

ISSN 1560-5655



**НОВОСТИ**

**НАУКИ**

**КАЗАХСТАНА**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
СБОРНИК**



**4**

**4**

**2005**

Казахский государственный научно-исследовательский  
институт научно-технической информации

# **НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА**

*НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК*

***Выпуск 4 (87)***

Алматы 2005

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

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

#### **Редакционный совет**

- Н. С. Бектурганов**, акад. НАН РК, д.т.н. (председатель);  
**Б. А. Кембаев**, 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: **dir@inti.kz, ogs@inti.kz**

## СОДЕРЖАНИЕ

### Научные сообщения

<i>Таженова А. Б., Кеншинбаев Н. К., Мамонов В. Н.</i> Общий метод определения эффективности работы гелиоколлектора. . . . .	12
<i>Жолшараева Т. М.</i> Контроль напряжения электропривода толкателя сляба. . . . .	18
<i>Исагулов А. З., Куликов В. Ю.</i> Реологические модели дисперсной песчано-смоляной смеси в условиях чистого сжатия и сдвига. . . . .	22
<i>Даулетбаков Т. С.</i> Переработка медно-свинцово-цинковых концентратов и промпродуктов. . . . .	28
<i>Кулажанов К. С., Омаркулов Т. О., Абдыкаримова А. П.</i> Монодисперсный платиновый катализатор синтеза пентациклотетрадекана. . . . .	32
<i>Алмагамбетов Б. М.</i> Математическая модель процесса получения озона с помощью коронного разряда. . . . .	37
<i>Алмагамбетов Б. М., Тусупбаев Н. К., Муздыбаева Ш. А., Сыздыков Д. А., Колдас М., Темирова С. С.</i> Комплексная очистка сточных вод с применением флокулянтов и озонирования ...	43
<i>Сейтжанов К., Естемесова А. С.</i> Получение цементно-зольного гравия из золошлаковых отходов. . . . .	50
<i>Сейтжанов К.</i> Использование золоцементно-нефтяной смеси в стройиндустрии. . . . .	55
<i>Джомартов А. А.</i> Экспериментальное исследование колебаний скорости станков-автоматов совместно с циклограммой. . . . .	59
<i>Жилисбаева Р. О., Тюменцева О.</i> Получение нового огнезащитного композиционного материала. . . . .	67
<i>Жилисбаева Р. О.</i> Новый способ построения конструкции отдельных деталей одежды. . . . .	71
<i>Жакайбеков Б. М., Болин Т. Ё., Салимов Б. И., Сейткапиев Ш. С.</i> Машины непрерывного действия для тонкого измельчения мясного сырья. . . . .	75
<i>Жумабаев Е. Е., Синявский Ю. А., Инютина В. П., Сулейменова Ж. М.</i> Генетически модифицированные источники: современное состояние проблемы. . . . .	80

<i>Созинова Л. Ф.</i> Эффективная схема клеточной селекции мягкой пшеницы на устойчивость к корневым гнилям .....	87
<i>Башабаева Б. М.</i> Каллусогенез генотипов яровой пшеницы на различных питательных средах .....	92
<i>Башабаева Б. М.</i> Показатели урожайности соматоклональных линий яровой пшеницы .....	98
<i>Есхожин Д. З.</i> Проблемы механизации обработки почвы в зерновом кластере Северного Казахстана и пути их решения .....	103
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Перспективный сорт позднеспелого редиса .....	107
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Влияние прополки на урожайность картофеля .....	110
<i>Андрианова Н. Г.</i> Жизнеспособность яблони зарубежной селекции в Центральном Казахстане .....	113
<i>Андрианова Н. Г.</i> Результаты интродукции яблони в Жезказгане .....	120
<i>Кентбаев Е. Ж.</i> Плантационное разведение облепихи ( <i>Hippophae rhamnoides</i> L.) в условиях Алматинской области .....	126
<i>Асанов Ш. 111., Копытин И. П.</i> Значение и динамика трансформации растительности песчаных пастбищ Мойынкумского массива .....	131
<i>Асанов Ш. Ш.</i> Подбор и использование перспективных экологически безопасных культур-улучшателей деградированных пастбищ Мойынкума .....	136
<i>Нургазы К. Ш.</i> Влияние уровня кормления суягных каракульских овцематок на изменчивость признаков их потомства в условиях Южного Прибалхашья .....	142
<i>Жузенов Ш. А.</i> Сочетаемость линий в мясном скотоводстве ...	146
<i>Тамаровский М. В.</i> Некоторые показатели акклиматизации и адаптации галловейского скота в горном регионе Казахстана .....	151
<i>Шабдарбаева Г. С.</i> Получение идиотипических антител к кровепаразитам и контроль степени чистоты сорбции антител .....	156
<i>Шабдарбаева Г. С., Балгимбаева А. И.</i> Применение пироплазменных антиидиотипических антител в диагностике .....	160

<i>Абдыбекова А. М., Тарасовская Н. Е.</i> Новые способы консервации и дезодорации биологических объектов в ветеринарной практике.....	164
<i>Жумадина Ш. М.</i> Способ моделирования ишемии головного мозга.....	167
<i>Ермуханова Г. Т.</i> Способ изготовления металлических стержней на магнитной основе для лечения сосудистых опухолей.....	169
<i>Оспанова Ф. Ё., Есенова К. Х., Ермуханова Н. Т.</i> Мониторинг потребления йодированной соли в Казахстане.....	171
<b>1 нформация</b> .....	36,54,74,79,86,97,130,150,155

## МАЗМУНЫ

### Ғылыми хабарлар

<i>Тәженова А. Б., Кеншімбаев Н. К., Мамонов В. Н.</i> Гелиоколлектор жұмысының тжмдттн табудын жалпы ефісі.....	12
<i>Жолшараева Т. М.</i> Сляб итерпил электрожетегіш кернеуі бақылау.....	18
<i>Исагулов А. З., Куликов В. Ю.</i> Таза сыру мен жылжу жағдайларындағы дисперсті к,умды-шайырлы қоспанын реологиялық; моделі.....	22
<i>Дәулетбаков Т. С.</i> Мысты-корғасынды-мырышты концентраттар мен өнеркәсіптің еідеуі.....	28
<i>Кулажанов К. С., Омарқұлов Т. О., Әбдіжаршова А. П.</i> Пентациклотетрадеканды синтездеудің монодисперстік платиналық; катализаторы.....	32
<i>Алмагамбетов Б. М.</i> Тәждік разряд кемегімен озон алу процесінің математикалық моделі.....	37
<i>Алмагамбетов Б. М., Туалбаев Н. К., Муздыбаева Ш. А., Сыздықов Д. А., Қолдас М., Темірова С. С.</i> Флоккулянттарды және озондауды қолданып арынды суларды кешенді тазарту.....	43
<i>Сейтжанов К., Естемесова А. С.</i> Құлдшлықтық, қалдықтардан цементтің құлдығын алу.....	50
<i>Сейтжанов К.</i> Құрылыс индустриясында құлцемент мұнайлы қоспаны пайдалану.....	55
<i>Жомартов А. А.</i> Станок-автоматтардың оның циклограммасымен бірге жылдамдығының Тербенісінің эксперименталды зерттеуі.....	59
<i>Жүмбаева Р. О., Тюменцева О.</i> Жана оттан қорғарыш композициялық материал алу.....	67
<i>Жүмбаева Р. О.</i> Құрылыс индустриясында белшектердің конструкциясын жасаудың жаңа Тесісі.....	71
<i>Жақайбеков Б. М., Бопин Т. Е., Салшова Б. И., Сейтқалиев Ш. С.</i> Ет шішатын жіңішке леп уақтауға арналған ұздықтүзетіш машиналар.....	75
<i>Жумабаев Е. Е., Синяевский Ю. А., Инютина В. П., Сулейменова Ж. М.</i> Генетикалық, модификацияланған кездер: мәселенің бұны жардайы.....	80

<i>Созинава Л. Ф.</i> Жумсак, бидайдың тамыр [шрждтерже туракты- льньж клеткалык; селекциялаудын ТМiМfi схемасы.....	87
<i>Башабаева Б. М.</i> Эр Турпi коректж орталардары жаздык, бидай генотиптержц каллусогенез1.....	92
<i>Башабаева Б. М.</i> Жаздык; бидай сомаклоналды сорттармактары- ньщ ш ы р ы м д ы л ы р ы н ы н керсетюштер1.....	98
<i>Есхожин Д. З.</i> Солтуслк К,азак;станньщ астык, кластерждеп топыракты еидеуд1 механизациялау проблемалары.....	103
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Кеш пюеты шалпрамньж перспектива- лык; со рты.....	107
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Отаудын картоп етмдтюне есерi ...	110
<i>Андрианова Н. Г.</i> Шет елдж селекциялы алма арашының Орталыц Казакстандагы QМiрменqmigi.....	113
<i>Андрианова Н. Г.</i> Жезказранда алма арашын интродукциялау нэтижелер1.....	120
<i>Кентбаев Е. Ж.</i> Алматы облысы жардайында шырганакты ( <i>Hierorrhae rhamnoides L.</i> ) плантациялык есiру.....	126
<i>Асанов Ш. 111., Копытин И. П.</i> Мойынкум массивжж кумды жайылымдары еамджтержщ мэж мен трансформациялану динамикасы.....	131
<i>Асанов Ш. Ш.</i> Мойынкумдары дeгpадацияланран жайылымдарды дакыл-жаксарткыштарынын экологиялык; Кауiпсi3 перспектив- ТiперiН тандау және колдану.....	136
<i>Нураазы К. Ш.</i> Буаз каракул саулыктарының ем1зу децгейшщ олардың Онтустк Балк;ашманы жардайындары урпа <sup>П</sup> тык; белгтержщ езгерушыпне асерi.....	142
<i>Жузенов Ш. А.</i> ЕрriК мал шаруашылырында сорттармак;тарды уштастырымдылыры.....	146
<i>Тамаровский М. В.</i> К[азак;станньщ таулы ен!ржде галловейский малыньщ жерсжу1 мен бей1мделуж1н кейб1р керсетк1штер1. . . . .	151
<i>Шабдарбаева Г. С.</i> КЛанпаразиттерже идиотипикалык; антиденелер алу және антиденелер сорбциясынын тазалык дэрежесж бакылау.....	156
<i>Шабдарбаева Г. С., Балгымбаева А. И.</i> Пироплазмалык, антидио- типикальщ антиденелерд1 диагностикада колдану.....	160

<i>Эбдібекова А. М., Тарасовская Н. Е.</i> Ветеринариялық; практикада биологиялық, нысандарды консервациялау мен дезодарация-лаудың жана тәсілдері.....	164
<i>Жумадина Ш. М.</i> Бас миының ишемиясын моделдеу Тәсілі . . . . .	167
<i>Ермуханова Г. Т.</i> Тамырлы ісікТерлі емдеу үміН магнит нелзтдел металл стержндерд1 дайындау Тәсілі.....	169
<i>Оспанова Ф. Е., Есенова К. Х., Ермуханова Н. Т.</i> Қ,азак;стандағы йодталған туз тұтынушыларын мониторингтеу.....	171

**внертабыстар**

36, 54, 74, 79, 86, 97,130, 150, 155

## CONTENT

### Scientific information

<i>Tazhenova A. B., Kenshinbayev N. K., Mamonov V. N.</i> General method of determining the efficiency of heliocollector operation	12
<i>Zholsharayeva T. M.</i> Control of slab pusher electric drive pressure	18
<i>Isagulov A. Z., Kulikov V. Yu.</i> Reological models of disperse sand-resin mixture in conditions of pure compression and shift	22
<i>Dauletbaev T. S.</i> Processing of copper-lead-zinc concentrates and industrial products	28
<i>Kulazhanov K. S., Omarkulov T. O., Abdykarimova A. P.</i> Monodisperse platinum catalyst of pentacyclotetradecane synthesis	32
<i>Almagambetov B. M.</i> Mathematical model of ozone production process with the help of corona discharge	37
<i>Almagambetov B. M., Tusupbayev N. K., Muzdybayeva Sh. A., Syzdykov D. A., Koldas M., Temirova S. S.</i> Sewage complex treatment with use of flocculants and ozonization	43
<i>Seitzhanov K., Estemesova A. S.</i> Production of cement-ash gravel from ash-slag waste	50
<i>Seitzhanov K.</i> Use of ash-cement-oil mixture in construction industry	55
<i>Dzhomartov A. A.</i> Experimental investigation of automatic machines velocity oscillations jointly with its cyclogram	59
<i>Zhilisbayeva R. O., Tyumentseva O.</i> Production of a new fire-resistant composition material	67
<i>Zhilisbayeva P. O.</i> A new method of designing of some details of clothes	71
<i>Zhakaibekov B. M., Bopin T. E., Salimov B. I., Seitkaliyev Sh. S.</i> Continuous action machines for fine grinding of meat raw materials	75
<i>Zhumabayev E. E., Sinyavsky Yu. A., Inyutina V. P., Suleimova Zh. M.</i> Genetically modified sources: the present-day state of the problem	80
<i>Sozinova L. F.</i> Efficient scheme of cell selection of soft wheat for resistance to root rots	87

<i>Bashabayeva B. M.</i> Callusogenesis of spring wheat genotypes on diverse nutrient media.....	92
<i>Bashabayeva B. M.</i> Yield indices of somaclonal lines of spring wheat.....	98
<i>Eskhozhin D. Z.</i> Problems of soil treatment mechanization in grain cluster of North Kazakhstan and ways of their solution ...	103
<i>Petrov E. P., Petrov S. E.</i> Perspective sort of late maturity radish.....	107
<i>Petrov E.P., Petrov S.E.</i> Effect of weeding on potato yield. . . . .	110
<i>Andrianova N. G.</i> Viability of apple tree of foreign selection in Central Kazakhstan.....	113
<i>Andrianova N. G.</i> Results of introduction of apple-trees in Zhezkazgan.....	120
<i>Kentbayev E. Zh.</i> Plantation growing of sea-buckthorn ( <i>Hippophae rhamnoides L.</i> ) in conditions of Almaty oblast.....	126
<i>Asanov Sh. Sh., Kopytin I. P.</i> Significance and dynamics of transformation of sand pastures vegetation of Moynkum massif.....	131
<i>Asanov Sh. Sh.</i> Selection and use of perspective ecologically safe cultures - ameliorants of degraded pastures of Moynkums.....	136
<i>Nyrqazu K. Sh.</i> Influence of feeding level of Karakul sheep in lamb on variability of traits of their progeny in conditions of South Balkhash area.....	142
<i>Zhuzenov Sh. A.</i> Compatibility of lines in meat cattle breeding.....	146
<i>Tamarovsky M. V.</i> Some indices of acclimatization and adaptation of Halloway cattle in a mountain region of Kazakhstan. . . . .	151
<i>Shapdarbayeva G. S.</i> Obtaining of idiotypical antibodies to bloodsucking parasites and control of degree of antibodies sorption purity.....	156
<i>Shapdarbayeva G. S., Balgimbayeva A. I.</i> Use of pyroplasmic antiidiotypical antibodies in diagnosis.....	160
<i>Abdybekova A. M., Tarasovskaya N. E.</i> New methods of conservation and deodorization of biological objects in veterinary " practice.....	164

<i>Zhumadina Sh. M.</i> The method of modeling of brain ischemia.....	167
<i>Ermukhanova G. T.</i> Method of manufacture of metal rods on a magnetic basis for treatment of vascular tumors.....	169
<i>Ospanova F. E., Esenova K.Kh., Ermukhanova N.T.</i> Monitoring of use of iodized salt in Kazakhstan.....	171

<b>Information</b>	36, 54,74, 79, 86,97,130,150,155
--------------------	----------------------------------

# НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК621.427

МРНТИ 44.37.29

## ОБЩИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРА

*А. Б. Таженова, Н. К. Кеншинбаев, В. Н. Мамонов*

Казахский национальный технический университет  
им. К. И. Сатпаева

В последние годы доля пассивной солнечной энергетики в общем производстве энергии становится весьма заметной. В данной работе рассмотрен процесс передачи тепла от теплоприемного крыла гелиоколлектора (ГК) теплоносителю.

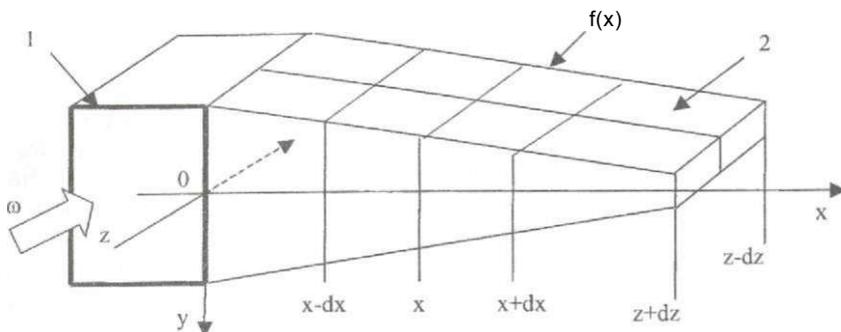
Для определения эффективности ГК при известных показателях мощности падающего на теплоприемную панель солнечного излучения и длине панели ГК необходимо рассчитать расход теплоносителя, при котором эффективность теплособирания максимальна.

Найдем распределение температуры в крыле на примере ГК, разработанного в КазНТУ (Предварительные патенты РК № 13182. Оpubл. 16.06.2003. Бюл. №6; № 13707, № 13708. Оpubл. 14.11.2003. Бюл. №11; № 14218, № 14219. Оpubл. 15.04.2004. Бюл. № 4), считая теплообмен на границе «крыло - теплоноситель» граничным условием и задавая его в общем виде, без детализации механизма теплообмена. Тогда решение найденного уравнения для распределения температуры будет общим.

Любую теплоприемную панель ГК всегда можно привести к данной модели (рисунок), используя эффективную площадь теплового контакта крыла с трубкой для теплоносителя.

Представим уравнение контура поперечного сечения теплоприемного крыла в виде  $y = \pm f(x)$ .

В ГК теплопроводность материала крыла большая (металл), а его толщина намного меньше ширины и длины, поэтому температуру и



Модель гелиоколлектора: 1 - трубка для теплоносителя; 2 - теплоприемное крыло гелиоколлектора;  $\omega$  - скорость потока теплоносителя

можно считать постоянной вдоль оси ординат, т. е. допустить, что

$$u = u(x, z, t)$$

и учитывать теплопроводность в крыле гелиоколлектора только вдоль осей абсцисс и аппликат.

Рассмотрим элемент крыла от  $x-dx$  до  $x+dx$  и от  $z-dz$  до  $z+dz$ .

Уравнение теплового баланса элемента имеет вид:

$$4KWdzdx - 2f(x+dx) \cdot 2dz - Wx(z, x+dx) - 2f(x) \cdot 2dx - Wz(x, z+dz) - 8dzdx \cdot cTu^4 - 4dzdx(u-u_0) \cdot \rho + 2f(x-dx) \cdot 2dz - Wx(z, x-dx) + 2f(x) \cdot 2dx - A \cdot u'_z(x, z-dz) = c \cdot 8\rho f(x) dx dz - u'_t(x, z, t),$$

где  $X$ ,  $c$  и  $\rho$  - теплопроводность, удельная теплоемкость и плотность материала крыла;

$8\rho f(x) dx dz$  - масса элемента;

$k$  - коэффициент поглощения материала крыла;

$W$  - мощность солнечного излучения, падающего на  $1 \text{ м}^2$  теплоприемной панели (в значении  $W$  должны быть учтены роль остекления, время года и дня, географическое положение);

$\sigma$  - постоянная Стефана - Больцмана;

$\Phi$  - коэффициент теплоотдачи Ньютона - Рихмана на границе раздела крыла с воздухом;

$u_0$  - температура окружающей среды;

$2f(x-dx) \cdot 2dz$  и  $2f(x+dx) \cdot 2dz$  - площади сечений крыла плоскостью YZ в точках  $x-dx$  и  $x+dx$  соответственно;

$2f(x) \cdot 2dx$  - площадь сечения крыла плоскостью XY.

В уравнении теплового баланса первое слагаемое описывает мощность падающего на элемент излучения, второе и третье - мощность теплопередачи в элемент из более нагретых частей крыла за счет теплопроводности вдоль осей OX и OZ соответственно. Четвертое представляет мощность энергообмена элемента с внешней средой за счет термодинамического излучения, пятое - мощность тепловых потерь с освещенной стороны элемента во внешнюю среду за счет кондуктивной теплоотдачи по механизму Ньютона - Рихмана. Шестое и седьмое слагаемые описывают мощность теплопередачи из элемента в более холодные части крыла за счет теплопроводности вдоль осей OX и OZ соответственно. В уравнении знаки выбраны в соответствии с направлением осей на рисунке, при этом кондуктивно-конвективную теплоотдачу с теневой стороны не учитывали, так как обычно теневая сторона теплоприемной панели гелиоколлектора теплоизолирована и тепловые потери с нее на несколько порядков меньше, чем с освещенной стороны.

