОЭ в 1 кг						
СВ., МДж	9,4	9,7	8,9	7,48	9,17	13,21

Таблица 3

## Состав и питательность соломы и сенажа

Показатель	Солома			Сенаж люцерновый	Травяная мука, люцерновая
	овсяная	пшеничная, яровая	ячменная		
<b>Химический состав, %</b>					
Вода	19,6	13,8	15,0	52,4	8,8
Протеин	6,7	5,8	5,4	7,7	16,0
Жир	2,9	2,1	2,5	1,4	3,2
Клетчатка	29,7	35,1	32,7	12,8	24,3
БЭВ	33,7	35,0	37,2	21,1	38,9
Зола	7,4	8,2	6,2	4,6	8,8
<b>Переваримость питательных веществ, %</b>					
«Сырой» протеин	24,0	23,0	27,7	64,9	80,0
«Сырой» жир	31,0	31,0	32,0	61,0	44,0
«Сырая» клетчатка	54,0	50,0	54,0	54,0	49,0
БЭВ	46,0	37	53,0	68,0	77,0
<b>Переварено, %</b>					
Протеин	1,6	1,3	1,5	5,0	12,8
Жир	0,9	0,6	1,0	0,9	1,4
Клетчатка	16,0	17,5	17,6	6,9	11,9
БЭВ	15,5	12,9	19,7	14,3	30,0
СППВ	34,0	32,3	39,8	27,1	56,1
<b>Содержится энергии в 1 кг</b>					
Переваримая, ккал	1499	1424	1755	1195	2474
Обменная: ккал	1304	1239	1527	1040	2152
МДж	5,21	4,95	6,11	4,16	8,61
КЕ	0,29	0,21	0,36	0,40	0,71
ЭКЕ	0,52	0,49	0,61	0,42	0,86
ОЭ в 1 кг СВ., МДж	6,48	5,74	7,19	8,74	9,44

Таблица 4

## Состав и питательность концентрированных кормов

Показатель	Концентрированные корма				
	овес	кукуруза	отруби пшенич- ные	шрот хлопчат- никовый	жмых подсолнеч- никовый
<b>Химический состав, %:</b>					
Вода	12,1	14,1	18,9	11,3	15,0
Протеин	11,5	10,2	15,6	37,4	37,2
Жир	5,5	4,6	4,5	2,7	6,8
Клетчатка	10,1	2,3	9,4	9,7	9,0
БЭВ	57,5	67,6	47,8	32,2	26,1
Зола	3,3	1,2	3,8	6,7	5,9
<b>Переваримость питательных веществ, %</b>					
«Сырой» протеин	77,4	76,5	73,0	89,6	64,3
«Сырой» жир	81,0	84,8	40,0	97,2	94,3
«Сырая» клетчатка	50,0	69,6	36,0	76,0	28,6
БЭВ	73,0	97,2	80,0	28,1	68,3
<b>Переварено, %</b>					
Протеин	8,9	7,8	11,4	33,5	23,9
Жир	4,4	3,9	1,8	2,6	6,4
Клетчатка	5,0	1,6	3,4	7,4	2,6
БЭВ	41,9	65,6	38,2	9,0	17,8
<b>СППВ</b>	60,2	78,9	54,8	52,5	50,7
<b>Содержится энергии в 1 кг</b>					
Переваримая, ккал	2655	3479	2417	2315	2236
Обменная: ккал	2310	3027	2103	2014	1945
МДж	9,24	12,11	8,41	8,06	7,78
КЕ.	1,0	1,36	0,70	0,87	0,91
ЭКЕ	0,92	1,21	0,84	0,81	0,78
ОЭ в 1 кг СВ., МДж	10,51	14,08	10,37	9,09	9,15

Результаты анализа местных кормов, используемых в кормлении овец, показали, что они значительно отличаются по энергетической питательности и содержанию питательных веществ от кормов других регионов и от средних данных по СНГ.

По полученным данным, высоким содержанием переваримой и обменной энергии (в МДж) среди концентрированных кормов характеризуются зерно кукурузы (13,9 и 12,11 соответственно в 1 кг при натуральной влажности) и травостой летних (5,4 и 4,74), осенних (5,5 и 4,79) пастбищ. Среди различных видов сена высокую энергетическую питательность имеет горное разнотравное (7,46 и 6,49 МДж) и луговое лиманное (8,92 и 7,76 МДж) сено. Низкой энергетической питательностью отличаются силос кукурузный и солома.