Из уравнения теплового баланса следует уравнение теплопроводности в крыле гелиоколлектора:

$$F(u) - f(x)[u''_{xx} + u''_{zz} - \Gamma(x) u'_x] = a^2 f(x) u'' \quad (1)$$

где  $a^2 = c_p / \rho_i$ ,  $F(u) = [kW - 2au^4 - (u-u_0)c_p] / 2X$ .

Считая, что

$$u(x, z, t) |_{M} = u_0 \quad (2)$$

и принимая граничные условия, получим

$$-u'_x(x, z, t) |_{x=0, L} = \alpha_{\text{соро}} [u(x, z, t) |_{x=L} - u_0] \quad (3)$$

$$u'_x(x, z, t) |_{x=L} = \beta [u(x, z, t) |_{x=L} - u_0] \quad (4)$$

$$u'_z(x, z, t) |_{z=0} = (\rho [u(x, z, t) |_{z=0} - u_j]) \quad (5)$$

$$A \cdot u'_z(x, z, t) |_{z=D} = c_p [u(x, z, t) |_{z=D} - u_0] \quad (6)$$

где  $c_0$  - условная скорость теплоносителя (отнесенная к характерной площади поверхности теплоотдачи);

$c_0$  - удельная теплоемкость теплоносителя;

$\rho_0$  - плотность теплоносителя;

$u_{\text{вх}}$  - температура входящего теплоносителя.

Уравнение (3) описывает конвективную передачу тепла теплоносителю на входе ГК, а уравнения (4)-(6) - кондуктивную передачу тепла среде на внешних границах крыла.

Уравнение (1) нелинейное и решается для частного случая. Допустим, что  $2\text{сп}1^4 \ll (u-u_0)\text{сп}$  и  $f(x) = \kappa^2 = \text{const}$ .

Тогда (1) примет вид:

$$\text{KW/сп} - 2\kappa^2 \Lambda / \phi \cdot [u''_m + u'' J - (u-u_0)] = a^2 2\kappa^2 \Lambda / \phi \cdot u', \quad (7)$$

Представив, что

$$u - u_0 - \text{KW}/\phi = \quad (8)$$

получим

$$\phi/2\kappa^2 \Lambda \rightarrow F + [u''_m + 4u'' J - a^2 u''] = 0, \quad (9)$$

Решая (9) методом Фурье, найдем функцию ЧЛГД):

£

$$T(x,z,t) = c - c a^{2t} e^{n^2 z} W^{1^2 - t^4 - \Lambda^2 x}$$

Тогда температура равна:

$$u = u_0 + \kappa^2 \Lambda / \phi \cdot 2\kappa^2 \Lambda C / \rho \cdot e^{x^2 t} e^{-z} e^{-\chi^2 n^2 t} \quad (10)$$

Учитывая, что начальное условие (2) должно выполняться для любой точки крыла, в том числе и для точки (0,0), находим константу C

$$C = \text{KW}/2\kappa^2 \Lambda. \quad (11)$$

Подставив для определения констант  $e^2$  и  $y^2$ , уравнение (10) в граничные условия (3)-(6), получим:

$$c \cdot \left[ \frac{-(u_x - u_{x0})g}{\rho} \right] = \frac{1}{WCoPo} \left[ -Je^2 - y^4 - \frac{p}{2Kl} \right] \quad (12)$$

$$-4 \cdot gTZgl^4 V f/2kX$$

<P

$$\sim t \cdot \frac{e^x V - fWk^2 x}{1 - Xf/p} \quad (14)$$

$$1 + \frac{Vf}{p} \quad (15)$$

Разделив (15) на (14), получаем уравнение для нахождения  $y^2$

$$v \cdot l^0 = (1 + X \cdot 7^2 / l) / (1 - X \cdot 7^2 / l). \quad (16)$$

Разделив (13) на (12) и используя найденное значение  $y^2$ , получим уравнение для определения  $s^2$ , аналогично (6)

$$e^{ay} = g(1 + by) / (1 - by), \quad (17)$$

где  $y = \sqrt{e^2 - y^4 - c/p/2k^2}$ ,  $d = v \cdot l [1 - (u_k - u_0 \cdot W)]$ ,  $a = L$ ,  $b = Y < p$ ,  $c = X/wc_j > 0$ .

Поскольку в формуле (9) временная и пространственная переменные разделяются, то это уравнение допускает стационарные решения

$$T_{\text{сад}}(x, z) = C \cdot e^{-Y \cdot z} \quad (18)$$

Уравнение (9) записано не для реальной температуры  $T$ , а для некоей приведенной. Преобразование формулы (8) лишь смещает точку отсчета температуры и не приводит к изменению описания кинетики и динамики теплопередачи, так как не изменяет наклона никаких кривых. Кроме того, в уравнениях (9) и (7) нет слагаемых, зависящих от термодинамической температуры (как, например, фактор, ответственный за лучистый обмен), а есть только члены, по смыслу являющиеся функциями разностей температур. В связи с вышесказанным уравнение для распределения реальной температуры (7) также должно допускать стационарные решения. Запишем их по аналогии с (18), учитывая (8):

$$T = 1 - \text{const} \cdot e^{-Vz} \cdot e^{-\lambda^4 V^{21} t^2 x} \quad (19)$$

Итак, уравнение (1), примененное к гелиоколлектору с простым крылом, в приближении, пренебрегающем лучистый обмен со средой, имеет стационарное решение в виде (19), в котором коэффициенты  $e^2$  и  $y^2$  определяются соотношениями (16) и (17).

Таким образом, найдено распределение температуры в крыле гелиоколлектора в общем виде, без детализации механизма теплообмена.

Данный метод позволяет определять эффективность работы гелиоколлектора с листотрубной теплоприемной панелью, рассчитать термический КПД ГК, т. е. коэффициент теплоотдачи от панели к жидкости.

Гелиоколлектордын жылукабылдагыш канатынаи жылутасымалдагышка жылу беру процесі карастырылган. Гелиоколлектордың беттрубалык жылукабылдагыш панелші канатында температуранын бөіііуіні)і жалпы тендеуі табылган. Гелиоколлекторлардың тшмдшгш есептеуе тендеуі пайдаланганда жылутасымалдагыштың константалары мен шартты жылдамдыктары эмпирикалыктурде анышталады.

**Туйшд| сездер:** гелиоколлекторлар, жылутасымалдагыштар, жылу беру, жылукабылдау панелдері.

The process of heat transfer from heat-receiving wing of heliocollector to heat-transfer agent is considered. The general equation for distribution of temperature in a wing of sheet-tube heat-receiving panel of heliocollector is found. When using the equation of calculation of heliocollectors' efficiency the constants and conditional velocity of heat-transfer agent are determined empirically.

**Key words:** heliocollectors, heat-transfer agents, heat transfer, heat-receiving panels.

**Адрес:** 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22  
КазНТУ им. К. И. Сатпаева  
**Тел.:** (3272) 92-47-89

## КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТОЛКАТЕЛЯ СЛЯБА

*Т. М. Жолшараева*, к.т.н.

Алматинский институт энергетики и связи

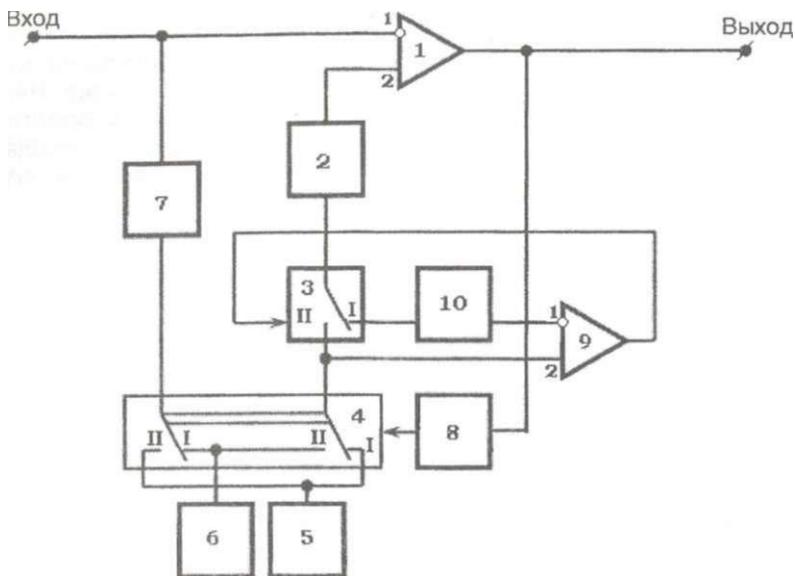
При решении задач автоматизации работы методических печей необходимо располагать информацией об этапе технологической операции, выполняемой толкателем слябов в данный момент времени. В качестве источника такой информации целесообразно использовать величину тока электропривода толкателя, который в зависимости от выполняемой технологической операции и режима работы толкателя изменяется.

Существенное значение имеет контроль рабочего хода толкателя. Величина тока электропривода в режиме рабочего хода преобразуется датчиком тока в соответствующее ему напряжение, которое контролируется устройством допускового контроля напряжения.

В известном устройстве допускового контроля напряжения, содержащем ряд дифференциальных усилителей (ДУ), генератор стабилизированных импульсов, формирователи, блок управления и индикации, не достигается требуемая точность контроля напряжения. Это связано с тем, что границы поля допуска, устанавливаемые параллельно включенными ДУ, расширяются или сужаются в зависимости от знака начальной погрешности ДУ.

В настоящее время контроль тока электропривода в режиме рабочего хода толкателя осуществляется в достаточно жестком поле допуска. Однако ток электропривода зависит от нагрузки, т. е. от размеров и веса слябов, составляющих садку и, следовательно, является величиной переменной. Поэтому обеспечение необходимой точности контроля длительности рабочего хода толкателя возможно лишь с помощью введения устройства контроля переменной границы допуска.

Предлагаемое нами устройство допускового контроля напряжения (рисунок) содержит операционный усилитель ОУ-1, истоковый повторитель 2, двухпозиционные ключи 3 и 4, элементы памяти 5, 6,



Функциональная схема устройства допускового контроля напряжения:  
 1 - операционный усилитель ОУ-1; 2 - истоковый повторитель; 3, 4 - ключи;  
 5, 6 - элементы памяти; 7 - интегратор; 8 - блок управления; 9 - операционный усилитель ОУ-9; 10 - источник опорного напряжения

интегратор 7, блок управления 8, операционный усилитель ОУ-9 и источник опорного напряжения 10. Блок управления 8 состоит из дифференцирующей цепи, ограничителя и триггера. Инвертирующий вход операционного усилителя ОУ-1 подключен к контролируемому объекту. Неинвертирующий вход ОУ-1 через истоковый повторитель 2, ключи 3 и 4 подключен к элементу памяти 5. Контакт второй ключа 4 соединен с элементом памяти 6 и через интегратор 7 - с инвертирующим входом ОУ-1. Элемент управления ключом 4 подсоединен через блок управления 8 к выходу ОУ-1, а первый контакт ключа 4 - ко второму входу ОУ-9, выход которого соединен с элементом управления ключом 3. Источник опорного напряжения 10 подключен к инвертирующему входу ОУ-9, контакт первый - к неинвертирующему входу ОУ-9.

Устройство запоминает входное напряжение электронной схемы, измеряет выходное, сравнивает их и выдает сигнал на выходе, если результат сравнения находится внутри поля допуска. Наличие двух элементов памяти позволяет применить данное устройство для контроля аperiodически изменяющегося тока электропривода толкателя, величина нагрузки которого зависит от сортамента нагреваемых слэбов и момента выдачи их из печи.

Устройство работает следующим образом: до начала цикла измерения ключи 3 и 4 находятся в положении I. Напряжение в элементах памяти 5 и 6 отсутствует и ОУ-9, работающий в режиме сравнения, подключает источник опорного напряжения 10 через ключ 3 и истоковый повторитель 2 на прямой вход ОУ-1 в качестве порогового.

В момент начала рабочего хода толкателя на инвертирующий вход ОУ-1 поступает напряжение, пропорциональное рабочему току электропривода толкателя. Как только это напряжение превысит пороговое, на выходе ОУ-1 появится импульс напряжения (сигнал логической единицы), дающий информацию о начале рабочего хода толкателя садок. Одновременно через интегратор 7 входное напряжение запоминается элементом памяти 6 (среднее значение или ниже).

По окончании рабочего хода толкателя напряжение на первом входе ОУ-1 и, следовательно, на его выходе становится равным нулю. Отрицательный перепад (срез импульса) выходного напряжения подается в блок управления 8, в котором он дифференцируется, ограничивается по максимуму и запускает триггер, выходной импульс которого переключает ключ 4 в положение II. При этом элемент памяти 6 подключается ко второму входу ОУ-9. Операционный усилитель сравнивает напряжение элемента памяти 6, равное среднему (или ниже) значению напряжения на входе устройства за время рабочего хода толкателя, с опорным напряжением источника 10. Если напряжение элемента памяти 6 больше последнего, то ОУ-9 переключает ключ 3 в положение II, подключая напряжение элемента памяти 6 через истоковый повторитель к прямому входу ОУ-1 в качестве порогового для следующего цикла измерения. При этом элемент памяти 5 подключается ключом 4 через интегратор 7 ко входу устройства.

При следующем рабочем ходе толкателя о достижении напряжения на первом входе ОУ-1 величины, равной напряжению элемента памяти 6, на выходе ОУ-1 появится сигнал логической единицы, а по окончании рабочего хода - сигнал логического нуля. Последний через

блок управления 8 подключает элемент памяти 6 через интегратор 7 к входу устройства, а элемент памяти 5 - через ключи 4, 3 и источник повторитель 2 - к прямому входу ОУ-1 в качестве порогового напряжения, определяющего границу поля допуска устройства.

Применение предлагаемого устройства позволит повысить эффективность системы контроля режима работы толкателя слэбов методических печей при автоматизации производственных процессов металлургической промышленности.

Металлургия саласының еңгіріс процесстерш автоматтанлыру максатында методикалық пештердеп слэбп итерпш жұмысының танымдшпн арттыруға мүмкіндік беретш ауытқу аясын бақылауға неізделген электрондық қурылымның функциялық сұлбеа қарастырылған. Жылжитқыштың осы сәтте технологиялық операцияның қай кезеңде екешіпн анықтауға пайдаланылағын мәлімет кезі речмнде электр жетепндеп электр ағысының мөлшерін бақылауды найдалану ұсынылады.

**Гүйінді сөздер:** ауытқу аясы, слэб жылжитқыш, методикалық пеш, жұмыстық қозғалыс.

The functional scheme of pre-start control electronic device is given; it allows to enhance the efficiency of control system of continuous furnaces slabs pusher mode of operation at automation of production processes of metallurgical industry. It is proposed to use the current value of slabs pusher electric drive as the source of information about the stage of technological operation performed by pusher at the given moment.

**Key words:** electronic devices, pre-start control, slabs pusher, continuous furnaces, automation of production processes, metallurgical industry.

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

**Тел.:** (3272)60-66-95

**РЕОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДИСПЕРСНОЙ  
ПЕСЧАНО-СМОЛЯНОЙ СМЕСИ  
В УСЛОВИЯХ ЧИСТОГО СЖАТИЯ И СДВИГА**

**А. З. Исагулов, д.т.н., В. Ю. Куликов**

Карагандинский государственный технический университет

Как в природе, так и в результате хозяйственной деятельности человека образуются многочисленные дисперсные системы, в которых одно или несколько веществ распределены внутри другого. Это относится к шихтовым материалам, формовочным смесям и прочим дисперсным системам, которые широко используются в металлургии, литейном производстве, строительной индустрии и других отраслях промышленности.

Большинство формовочных смесей в металлургии и литейном производстве относятся к трёхфазовым системам (твёрдая :жидкая> газобразная), для которых структурно-механические (реологические свойства) являются определяющими. При этом главные особенности дисперсных систем - сильно развитая межфазная поверхность и большое значение избыточной поверхностной энергии Гиббса. Такие системы характеризуются самопроизвольным образованием пространственных структур, которые определяют их основные структурно-механические свойства. В свою очередь, образование пространственных структур и агрегатов, особенно при наличии внешней нагрузки, с различными типами контактов между твёрдыми частицами является, на наш взгляд, основным фактором, определяющим свойства дисперсных систем в различных технологических процессах. Существующие в настоящее время физико-математические модели не учитывают это обстоятельство, что значительно снижает их эффективность.

Предлагаемая работа посвящена изучению поведения дисперсной песчано-смоляной среды с учётом механического и термического воздействия. Подобные смеси находят широкое применение и построение моделей, адекватно описывающих их поведение под воздействием различных факторов, позволяют оперативно управлять

структурой смеси, что даёт возможность выбирать оптимальные режимы их формования. В ходе проведенных исследований получены зависимости основных параметров дисперсных смесей и разработан эффективный режим их прессования.

Основными технологическими операциями, определяющими процесс изготовления оболочковых форм, являются: нагрев модели с плитой, нанесение разделительного состава и песчано-смоляной смеси (ПСС) на модель с плитой, формование и отверждение оболочки, а также снятие оболочки с модели-плиты и сборка формы.

Прочность и плотность поверхностного слоя оболочек, определяющего шероховатость поверхности отливок, зависят от плотности прилегания зерен песка друг к другу при обсыпке и уплотнении. Вследствие этого важным фактором является давление, которое испытывает слой, прилегающий к модели, нагретой до заданной температуры в момент покрытия модели с плитой песчано-смоляной смесью.

Исследования дисперсной песчано-смоляной смеси, выполненные различными специалистами, показывают, что такая среда при объемном деформировании обладает способностью необратимо уплотняться. Известно, что использование при нагреве формовочной смеси статического приложения нагрузки позволяет существенно повысить качество поверхности формы. В этой связи следует более подробно рассмотреть поведение такого дисперсного материала при статическом нагружении.

Для определения напряженно-деформированного состояния разработана реологическая модель. С целью упрощения она представлена в виде двух моделей: объемного сжатия и чистого сдвига. Рассмотрим первую из моделей. Известно, что деформирование приводит к разрушению внутренних связей частиц смеси между собой. Как только уплотнение достигает определенной стадии, дисперсная среда приобретает упругие свойства. После превышения предельного напряжения сдвига происходит деформация смеси за счет пластического элемента Сен-Венана, поэтому в первом приближении реологическую модель формовочной смеси можно изобразить в виде параллельно соединенных тел Сен-Венана  $Stv$  и Гука  $H$ , т. е.  $PCC = H-Stv$ .

На процесс уплотнения при приложении нагрузки на дисперсную смесь влияет внутриспоровый воздух. При объемном сжатии большая часть воздуха, заключенного между частицами песка и пульвербакелита смеси, удаляется из объема, а оставшийся воздух попадает в замкнутые полости между частицами и удерживается в них благодаря наличию на частицах оболочек из связующих, способствующих образованию замкнутых полостей.

Представим давление воздуха в замкнутых полостях ПСС (давление внутрипорового воздуха) и сопротивление внутреннему трению в виде упругого тела Гука  $H_e$ . Так как давление внутрипорового воздуха непосредственно зависит от давления скелета смеси, то можно соединить элементы  $H_0$  и  $H_e$  последовательно. В этом случае изменение объема смеси направлено только в одну сторону. Параллельно телу Гука  $H_e$  введем стопор  $G_0$ .

При превышении предела пластичности смеси происходит упругопластическое течение зерен песка и плавящейся смолы. Это дает основание включить упругий элемент  $H_c$  параллельно с телом Сен-Венана. Давление внутрипорового воздуха также зависит от заполнения пор плавящейся смолой. Кроме того, оно зависит не только от давления приложенной нагрузки, но и от вязкости связующего, т. е. от прочности дисперсной песчано-смоляной среды. При уплотнении ПСС в замкнутых порах смеси возникает не только нормальное давление (напряжение), но и добавочное напряжение, вызванное внутренним трением. Коэффициент пропорциональности, связывающий скорость объемной деформации с напряжением объема, - это коэффициент вязкости. Обозначим эту вязкость в виде вязкого тела Ньютона -  $N_0$  и присоединим ее параллельно к  $H_e$  и  $H_c$ .

Описываемую цепочку реологических тел  $N_0/G_0 \sim N_0/H_c$  присоединим параллельно телу Сен-Венана, так как эта цепочка не позволяет мгновенно уплотняться формовочной смеси под действием сколь угодно малого механического напряжения. С учетом температурного фактора (размягчение термореактивной смолы при нагреве) следует в реологическую модель ввести еще вязкое тело Ньютона -  $A/c$ , которое присоединим последовательно к  $H_0$  и  $N/G_0$  -  $N/H_c$ . Окончательно шаровая часть реологической модели имеет вид при объемном деформировании  $PSS = H_0 - [N/G_0 - N/H_c] / S_0 - N_c$ .

В результате решения реологической модели получаем зависимость (1) напряженно-деформированного состояния песчано-смоляной смеси при  $\dot{\epsilon} = const$ :

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 \text{-Я ('o)} \quad \text{a} \\
 \text{з-ъ} \quad R^0 \quad R \quad \text{o)}
 \end{array} \\
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 C7 \quad \left| \begin{array}{c} t^2 \quad 1 \quad i \\ 2 \quad R^2 \quad 2 \end{array} \right. \\
 1-4 \quad \left| \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right.
 \end{array} \\
 \begin{array}{c}
 M-o \\
 B? \quad R
 \end{array}
 \end{array} \\
 3 \quad K_0 \quad R
 \end{array} \tag{24}$$

га с Г

$$m = (70 + Я + >7e)$$

"

$$(Ъ+Л).(К,с.К,вУ$$

3

где  $\epsilon^*$  - деформация песчано-смоляной смеси в момент времени

$f=f$  и  $t-t_0$  соответственно;

$a$ - напряжение песчано-смоляной смеси;

$t$  - время;

$\gamma]$ ,  $\eta\theta$  - коэффициенты вязкости смолы и внутривоздуха соответственно;

$K_{He}$   $K_{Hra}$   $H_e$  - модули объемного сжатия плавящейся смолы, твердой части смеси (песок) и внутривоздуха;

$X$  - коэффициент пропорциональности при объемной пластической деформации.

Полученная формула позволяет рассчитывать деформацию в песчано-смоляной смеси в зависимости от напряжения при объемном сжатии.

Рассмотрим вторую модель - поведение дисперсной смеси в условиях сдвига. Из кривых, получаемых при механическом нагружении ПСС, видно, что вначале смесь ведет себя как упругое тело Гука, а с повышением напряжения сдвига достигается некоторый предел, после которого наблюдается вязкое течение со скоростью, пропорциональной приложенному напряжению сдвига. С повышением температуры смола из сухого состояния переходит в вязкое, поэтому реологическую модель формовочной смеси на сдвиг можно представить в виде трех элементов, соединенных по следующей схеме:

$$nC^{\wedge}-iHJStvJ,$$

где  $N_{dc}$  - вязкий элемент Ньютона, характеризующий вязкие свойства связующего (смолы) при сдвиге;

$N_{d0}$  - упругий элемент Гука при сдвиге;

$Stv_d$  - пластический элемент Сен-Венана, представляющий собой кулоново трение зерновой основы формовочной смеси.

Присоединим вязкий элемент Ньютона последовательно к параллельно соединенным телам Гука и Сен-Венана. В результате решения получаем (2) при граничных условиях  $m = const$ ;  $\dot{\gamma} = 0$ :

$$\Gamma = \Gamma_0 \cdot \frac{j^{-(1-r)}}{+} \cdot \frac{[m]+A}{77-Я} \cdot \frac{Я}{C} \cdot \frac{t-Y!}{L} \cdot \frac{\theta j+Я}{77-Я} \cdot \frac{Л^2}{G} \cdot \frac{(m)-+Я}{-i+S} \cdot \frac{Я^3}{Lr-} \cdot \dot{m}$$



на такие операции, как зачистка, механическая обработка. Это способствует получению конкурентоспособной продукции. Ожидаемый экономический эффект от внедрения нового технологического процесса изготовления форм отопительного оборудования составит 2 млн тенге в год.

Механикалык және термиялык эссерлерд! ескере отырып таза кысу мен жылжу жагдайларындагы дисперсп кумды-шайырлы коспаныц реалогиялык моделі карастырылган. Кумды-шайырлы косна деформациясынын статистикалык жуктеме кезіндеп кернеушен математикалык кысуелділіктер шыгарылган. Мыкты кабыкшалы форма алу үшін технологиянын оцтайлы параметрлері бершген.

**Түйінді сөздер:** дисперстл коспалар, кумды-шайырлы коспалар, деформация, статикалык жуктеме, математикалык кысуелділіктер, кабыкшалы формалар.

The reological model of disperse sand-resin mixture in conditions of pure compression and shift with regard to mechanical and thermal effect is considered. The mathematical dependences of deformation of sand-resin mixture on stress at static load are derived. The optimum parameters of technology for obtaining solid casing forms are given.

**Key words:** disperse mixtures, sand-resin mixtures, deformation, static load, mathematical dependences, casing forms.

**Адрес:** 10027, г. Караганда, Бульвар Мира, 56  
КарГТУ  
**Тел.:** (3122) 56-59-35 (доб. 103, 124)  
**E-mail:** MLPiKM@mail.ru

## ПЕРЕРАБОТКА МЕДНО-СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ И ПРОМПРОДУКТОВ

*Т. С. Даулетбаков*, к.т.н.

Казахский национальный технический университет  
им. К. И. Сатпаева

При обогащении медно-свинцово-цинковых руд Жезказгана в коллективный концентрат извлекается, %: 96-97 - меди, 94-95 - свинца, 96-98 - цинка. При получении селективных концентратов доля извлеченных металлов снижается: меди - на 3-4, свинца на 15-18, цинка на 48-50 % вследствие наличия сростков различных минералов, переходящих в промпродукт обогащения.

Для такого сложного сырья выгодна прямая металлургическая переработка непосредственно руд, коллективных концентратов или промпродуктов селективной флотации. Последние из-за отсутствия рационального способа их переработки либо не выделяются совсем из цикла флотации, либо присоединяются к тем или иным селективным концентратам, снижая их качество и осложняя последующую металлургическую переработку.

Нами исследована возможность переработки медно-свинцово-цинкового концентрата и промпродукта Жезказганской обогатительной фабрики вакуум-термическим способом с использованием аппарата вакуум-кипящего слоя (ВКС).

Переработке подвергался медно-свинцово-цинковый концентрат следующего состава, %: 26,5 Си; 23,6 РЬ; 4,8 Zn; 15,6 Fe; 25,3 S и медно - свинцово-цинковый промпродукт, содержащий, %: 16,68 Си; 20,5 РЬ; 5,0 Zn; 2,5 Fe; 8,7 S; 37,0 SiO<sub>2</sub>; 9,0 A ^ ; 2,0 CaO.

Печь вакуум-кипящего слоя обладает преимуществами обычных печей кипящего слоя: высоким тепло- и массообменом, использованием большой активной поверхности концентрата и высокой производительностью. Кроме того, она обеспечивает значительную отгонку летучих из твердых фаз, характеризуется малым объемом отходящих газов и, следовательно, более низким пылеуносом. На лабораторной установке (рисунок) в вакуум-кипящем слое определяли влияние температуры, давления остаточных газов, продолжительнос-

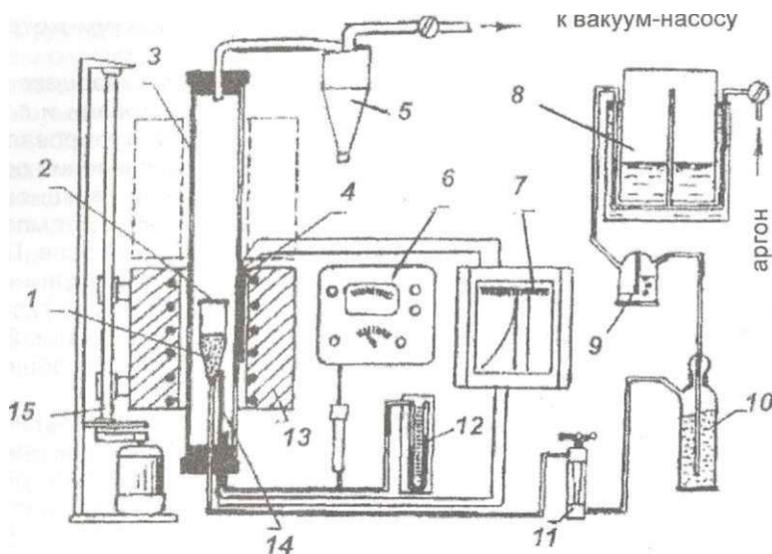


Схема лабораторной установки вакуум-кипящего слоя: 1 - кварцевый реакционный сосуд; 2 - горячий фильтр; 3 - кварцевая труба; 4 - электропечь; 5 - контрольный фильтр; 6 - вакуум-метр; 7 - электропотенциометр; 8, 9, 10 - склянки для сушки газа; 11 - ротаметр; 12 - вакуум-метр; 13 - огнеупорная засыпка; 14 - термопара

ти вакуумирования на степень возгонки летучих продуктов из концентрата и промпродукта. Опыты проводились с гранулами медно-свинцово-цинкового концентрата и промпродукта крупностью 1,0+0,25 мм. В качестве связующего использовали 2-3 % сульфит-целлюлозного щелока. Приготовленные таким образом гранулы не спекались при температуре 1223-1273 К.

Установка состоит из передвижной электропечи, кварцевой трубы, в которую герметически плотно вставляется кварцевый реакционный сосуд с ложным днищем. В этот сосуд засыпали исследуемый материал, для сжижения которого через ложное днище и ротаметр подавался газ, С целью осушки газа использовали склянки с серной кислотой и  $P_2O_5$ . Температура измерялась термопарой с записью на потенциометре. Требуемое разрежение в системе создавалось вакуумным насосом. Чтобы предотвратить попадание пыли и возгонов

в насос устанавливался контрольный фильтр. Вакуум в системе измерялся с помощью манометрической лампы ЛТ-2 и вакуум-метра ВТ-3.

Навеску гранул (40 г) загружали на ложное днище кварцевого реакционного сосуда, установку и систему герметизировали и создавали вакуум. Подачу нейтрального газа (аргона) регулировали таким образом, чтобы кипение слоя при определенном давлении осадочного газа было равномерным. Затем на кварцевый реакционный сосуд надвигали предварительно нагретую до заданной температуры печь так, чтобы навеска оказалась в изотермической зоне. По окончании опыта прекращали откачку газа, реакционный сосуд вынимали из печи и навеску охлаждали в атмосфере нейтрального газа.

Продукты вакуумной отгонки взвешивали и анализировали. За степень возгонки принимали долю улетевшего компонента от общего его количества в навеске (таблица).

Судя по данным таблицы, свинец довольно полно (86-89 %) переходит в возгоны уже при температуре 1173 К, в то время как цинк переходит на 24-41 %. Высокая степень отгонки свинца 97-98 % достигается при температуре 1223 К, цинк же при этом переходит в возгоны на 60 % при переработке промпродукта и на 82,3 % - при переработке коллективного концентрата. Более высокая степень отгонки свинца и цинка из концентрата связана с большим содержанием серы в них в виде сульфидов. Свинцово-цинковые возгоны могут быть легко переработаны в свинцовом производстве для извлечения свинца и цинка.

#### **Результаты опытов по переработке медно-свинцово-цинкового концентрата и промпродукта при 0,665 кПа**

Материал	Температура, К	Продолжительность, мин	Вес остатка, г	Степень возгонки, %	
				свинец	цинк
Медно-свинцово-цинковый концентрат	1123	60	30,7	69,8	26,2
	1173	60	29,8	88,9	40,6
	1223	90	27,6	98,2	82,3
Медно-свинцовый промпродукт	1123	60	15,4	62,5	18,6
	1173	60	32,3	86,2	23,8
	1223	90	31,6	97,8	60,2

Медь почти полностью (98-99 %) концентрируется в остатке от вакуумирования, который направляется в медное производство для извлечения меди по стандартной технологии. В остатках от вакуумирования концентрируются и благородные металлы, которые также извлекаются вместе с медью.

Таким образом, в процессе выполнения исследований установлена возможность эффективной переработки медно-свинцово-цинкового концентрата и промпродукта Жезказганской обогатительной фабрики вакуум-термическим путем в аппарате вакуум-кипящего слоя.

Способ и установка защищены охранными документами (А.с. № 1767901. СССР. Опубл. 08.06.1992; Патент РК № 6673. Опубл. 26.02.1993, Бюл. № 1).

Мыс-коргасын-мырыш концентратын және Жезказган байыту фабрикасының өнеркәсіптік өнімді вакуумтермиялықтәсілмен өндеу технологиясы жасалған. Құртасын айдауының (97-98 %) және мырыш айдауының (60,2-82,3 %) жоғарғы дәрежесіне 1223К температурасында және 0,665 кПа қысымда жеткізіледі.  
Түйінді сөздер: ұжымдық тунбалар, өнеркәсіп өнімдері, байыту фабрикалары, вакуумтермиялық хасілі, мыс, коргасын, мырыш.

The technology of copper-lead-zinc concentrate and industrial product processing of Zhezkazgan dressing mill by vacuum-thermal method is developed. High degree of lead- (97-98 %) and zinc (60.2-82.3 %) distillation is achieved at temperature 1223 K and pressure 0.665 kPa.

**Key words:** collective concentrates, industrial products, dressing mills, vacuum-thermal method, copper, lead, zinc.

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

КазНТУ им. К. И. Сатпаева

**Тел.:** (3272) 92-68-35

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

## МОНОДИСПЕРСНЫЙ ПЛАТИНОВЫЙ КАТАЛИЗАТОР СИНТЕЗА ПЕНТАЦИКЛОТЕТРАДЕКАНА

*К. С. Кулажа нов*, д.х.н., *Т. О. Омаркулов*, д.х.н.,  
*А. П. Абдыкаримова*, к.х.н.

Алматинский технологический университет

Адамтановые углеводороды широко используются в синтезе новых поколений лекарственных препаратов, взрывчатых веществ, термостойких полимерных соединений, искусственных алмазов и т. д.

В настоящее время наиболее отработан способ получения адамантана и его алкилпроизводных. Промышленные методы их синтеза налажены в Японии, США, Германии и Швейцарии. В Казахстане и в странах СНГ таких разработок нет. Синтез диамантана, триамантана и их производных находится на стадии поиска и лабораторных исследований.

По литературным данным, для препаративного синтеза диамантана наиболее приемлемым исходным соединением является (4+4)-димер нормордабиена-гептациклотетрадекан ( $C_{14}H_{16}$ ), тривиальное название которого - бинор-с. Процесс получения диамантана включает две основные стадии: гидрогенолиз бинора-с в пентациклотетрадекан и его изомеризацию в диамантан, из которых слабоизученной является первая стадия. Существующие в литературе данные по этой реакции посвящены использованию в качестве катализатора платиновой черни и полидисперсных нанесенных платиновых катализаторов. Эти катализаторы имеют ряд существенных недостатков. Например, процесс гидрогенолиза бинора-с ведут в присутствии платиновой черни в ледяной уксусной кислоте с добавлением HCl при 473К и 30,5 МПа, т. е. в достаточно жестких условиях и агрессивной среде. Использование полидисперсных нанесенных платиновых катализаторов позволило устранить вышеуказанные недостатки, снизить расход дорогостоящей платины, но активность катализатора оставалась не очень высокой.

Цель настоящей работы - обсуждение экспериментальных данных по использованию монодисперсных нанесенных платиновых ка-

тализаторов для гидрогенолиза бинора-с в пентациклотетрадекан.

Гидрогенолиз бинора-с в присутствии монодисперсного платинового катализатора проводили на кинетической установке высокого давления, позволяющей вести процесс при заданном постоянном давлении водорода.

Конструкция и режим перемешивания обеспечивают прохождение реакции во внешнекинетической области. В качестве катализаторов использованы платиновая чернь, полученная методами Фрамптона, Зелинского и боргидридным способом; нанесенные платиновые катализаторы, приготовленные методами осаждения и пропитки, а также монодисперсные нанесенные платиновые контакты, синтезированные по методике, разработанной сотрудниками Принстонского университета. Растворителями служили смеси уксусной и соляной кислот; чистая вода; ледяная уксусная кислота и 1,42 н раствор HCl в воде.

Ранее нами было показано, что гидрогенолиз бинора-с идет только на платиновой черни в ледяной уксусной кислоте без и с добавлением HCl, а также в 1,42 н водном растворе HCl (оптимальный катализатор, условия опыта 433 К, 1,0 МПа и 0,1 г катализатора). Установлено, что наибольшая скорость гидрогенолиза бинора-с наблюдается в присутствии платиновой черни, приготовленной по методу Фрамптона. По активности деструктивного гидрирования бинора-с в пентациклотетрадекан исследованные черни располагаются в следующий ряд: Pt-чернь (по Фрамптону) > Pt-чернь (по Зелинскому) > > PtB-чернь (боргидридный метод). Выход пентациклотетрадекана составляет 95,8-96,5 % независимо от метода приготовления. Следовательно, метод приготовления платиновой черни влияет на активность, но не сказывается на селективности процесса. Высокая скорость гидрогенолиза бинора-с на платиновой черни, полученной по методу Фрамптона, вероятно, объясняется полнотой восстановления платины, которая хорошо активирует водород.

Изучение процесса гидрогенолиза бинора-с в присутствии нанесенных платиновых катализаторов показало, что их активность и селективность в значительной степени зависят от содержания активного металла (5-50 % Pt), природы носителя (активированный уголь различных марок, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) и метода приготовления катализатора (пропитки, осаждения, восстановления треххлористым титаном, боргидридом натрия, цитратом натрия). При этом было установлено, что максимальная активность и селективность процесса наблюдаются в присутствии платиновых катализаторов, нанесенных на углеродные носители марки сибунит 619-П в отличие от GECE (промышленный

**Гидрогенолиз бинора-с на монодисперсных нанесенных платиновых катализаторах при 290 К и 1 Мпа**

Катализатор	УКА		Выход продуктов реакции			Селективность, %
	1 г Pt-ю-2	М <sup>2</sup> /г·10 <sup>5</sup>	C <sub>14</sub> H <sub>16</sub>	C <sub>14</sub> H <sub>18</sub>	C <sub>14</sub> H <sub>20</sub>	
10 % Pt/c (619-П) (цитратный метод)	16,7	32,1		следы	100,0	100
15% Pt/c (619-П) (цитратный метод)	17,2	33,2		следы	100,0	100
10% Pt/c (ПФАУ) (метод пропитки)	0,12	0,25	18	14	8	8,7
10% Pt/c (619-П) (метод пропитки)	0,4	0,7	56	24	20	25,0

французский активированный уголь, ПФАУ), приготовленных цитратным способом (таблица).

Из данных таблицы также следует, что максимальный выход пентациклотетраденана достигается при содержании активного металла, равного 10 %.

Исследованиями на электронном микроскопе ЭМ-125К установлено, что монодисперсные катализаторы представлены плотными частицами металла (Pt) в основном размером 2,5-5,0 нм, которые равномерно заполняют поверхность носителя. В случае с 10 % Pt/c (619-П), полученных методами осаждения и пропитки, размеры частиц платины составляют 10-60 нм и их распределение на носителе неравномерно. Эти данные дополняют ранее полученные результаты по влиянию природы носителя и температуры термообработки нанесенных платиновых катализаторов на их активность и селективность. Поверхность катализаторов, определенная по адсорбции азота, составляет 520 м<sup>2</sup>/г для 10% Pt/c (619-П, цитратный способ) и 120-164 м<sup>2</sup>/г - для 10 % Pt/c (619-П, методы осаждения и пропитки).

Гидрогенолиз бинора-с на платине приводит к раскрытию циклопропановых колец в его молекуле с образованием пентациклотетрадекана. Как известно, в циклопропане валентные углы равны 60°, т. е. очень сильно отличаются от нормального тетраэдрического атома углерода (109,5°), поэтому трех- и четырехчленные циклы относятся к числу высоконапряженных систем. Эта особенность, вероятно, и является движущей силой раскрытия циклопропановых колец в молекуле бинора-с. Кроме того, добавление соляной и уксусной кис-

лот, возможно, усиливает эффект напряженности в трехчленном цикле, что и приводит к разрыву С-С связи в указанной части молекулы бинора-с. Добавление кислоты, очевидно, стимулирует не только деформацию трехчленного цикла молекулы бинора-с с образованием карбкатионов, но и способствует его ориентации и адсорбции циклопропановым кольцом к поверхности платины. Это обеспечивает высокую селективность процесса по выходу пентациклотетрадекана.

Из полученных экспериментальных данных следует, что на платине гидрогенолиз бинора-с сопровождается разрывом связи С-С с одновременным гидрированием, в результате которого образуется пентациклотетрадекан. Сложность данной реакции обусловлена многообразием побочных продуктов гидрогенолиза, влияющих на процесс. Если в процессах гидрирования оптимальный катализатор рассматривается в отношении достижения максимально возможной скорости реакции (в конкретных условиях), то в случае гидрогенолиза бинора-с доминирующей характеристикой катализатора является его селективность. Поэтому в проведенных исследованиях было принципиально важным подобрать катализатор, обеспечивающий селективный разрыв С-С связи в определенной части молекулы бинора-с и достаточно высокую активность процесса гидрогенизации. Таким катализатором для изученной реакции оказалась платина. Это, видимо, обусловлено оптимальными значениями энергии связи С-С (250 кДж/моль), Pt-H (226-259 КДж/моль) и энергией активации гидрогенолиза (46-54 кДж/моль), а также значительным эффектом напряжения трехчленного цикла в молекуле бинора-с. Нами установлено, что указанные оптимальные показатели присущи платине с размерами 2,5-5,0 нм, т. е. монодисперсным платиновым катализатором.