Содержание обменной энергии в большинстве изученных кормов не имеет значительных различий и составляет (МДж в 1 кг сухого вещества) в пастбищных кормах - 7,48-9,70, различных видах сена - 7,41-9,13, кукурузном силосе - 9,17, люцерновом сенаже - 8,74 и в концентрированных кормах - 10,51-13,21.

Энергетическая питательность кормов значительно варьирует в зависимости от качества кормов и обусловлена видовыми различиями животных (овцы, КРС, свиньи, птицы). Поэтому необходимо периодически изучать химический состав кормов, устанавливать их питательность и при составлении рационов обязательно исходить из фактического состава и питательности местных кормов.

---

Қойларға пайдаланатын, республиканың оңтүстік шығысындағы әртүрлі жемдердің химиялық құрамы мен қоректік құндылығы анықталған. Алынған мәліметтерді жануарлар үшін рацион құрастыруда ескеру ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** жемдер, қойлар, жемдердің қоректік құндылығы.

---

The chemical composition and nutritive value of various kinds of compound animal feedstuffs of south-east of the republic used for sheep are determined. The data obtained are recommended to take into account at formulation of diets for animals.

**Key words:** compound animal feedstuffs, sheep, nutritive value of feedstuffs.

**Адрес:** 483174, Алматинская обл., Жамбылский р-н,  
с. Мынбаево  
НИИО

**Тел.:** (270) 64-1-20

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЛИМОНИДИНА НА СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА ГЛИКОЛИЗА В ОПУХОЛИ И ТКАНЯХ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ**

**Р. Х. Мустафина\***, д.м.н., **Г. Е. Жусупова\*\***, к.х.н.,  
**Г. Г. Ушбаева\***, д.м.н., **Ж. А. Абилов\*\***, д.х.н.

Казахский НИИ онкологии и радиологии\*  
Казахский национальный университет им. аль-Фараби\*\*

---

Актуальная проблема современной онкологии - поиск путей коррекции метаболических нарушений, характерных для развития паранеопластических синдромов. Еще О. Варбургом установлено, что одним из постоянных признаков нарушения метаболизма опухолевых клеток является их повышенная способность к гликолизу. Это свойство опухолевых клеток обусловлено особенностями ферментного аппарата раковых клеток и их способностью вовлекать в метаболизм глюкозу даже при ее крайне низкой концентрации в окружающей среде. По мнению В.С.Шапота [1], нарушения метаболизма углеводов при раке – многоступенчатый процесс. Начальным звеном нарушений при этом является интенсивное потребление глюкозы растущей опухолью. Следующий этап нарушений характеризуется пуском компенсаторных процессов гликогенолиза и глюконеогенеза с последующим истощением и этих механизмов.

Первые исследования в этом направлении посвящены преимущественно изучению роли процессов гликолиза в формировании признаков злокачественности опухолевых клеток [1], а также маркерных свойств лактата и энзимов, катализирующих его окислительно-восстановительные превращения [2]. Выдвинута концепция системного действия опухоли на организм и показано, что повышение активности процессов гликолитического расщепления глюкозы придает опухолевым клеткам свойства деструктивного действия на организм [1]. Однако эти научные предпосылки не имели экспериментального подтверждения, в связи с чем еще долгое время характер

системного действия опухоли на организм был не ясен. Серией систематизированных исследований по изучению влияния роста опухоли на характер взаимоотношений конечных продуктов гликолиза и активности двух форм лактатдегидрогеназы (ЛДГ), катализирующих их окислительно-восстановительные превращения, выявлен ряд особенностей в нарушениях метаболизма опухоли и основных внутренних органов опухоленосителей в динамике роста и при проведении противоопухолевой терапии [3, 4]. Так, установлено, что рост опухоли приводит к белковому истощению организма опухоленосителей, дефицит белка восполняется увеличением во внутренних органах белков с повышенным содержанием углеводов, избыточным накоплением молочной кислоты (МК) - конечного продукта гликолиза и нарушением содержания пировиноградной кислоты (ПВК) - предтерминального продукта гликолитического расщепления глюкозы. Отмеченные расстройства сопровождаются нарушением активности окислительной и восстановительной форм ЛДГ, катализирующей их окислительно-восстановительные (ЛДГ-НАД/ ЛДГ-НАДН) превращения.