Полученные данные свидетельствуют о том, что решающими факторами, влияющими на активность и селективность процесса гидрогенолиза бинора-с, являются изменение состояния и размер частиц платины в катализаторе, а также увеличение его поверхности.

На основании изложенного можно заключить, что активность монодисперсных платиновых катализаторов на порядок выше, чем у полидисперсных нанесенных платиновых контактов.

10 %-ды Pt-катализаторынын монодисперс белсендш мен селективтш пентациклотетрадеканда бинора-с гидрогенолиз реакциясында зерттелген. Бул катализатордын белсендшп баска катализаторларга Караганда 10 есе артык екеидігі кврсетшген.

**Тушн/н сздер:** монодисперс катализаторлар, гголидисперст1 катализаторлар, селективтшк, гидрогенолиз, пентациклотетрадекан.

The activity and selectivity of monodisperse 10% Pt/c-catalyst in reaction of hydrogenolysis of binor-c to pentacyclotetradecane is studied. It is shown that the activity of the given catalyst is 10 times higher than that of analogous polydisperse contact (at 100 % selectivity of the process).

**Key words:** monodisperse catalysts, polydisperse catalysts, selectivity, hydrogenolysis, pentacyclotetradecane.

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

**Тел.:** (3272)91-07-90

**Факс:** (3272) 93-52-92

ИНФОРМАЦИЯ

- 1

**НТ2005К1793**

### **НАГРЕВАТЕЛЬ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

Предназначен для нагревания летнего дизельного топлива в топливных баках при использовании в зимний период. Состоит из топливозаборника с фильтром, трубопровода с фланцевым креплением, нагревательного элемента на внешней поверхности топливного трубопровода. Электропитание - постоянный ток напряжением 24 В, мощность - 100 Вт, температура окружающей среды - -60+50 °С, масса - 0,5 кг, срок службы - 5 лет.

Срок окупаемости - 0,6 года.

**Организация-разработчик:**

АО «Наука - Восток»



При составлении математической модели примем следующие упрощающие предположения:

- проходящий через камеру в направлении оси ОХ воздух представляет собой двухкомпонентный реагирующий газ;
- течение одномерное и стационарное;
- газ сжимаемый, невязкий и нетеплопроводный;
- приток энергии осуществляется за счет джоулевых источников теплоты, а отток - вследствие необратимой эндотермической химической реакции типа  $A_n > B$ ;
- теплоемкость исходных продуктов и продуктов реакции одинакова, также как и их молекулярные массы;
- джоулевы источники теплоты распределены по объему реактора равномерно;
- теплоотвод в радиальном направлении осуществляется за счет конвекции и радиации.

Согласно исследованиям (Б. В. Алексеев, А. М. Гришин, 1985 г.) можно заключить, что при сделанных предположениях математическая модель процесса получения озона в цилиндрическом реакторе будет иметь следующий вид:

$$d(pu)/dx=0, \tag{1}$$

$$d(p+pu^2)/dx=0, \tag{2}$$

$$C_p pudT/dx^2 = udp/dx + qk_{off}(1-r_i) \exp(-E/(RT)) + UI/V-a (T-T_J), \tag{3}$$

$$pud r_j/dx = k_j f(1-r_j) \exp(-E/(RT)), \tag{4}$$

$$p = pR'T/M, \tag{5}$$

где  $p$  - плотность;  
 $u$  - скорость;  
 $p$  - давление;  
 $C_p$  - удельная теплоемкость;  
 $q$  - тепловой эффект реакции ( $q < 0$ );  
 $k_0$  - предэкспоненциальный множитель в законе Аррениуса;  
 $g_1$  - концентрация озона;  
 $n$  - порядок реакции;  
 $E$  - энергия активации;

$R'$  - универсальная газовая постоянная;  
 $U$  - напряжение на электродах;  
 $I$  - ток коронного разряда;  
 $V$  - объем цилиндра;  
 $R$  - расстояние между электродами;  
 $a$  - эффективный коэффициент теплоотдачи единицы объема;  
 $T_0$  - температура окружающей среды.

Уравнение (1) представляет собой уравнение неразрывности, (2) - уравнение движения, (3) - уравнение энергии, (4) - уравнение химической кинетики, (5) - уравнение состояния.

Начальные значения температуры, скорости, плотности и концентрации  $\{T^0, u^0, \rho, c_r\}$  считаются известными. Требуется определить значения этих же величин  $\{J, u_{pr}, c_r\}$  на выходе из реактора.

Проинтегрируем систему уравнений (1)-(5). Из уравнений (1)-(2) следует:

$$\rho u = m_0 \sim const, \quad (6)$$

$$\rho + \rho u^2 = i_0 = const. \quad (7)$$

Постоянные интегрирования  $t_0$  и  $i_0$  определяются начальными условиями:

$$T = T_a, u = u_a, \rho = \rho_a, m_j = z_{j0}. \quad (8)$$

Из уравнения движения (2) с учетом уравнения (6) получаем:

$$dp/dx = -m_0 du/dx. \quad (9)$$

Из уравнения энергии (3) с учетом (6)-(9) получаем:

$$\partial(cT + u^2/2 - 1/m_0(U/V - a(T - T_j))) = 1/m_0 q_{k,p} \gamma_1 - \chi p^\alpha E/\gamma^\alpha. \quad (10)$$

Подставляя (6) в уравнение химической кинетики (4), находим:

$$dt_j = 1/m_j \exp(-(1-t_j)^\beta) \exp(-E/(RT)^\alpha). \quad (11)$$

Из формул (10), (11) следует:

$$q_{k,p} = c_j; \quad 1/m_0(U/V - a(T - T_0)) = i h_0, \quad (12)$$

Где  $h_0$  - константа интегрирования, определяемая начальными условиями.

Используя соотношения (5) и (7), выразим температуру  $T$  через скорость  $u$ :

$$T = u(i_0 - m_n u)/(R m_n). \quad (13)$$

Учитывая (13), выразим  $\gamma$  из (12):

$$\gamma = \frac{(c + a/m_0)u}{(i_0/m_0 - u)/R + u\sqrt{2-1/m_0}Uix/V-hJ/q}. \quad (14)$$

После дифференцирования соотношения (14) получаем:

$$d\gamma/dx = \frac{1}{q} \left( \frac{(c+a/m_0)(i_0/m_0 - 2u)/R + u}{(i_0/m_0 - 2u)/R + u} \right) du/dx - \frac{1}{m_0 U i x / V}. \quad (15)$$

Из формул (12) и (15) следует:

$$\int \frac{(c+a/m_0)(i_0/m_0 - 2u)/R + u}{(i_0/m_0 - 2u)/R + u} du = q/mJ \int \frac{1 - \gamma}{\gamma} \exp(-E/(RT)) dx + \int \frac{1}{m_0 U i x / V} dx. \quad (16)$$

Полученное соотношение (16) позволяет определить  $x$  как функцию скорости  $u$  (интегрирование проводится в пределах от  $u_0$  до  $u$ ):

$$x = \int \frac{(c+a/m_0)(i_0/m_0 - 2u)/R + u}{(i_0/m_0 - 2u)/R + u} du - \frac{q}{m_0 k p^n} \int \frac{1 - \gamma}{\gamma} \exp(-E/(RT)) dx + \int \frac{1}{m_0 U i x / V} dx. \quad (17)$$

Для определения четырех неизвестных функций  $T, u, p, \gamma$  получена система уравнений:

$$p i = \tau_0, \quad (18)$$

$$p^2 u^2 = \lambda_0. \quad (19)$$

$$u^2/2 + y/(y-1) p/p - qj = h = u^2 o/2 + y/(y-1) p o/p o - q n, \quad (20)$$

$$x = \int \frac{(c+a/m_0)(i_0/m_0 - 2u)/R + u}{(i_0/m_0 - 2u)/R + u} du - \frac{q}{m_0 k p^n} \int \frac{1 - \gamma}{\gamma} \exp(-E/(RT)) dx + \int \frac{1}{m_0 U i x / V} dx; \quad (21)$$

$$P = p R \gamma T, \quad R = R/M. \quad (22)$$

Дополним систему (18)-(22) уравнением вольтамперной характеристики для коаксиальных цилиндров, полученным Таунсендом:

$$I = 8 n e J < U_0 (U - U J / (m n R / r_0)), \quad (23),$$

где  $E_0$  - диэлектрическая постоянная;  
 $k$  - подвижность ионов;  
 $U_0$  - напряжение возникновения коронного разряда;  
 $R$  - радиус положительного электрода;  
 $r_0$  - радиус микропроволоки отрицательного коронирующего электрода.

Таким образом, система уравнений (18)-(23) связывает между собой геометрические и энергетические параметры установки, представляя математическую модель процесса получения озона с помо-

щью коронного разряда на тонкой проволоке. Однако для рассматриваемого случая расчет модели (18)-(22) затруднителен ввиду малого градиента давления и незначительного различия скоростей и плотности на входе и выходе из реактора. Для упрощения расчетов положим:

$$dp/dx=0, \quad U=U(0)=U(1), \quad \rho_0=p(0)=p(1), \quad (24)$$

т. е. давление, скорость потока и плотность не меняются по длине реактора. Будем считать также, что  $\nu = 1$ , тогда моделирование процесса сводится к решению задачи Коши для системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка относительно температуры  $T$  и концентрации озона  $r$ :

$$c^* u dT/dx = qk_0 p^n (1 - T)^n \exp(-E/(RT)) + U_i/V - a (T - T_0), \quad (25)$$

$$p u di/dx = k g p^n (1 - r)^n \exp(-E/(RT)), \quad (26)$$

$$T(0) = T_0, \quad r(0) = r_0. \quad (27)$$

Систему уравнений (25)-(27) будем решать численно методом последовательных приближений. Обозначим:  $m$  - номер итерации. Тогда из (26) следует:

$$dr^m/dx = A^{(m)} r^{m+1} = A^{(m)}, \quad r^{m+1}(0) = r_0, \quad (28)$$

$$\text{где } A^{(m)} = k_0 p^n \exp(-E/(RT_0)) \quad (29)$$

Решение задачи Коши (28) при  $A^{(m)} = \text{const}$  и при  $r_0 = 0$  имеет вид:

$$r^{m+1} = \exp(A^{(m)} x) - 1. \quad (30)$$

Из формулы (30) получаем:

$$dT^m/dx = A^{(m)} \exp(A^{(m)} x) \quad (31)$$

Обозначив

$$B^{(m)} = U_i/V - a(T_0 - T_0) / (c_p \rho_0 U_0), \quad C^{(m)} = q A^{(m)}, \quad (32)$$

из уравнений (25), (27), (31) получаем:

$$dT^{m+1}/dx = C W e^{Ax} + B^{(m)} V^{m+1}(0) = T_0. \quad (33)$$

Решение задачи Коши (33) имеет вид:

$$j_{im} + e - q(\exp(A^{m>}x) - 1) ; + B^{<m>}x + T_0 \quad (34)$$

Так как нас интересуют значения концентрации и температуры на выходе из реактора, то расчетные формулы (29), (30) и (32), (34) будут иметь вид:

$$A^{m>}(l) = k_0 M_0 \exp(-E/(R T^{m>}(l))), \quad (35)$$

$$j^{m+1}(l) = \exp(A^{m>}(l)) - 1, \quad (36)$$

$$B^{(m)}(l) = U l / (V C_{pp0} U_0) - a(T^{(m)}(l) - T_0) / (C_{pp0} U_0), \quad (37)$$

$$V^{m+1}(l) = q(\exp(A^{f m}(l)) - 1) + B^{T m} x + T_0. \quad (38)$$

Таким образом, полученные расчетные формулы позволяют определить производительность озонатора при заданных радиусах внешнего и внутреннего электродов, температуре окружающего воздуха, напряжениях начала возникновения коронного разряда и на электродах озонатора, что упрощает задачу создания озонатора с заданной производительностью.

По результатам математической модели, представленной в статье, разработаны озонаторы серии ОКР-1 -19, аттестованные соответствующими государственными органами и используемые в технологиях очистки питьевой воды и объектах Минздрава.

Ошмдипп эр гурјјі озонаторлар ещуруге арналган алгоритм куруга мумкшдж бе-! репн. цилиндрлі типтеп тэжд1-разрядты озонатордыцматематикалык модел1 бершген.

І уііііі/іі свздер: математикалык моделдер, озонаторлар, тэжд1 разрядтар, алгоритмдер.

The mathematical model of corona-discharge cylindrical type ozonizer allowing to create algorithm for production of ozonizers of diverse capacity is given.

**Key words:** mathematical models, ozonizers, corona dischargers, algorithms.

**Адрес:** 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 29/33  
ИМиО

**Тел.:** (3272)91-57-81

**Факс:** (3272)91-46-60

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЛОКУЛЯНТОВ И ОЗОНИРОВАНИЯ

**Б. Н. Алмагамбетов**, к.т.н., **Н. К. Тусупбаев**, к.х.н.,  
**Ш. А. Муздыбаева**, к.х.н., **Д. А. Сыздыков**, **М. Колдас**,  
**С. С. Темирова**, к.х.н.

Институт металлургии и обогащения

Наиболее общими и характерными признаками веществ, загрязняющих воду, являются формы нахождения их в воде. Поэтому в основу принципа, позволившего объединить в небольшое число групп разнообразные по своим химическим и физическим характеристикам примеси природных, технических и сточных вод и дать научное обоснование технологическим приемам водообработки, положены следующие формулировки:

1. Фазово-дисперсное состояние примесей воды с учетом их химических особенностей определяет поведение этих веществ в водной среде и их отношение к реагентам, вводимым в воду в процессе водообработки.

2. Каждому фазово-дисперсному состоянию примесей соответствует характерная совокупность методов воздействия, приводящая к требуемым качественным показателям воды путем изменения этого состояния или без его изменения.

Технология кондиционирования воды подразделяется на процессы, связанные с корректированием ее физических или химических свойств, и процессы обеззараживания, являющиеся общими, независимо от фазово-дисперсного состояния минеральных, органических и биологических примесей воды.

Объектом настоящего исследования служат примеси I и II групп классификации, т.е. гетерогенные системы, включающие взвеси, коллоидные растворы, высокомолекулярные вещества, микроорганизмы, планктоны и вирусы.

Широко известные и распространенные методы водоочистки - это механическое безреагентное и диафрагменное разделение; окисление хлором, озоном и др.; флотация суспензий и эмульсий; коагу-

ляция коллоидных примесей; адгезия или сорбция на гидроксидах железа или алюминия, высокодисперсных или глинистых минералах; агрегация с помощью флокулянтов; электрофильтрация суспензий, электрофорез и электродиализ; бактерицидное воздействие на патогенные микроорганизмы,

В данной работе рассматривается использование флокулянтов для очистки вод от различных дисперсий и озона с целью уничтожения патогенной микрофлоры, снижения содержания органических соединений и тяжелых цветных металлов.

Осветление и обесцвечивание воды флокулянтами включает следующие процессы: приготовление раствора флокулянта и его дозирование, смешивание отдозированного раствора с водой, образование хлопьев и освобождение воды от взвесей.

Наиболее длительным по времени и энергоемким является быстрое и равномерное смешивание отдозированного раствора с водой, а также введение озono-воздушной смеси для обеззараживания воды.

Нами разработаны способ и устройство смешивания (рис. 1) двух или более растворов и озono-воздушной смеси. Насосом 1 раствор, содержащий удаляемые примеси, через эжектор-диспергатор подается в бак-смеситель 5, откуда образовавшаяся пульпа поступает в непрерывно действующий отстойник, работающий по принципу «взвешенного слоя».

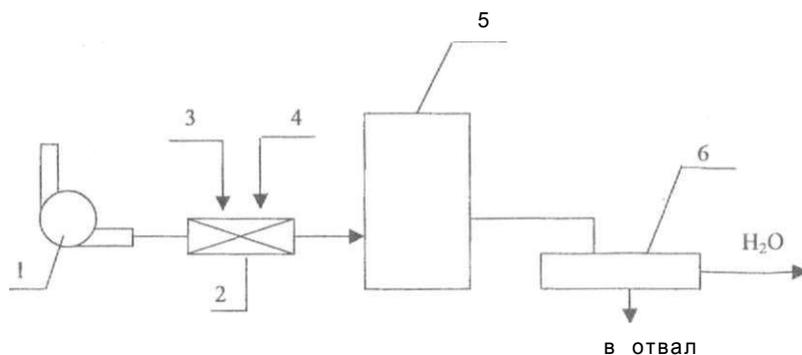


Рис. 1. Принципиальная схема осуществления технологии очистки сточных вод с применением флокулянтов и озонирования: 1 - насос; 2 - эжектор-диспергатор; 3 - раствор с флокулянтом; 4 - озono-воздушная смесь; 5 - бак-смеситель; 6 - отстойник

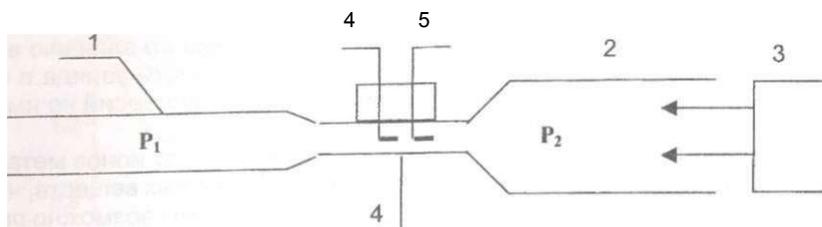


Рис. 2. Схема эжектора: 1 - конфузор; 2 - диффузор; 3 - источник УЗ; 4 - штуцер ввода флокулянта; 5 - штуцер ввода озono-воздушной смеси; б - область сужения эжектора-диспергатора

На рис. 2 представлена схема эжектора-диспергатора, по которой очищаемая вода подается в область сужения б конфузора 1 под давлением  $P_1$ . В штуцер 7 подаются раствор флокулянта и озono-воздушная смесь, которые в диффузоре 2 при давлении, соответствующем  $P_2$ , интенсивно перемешиваются. Для равномерного смешивания жидкость, насыщенная пузырьками озono-воздушной смеси, подвергается ультразвуковой обработке, в результате чего резко увеличивается число кавитационных точек, приводящих к образованию пульпы с равными по размерам хлопьями в непрерывном смесителе 5 (см. рис. 1). Получение однородного осадка способствует более полному и быстрому отделению осадка в непрерывно действующем отстойнике 6.

Таким образом, предлагаемый способ смешивания раствора с флокулянтom и озono-воздушной смесью в эжекторе-диспергаторе позволяет достичь поставленной цели.

Для ускорения седиментации различных гидродисперсий все шире применяются полимерные флокулянты. Преимущества процесса флокуляции по сравнению с обычной коагуляцией электролитами неоспоримы: агрегаты, образующиеся в результате одновременной адсорбции макромолекул на нескольких частицах (различных гидродисперсиях), значительно превосходят по размерам исходные, вследствие чего скорость их оседания во много раз превышает таковую при коагуляции. Еще лучшие результаты достигаются при совместном добавлении двух различных полиэлектролитов (катионного и анионного типов) или при предварительной - до внесения флокулянта - обработке дисперсий неорганическими электролитами. В обоих случаях можно не только улучшить седиментационные ха-

рактеристики дисперсной системы, но и добиться снижения расхода дорогостоящих реагентов. Однако исследования по влиянию водорастворимых полимеров (ВРП) различной плотности заряда и их комплексов на устойчивость практически важных дисперсий не имеют систематического характера.

Бентонит, применяемый в очистке шахтных вод от ионов металлов, одновременно увеличивает количество взвешенных веществ, что дает нежелательный эффект. Решение этой проблемы возможно при использовании высокомолекулярных ВРП и их комплексов.

Для выявления оптимальных условий флокуляции гидродисперсий водорастворимыми полимерами и их комплексами была исследована шахтная вода Белоусовского месторождения. Результат рентгенофазового анализа показывают, что дисперсии шахтных вод имеют следующий состав, %: хлориды - 17, слюда - 52, кварц - 26, полевые шпаты - 5.

Известно, что гидродисперсии сточных вод в основном заряжены отрицательно. Для уточнения знака заряда частиц исследуемого объекта была проведена экспериментальная работа по изучению скорости седиментации в присутствии ВРП катионного типа. О скорости седиментации гидродисперсной шахтной воды судили по изменению ее оптической плотности во времени. В каждом опыте подробно изучали кинетику седиментации флокулированных суспензий. Типичные кинетические кривые, приведенные на рис. 3 и рис. 4, показывают, что флокуляция происходит как в присутствии катионных (ПЭИ - полиэтиленмин и ПКБ - полидиметилдиаллиламмоний-хлорид), так и неионогенных (ПАА - полиакриламид) полимеров.

Флокулирующее действие положительно заряженных полиэлектролитов ПЭИ и ПКБ может быть связано с нейтрализацией заряда поверхности. Взаимодействие неионогенного полимера ПАА с данной поверхностью обусловлено образованием мостиковых связей в результате одновременной адсорбции макромолекулы на двух или более частицах, что приводит к образованию крупных рыхлых хлопьев.

Все исследованные полимеры являются хорошими флокулянтами минеральных дисперсий шахтной воды: скорость их оседания в присутствии добавок полимеров значительно возрастает по сравнению с таковой в отсутствие полимера. Зависимости скорости оседания суспензий от концентрации ВРП во всех случаях имеют следующие закономерности. Вначале происходит ускорение скорости седиментации, а при дальнейшем росте содержания ВРП в системе - ее замедление. В этой области суспензии становятся более стабиль-

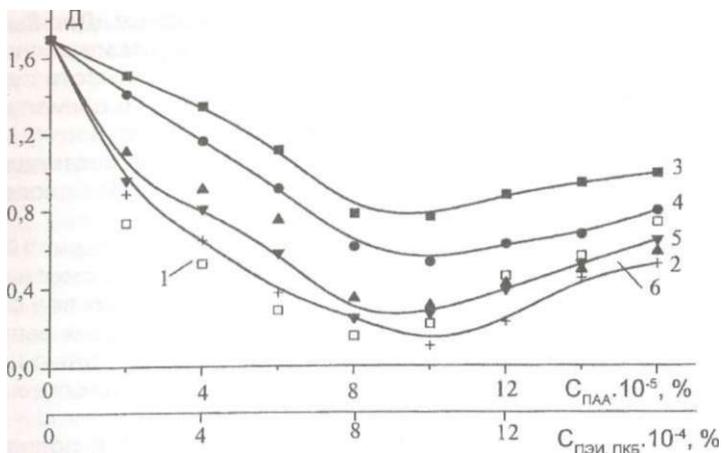


Рис. 3. Зависимость оптической плотности шахтной воды от концентрации полиэлектролитов и порядка введения компонентов в систему. 1 - ПКБ (5·1 СИ%) + ПАА; 2 - ПЭИ (6Ю<sup>4</sup>%) + ПАА; 3 - ПЭИ + ПАА, поликом-плекс; 4 - ПАА (4·10<sup>5</sup>%) + ПКБ; 5 - ПАА; 6 - ПАА (4·10<sup>5</sup>%) + ПЭИ

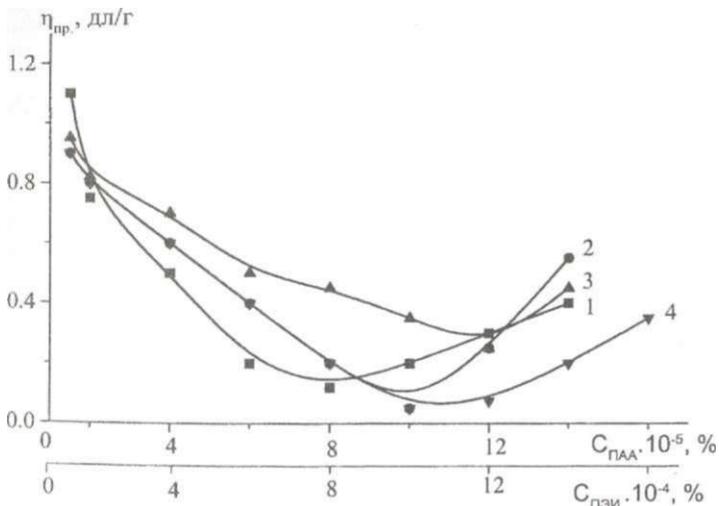


Рис. 4. Зависимость приведенной вязкости шахтной воды от концентрации полиэлектролита и порядка введения компонентов в систему: 1 - ПАА; 2 - ПЭИ (12Ю<sup>4</sup>%) + ПАА; 3 - ПАА (8·10<sup>5</sup>%) + ПЭИ; 4 - ПКБ (10·Ю<sup>4</sup>%) + ПАА

ными и оседают с меньшей скоростью, чем исходные. Для выяснения влияния второго компонента на процесс флокуляции дисперсий ВРП были исследованы зависимости оптической плотности суспензии шахтной воды от изменения концентрации одного полиэлектролита при фиксированных содержаниях другого полиэлектролита. Обнаружено, что поликомплексы при определенных соотношениях приводят к дополнительному ускорению седиментации дисперсий шахтной воды.

Из литературных источников (Ш. Барань, Д. Грегори, 1996 г.) известно, что используемые в качестве флокулянтов смеси полиэлектролитов занимают особое место в очистке сточных вод от грубодисперсных примесей, ионов металлов и взвешенных веществ. В связи с этим проведены исследования по использованию нового способа смешивания вышеуказанных высокомолекулярных веществ с целью осаждения взвешенных дисперсий (рис. 3).

Рассмотрим влияние порядка добавления смесей полиэлектролитов на скорость оседания дисперсий. Исследованы 3 режима совместного введения полиэлектролитов ПАА, ПЭИ и ПКБ:

1. [ПЭИ( $6 \cdot 10^{-4}$  %) + ПАА последовательно] - вначале ПЭИ, затем ПАА (кривая 2); [ПКБ( $5 \cdot 10^{-4}$  %) + ПАА последовательно] - вначале ПКБ, затем ПАА (кривая 1);

2. [ПАА( $4 \cdot 10^{-6}$  %) + ПЭИ последовательно] - вначале ПАА, затем ПЭИ (кривая 6); [ПАА( $4 \cdot 10^{-5}$  %) + ПКБ последовательно] - вначале ПАА, затем ПКБ (кривая 4).

3. Поликомплекс, т. е. приготовленный заранее [ПЭИ+ПАА] (кривая 3). Для сравнения дана кривая 5 - ПАА.

Наилучший эффект флокуляции (см. рис. 3) достигается при введении в систему вначале катионного, а затем анионного полиэлектролитов (кривые 1 и 2). Суммарный эффект флокулирующего действия смесей полиэлектролитов объясняется многими авторами как мостикообразование между частицами не отдельных молекул, а их ассоциатов, или как компенсация поверхностного заряда ассоциатом макромолекул. Авторы также допускают, что флокуляция дисперсий полимерами может осуществляться путем взаимодействия образовавшихся ассоциатов макромолекул и частиц по механизму гетерокоагуляции.

Для исследования флокуляции технических суспензий сточных вод обычно используют косвенные методы, одним из которых является измерение относительной вязкости системы, что позволяет судить о степени флокуляции по изменению указанной характеристики в результате агрегации частиц.

Введение в систему полиэлектролита может привести к компактизации полимерных мостиков, уплотнению образовавшихся при этом флокул. В пользу такой интерпретации указывает минимальное значение приведенной вязкости системы (см. рис. 4).

Изучение приведенной вязкости смесей полиэлектролитов показало, что наилучший эффект флокуляции достигается при введении в систему вначале катионного, а затем неионогенного полимера (кривая 4).

Таким образом, на основании проведенных исследований создана принципиальная технология комплексной очистки сточных вод с применением флокулянтов и озонирования, отличающаяся высокими технико-экономическими показателями.

Органикалык косынлылар мен ауыр **ртсТi** металдардын курамын кем!туш кам гамасыз ететш флокулянттар мен эр турл! дисперциялардан алынган озонды колданып агынды суларды кешещ тазарту технологиясы жасалган. Жогары технико-экономикалык керсетмштер!мен ерекшеленедь

**Туйш/и свздер:** агынды сулар, тазарту. флокулянттар, озондау.

The technology of sewage complex treatment with use of flocculants and ozone from diverse dispersions, pathogenic microflora providing decrease of organic compounds and heavy nonferrous metals content is developed. It differs by high technical and economic indices.

**Key words:** sewage, treatment flocculants, ozonization.

**Адрес:** 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 29/33

ИмиО

**Тел.:** (3272)91-57-81

**Факс:** (3272)91-46-60

## ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕМЕНТНО-ЗОЛЬНОГО ГРАВИЯ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

**К. Сейтжанов, к.т.н., А. С. Естемесова**

Центральная лаборатория сертификационных испытаний  
строительных материалов

Настоящая статья посвящена проблеме утилизации золошлаковых отходов и получению на их основе цементно-зольного гравия (ЦЗГ), являющегося заполнителем для строительных изделий и конструкций. Зола ТЭС - это продукт термохимических и фазовых превращений неорганических компонентов топлива, которые состоят в основном из минералов, вмещающих горные породы. Преобладающими минералами в золошлаковых материалах ТЭС являются мета- и ортосиликаты, алюминаты, ферриты, алюмоферриты, различного состава шпинели, дегидратированные глинистые минералы, в значительных количествах присутствуют: кварц, тримит, кристобалит, корунд, у-глинозем, оксиды кальция, магния; в малых количествах присутствуют сульфаты, хлориды, очень редко - фториды.

При хранении в золоотвалах в результате влияния гидрохимических процессов могут образоваться вторичные минералы, такие, как кальций, портландит, гидроксиды железа и др.

В качестве сырьевых материалов нами были использованы зола Алматинской ТЭС-2 и портландцемент марки ПЦ-400 ДО Карагандинского цементного завода (табл. 1).

*Таблица 1*

### Химический состав исходных сырьевых материалов, %

Наименование сырья	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO <sub>общ</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	г 2 о
Зола	58,4	27,8	3,39	-	2,17	0,45	0,48	1,50
Портландцемент	22,0	5,2	4,2	64,5	0,8	1,2	1,6	0,5

По химическому составу зола Алматинской ТЭС-2 относится к группе полукислого сырья. Из вредных примесей присутствуют сера (30) - 0,48 % и окись кальция (CaO) - 2,17 %.

<sup>3</sup> Результаты минералогического анализа золы показали, что она представлена в основном обожженным глинистым веществом, собранным в изотропные агрегаты. Ее состав, %: глинистые минералы - 50-55, кварц - 10-12,5, полевые шпаты - 5-7, кальцит - 5, магнетит, гематит - 3.

Минералогический состав портландцемента ПЦ-400 ДО представлен следующими клинкерными минералами, %: C<sub>3</sub>S-65,2; P-C<sub>2</sub>S-10,8; C<sub>1</sub>A-6,5; C<sub>4</sub>AF-13,8.

В процессе исследования установлено, что удельная поверхность золы, так же как и гранулометрический состав, зависят от одинаковых факторов. При этом удельная поверхность золы соответствующая 50 % содержания частиц, при измельчении угольного топлива барабанно-шаровыми мельницами в среднем равна 2900 см<sup>2</sup>/г, молотковыми мельницами - 2750 см<sup>2</sup>/г. Удельная поверхность применяемого портландцемента также составляет 2900 см<sup>2</sup>/г. Отсюда следует, что исходные сырьевые материалы пригодны для получения цементно-зольного гравия.

С целью улучшения физико-механических характеристик ЦЗГ проводился совместный помол сырьевых материалов до удельной поверхности 6000 см<sup>2</sup>/г. Для получения оптимального состава были приготовлены смеси при следующем соотношении компонентов, мае. %: (зола : цемент) 90:10; 80:20; 70:30; 60:40 и 50:50.

Цементно-зольная смесь после равномерного перемешивания и увлажнения поступала в тарельчатый гранулятор. В процессе окатывания образующиеся гранулы опудривали остатками смеси. Часть сырьевых гранул подвергали тепловлажностной обработке в пропарочной камере при температуре 80±5 °С по режиму 3+6+3 ч, а другая часть твердела в естественных условиях при температуре 20±2 °С и относительной влажности 60±5 %. Физико-механические показатели цементно-зольного гравия от условий твердения (табл. 2), свидетельствуют о том, что с увеличением содержания цемента до 40 % у сырцовых гранул и готового гравия отмечается улучшение физико-механических показателей: предел прочности при сжатии составляет 25,2 и 28,9 МПа соответственно после пропаривания и 28 сут. естественного твердения при средней плотности ЦЗГ 638-677 кг/м<sup>3</sup>.

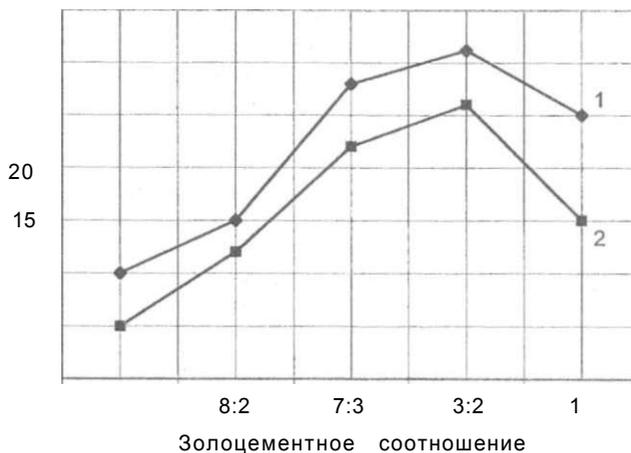
Содержание в составе шихты более 40 % цемента приводит к перерасходу вяжущего и понижению прочности до 14,5 (18,2) МПа со средней плотностью 780 кг/м<sup>3</sup>. Оптимальным составом ЦЗГ являются следующие соотношения компонентов, мае. %: 70:30 и 60:40.

Таблица 2

**Зависимость прочности и средней плотности зольного гравия  
от соотношения зола:цемент**

Соста%смеси,		Влажность см% и,	Прочность сырцовых гранул при сжатии, гс/гран	Предел прочности при сжатии (МПа), после		Средняя плотность сухого зольного гравия, кг/м <sup>3</sup>
зола	цемент			пропаривание	естественное твердение	
90	10	22-27	815	7,36	10,5	615
80	20	22-27	1200	10,5	15,6	638
70	30	22-27	1225	20,3	28,4	664
60	40	22-27	1775	25,2	28,9	677
50	50	22-27	1558	14,5	18,2	780

На рисунке представлена кривая зависимости прочности при сжатии  $R_{сж}$  от соотношения компонентов (зола : цемент) в ЦЗГ после пропаривания и естественного твердения.



Влияние соотношения зола:цемент на прочностные показатели:  
1 - пропаривание; 2 - естественное твердение

В результате проведенных исследований была выведена математическая формула, описывающая зависимость соотношения зола: цемент на прочностные показатели ЦЗГ. По методу наименьших квадратов уравнение параболы, описывающее математическую зависимость, имеет следующий вид:

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 \quad (1)$$

где  $y$  - предел прочности при сжатии, кгс/см<sup>2</sup>;  
 $a_0, a_1, a_2$  - коэффициенты регрессии;  
 $x$  - содержание золы в смеси, %.

Решив уравнение кривой по вышеуказанному методу, вычисляем коэффициенты регрессии, т. е.  $a_0, a_1$  и  $a_2$ , которые соответственно равны 23,2997; 2,8674 и 0,1175. Подставляем полученные значения в уравнение. Для условий тепловлажностной обработки эта зависимость описывается следующим уравнением:

$$y = 23,2997 + 2,8674x + 0,1175x^2. \quad (2)$$

По такому же методу была найдена зависимость и для условий естественного твердения:

$$y = 23,7711 + 0,289x - 0,2075. \quad (3)$$

Использование полученных уравнений позволяет рассчитать прочность ЦЗГ.

Таким образом, выявлено, что из золошлаковых отходов можно получать качественный заполнитель для бетонных изделий и конструкций. В зависимости от плотности готового изделия возможно варьировать плотностью цементно-золевых гранул. Оптимальными составами для получения ЦЗГ являются: зола (60-80) % и цемент (40-20) %. При этом гранулы достигают прочности при сжатии 28,9 МПа при естественном твердении и 25,2 МПа при тепловлажностной обработке.

Кулдишларды калдыктарды цемент-кулд1 гравий (ЦКГ) алыи кэдеге жарату технологиясы усынылган. ЦКГ мыктылыгын есептеу тендеулер! алынган. Оныц оцтайлы курамы аныкталган: кул - 60-80 %, цемент - 40-20 %.

Туйшд! свздер: кулдшларды калдыктар, калдыктарды кэдеге жарату, цемент-кулд! гравий, мыктылыгы, курамы.

The technology of utilization of ash-slag waste with production of cement-ash gravel (CAG) is proposed. The equations of calculation of CAG strength are obtained. Its optimum composition is determined: ash - 60-80 %, cement - 40-20 %.

**Key words:** ash-slag waste, utilization of waste, cement-ash gravel, strength, composition,

**Адрес:** 050061, г. Алматы, пр-т Рыскулова, 95

ЦелСИМ

**Тел.:** (3272)53-07-15

**Факс:** (3272) 53-05-85

ИНФОРМАЦИЯ      л л л л л л л л л л л л л л л л

НТ2005К1847

### **ПЕЧЬ ХЛЕБОПЕКАРНАЯ МОДУЛЬНАЯ**

Печь инфракрасного обогрева представляет собой жарочный шкаф. Разовая загрузка 1 модуля 36 хлебных форм № 7. Время разогрева 5-7 мин. Время выпечки хлеба 35-40 мин. Максимальная мощность 5,4 кВт. Отличается низким энергопотреблением, простотой эксплуатации.

Организация-разработчик:

ТОО«КСЕДА»

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОЦЕМЕНТНО-НЕФТЯНОЙ СМЕСИ В СТРОИИНДУСТРИИ

*К. Сейтжанов*, к.т.н.

Центральная лаборатория сертификационных испытаний  
строительных материалов.

В настоящей статье приведены результаты исследований по использованию амбарной нефти в производстве строительных материалов.

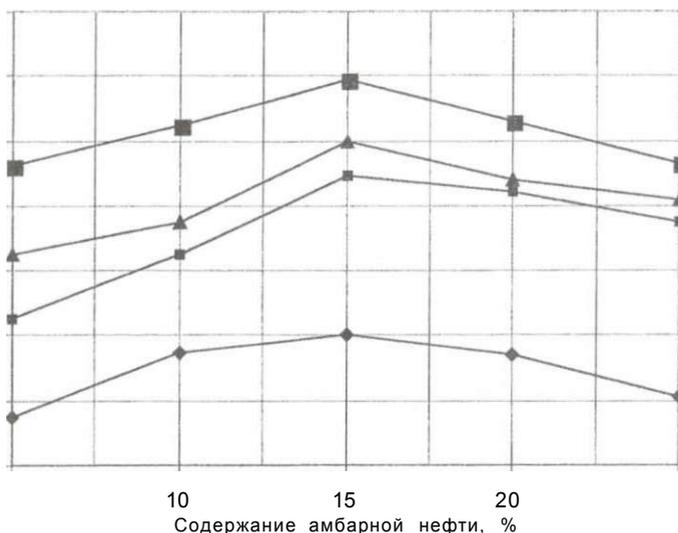
На рисунке показано изменение прочности золоцементно-нефтяной смеси от содержания в ней амбарной нефти и цемента. Следует отметить, что основная роль в активизации смеси принадлежит цементу, оптимальное количество которого находится в пределах 10-15 %, что экономически оправданно.

Добавка амбарной нефти в смеси действует на процесс неоднозначно: при увеличении ее в составе до 15% наблюдается рост прочности, дальнейшее увеличение ведет к снижению прочности смеси.

Зольный камень хрупкий, это конгломерат из остеклованных обломков, зерен кварца и кальцита, сцементированных небольшим количеством продуктов гидратации. Имеющаяся в золе свободная известь дает ионы ОН для гидролиза стекла. Известь взаимодействует с обожженным глинистым веществом и гипсом, имеющимися в золе. Однако собственной извести в золе для завершения этих процессов не хватает.

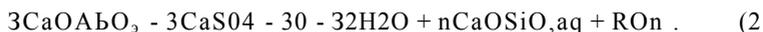
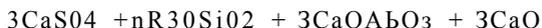
При гидратации стекловидная фаза золы подвергается гидролизу, в результате чего в раствор переходят ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ . В результате обменной реакции с гипсом кальций постепенно переходит в состав твердой фазы в виде гидросиликатов той или иной основности, а оксидная фаза обогащается сульфатами натрия и калия:





Изменение прочности затвердевшей в течение 28 сут. золоцементно-нефтяной смеси в зависимости от содержания амбарной нефти и цемента: 1 - без добавки цемента; 2-4 - соответственно с добавкой 5, 10 и 15 % цемента

Добавка цемента активизирует золу тем, что вносит недостающие для завершения процессов минерал  $C_3A$  и известь. Реакция! этом случае протекает следующим образом:



Образующийся гидросульфаталюминат входит в состав гелеобразной составляющей из низкоосновных гидросиликатов кальци, которая обеспечивает прочность смеси.