Установлено, что противоопухолевая химиотерапия усиливает побочные проявления системного действия опухоли на организм [3], а коррекция метаболических нарушений способствует повышению эффективности экспериментальной химиотерапии. Исследования в этом направлении выявили ряд преимуществ фитопрепаратов. Показано, что в оптимизации баланса окислительно-восстановительных процессов особенно перспективны препараты солодки [4, 5]. Расширение поиска в этом направлении выявило, что в числе перспективных химиокорректоров может быть фитопрепарат лимонидин, выделенный из корней кермека Гмелина, имеющего промышленные запасы на территории Республики Казахстан [6, 7].

Цель исследований - поиск возможности коррекции метаболических нарушений экспериментальной опухоли и организма с помощью лимонидина. Фитопрепарат содержит флавоноиды окисленного и восстановленного типа, дубильные вещества гидролизуемого и конденсированного рядов, аминокислоты, полисахариды, витамины А, Е, С и набор микроэлементов [7].

Эксперименты выполнены на белых беспородных крысах-самцах массой 100-120 г, с перевивной под кожу бедра саркомой-45. На 3-и сут. после трансплантации в течение 10 дней животным перорально вводили лимонидин в дозе 40 мг/кг. Спустя 24 ч после окончания введения препарата животных забивали декапитацией, собирали кровь, вылущивали опухоль и основные внутренние органы. В тканевых гомогенатах определяли содержание МК и ПВК энзима-

тическим методом, по Хохорсту, в модификации Чещевика [4]. Активность окислительной и восстановительной форм ЛДГ определяли по Севелу и Товареку, а также по Нательнону [8, 9]. Полученные результаты обработаны статистически.

Данные определения содержания МК, представленные в табл. 1, показывают, что рост саркомы-45 сопровождался резким - на порядок и более - увеличением содержания МК почти во всех анализируемых органах. Так, наибольшее содержание лактата определено в опухоли и селезенке, примерно равное количество выявлено в почках, легких и скелетной мышце и в среднем на 30 % меньшее количество характерно для печени и сердца. Лимонидин вызывал резкое снижение содержания МК почти во всех анализируемых органах. Наибольшее уменьшение от 17,04 до 0,3 ммоль/г определено в почках, почти на 1,5 порядка меньше стало ее содержание в печени, на порядок - в опухоли и селезенке, трех- и двукратное уменьшение выявлено в легких, сердце и скелетной мышце. Анализируя выявленные отклонения, следует отметить, что лимонидин способствовал восстановлению нормального содержания молочной кислоты в большинстве внутренних органов, наибольший эффект выявлен в паренхиматозных органах - в почках, печени и селезенке. Отмеченный разброс данных может быть свидетельством избирательного действия препарата на систему внутренних органов опухоленосителей.

Рост опухоли характеризовался уменьшением содержания ПВК на 50-60 % в печени и сердце опухоленосителей, а в почках и легких ее содержание снизилось на 30-50 % при несущественных колебаниях в селезенке (см. табл. 1). Установлено, что воздействие лимонидином способствует повышению содержания ПВК в печени, селезенке и мышце на 30-40 %, в опухоли - на 70 %, в легких, сердце и почках - в 2-4,2 раза. Особенно ярко и наглядно характер изменений конечных продуктов гликолиза под влиянием лимонидина проявляется при определении соотношения лактата и пирувата (табл. 2). Колебания редокс-потенциала МК/ПВК лучше демонстрируют глубину гипоксии, развивающейся в опухоли и основных внутренних органах. Совершенно очевидно, что нарастающая гипоксия обусловлена развитием признаков гетерогенности опухолевых клеток, что может существенно изменять их чувствительность к противоопухолевым воздействиям. Выполненные исследования указывают, что лимонидин является потенциальным химиомодифицирующим средством. Отмеченное позволяет заключить, что препарат из кермека служит корректором метаболических нарушений процессов гликолиза.

Таблица 1

**Влияние лимонида на содержание МК/ПВК  
в опухоли и основных органах крыс с саркомой-45, мкмоль/г**

Группа животных	Сыворотка крови, ммоль/л	Опухоль	Печень	Почки	Легкие	Сердце	Селезенка	Мышцы
<b>МК</b>								
Интактные крысы (норма)	-	-	1,00±0,25	1,48±0,13	0,67±0,1	1,39±0,20	0,78±0,15	-
Саркома-45 (контроль)	0,356±0,05	19,6±1,05	13,18±0,5*	17,04±0,6*	16,8±0,7*	14,05±0,7*	18,64±0,8*	15,86±2,2
Саркома-45 +лимонид	0,042±0,02**	2,04±0,6*	0,78±0,2**	0,30±0,07**	5,12±0,4**	4,64±0,5**	2,08±0,9**	7,04±0,4**
Отклонения от контроля	<8,5р p<0,001	<10р p<0,001	<15р p<0,001	<50 р p<0,001	<3,3р p<0,05	<3р p<0,001	<9р p<0,001	<2р p<0,001
<b>ПВК</b>								
Интактные крысы (норма)	-	-	0,36±0,03	0,24±0,03	0,49±0,01	0,25±0,05	0,46±0,08	-
Саркома-45 (контроль)	0,473±0,07	0,50±0,04	0,54±0,10	0,17±0,04	0,32±0,1	0,42±0,01*	0,56±0,04	0,52±0,04
Саркома-45 +лимонид	0,98±0,02	0,87±0,04	0,75±0,05	0,74±0,06	0,86±0,03	0,86±0,03*	0,93±0,04	0,89±0,04
Отклонения от контроля	<4,8р	+74 %	+50 %	-30 %	-50 %	+60%	+66 %	+71 %
				>4,3 р	>2,7 р	>2,1 р		

\*Достоверно по сравнению с нормой. \*\* Достоверно по сравнению с контролем.



Таблица 2

**Влияние лимонидина на соотношение конечных продуктов гликолиза  
в опухоли и внутренних органах крыс с саркомой-45**

Группа животных	Опухоль	Печень	Почки	Легкие	Сердце	Селезенка	Мышцы
Интактные крысы (норма)	-	2,8±0,6	6,0±0,5	1,3±0,2	5,5±0,4	1,7±0,3	-
Саркома-45 (контроль)	39,2±2,1	24,4±0,9	53,2±1,9	40,0±1,7	25,1±1,25	35,8±1,54	30,5±4,2
Саркома-45 + лимонидин	2,34±0,7	1,0±0,27	0,35±0,08	5,95±1,16	5,00±0,54	2,34±1,01	7,9±0,45
Отклонения от контроля	< 18 p	< 24 p	< 100 p	< 6,5 p	< 5 p	< 15 p	< 3,8 p Таблица 3

**Влияние лимонидина на активность восстановительной формы ЛДГ  
в опухоли и основных органах крыс с саркомой-45, Е/г.ч**

Группа животных	Опухоль	Печень	Почки	Легкие	Сердце	Селезенка	Мышцы
Саркома-45	1406±225	727,2±121	4014±138	2666±704	5235±6,75	4848±211	7029,6±563
Саркома-45 + лимонидин	1454±253	2269±408*	6302±704*	1308,9±291*	2229,1±1,97*	2521±225*	1793±56*
Отклонения от контроля	-	> 3 p	+ 50 %	< 2 p	< 2,5 p	-40 %	< 3 p

\* Достоверно по сравнению с контролем, p≤0,05.

Таблица 4

Влияние лимонидина на активность окислительной формы ЛДГ в опухоли и внутренних органах крыс с саркомой-45, Е/г·ч

Группа животных	Опухоль	Печень	Почки	Легкие	Сердце	Селезенка	Мышцы
Саркома-45	2182±789	3151±563	1551±535	2424±981	4708±394	2182±727	1451±727
Саркома-45 + лимонидин	3344±563	5478±3,94*	1454±237	5833±1100*	2363±657*	3636±422	3490±583
Отклонения от контроля	+50 %	+ 70 %	-	>2,5 p	<2 p	+ 50%	> 2 p

153

Таблица 5

Влияние лимонидина на соотношение ЛДГ · НАДН/ЛДГ · НАД в опухоли и внутренних органах крыс с саркомой-45

Группа животных	Опухоль	Печень	Почки	Легкие	Сердце	Селезенка	Мышцы
Саркома-45 (контроль)	0,64±0,1	0,23±0,02	2,59±0,09	1,1±0,29	1,1±0,14	1,99±0,1	4,84±0,39
Саркома-45 + лимонидин	0,43±0,07*	0,41±0,07*	4,33±0,48*	0,22±0,05*	0,94±0,08	0,69±0,06*	0,51±0,02*
Отклонения от контроля	-33 %	+80 %	+80 %	<5 p	-	<2,5 p	< 9,5 p

\* Достоверно по сравнению с контролем.