Нефть, как известно, является органическим вяжущим. Упрочнение смеси нефтью происходит только при определенной влажности. Для каждого показателя влажности смеси существует определенной содержание нефти. Для нашего случая оптимальное количество ам

барной нефти - 15%. Дальнейшее увеличение ведет к экранированию активных центров взаимодействия компонентов смеси пленками нефти.

Прочностная зависимость смеси, представленная на рисунке, может быть описана математическим уравнением криволинейной параболической зависимости от прямой связи:

$$y = Y_{mm}(1-bd), \quad (3)$$

где  $Y$  - уравнение параболы;  
 $y_{\text{тах}}$  - максимальное значение результирующего признака;  
 $x$  - значение факторного признака;  
 $x$  - условный момент факторного признака, при котором результирующий признак имеет максимальный уровень ( $K_{\text{тах}}$ );  
 $d$  - знак отклонений;

$b$  - параметр зависимости вычисляем по формуле:

$$b = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1 - \frac{Y}{Y_{\text{тах}}}}{W}} \quad \text{л} \quad S \quad 9 \quad (4)$$

Уравнение параболы для кривой 1 примет вид:

$$Y_x = 4,1(1 - 0,809 d). \quad (5)$$

Аналогичные расчеты выполнены для кривых 2, 3, 4 (см. рисунок), которые описываются соответственно следующими уравнениями:

$$Y_2 = 8,8(1 - 0,465 - rf); \quad (6)$$

$$L_3 = 10,1(1 - 0,461Л); \quad (7)$$

$$Y_4 = 11,8(1 - 0,318 - rf). \quad (8)$$

Прочность образцов из золоцементно-нефтяной смеси в водонасыщенном состоянии увеличилась на 12 %. Пределы прочности при сжатии  $R_{0ж}$  и изгибе  $R_{\text{ггг}}$  образцов в водонасыщенном состоянии определяли в 28-суточном возрасте на машине ИП-100.

Образцы-балочки размером 4x4x16 см формовали на прессе под давлением 15 кг/см<sup>2</sup> по методу полусухого прессования. Влажность смеси составляла 9 %.

Технология приготовления смеси заключалась в следующем: измельченную золу смешивали с амбарной нефтью, затем вводили цемент, тщательно перемешивали, добавляли воду до общей влаж-

ности смеси 8% и формовали образцы. Результаты прочностных характеристик образцов сведены в таблицу, представленную ниже]

### Прочность водонасыщенных образцов

Состав смеси, %	Предел прочности, МПа	
	при сжатии	при изгибе
10 % цемента + 15 % амбарной нефти, остальное - зола	10,1	3,2
15 % цемента + 15 % амбарной нефти, остальное - зола	12,0	3,7

Соотношение предела прочности на сжатие и при изгибе образцов из приведенных смесей соответствует по ГОСТ 23558-94 марке по прочности М100 и области применения - основание автомобильных дорог.

Таким образом, показана возможность использования золоцементно-нефтяной смеси для устройства оснований автомобильных дорог, что решает также и экологическую проблему утилизации золы и амбарной нефти.

Камбалык мунайды колданып куддшемсит-мунайлы косна алу технологиясы жасалган, Коспаньщ онтайлы курамы аныкталын. тезімдшк тэуелдшктері есептелген. Түйінді сездер: камбалык мунай, куддшемент-мунайлы коспа, то'лмдпк.

The technology of production of cement-ash-oil mixture with use of pit oil is developed, The optimum composition of mixture is specified, strength dependences are calculated. **Key words:** pit oil, cement-ash-oil mixture, strength.

**Адрес:** 050061, г. Алматы, пр-т Рыскулова, 95  
ЦелСИМ  
**Тел.:** (3272)530715  
**Факс:** (3272) 530585

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ СКОРОСТИ СТАНКОВ-АВТОМАТОВ СОВМЕСТНО С ЦИКЛОГРАММОЙ

**А. А. Джомартов**, к.т.н.

Научно-технический инженерный центр «Легпром»

Повышение производительности ткацких станков СТБ связано со снижением обрывности основных и уточных нитей, для которого следует уменьшить динамические нагрузки на отдельные механизмы станка.

При изучении динамики нагрузки станков-автоматов необходимо знание закономерностей изменения угловой скорости главного вала и влияния на нее различных факторов. К таким факторам в первую очередь относятся закономерности изменения приведенных моментов инерции движущихся частей станка-автомата, изменения сил сопротивления, механическая характеристика двигателя и др. Зная закон изменения угловой скорости главного вала станка-автомата  $\omega = \omega(a)$  или  $w = a > (t)$ , можно оценить неравномерность его вращения, найти угловые ускорения, требуемые для анализа динамики отдельных механизмов.

Для более детального анализа влияния отдельных механизмов станка-автомата на характер закона изменения угловой скорости главного вала  $\omega = \omega(a)$  необходимо построить графики, совмещенные с циклограммой наиболее нагруженных механизмов.

При определении колебаний угловой скорости вращения главного вала следует: определить изменения угловой скорости на переходных режимах (разбег, выбег и установившийся) движения станка совместно с циклограммой работы механизмов станка-автомата; влияние отдельных механизмов путем их отключения на колебания угловой скорости главного вала совместно с циклограммой работы механизмов станка-автомата.

Существует много различных методов и устройств измерения угловой скорости вращающихся звеньев, для которых применяются датчики различных типов. Датчики могут быть контактирующими и

бесконтактными, непрерывного и импульсивного действия. По принципу работы они подразделяются на реохордные, индукционные, фотодатчики, вибродатчики и пр. Каждый из указанных типов датчиков обладает теми или иными достоинствами. В зависимости от устройства датчика необходимо применять соответствующий комплекс измерительно-регистрирующей аппаратуры и математический аппарат при обработке данных. При выборе типа датчика важно в каждом конкретном случае учитывать условия проводимого эксперимента и требования, предъявляемые к точности получаемых в результате эксперимента данных.

Колебания угловой скорости оцениваются коэффициентом неравномерности хода. Станки-автоматы отличаются быстроходностью и цикличностью работы и, следовательно, в них преобладают динамические и инерционные нагрузки.

Для оценки величины коэффициента неравномерности в работе рассматривается метод измерения средних угловых скоростей.

В одних случаях датчики импульсного типа вырабатывают достаточно большое число отметок угловых положений на один оборот вала, в других - их число ограничено. Независимо от типа импульсного датчика средняя скорость определяется по формуле:

$$c_{\text{ср}} = \frac{A\alpha}{\Delta t} \quad (1)$$

где  $\alpha$  - известный угол;

$\Delta t$  - измеряемый отрезок времени.

Выражение (1) может быть использовано для измерения скоростей, если на выбранном участке угловое перемещение считать изменяющимся по линейному закону. В противном случае возникают трудности, связанные с вычислением погрешности усечения, так как с уменьшением угла погрешность округления возрастает.

Если на главном валу установить реохордный датчик углового перемещения и не учитывать влияние используемого гальванометра, то угловое перемещение можно рассчитать следующим образом:

$$K\gamma(t) = a(t), \quad (2)$$

где  $\gamma(t)$  - осциллограмма записей углового перемещения вала;

$a(t)$  - измеряемое перемещение;

$K$  - масштаб записей.

Пусть (2) рассматривается как член продифференцированного интерполяционного многочлена Ньютона в равностоящих точках.

Тогда:

$$K \quad (3)$$

где  $h$  - шаг дифференцирования.

Погрешность  $\epsilon$  представляется как сумма погрешностей округления и усечения. Можно показать, что суммарная погрешность (3) минимальна при  $h = \sqrt{\epsilon}$  и выполняется условие:

$$2 \epsilon \approx 2h \epsilon + h^2$$

где  $\epsilon$  (77) - погрешность усечения;

$\epsilon_2$  - абсолютная величина разности второго порядка;

$\epsilon$  - абсолютная погрешность округления ординат осциллограммы.

Если выражение (3) записать иначе для удобства определения производной в средней точке, то порядок вычислений поднимается на единицу:

$$= \dots + O(h^2). \quad (5)$$

Указанное повышение точности следует из формул численного дифференцирования Ньютона для неравных промежутков:

$$f'(x) = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0} + \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} + \dots$$

когда второе слагаемое правой части рассматривается как остаточный член. Если точках рассмотрена симметрично относительно  $x^*$  то она является корнем уравнения  $(x - x_0) + (x - x_1) = 0$ , а остаточный член (6) обращается в нуль.

При вычислении одной и той же производной формулы с большим числом получают больший порядок точности. Однако они громоздки, требуют высоких порядков и часто не могут быть использованы, так как осциллограммы записей не отличаются высокой точностью. Поэтому для дальнейшего повышения порядка точности можно использовать формулы низкой точности, а затем упростить результат методом Рунге по формуле:

$$\frac{K_p}{h} \quad (7)$$

где  $g$  - величина увеличения шага;  
 $p$  - порядок точности вычисления производных.

Интервал  $t_0, t_1, t_2, \dots$  разбивается на четыре равные части  $t_0, t_1, t_2, t_3$  и производится расчет при  $p=2, q=2$ :

$$\omega = \frac{K}{h^2} \cdot \frac{1}{2} [1, 33(Y_3 - Y_1) - 0, 166(Y_4 - Y_0)].$$

Рассмотрим результаты измерения угловой скорости вращения главного вала на примере ткацкого станка СТБ, проведенные с помощью точного замера времени, за которое вал поворачивается на один и тот же эталонный угол. Средняя угловая скорость вращения вала при этом определяется как отношение угла поворота ко времени этого поворота. Вследствие малости эталонного угла (менее 5' считаем угловую скорость внутри указанного участка постоянной).

При исследовании неравномерности вращения главного вала этим способом использовались фотодатчики с встроенными усилителями тока, а в качестве регистрирующего прибора - частотометр 43-33. На главный вал станка был закреплен диск с радиально расположенными прорезями, с помощью которых формировался сигнал подаваемый на фотодатчик угловой скорости (рис.1). Датчик угловой скорости 2 представляет собой фотоэлектронный импульсный преобразователь с встроенным усилителем сигнала. При вращении главного вала равномерно расположенные радиальные прорези диска 1 поочередно открывают путь лучу от лампочки 4 и фотодиоду 3, который преобразует импульсный световой сигнал в электрический усиливаемый по току встроенным катодным повторителем. Усиленный сигнал передается на регистрирующую аппаратуру.

При измерении угловой скорости главного вала используются два датчика, жестко скрепленных друг с другом с помощью винта. В этом случае необходимо строго фиксировать угловое расстояние между фотодиодами датчиков относительно центра вращения главного вала. Прорези диска 1 за исключением одной заклеиваются! Так как диск жестко соединен с главным валом станка, то каждой прорези соответствует строго определенное положение главного вала.



Рис. 1. Прибор для измерения неравномерности вращения главного вала: 1 - диск; 2 - датчик угловой скорости; 3 - фотодиод; 4 - лампочка

Открывая щели по порядку и изменяя временный интервал между импульсами двух датчиков, можно найти усредненные значения угловой скорости главного вала, близкие к мгновенным, по формуле:

$$a > \frac{l}{At} \arctg \frac{l}{g} \quad (8)$$

где  $l$  - расстояние между фотодатчиками;  
 $g$  - расстояние от центра вращения до фотодиода;  
 $At$  - время отсчета.

Известно, что в системе формирования сигнала точность тем выше, чем больше отношение расстояния между датчиками к ширине щели диска. Ширина щели ограничена размерами световоспринимающего слоя фотодиода. Чем точнее совпадают эти размеры, тем меньше время импульса, которое в нашем случае является абсолютной погрешностью. С другой стороны, усредненные значения угло-

вой скорости будут тем ближе к мгновенным, чем меньше отношенц / к г., что следует из формулы (8).

Величина  $\gamma$  ограничивается только конструктивными особенностями исследуемого механизма и должна браться максимальной. Расстояние между датчиками, с одной стороны, желательнее увеличить, а с другой - уменьшить. Известно, что при формировании сигнала минимально допустимое отношение расстояния между датчиками к ширине щели равно 10. Из циклограммы работы можно заключить, что усреднение скорости в пределах  $5^\circ$  поворота главного вала не скажется на качественной картине. Количественная оценка показала, что погрешность не превышает 10% значения мгновенной скорости.

Для замера интервала времени между импульсами датчика угловой скорости использовался электронный частотомер 43-33, регистрирующий импульсы от отдельного из датчиков и останавливающийся по приходу импульса от второго датчика. Для каждого из положений главного вала производилось 25 равноотстоящих независимых измерений.

Проведено экспериментальное исследование угловой скорости главного вала  $\omega = \omega_{\text{нб}}(a_{\text{нб}})$  станка СТБ4-175 КН с заправкой: ось вала N20 х/б; уток N8.

Как видно из совмещенного графика (рис. 2)  $\omega = \omega_{\text{нб}}(a_{\text{нб}})$  с циклограммой наиболее нагруженных механизмов, наибольшие колебания угловой скорости главного вала происходят в диапазоне 0-14С. Именно на этом участке происходит интенсивная работа механизмов: батанного, боевого, ремизоподъемного, смены цвета, возвратчика утка, регулятора основы. Для снижения коэффициента неравномерности вращения главного вала станка, и соответственно динамических нагрузок, необходимо осуществить следующие виды работ

- устранить люфты между роликами и кулачками в батанной коробке, что вызывает основные динамические нагрузки в батанном механизме;

- не закручивать торсионный вал боевого механизма на угол более  $30^\circ$ ;

- угол раскрытия зева ремизоподъемным механизмом должен быть не более  $22^\circ$ .

- устранить люфты в шестернях основного регулятора.

Совмещенный график угловой скорости главного вала с циклограммой механизмов станка позволяет выявить наиболее нагруженные

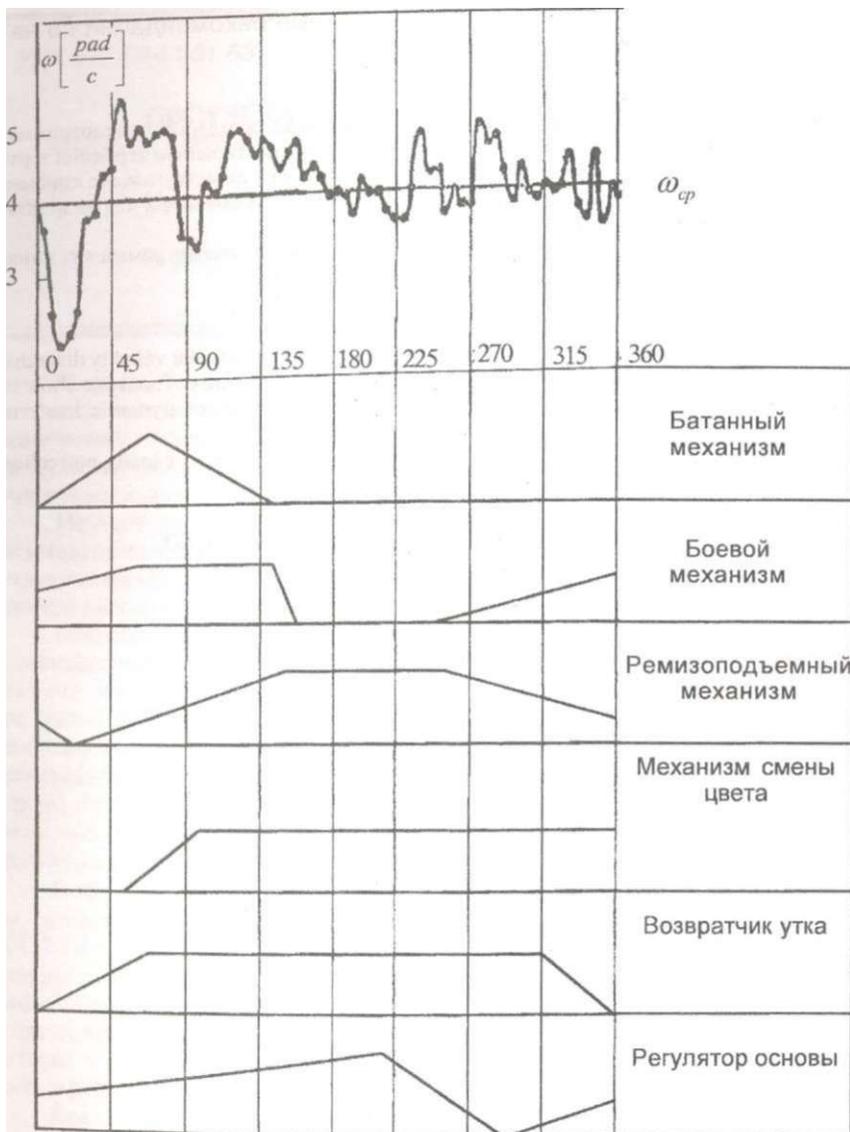


Рис. 2. Совмещенный с циклограммой график работы наиболее нагруженных механизмов

женные механизмы и выработать конкретные рекомендации по наладке станка на производстве.

Бурыштык жылдамдыктарының графиктерш станок механизмдершщ циклограмма сымен уйлестіру нешше станок-автоматтары жылдамдыктарының Тербежісі зерт] телген. Талдау нәтижелері ец коп жуктелген механизмдерді аиықтауга және динами! калык куштерді азайту максатында станок жумысын тузету бойынша шаралар уы- нуга муминднс бередг

Tyfiin,ii свздер: станок-автоматтар, бурыштык жылдамдык, циклограммалар, дина микалык куштер, жумысты тузету.

The velocity oscillations of automatic machines with matching of angular velocity diagram<sup>^</sup> with cyclogram of machine mechanisms are investigated. The results of analysis allow to reveal more loaded mechanisms and with the aim of decrease of dynamic loads to recommend measures for correction of machine operation.

Key words: automatic machines, angular velocity, cyclograms, dynamic loads, correction of work.

**Адрес:** 050004, г. Алматы, ул. Фурманова, 50  
НТИЦ «Легпром»

**Тел.:** (3272) 73-44-88

**Факс:** (3272) 73-32-02

**E-mail:** legprom@nursat.kz

## ПОЛУЧЕНИЕ НОВОГО ОГНЕЗАЩИТНОГО, КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

**Р. О. Жилисбаева**, к.т.н. **О. А. Тюменцева**, с.х.н.

Алматинский технологический университет  
Институт проблем горения

В целях повышения надежности защитной одежды металлургов нами экспериментально исследованы возможности, связанные с получением новых видов композиционных материалов, сохранения их физико-механических свойств после длительного соприкосновения с частицами расплавленного металла.

Изучались материалы различного строения, химического состава и происхождения. Для полноты картины взаимодействия расплавленного металла с материалом различного происхождения применялись металлы, имеющие различную температуру плавления.

Поскольку в настоящее время согласно ГОСТ 12.4.045-87 рекомендуются в основном четыре вида материалов для защитных костюмов металлургов, то они рассматриваются в настоящей работе как базовые, с которыми сравниваются предложенные многокомпонентные композиционные материалы. Из анализа данных табл. 1, представляющих собой нормативные показатели по ГОСТу и ТУ, видно, что ни по одному из рекомендуемых базовых материалов теплофизические свойства не нормируются, как и величина адгезии их к расплавленным металлам.

Отсутствие указанных данных связано с тем, что эти материалы предназначены для других целей и рекомендуются согласно ГОСТ 12.4.045-87 для защитных костюмов металлургов, поскольку нет специальных. Разработка конструкции нового защитного композиционного материала и технологии его получения проводилась в лабораторных и промышленных условиях. В табл. 2 представлены расчетные геометрические и теплофизические характеристики полученного материала КТП-1, в сравнении с базовой тканью арт. 5405.

Композиционный материал для защитной одежды КТП-1 содержит скрепленные между собой иглопрошивным способом теплоза-

Таблица

## Физико-механические свойства исследуемых материалов

Вид материала, рекомендуемого ГОСТ 12.4.045<sup>П</sup>78"

Наименование показателя	арт. 5405, сукно крашеное, ГОСТ 66.21-72	арт. АЛТ-1 асбесто-лавсановая ткань, ГОСТ 6102-78	арт. АЛТ-5, асбесто-лавсановая ткань, ГОСТ 6102-78	
Поверхностная плотность, г/м	760,0	850,0	450,0	480
Толщина, мм	2,7	1,2	0,9	0,7
Число нитей на 0,1 м:				
Основа	132,0	150,0	132,0	
Уток	132,0	60,0	84,0	
Разрывная нагрузка, Н:				
Основа	490,0	1000,0	400,0	220,0
Уток	411,0	400,0	180,0	196,0
Удлинение при разрыве, %:				
Основа	30,0			16,0
Уток	36,0			10,0
Усадка после замачивания, %:				
Основа	1,5			
Уток	3,0			
Переплетение	саржа 2/2	репс	полотно	
Структура пряжи (нити), текс:				
Основа	210	220	265	84
Уток	220	165	165	18

щитное полотно в виде серошинельного сукна и кремнеземную ткань, пропитанную кремнийсодержащим составом - порошком золошлака, растворенным в жидком стекле, на лицевой стороне которой напылен слой алюминия.

Серошинельное сукно, являющееся тканью из натуральных волокон, обеспечивает гигиеничность изнаночного слоя композиционного материала, относится к группе термостойких тканей.

Использование порошка золошлака, растворенного в жидком стекле, определено химическим составом раствора. Золошлак является промышленным отходом, в отличие от известного кремнийорганического каучука. Кремнийсодержащий состав представлен неорганическим компонентом, следовательно, исключено выделение токсичных газов и дыма при нагреве. Кроме того, этот состав для пропитки ткани является термостойким и состоит из кремнийсодержащего связующего - жидкого стекла 5,0-10,0 мас. %, наполнителя - порошка золошлака, 90-95 мас.%, а также отвердителя для образования «мостиковых» связей между связующим и наполнителем - 0,5-1,0 мас. % массы наполнителя. Наличие в пропитывающем составе углерода и кремнезема обеспечивает практически нулевую величину работы адгезии при попадании на поверхность композиционного материала частиц расплавленного металла.

Слой алюминия, напыленный на лицевой стороне пропитанной кремнеземной ткани, усиливает эффект отскока капель расплавленного металла от композиционного материала, обеспечивает максимальное отражение теплового излучения.

Качество нового материала КТП-1 проверялось в соответствии с требованиями ГОСТа.

Таблица 2

**Расчетные характеристики защитных материалов**

Марка композита	Толщина, $5 \cdot 10^3$	Поверхностная плотность $W$ , г/м <sup>2</sup>	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Теплопроводность, Я, Вт/МК	Теплоемкость $Cp \cdot 10^3$ , Дж/кгК	Температуропроводность, $A \cdot 10^7$	Время нагрева $t = \frac{m}{a}$ , с
КТП-1	0,30	205,0	560,0	0,11			
Арт.	2,7	760,0	281,0	0,08	1,48	1,90	38,3

**Физико-механические показатели исследуемых тканей:**

	КТП-1	Арт. 5405
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	205,0	760
Толщина, мм	0,30	2,7
Прочность на разрыв, Н:		
основа	560,0	500,0
уток	568,0	400,0
Сопротивление к истиранию:		
число циклов	20600	20000
Сопротивление жидкому металлу 1080°C	Не разрушается	Разрушается
Температура на изнанке, °С	45,0	Прогорают

Таким образом, огнезащитный материал КТП-1 по всем эксплуатационным показателям превосходит базовую ткань - арт. 5405 и рекомендуется для использования в качестве основного материала при создании защитной одежды металлургов.

Получено положительное решение о выдаче Предварительного патента РК на изобретение № 2004/1842.1 от 28.12.2004 г.

Металлургтердш арнайы кшмдерш онзируге арналган оттан коргайтын жана материал алынган. Усынылган композициялык материал эксплуатациялык касиеттер жагынан. ГОСТ беллеген базалык маталардан асып туседг  
**Түйінді сөздөр:** огган коргайтын материалдар, композициялык материалдар. арнайы кшм, металлургия.

A new fire-resistant material for production of overalls for metallurgists is made. The composition material offered by its operating characteristics exceeds the base cloth regulated by GOST.

**Key words:** fire-resistant materials, composition materials, overalls, metallurgy.

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

**Тел.:** (3272) 93-52-87, 93-52-89

**Факс:** (3272) 93-52-92

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

## НОВЫЙ СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ

*Р. О. Жилисбаева*, к.т.н.

Алматинский технологический университет

Сфера производства одежды в настоящее время требует высококачественных изделий, обладающих необходимой формой и посадкой с точки зрения конструкторской задачи. Проектирование новых моделей одежды - это комплексное решение художественных, эргономических, технических, технологических, экономических и других задач в процессе разработки эскизов, макетов, чертежей, технологии изготовления и образцов изделий рациональных размеров и форм в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями.

Эффективность проектных процедур, оцениваемая сроками и качеством разработки проекта, возрастает при использовании специалистами современных методов создания одежды разнообразных форм, силуэтов и покроя.

В промышленности неоднократно делались попытки усовершенствовать приближенные способы конструирования одежды. Одним из последних является разработанный на основе типизации телосложений человека метод конструирования одежды, называемый единым методом конструирования одежды стран-членов СЭВ.

Во всех других известных методах производят построение с учетом основных размерных признаков, а криволинейные участки выполняются с помощью проективного дискриминанта или способом радиусографии. Как правило, не имея определенного практического опыта работы, конструктор редко добивается хорошей посадки изделия в один прием, применяя традиционные методы конструирования. Отсюда и многочисленные дефекты, которые возникают особенно часто на самых ответственных участках: соединение рукава с проймой, соединение шаговых срезов и срезов сидения.

Автором предложен новый способ построения конструкции, в частности, верхней части оката рукава с помощью раскрытой ладони человека. Найдена закономерность между концами пальцев кисти и

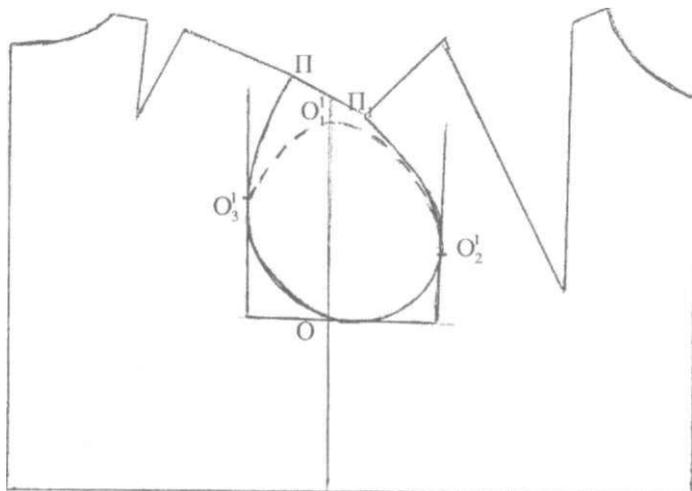


Рис.1. Построение линии проймы:  $PO$ ,  $OO_j$   $\Pi$ , - линия проймы;  
 $O_j$   $O$  - высота проймы

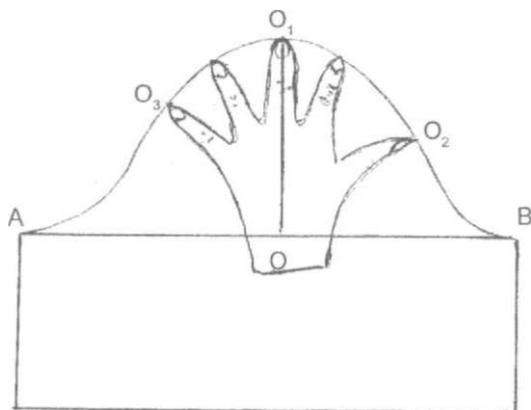


Рис. 2. Построение линии оката с помощью раскрытой ладони:  
 $AO_3O_2B$  - линия оката;  $OO$ , - вертикаль, проходящая через  
 средний палец;  $AB$  - ширина рукава

линией оката рукава человека (Патент РК № 10848. Оpubл. 15.11.2001 г. Бюл. № 11).

Способ построения конструкции осуществляется следующим образом. Раскрытую ладонь накладывают на основу и определяют контуры пяти пальцев. Затем по верхним точкам пальцев строят контур верхней части оката рукава. Отмечают точки надсечек над средним  $O$ , большим  $O_2$  и мизинцем  $O_3$ . Для построения конструкции рукава проводят центральную продольную ось через точку над средним пальцем  $O$ , (рис. 1).

Точки надсечек - это контрольные точки на верхней части оката рукава, по которым соединяют окат рукава с контрольными точками проймы изделия  $O_j, O^*, O^l$  (рис. 2). Построение проймы, основы конструкции изделия и нижних участков контура оката рукава производят по общепринятым методикам. Например, через точку  $O$ , проводим центральную ось  $OO_0$ , на которой откладываем высоту проймы  $V_{пр} = 0,1 O$  (рис. 2). Затем проводим линию  $L_0,0$  (рис. 1), на которой откладываем отрезки

$$OA = OB - \frac{Ш}{2} = AB/2.$$

$$AB = Ш_{рук} = O_n + \Pi_{он},$$

где  $O_n$  - обхват плеча;  
 $\Pi_{он}$  - припуск к  $O_n$ ;  
 $Ш$  - ширина рукава  
 $AO + OB = AB$ .

По верхним точкам пяти пальцев строим с помощью лекал контурную линию верхней части оката рукава. Отмечаем точки надсечек над средним  $O$ , большим  $O_2$  и мизинцем  $O_3$ , которые соответствуют контрольным точкам  $O_j, O^j, O^l$  на пройме изделия.

Кривая  $AO, B$  представляет собой контурную линию оката рукава и строится с помощью лекал или проективного дискриминанта.

Таким образом, предлагаемый способ построения конструкции верхней части оката рукава достаточно прост в исполнении, позволяет максимально приблизить к действительному контуру проймы изделия на индивидуальную фигуру, тем самым изготавливать бездефектное изделие. Кроме того, его использование значительно снижает затраты на изготовление лекал, сокращает сроки освоения новых моделей одежды.

Новый способ построения верхней части оката рукава нашел практическое применение на ведущих швейных фабриках республики.

Акаусыз заттар жасауга мумюшик Rсrсгin, ашык алакан квмепмен кшмд1 жоба!  
3/iiсi усынылган. Тэсш орындалу карапайымдылыгымен ерекшеленедц аз шыгыц!  
**Туйжд1 сездер:** эдютер, ашык алакан, кшмгн жобалау.

The new method of clothes designing with the help of open palm allowing to make nonfaulty articles is proposed. The method differs by simplicity of make, low in **cost**  
**Key words:** methods, open palm, clothes designing.

**Адрес:** 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100  
АТУ  
**Тел.:** (3272) 93-52-87, 93-52-89  
**Факс:** (3272) 93-52-92  
**E-mail:** atukz@mail.ru

И Н Ф О Р М А Ц И Я

**НТ2004К1692**

### **СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ НАТЯЖЕНИЯ ТКАНЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Система управления состоит из регулятора задающих воздействий, электропривода постоянного тока, системы стабилизации натяжения. Отличается высокой точностью стабилизации натяжения в широком диапазоне скорости протяжки материала.

Область применения: технологические линии производства линолеума, полимерных пленок, обоев.

Срок окупаемости - 2 года.

**Организация-разработчик:**

*Карагандинский государственный  
технический университет*

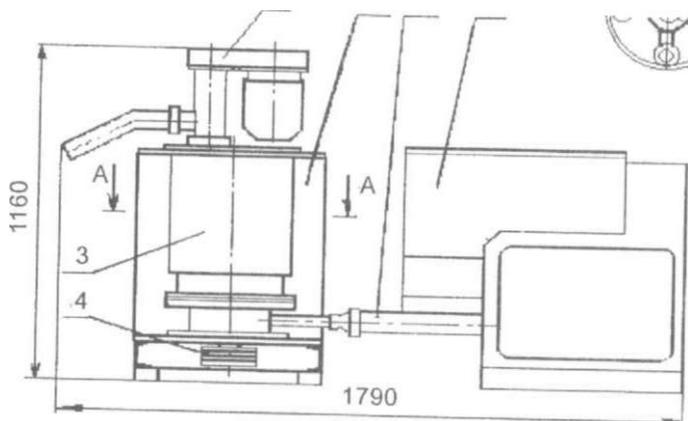
## МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ТОНКОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

**Б. М. Жакайбеков**, к.т.н., **Т. Е. Болин**,  
**Б. И. Салимов**, **111. С. Сейткалиев**

Семипалатинский филиал Научно-исследовательского  
конструкторского института мясной и молочной промышленности

В производстве вареных колбас и продуктов детского питания одним из важнейших процессов является тонкое измельчение мясного сырья, обеспечивающее получение качественного продукта. Аппаратурное оформление процесса тонкого измельчения представлено машинами периодического и непрерывного действия. Сложность изготовления отдельных узлов машин периодического действия, например торообразной чаши, небезопасные условия труда, недостаточная степень измельчения и ряд других причин сдерживают широкое использование их в мясной отрасли. Между тем проведение процесса тонкого измельчения в машинах непрерывного действия имеет ряд преимуществ: измельчение осуществляется за один проход, более высокая степень измельчения мясного сырья по сравнению с машинами периодического действия, минимальная энерго- и металлоемкость, возможность включения в поточно-механизированную линию.

Специалистами Научно-исследовательского и конструкторского института мясной и молочной промышленности впервые в республике в рамках реализации Программы импортозамещения разработаны опытные образцы машин непрерывного действия малой и средней производительности. На рис. 1 представлен агрегат для тонкого измельчения мясного и мясо-растительного сырья при производстве вареных бесструктурных колбас, сарделек, сосисок и пищевых паст. Агрегат состоит из фаршемешалки I, шнекового насоса II и вакуумного измельчителя III. Рабочим органом вакуумного измельчителя служит ножевая головка 1 с дисковыми ножами 2. Ножевая головка установлена внутри вращающегося цилиндра 3. Вращение на ножевую головку передается от электродвигателя через клиноре-



агрегат «ЛГ-1» для тонкого измельчения мясного и мясо-растительного сырья. 1 - фаршемешалка; II - шнековый насос; III - вакуумный измельчитель; 1 - ножовая головка; 2 - дисковые ножи; 3 - цилиндр; 4 - клиноременная передача; 5 - шнековый выгрузчик

менную передачу 4. Для выгрузки измельченного сырья предусмотрен шнековый выгрузчик 5. Степень измельчения мясного сырья регулируется величиной подачи (производительностью шнекового насоса) и изменением количества ножей. Проведение процесса тонкого измельчения в закрытом вакуумированном пространстве способствует снижению энергозатрат, уменьшению механического и бактериологического загрязнения продукта. Конструкция агрегата обеспечивает высокую безопасность труда обслуживающего персонала.

Использование агрегата в производстве вареных колбас, саделок и сосисок позволяет также снизить дозу вносимого нитрита в 3-4 раза, поскольку вакуумирование мясного сырья при тонком измельчении интенсифицирует процесс цветообразования готового продукта.

#### Техническая характеристика агрегата для тонкого измельчения мясного сырья

Производительность, кг/ч	600-800
Диаметр цилиндра, мм	255

ЧИСЛО оборотов цилиндра, об/мин	930
Число ножей в ножевой головке, шт.	8; 10; 12
Установленная мощность электродвигателей, кВт	13
Габариты, мм	1790x850x1160
Масса, кг	620

Машина для тонкого измельчения вязкопластичного пищевого сырья при производстве сосисок, сарделек и вареных колбас, паштетов (рис. 2) содержит измельчитель (а), состоящий из корпуса (1), бункера 2, выходного патрубка 3, основания 4, привода 5, комплекта режущего инструмента (б).

Станина представляет сварную конструкцию из профильной стали. Сверху на станину крепится привод. С нижней стороны установлены регулируемые по высоте опоры 6.

Привод представляет собой электродвигатель, закрытый кожухом 7. К переднему фланцу электродвигателя крепится корпус измельчителя, а на вал устанавливается режущий механизм. Корпус измельчителя представляет собой цилиндр с двумя фланцами и штуцером, к которому крепится выходной патрубок. К переднему фланцу корпуса крепится приемный бункер. Задний фланец служит для крепления к фланцу электродвигателя.

Комплект режущих инструментов (рис. 26) состоит из лопастного нагнетателя 9, подвижных 10 и неподвижных 11 ножей, выгрузателя 8. Режущий механизм имеет устройство 15, позволяющее регулировать величину зазора между подвижными и неподвижными ножами.

#### **Техническая характеристика машины тонкого измельчения**

Производительность, кг/ч	1600
Частота вращения подвижных ножей, с <sup>-1</sup>	49
Вместимость бункера, м <sup>3</sup>	0,1
Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	0,7
Установленная мощность, кВт	18,5
Масса, кг	380

Опытно-промышленная апробация разработанной техники в условиях колбасных цехов г. Семипалатинска подтвердила ее эффективность. По результатам испытаний внесены незначительные коррективы в конструкторскую документацию и проводится подготовка к серийному производству. На разработанные машины оформлены заявки на изобретения.

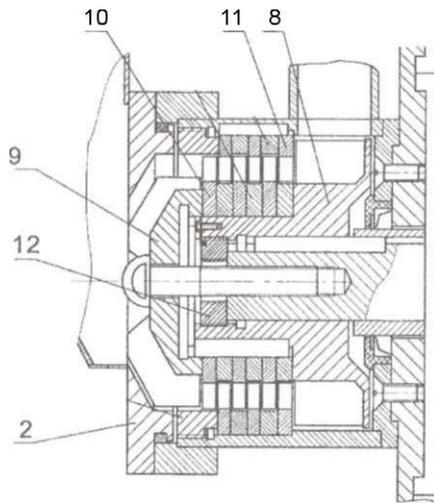


Рис. 2. Схема машины для тонкого измельчения фарша: а) измельчитель: 1 - корпус; 2 - бункер; 3 - выходной патрубков; 4 - основание 5 - привод; 6 - опоры; 7 - кожух; б) комплект режущих инструментов 8 - выгрузатель; 9 - лопастный нагнетатель; 10 - подвижные ножи 11 - неподвижные ножи; 12 - режущий механизм

Кппбаса сапделка сосискалар және тагамдык пасталар ендфуде ет және ет-есшдакпк пикізаттарыН жукалап уактауга арналган шагын және орташа ешмдшп уздшиз жсxefrriН машиналардын тэж!рибелш unrueri жасалган. Агрегат конструкцияеы «шршетш нитрит дозасын 2 есеге темспдетуге мумкшдк береди энергия шыгынын азайтуга жогары енбек каушсвдгш камтамасыз етедь  
ТуйИНДІ сездер: ет шиюзагы, ет-вс!мд!кт!к гаиизат, Ж!щкелеп уактау, колбаса еiіmpici, \*акамдык пасталар, тэжрибел!к улплер.

pre-production models of continuous action machines of low- and medium capacity for fine grinding of meat- and meat-vegetable raw materials at production of boiled sausages, small sausages, frankfurters and food paste are developed. The unit design allows to decrease dose of nitrite placed twice as much, provides decrease of power inputs, high labor safety.

Key words: meat raw materials, meat-vegetable raw materials, fine grinding, sausage production, food paste, pre-production models.

**Адрес:** 071410, г. Семипалатинск, ул. Байтурсынова, 29

СФНИКИММП

**Тел.:** (3222)44-28-1 2,44-26-1 5

И Н Ф О Р М А Ц И Я

**НТ2004К1710**

### **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКСКАВАТОРОМ ЭКГ-8**

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

Преимущества: повышение производительности экскаватора на 30 %, уменьшение массы.

Область применения: горнодобывающая промышленность. Срок окупаемости - 3 года.

**Организация-разработчик:**

*Жезказганский университет им. О. А. Байконурова*

## ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

*Е. Е. Жумабаев, Ю. А. Синявский, д.б.н., В. П. Инютина, ]  
Ж. М. Сулейменова, к.б.н.*

Казахская академия питания

Согласно последним данным Международной службы по исползованию агробиотехнологии (ISAAA) в 2002-2004 гг. общая площадь посевов генетически модифицированных (ГМ) культур возросла на 12%, или на 6 млн га, достигла 58 млн га. Более 1/5 посевов сои, кукурузы, хлопка и рапса заняты в настоящее время под биотехнологическими культурами. Главные производители их в мире - США, Аргентина, Канада и Китай.

Высокая скорость распространения культур, полученных с использованием генной инженерии, свидетельствует о том, что новые технологии действительно удовлетворяют нуждам фермеров, решают проблемы защиты урожая от вредителей, наносящих огромный экономический урон, повышают урожайность посевов и решают многие экологические и социальные проблемы. В Китае доходы фермеров, выращивающих Bt хлопчатник, возросли на 500 дол. с 1 га, что привело к общему дополнительному доходу в 750 млн дол. (В. В. Белыков, 2002 г.).

Значительное уменьшение использования пестицидов является важным преимуществом выращивания ГМ культур. Так, выращивание Bt хлопчатника позволило снизить общее количество используемых в мире инсектицидов на 40 %, а в целом использование пестицидов в 2001-2002 гг. в США сократилось на 23000т (В. Ю. Масляков, 2002 г.).