Далее было проверено, каким образом препарат влияет на активность ЛДГ, катализирующей окислительно-восстановительные превращения анализируемых кислот (табл. 3). Так, выявлено, что лимонидин не изменяет активности восстановительной формы ЛДГ в опухоли, но повышает её на 50 % и в 3 раза - в почках и печени. Существенно то, что препарат подавляет активность восстановительной формы ЛДГ в селезёнке на 40 %, а в лёгких, сердце и скелетной мышце - в 2-3 раза. Таким образом, в большинстве внутренних органов активность ЛДГ·НАДН под влиянием лимонидина снижается и, кроме того, уменьшается содержание лактата в этих органах. В отличие от этого лимонидин вызывает активацию окислительной формы ЛДГ (табл. 4), что может способствовать повышению в большинстве органов опухоленосителей процессов образования пировиноградной кислоты. Следовательно, препарат способствует активации в тканях внутренних органов опухоленосителей анаболических процессов. Определение соотношения активности двух форм ЛДГ выявило, что лимонидин оптимизирует отношение ЛДГ·НАДН/ЛДГ·НАД (табл. 5), существенно снижая величину этого коэффициента в большинстве анализируемых органов. Отмеченное служит дополнительным свидетельством, что лимонидин улучшает соотношение конечных процессов гликолиза, способствуя активации анаболической направленности окислительно-восстановительных процессов организма опухоленосителей и снижая груз паранеопластических синдромов с большинства внутренних органов крыс-опухоленосителей. Выявленные закономерности хорошо согласуются с положительным эффектом препаратов солодки [5].

Таким образом, в ходе исследований установлено, что растительный фитопрепарат лимонидин является активным модификатором метаболических нарушений опухоли и тканей организма опухоленосителей. Препарат направленно снижает накопление молочной кислоты в опухоли и тканях организма и смещает окислительно-восстановительный процесс в сторону образования ПВК, тем самым повышая потенциальную возможность усиления анаболических процессов.

## Литература

1. *Шапот В. С.* Биохимические аспекты опухолевого роста. - М.: «Медицина», 1975.
2. *Горожанская Э. Г., Шапот В.С.* Особенности потребления глюкозы асцитными раковыми клетками // ДАН СССР, 1964.- 155 с.
3. *Мустафина Р. Х., Айнекбаева Д. М., Ушбаева Г. Г.* Системное действие опухоли на организм: характеристика накопления конечных продуктов гликолиза во внутренних органах мышей с саркомой-180 // Здоровоохранение Казахстана. - 1996. - № 3. - С. 57-59.
4. *Мустафина Р. Х., Айнекбаева Д. М., Ушбаева Г. Г.* Влияние экстрактов солодки на активность ЛДГ в тканях опухоли и внутренних органов крыс с саркомой-45 // Актуальные проблемы оздоровления населения природными факторами. - Алматы, 2002. - С. 135-136.
5. *Мустафина Р. Х., Айнекбаева Д. М., Ушбаева Г. Г.* Препараты солодки в оптимизации баланса конечных процессов гликолиза в тканях опухоли и внутренних органов крыс с саркомой-45 // Актуальные проблемы оздоровления населения природными факторами. - Алматы, 2002. - С.135-136.
6. *Мустафина Р. Х., Жусупова Г. Е., Бекенова Ж. М., Шалахметова Т. М., Ушбаева Г. Г., Рахимов К. Д.* Изучение биологической активности препарата из кермека Гмелина на животных-опухоленосителях // Матер. Междунар. науч. конф. «Технология и медицинские аспекты природных соединений». - Алматы. - С. 60.
7. *Zhusupova G., Rachimov K., Shalachmetova T., Abilov Zh.* Phytopreparations from the Species of Limonium Mill Genus, Biodiversity: Biomolecular aspects of biodiversity and innovative utilization, edited by Bilge Sener. - New-York, 2002.- 426 p.
8. *Асатиани В.С.* Ферментные методы анализа. - М.: «Наука». - 1969.
9. *Покровский А. А.* Биохимические методы исследования в клинике. - М.: «Медгиз». - 1963.

---

Гмелин кермегінің тамырынан бөліп алынған өсімдік препараты лимонидиннің ісіктегі және саркома 45 бар егеуқұйрықтардың негізгі органдарындағы гликолиздің ақырғы процестерінің жағдайына өсері зерттелген. Препараттың ісіктің метаболикалық бұзылыстардың және ісіктасымалдаушы организмнің ұлшаларының белсенді модификаторы болып табылатындығы, сүт қышқылының жиналуын бағытты төмендететіндігі және тотықтырушы-қалпына келтіру процесін пируват түзу жағына қарай жылжытып анаболикалық процестердің күшеюінің потенциалдық мүмкіндігін арттыратындығы анықталған.

**Түйінді сөздер:** өсімдік препараттары, Гмелин кермегі, ісіктік ұлшалар, метаболикалық бұзылыстарды түзету, лактат, пируват, ферменттер.

---

The influence of vegetable preparation limonidine isolated from roots of Gmelin's Statice on state of final processes of glycolysis in tumor and main organs of rats with sarcoma 45 is investigated. It is determined that the preparation is an active modifier of metabolic derangements of tumor and tissue of organism of tumor carriers, it is oriented towards decrease of accumulation of lactic acid and shifts redox process to the side of pyruvate formation thereby enhancing the potential possibility of increase of anabolic processes.

**Key words:** vegetation preparation, Gmelin's Statice, tumor cells, correction of metabolic derangements, lactate, pyruvate, enzymes.

**Адрес:** 050000, г Алматы,  
пр-т Абая, 91  
КазНИИОиР

**Тел.:** (3272) 92-99-38

**E-mail:**

050057, Алматы,  
ул. Карасай батыра, 95а  
КазНУ им. аль-Фараби  
(3272) 92-70-26 (доп. 2138);  
zhusupova@yahoo.com

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕНСКИХ ПОЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Т. А. Баскимбаева*, к.т.н.

Алматинский технологический университет

---

В настоящее время швейное производство характеризуется жесткими условиями конкурентной борьбы. Поэтому ключевым фактором выживания предприятий в современных условиях становится достижение высокой степени динамизма предприятия, обеспечение которого возможно только на основе внедрения новейших достижений техники и технологий.

Динамичность предприятия предусматривает обеспечение гибкости производственной системы (ГПС) по выпуску швейных изделий, в том числе организационной и технологической составляющих. Повышение организационной и технологической гибкости как один из путей обеспечения роста объема выпуска продукции, основан на применении достижений в области автоматизации процессов проектирования швейных изделий. Создание ГПС по выпуску швейных изделий в республике представляет актуальную проблему, что требует проведения исследований по формированию информационного пространства о казахстанском потребителе современной одежды.

Наиболее востребованным ассортиментом женской одежды являются женские брюки, поэтому особенно важно добиться антропометрического соответствия брюк фигурам потребителей. Для получения представления об основных типах телосложения и пропорций женского населения Казахстана были проведены антропометрические обследования фигур 500 женщин. Данные измерений подвергнуты обработке известными методами математической статистики (таблица).

### Сравнительная характеристика размерных признаков

Размерный признак	Результаты исследований	ОСТ 17-326-81	Разница, см
Рост	162,8	164,0	-1,2
Обхват груди третий	96,9	96,0	+0,9
Обхват талии	78,6	75,8	-2,8
Обхват бедер с учетом выступа живота	104,4	104,0	+0,4
Длина от пола до талии сбоку	103,2	105,1	-1,9
Длина от пола до талии спереди	102,4	104,3	-1,9
Длина от пола до талии сзади	103,8	-	-
Длина ноги	75,3	76,5	-0,8
Высота сиденья	27,1	28,0	-0,9
Длина спины до талии	41,7	40,3	+1,4
Длина переда до талии первая	45,2	44,0	+1,2

Как видно из приведенных данных, наиболее часто встречающейся женской фигурой является фигура с размерами 164-96-104 см. Вместе с тем данной фигуре свойствен брахиморфный тип пропорций, о чем свидетельствует анализ величин соответствующей длины.

Таким образом, для женских фигур нашей республики характерны меньшие значения обхвата талии (на 2,8 см), длины нижних конечностей (на 1,9 см) и большие значения длины туловища (на 1,2-1,4 см). Выявленные закономерности изменения размерных признаков относительно типовых значений позволяют обоснованно подходить к определению длины женских брюк, высоты сиденья и ширины брюк по талии - основных параметров, влияющих на расход материалов при изготовлении данного ассортимента одежды и соразмерность изделий по талии.

В настоящее время швейные изделия, в том числе и для женской поясной одежды, выпускаются в соответствии с нумерацией, определяемой по сочетанию размерных признаков: рост, обхват груди третий и обхват бедер с учетом выступа живота. Такой принцип определения номера одежды вполне подходит для плечевого ассортимента одежды. Практика показывает недостаточность данного выбора применительно к выпуску поясных изделий. Учитывая, что опорной поверхностью любого поясного изделия является область талии

и бедер, предлагаем в качестве ведущего признака использовать обхват талии.

Введение нумерации поясной одежды с использованием обхвата талии предполагает определение интервала безразличия по данному признаку. Существующие в настоящее время значения интервала безразличия по обхвату талии, равные 4 см, подходят для выпуска плечевой одежды. Поскольку определение интервала безразличия относится к интервалам эстетического безразличия и тесно связано с внешним видом поясной одежды, то для определения их величин применительно к поясным изделиям использовали метод оценки качества посадки брюк с различной шириной по талии на одной и той же фигуре. С этой целью были изготовлены макеты женских брюк фиксированного размера и роста с определенным шагом отличия (0,5 см) по параметру - ширина брюк по талии. Проведена экспертная оценка качества посадки изготовленных макетов. Фиксируя пределы отклонений ширины брюк по талии, при которых возникали неудобства пользования брюками и заметно ухудшался их внешний вид, было установлено, что наиболее приемлем интервал безразличия по талии, равный 3 см, либо  $\pm 1,5$  см. Следовательно, проектирование брюк промышленного производства следует осуществлять согласно нумерации, т. е. рост, обхват талии с интервалами по росту 6 см и обхвату талии 3 см.

Таким образом, выпуск женских брюк, обеспечивающих соразмерность их фигурам потребителей нашей республики, следует производить на брахиморфный тип пропорций, с более короткими конечностями и более удлиненным туловищем. Ширину женских брюк по талии проектировать на 2,8 см больше, чем принято по существующим отраслевым стандартам. Нумерацию поясной одежды предлагается осуществлять по сочетанию двух размерных признаков, а именно роста и обхвата талии. Учет вышеизложенных аспектов проектирования поясной одежды позволит обеспечить большую соразмерность выпускаемой продукции фигурам потребителей, а следовательно, большую востребованность и реализуемость выпущенных изделий.



---

Әйелдердің шалбарларын фигуралардың брахиморфты типіне шалбардың жаны бойынша ұзындығының және белі бойынша енінің ең аз мәнімен жобалау ұсынылған. Белбеулік заттарды сатып тарату үшін оларды нөмірлеуді белгілерінің ұштастырылуы бойынша: бойы және бел орамы 6 және 3 см сәйкесінше.

**Түйінді сөздер:** әйелдер шалбары, белбеулік заттар, фигуралардың брахиморфты типі.

---

The designing of women's trousers for brachymorphic type of figures with least values of trousers length at the side and width by waist is proposed. For realization of waist articles their numeration should be made according to combination of features: height and waist span with indifference interval 6 and 3 cm, respectively.

**Key words:** women's trousers, waist articles, brachymorphic type of figures.

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

**Тел.:** (327 2) 93-53-17 (доб.151)

## ИНФОРМАЦИЯ

HT2004K1775

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ПЕРЕЛОМЕ ДЛИННОЙ ТРУБЧАТОЙ КОСТИ

Устройство представляет собой металлический штифт с пазами на проксимальном и дистальном концах для блокирования.

**Организация-разработчик:**  
Семипалатинская государственная  
медицинская академия

**Телефон для справок: 54-74-39**

# ИНФОРМАЦИЯ

Приложение 1

к приказу министра образования  
и науки Республики Казахстан  
от 16 января 2006 г. № 19

## П л а н

### Международных и республиканских научных и научно-технических мероприятий, проводимых научными организациями МОН РК в 2006 г.

Наименование мероприятия, темы	Место и время проведения	Организация, ответственная за проведение
Международная научно-практическая конференция "Эколого-экономические проблемы освоения зоны Каспийского шельфа"	г. Актау (апрель)	Институт экономики МОН РК, АО "Казмортранс флот" Тел.: (83272)61-01-75, 61-19-06 E-mail: iekonom@academset.kz-
Международная научно-практическая конференция, посвященная 60-летию Института микробиологии и вирусологии	г. Алматы, Дом ученых (апрель)	Институт микробиологии и вирусологии МОН РК Тел.: (83272) 91-84-97 E-mail: berezin@nursat.kz
Республиканская научная конференция "Сатпаевские чтения"	г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а (12 апреля)	Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева Тел.: (83272) 91-56-08
V республиканская научная конференция молодых ученых "Вклад молодых ученых-химиков в инновационно-индустриальное развитие Республики Казахстан"	г. Алматы (31 мая)	Институт химических наук им. А. Б. Бектурова Тел.: (83272) 91-23-89 E-mail: icsrk@mail.ru
Цикл республиканских семинаров "Программа INTAS - ученым Казахстана. Информационные ресурсы ЦНБ МОН РК"	г. Алматы 4 семинара (в течение года)	Центральная научная библиотека МОН РК, Национальный центр научно-технической информации, 6-я Рамочная программа ЕС в Казахстане Тел.: (83272) 61-27-40, 61-02-49 E-mail: mukanova@academset.kz

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Научно-технический сборник “Новости науки Казахстана” – периодическое республиканское издание, предназначенное для оперативного информирования специалистов министерств, ведомств, научно-исследовательских и учебных институтов, предприятий и организаций *о научно-технических достижениях казахстанских ученых по приоритетным направлениям развития науки и техники республики, ориентированных на их дальнейшую реализацию на практике.*

Периодичность издания – 4 выпуска в год.

*Научно-технический сборник включен в Перечень изданий для публикации основных научных результатов диссертаций, утвержденный приказом председателя ВАК от 26 июня 2003 г. № 433-Зж, по следующим наукам: о Земле, химическим, техническим, сельскохозяйственным.*

Для публикации принимаются научные статьи, содержащие результаты завершенных исследований прикладного характера последних лет, по актуальным для экономики республики проблемам и представляющие интерес для практической реализации.

Текстовые материалы представляются в электронном варианте (Word, размер шрифта 14 кегль), и на бумажном носителе (1 экз.). Объем статьи не более 5 стр., включая таблицы (рисунки), интервал полуторный. Таблицы и рисунки должны иметь номер и название. Не допускаются сокращения слов в тексте, таблицах и рисунках, повторение в них одних и тех же данных. Все аббревиатуры должны расшифровываться. Единицы измерения необходимо приводить в системе СИ.

Рисунки следует предоставлять в виде графического файла в стандартном черно-белом формате. Отсканированные – с высокой степенью разрешения (не менее 300 dpi.). В крайнем случае – четко выполненные тушью. Допускаются только цифровые и буквенные обозначения, поясняющие данные выносятся в подпись к рисунку. Размер цифр и букв на рисунке – 3-4 мм (8-10 кегль).

*Качество рисунков должно обеспечивать возможность их полиграфического воспроизведения без дополнительной обработки.*

Литературные источники приводятся в списке по мере упоминания в тексте. Порядковый номер источника в тексте дается в квадратных скобках. Не допускаются ссылки на непубликуемые документы. В ссылках на патенты и авторские свидетельства обязательно указывать дату опубликования и номер бюллетеня.

Статья должна быть подписана всеми авторами. На отдельном листе необходимо дать сведения обо всех авторах: фамилия, имя, отчество, ученая степень, полное название организации, ее адрес с индексом, телефон, факс, адрес электронной почты.

К статье прилагаются:

- резюме на русском языке
- направление учреждения, в котором выполнена работа
- экспертное заключение
- рецензия

*Редакция оставляет за собой право сокращать и править статью.*

Рукописи, не отвечающие настоящим требованиям, не рассматриваются и не возвращаются авторам.

***Материалы направлять по адресу:***

*050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221, Национальный центр НТИ, редакция научно-технического сборника «Новости науки Казахстана».*

*Телефон 54-79-53.*

***Подписку на сборник можно оформить:  
(индекс 75776)***

- ☞ *по каталогам газет и журналов ОАО «Казпочта»*
- ☞ *ЗАО «Евразия-пресс»*
- ☞ *в Национальном центре НТИ по проспекту изданий, телефон 54-79-53.*

**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*  
Редактор текста на английском языке *Р. И. Курбанова*  
Компьютерная верстка и дизайн *Л. П. Кадциной, С. А. Дерксен*

---

Подписано в печать 30.03.2006.  
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.  
Усл. п. л. 9,3. Усл. кр.-от. 9,4. Уч.-изд. л. 9,5.  
Тираж 225 экз. Заказ 15.

---

Редакционно-издательский отдел и типография НЦ НТИ.  
050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221