Реальная экономическая выгода при выращивании ГМ культур заключается в более эффективной борьбе с сорняками и вредителями, повышении урожайности. Для ряда генетически модифицированных культур затраты на их выращивание значительно сокращаются по сравнению с традиционными культурами в среднем на 20-30 %.

Несмотря на большие экономические преимущества ГМ культур нельзя сбрасывать со счетов необходимость решения проблемы обеспечения безопасности. Это касается не только создания лабораторий особо опасных генетически модифицированных организмов (ГМО) при головных институтах НАН РК и некоторых отраслевых институтах для более быстрого решения фундаментальных и прикладных проблем обеспечения биобезопасности, в том числе в сфере генноинженерной деятельности, отслеживания, диагностики, прогнозирования и разработки соответствующих адекватных мер защиты населения и окружающей среды, но и лабораторий по контролю за генетически модифицированными продуктами питания.

Для анализа «опасности» модифицированного организма на другой территории в новых условиях необходима соответствующая полнота информации по его токсичности, методике обнаружения токсических соединений, географическому распространению, опасности и экономической значимости ГМО и ГМП.

Стремительный рост биотехнологии в последней четверти XX в. позволил науке вторгнуться и эффективно манипулировать геномом. Многие признаки сельскохозяйственных культур, получаемые годами и десятилетиями упорной селекционной работы, оказалось возможным получить в короткий срок относительно недорогоми генноинженерными способами. Результатом научной деятельности стали новые сорта культурных растений, полученные и внедренные во многих странах за последние 10 лет. И одновременно с этим - конфликт двух крайних точек зрения: «зеленых», категорически отрицающих саму идею использовать генетически модифицированные (ГМО) сорта и соответствующие продукты, и транснациональных корпораций - производителей этих сортов.

Рост населения планеты преимущественно за счет стран «третьего мира», с низким уровнем жизни и неразвитой экономикой, и Китая, испытывающего мощный экономический подъем, требует повышения эффективности сельского хозяйства, внедрения новых прогрессивных технологий. При этом неизбежное покрытие больших площадей монокультурами, экстенсивное развитие сельского хозяйства в экономически слаборазвитых странах, решение ими своих экономических проблем наиболее радикальными средствами (вырубка лесов, тотальное орошение и т.п.) грозят новыми катастрофами и усугублением ситуации с продовольствием. Новые, устойчивые и высокоурожайные сорта возделываемых культур, полученные с использованием методов биотехнологии, являются отличным решением проблемы, и Китай в этом смысле - хороший пример. В послед-

ние годы экономические преобразования позволили стране с более чем 1,3-миллиардным населением обеспечить весь регион сельскохозяйственной продукцией благодаря применению современных высокотехнологичных методов земледелия, хранения и переработки урожая, а также использования генетически модифицированных сортов культурных растений. За последние годы в Китае созданы и используются, либо проходят проверку десятки трансгенных сортов риса, сои, хлопка, овощей и фруктов. Так что ценность биотехнологического подхода неоспорима. Тем не менее имеются определенные проблемы, касающиеся оценки влияния генетически модифицированных растений на окружающую природу и на организм человека, а также возможность контроля за токсичностью и другими нежелательными эффектами чужеродного белка еще на стадии разработки, отсутствие государственных и международных фильтров, позволяющих считать, что все допущенные к использованию сорта безвредны (в рамках допуска - для технических или пищевых целей).

Несмотря на большое будущее генноинженерных исследований, этот метод не является панацеей. Проблема голода в развивающихся странах связана в первую очередь с чрезвычайно низким уровнем жизни, не позволяющим воспользоваться доступными технологиями для получения высоких урожаев. С другой стороны, транснациональные корпорации - производители ГМО, являющиеся предшественниками крупного бизнеса, могут привести к зависимости от них мелких фермеров, развивающихся стран (С. К. Вонский, Е. В. Курганова, С. Н. Борхсениус, 2002 г.).

Важной государственной сельскохозяйственной проблемой в Казахстане в самое ближайшее время может стать выращивание трансгенных растений для пищевых и кормовых целей. Решение данного вопроса зависит от того, каким образом выращивание этих культур будет вписываться, например, в существующие технологии зернового хозяйства страны. Новые технологии должны предусматривать по возможности экологичную систему защиты посевов и продуктов урожая от актуальных патогенов, не допускать снижения биологического разнообразия и биопродуктивности агроценозов. Следует учитывать, что начавшееся в США с середины 90-х гг. прошлого века быстрое расширение посевов трансгенных растений совпало с принятием в 1996 г. Закона «О защите качества продовольствия», резко ужесточившего требования к биобезопасности пестицидов и содержанию их остатков в сельскохозяйственном пищевом сырье и продуктах питания. Благодаря этому закону страна до 60% всего

пfi,Р ма финансирования сельского хозяйства расходует на обеспечение биобезопасности пищевого сырья и продуктов питания. Более половины всех высеваемых трансгенных растений - это устойчивые к неселективным гербицидам на основе глифосфата соя, кукуруза рапс, сахарная свекла, хлопчатник (Birch A.N.E., Geoghegan I.E., Griffiths D.W., McNicol J.W., 2002 г.).

В Казахстане пока не разработана государственная стратегия коммерческого выращивания генетически модифицированных сортов - не проводится государственная регистрация кормов, полученных с использованием генноинженерной технологии, слабо обеспечены экономические механизмы реализации и административного контроля. Пока не определены конкретные официальные фитопатологические и фитосанитарные правила коммерческого выращивания трансгенных растений, не разработаны гигиенические нормы и регламенты применения пестицидов на посевах трансгенных культур, не определены характер и объем токсикологических и гигиенических исследований трансгенных растений, в том числе оценка качества и безопасности продуктов урожая, хотя бы по тем критериям, которые предлагают эксперты ФАО/ВОЗ. В республике отсутствуют методические указания по исследованию безопасности кормов, полученных из ГМО.

Важный вопрос - устойчивость трансгенных растений к поражению токсинообразующими грибами и накоплению микотоксинов в продуктах урожая. Малоизучены процессы пищевой токсикологии при возделывании трансгенных культур. В этом плане представляет потенциальную опасность использование трансгенного соевого шрота для кормления сельскохозяйственных животных и птицы, в котором может накапливаться повышенное количество пестицидов.

На сегодняшний день предусматриваются три направления оценки генетически модифицированных продуктов питания: медико-биологическая, медико-генетическая и токсикологическая экспертиза. Затем выдается заключение о качестве и безопасности генетически модифицированных продуктов питания. К примеру, для медико-генетической оценки продукции, полученной из генетически модифицированных источников, используется анализ генотипа образцов. Следует заметить, что пока еще не созданы общепринятые и надежные методики оценки риска ГМО и не существует инфраструктуры для их оценки. Наука не в состоянии однозначно ни подтвердить, ни опровергнуть утверждение о вреде или безвредности ГМО для здоровья человека. Зарубежные исследователи обращают внимание на то, что постоянное присутствие в генетически модифици-

рованных источниках пищи высокого содержания пектинов, ингибиторов протеаз и других чужеродных веществ, продуцируемых трансгенными растениями, представляет опасность, поскольку в культуре) традиционной селекции они либо отсутствуют, либо их содержание низкое. Поэтому эколого-токсикологический блок исследований трансгенных растений должен постоянно разрабатываться и пополняться. Потребуется многие годы детального исследования оценки мутагенных, канцерогенных и аллергенных свойств пищи, содержащей генетически измененные ингредиенты, на разных стадиях развития человеческого организма. На сегодняшний день назрела необходимость и целесообразность разработки государственной стратегии коммерческого выращивания и использования трансгенных растений, включающей создание тестированных технологий выращивания, защиты, хранения и переработки трансгенных растений. Необходимо наладить систему фитосанитарного и биоценотического мониторинга трансгенных растений, систему санитарно-гигиенической и ветеринарно-гигиенической оценки кормов из генетически модифицированных источников пищи, и самое главное - следует уяснить, что трансгенные растения следует создавать и использовать только в том случае, если возникшая проблема не может быть решена другим путём.

При этом нужен строгий контроль за соблюдением мер безопасности, направленных на защиту человека и природы (окружающей среды) от возможного неблагоприятного воздействия на них генетически модифицированных и иных биологических объектов, а также полученных из них продуктов. Биобезопасность человека и среды обеспечивается разработкой и реализацией надёжной системы государственных мер научного, технологического, законодательного и правового порядка. Особенно актуальна проблема биобезопасности ученых, занимающихся научными исследованиями в области биотехнологии и биоинженерии. Важным стабилизирующим, успокоительным для общества моментом, связанным с биобезопасностью в биотехнологических и особенно биоинженерных исследованиях, является признание того факта, что за 30 лет становления и развития биоинженерии в мире не зарегистрировано ни одного случая нанесения ущерба здоровью или жизни человека, или окружающей его природе. Периодически появляющиеся в СМИ факты вредного воздействия ГМО и полученных из них продуктов и веществ на здоровье человека и окружающую среду, при их детальном изучении оказались не имеющими никакого отношения к генноинженерным модификациям. В настоящее время разработаны критерии, показав-

и методы оценки биобезопасности генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Все они положены<sup>1</sup> основу узаконенной экспертизы ГМО и правового порядка в<sup>н</sup> ятии решений по их использованию в замкнутых, закрытых и открытых системах. Во многих странах приняты законы о государственном регулировании генноинженерной деятельности, в соответствии с которыми государственные органы определяют основные направления деятельности государственной власти, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц в области генноинженерной деятельности.

На сегодняшний день в Казахстане отсутствует положение о регистрации ГМО при первом их выпуске в окружающую среду, промышленном использовании или импорте, не разработаны нормативные показатели качества и генетической безопасности генномодифицированных продуктов питания и продовольственного сырья, которые могут быть положены в основу новых ГОСТов.

В 2004 г. в РК был принят Закон «О качестве и безопасности продуктов питания», предусматривающий контроль за генетически модифицированными продуктами питания, а также обязательную их маркировку на присутствие в них генетически модифицированных источников. По мнению ведущих учёных и экономистов, к 2010-2015 гг. объёмы биотехнологической продукции в общей массе товарных потоков на мировом рынке составят как минимум 20 %. Страны, правительства которых не примут своевременных мер по развитию биотехнологии, и в первую очередь биоинженерии, окажутся в числе тех, кто вынужден будет покупать эти виды продукции за рубежом, расходуя на эти цели золотовалютные запасы государства. Именно этим обстоятельством следует руководствоваться при создании общегосударственных программ по биотехнологии и биоинженерии. Только благодаря тесному сотрудничеству ученых академических институтов, системы МСХ, ряда министерств и ведомств могут быть приняты правильные решения по использованию ГМО в замкнутых, закрытых и открытых системах, а также по разработке новых продуктов с использованием достижений биотехнологии.

Жскелеген елдердеп трансгенді еымджерді және олардан жасалган азык-тула еширудш КаЗіргі жагдайы керсетъчген. Адам мен габигатты генетикалы модификацияланган нысандар мен азык-тулжертдш мумкш болатын жагымсц эсершен коргау шаралары уеынылган.

Туйшд> свздер: генетикалык модификацияланган азыц-тулш, траисгаш оамдштер гендш инженерия, халыктыц Кауинсі3лiгi, коршаган ортаны коргау.

The present-day state of production of transgenic plants and products from them in son\* countries is shown. The measures for protection of man and nature from possible unfavorable effect of genetically modified objects and products are proposed.

Key words: genetically modified products, transgenic plants, genetic engineering, safe of population, environmental protection.

Адрес: 050008, г. Алматы, ул. Ключкова, 66

Институт питания

Тел.: (3272) 42-92-03, 42-89-50

Факс: (3272)42-15-29

## ИНФОРМАЦИЯ

**НТ2005К1869**

### ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ПЫЛЕВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕТАЛЛУРГИИ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Система состоит из датчиков температуры, скорости пылегазового потока, барометрического давления. Данные датчиков поступают в микропроцессорный контроллер. Обеспечивается непрерывный контроль работы пылегазочистного оборудования.

Срок окупаемости - 3 года.

Организация-разработчик:

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

## ЭФФЕКТИВНАЯ СХЕМА КЛЕТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРНЕВЫМ ГНИЛЯМ

Л. Ф. **Созинова**, к.б.н.

Республиканская коллекция микроорганизмов

Культура ткани растений позволяет получать линии клеток и регенерировать растения с повышенной устойчивостью к стрессовым факторам среды, таким, как засушливые условия возделывания, повышенная концентрация соли в почве, наличие вредителей и возбудителей болезней растений. Однако, чтобы отселектировать *in vitro* устойчивые линии клеточных структур к тому или иному неблагоприятному фактору, необходимо создать определенные условия для отбора клеток с заданными изменениями. Для этой цели используют системы, включающие селективные агенты. Выбор селективных агентов весьма разнообразен и определяется прежде всего поставленными целями и задачами исследований.

При разработке подходов клеточной селекции на устойчивость к корневым гнилям на первом этапе мы провели исследования зараженности посевов пшеницы в Северном и Центральном Казахстане, выделили изоляты фитопатогенных грибов из пораженных растений. Для проведения биотехнологических работ необходимы были чистые культуры грибов, их идентификация до вида. В чистую культуру были выделены штаммы грибов *Fusarium graminearum* и *Bipolaris sorokiniana*. Следующий важный момент - изучение морфологических, культуральных свойств выделенных штаммов, отбор штаммов с типичными для вида грибов характеристиками. Изучение биологических свойств выделенных штаммов позволяет определить различные условия культивирования для отбора штаммов с более высокой или более низкой токсигенностью и патогенностью. В последующем, чтобы иметь фитопатогенный материал в жизнеспособном состоянии с сохраненными патогенными свойствами, создали рабочую коллекцию фитопатогенных грибов.

При выборе штамма для постановки биотехнологических исследований мы исходили из того, что штамм должен обладать всеми

типичными признаками данного вида возбудителя болезни, быть патогенным. Кроме того, при культивировании *in vitro* он должен активно расти, иметь хорошо развитый мицелий, обладать интенсивным спороношением, сохранять свои свойства в процессе хранения

По каждому виду возбудителей болезней были выделены типовые штаммы для постановки клеточной селекции. Считаем, что в качестве типовых могут использоваться как высокопатогенные штаммы, образующие высокотоксичные культуральные жидкости при культивировании на жидких средах, так и штаммы, образующие низкотоксичные культуральные жидкости в условиях *in vitro*. Выбор типового штамма зависит от целей биотехнологических исследований • при проведении клеточной селекции используется однократная обработка каллусных тканей высокотоксичными фильтратами, или проводится постепенное привыкание каллусных тканей к низкотоксичным фильтратам с последующей обработкой высокотоксичными, илл чередование культивирования на высокотоксичных и низкотоксичных культуральных фильтратах. Нами применен прием культивирования изолированных зародышей и каллусных тканей на средах с высокотоксичными культуральными фильтратами штаммов грибов *Fusarium graminearum* - F3 и *Bipolaris sorokiniana* - B 1.4.

Из литературных источников известно, что в качестве селективных агентов используют различные вещества - очищенные токсины, культуральную жидкость грибов, мицелий грибов. Мы используем культуральные фильтраты фитопатогенных грибов, получаемые путем фильтрования и автоклавирования культуральной жидкости и представляющие собой совокупность метаболитов грибов, в том числе токсинов, регуляторов роста, витаминов, органических кислот, ферментов. На наш взгляд, такой селективный агент более всего соответствует тем факторам, которые влияют на растения при поражении их возбудителями болезни в природных условиях.

При постановке клеточной селекции определяли оптимальную концентрацию для проведения однократной и ступенчатой селекции. При этом изучали динамику роста каллусных тканей на различных концентрациях, исследовали ростовой индекс, изменения в цитологическом строении каллусных клеток, изменение биохимического состава клеток, т. е. содержание свободного пролина. Эти исследования позволяют выбрать наиболее оптимальные этапы постановки клеточной селекции.

Следующая задача - проведение циклов однократной и ступенчатой селекции с повышением или понижением селективного фактора в среде. В процессе клеточной селекции получают устойчивые каллусные линии, из которых регенерируют растения.

Следующий важный момент клеточной селекции - изучение растений-регенерантов и их потомства. Семена растений-регенерантов R0, полученных в пробирках и доращиваемых в условиях теплицы, обычно имеют низкий вес, могут быть щуплыми. Количество их бывает, как правило, ниже, чем у исходных форм, поэтому необходимо размножить растения-регенеранты и получить потомство - R1. В наших исследованиях для ускорения селекции семена растений-регенерантов высевали в теплице на установках ускоренного выращивания растений с регулируемым и водным режимом, режимом освещения в зависимости от фазы развития растений. После изучения морфологии растений-регенерантов, оценки продуктивности R1 все семена использовали для последующего размножения и изучения в питомнике размножения регенерантов, где исследовали поколение R2 в сравнении с исходными формами и сортом-стандартом. При этом отмечают фенологические фазы развития сравниваемых образцов, выявляются формы с различными типами спелости - скороспелые, позднеспелые, среднеспелые. После уборки урожая проводится структурный анализ продуктивности линий растений-регенерантов, исходных форм и сорта-стандарта. В результате выявляют более продуктивные формы. Для ускорения селекционного процесса на качество зерна необходим анализ спектров запасных белков зерна. Уже на данном этапе, когда еще недостаточно семян для проведения анализа технологических, хлебопекарных свойств потомства растений-регенерантов, можно отобрать перспективные формы по спектрам глиадинов и глютеинов. Также в результате электрофореза запасных белков зерна выявляются отличия полученных регенерантов от исходных форм на молекулярно-генетическом уровне. Таким образом, уже в первом полевом поколении растений-регенерантов (R2) можно выделить формы с интересующими селекционными свойствами.

Для проверки устойчивости к возбудителям болезней мы используем семена потомства растений-регенерантов R2, полученные в полевых условиях в питомнике размножения регенерантов. Закладываем опыт по определению устойчивости проростков пшеницы к токсичным культуральным фильтратам фитопатогенных грибов методом биопроб. Проводим сравнительный анализ устойчивости потомства растений-регенерантов с исходными формами, с сортом-стандартом. На следующем этапе высеваем семена R2 в полевом питомнике на инфекционном фоне или в лаборатории на искусственно созданном инфекционном фоне, тестируем потомство растений-регенерантов R3 по признакам полевой устойчивости к возбу-

Мониторинг распространения фитопатогенных грибов, выделение изолятов, получение чистой культуры, идентификация, создание рабочих коллекций типовых штаммов

## **1**

Получение культуральных фильтратов типовых штаммов, индукция первичной каллусной ткани мягкой пшеницы, определение оптимальных концентраций культуральных фильтратов в селективных средах для постановки клеточной селекции

Разработка схемы клеточной селекции на устойчивость к фитопатогенным грибам, получение устойчивых каллусных линий на селективных средах

## **v**

Получение (R0) и размножение (R1) растений-регенерантов, изучение их морфологических особенностей, спектров запасных белков, продуктивности

## **!**

Изучение потомства растений-регенерантов в полевом питомнике (R2), проведение цитогенетического, биохимического анализа, структурного анализа продуктивности растений, изучение устойчивости к возбудителям болезней

## **у**

Отбор и передача перспективных линий в селекционный процесс, изучение потомства растений-регенерантов поколения R3 по полной схеме селекционного процесса

Схема клеточной селекции пшеницы на устойчивость к грибным болезням

дителям болезней. В дальнейшем мы планируем внедрить этап тестирования линий, показавших полевую устойчивость, методом ПЦР-анализа с целью подтверждения наличия признака устойчивости к болезням на молекулярном уровне. Таким образом, после полевых испытаний в течение двух лет можно передавать в селекционный центр линии потомства растений-регенерантов R4 с признаками устойчивости к грибным болезням и высокой продуктивности.

Предлагаемый нами подход к селекции на устойчивость яровой мягкой пшеницы к болезням (рисунок) является высокоэффективным, надежным, позволяющим сократить сроки получения и проработки селекционного материала. Период от вычленения эксплантов до передачи устойчивой линии в селекционный центр может занимать всего 3 года. Сократить сроки получения устойчивого исходного селекционного материала можно, если исключить этапы микробиологических исследований по проведению мониторинга возбудителей болезней, изучению их и идентификации. Это будет возможно при наличии доступных коллекций штаммов фитопатогенных грибов для различных регионов Казахстана. В настоящее время нами в Республиканской коллекции микроорганизмов депонировано 7 типовых штаммов фитопатогенных грибов *Fusarium graminearum*, *Bipolaris sorokiniana*, *Alternaria alternata* для клеточной селекции мягкой пшеницы на устойчивость к грибным болезням.

•Микробиологиялық, биотехнологиялық және селекциялық тәсілдерді біріктіріп *Fusarium graminearum* және *Bipolaris sorokiniana* фитопатогенді саңырауқалтарына тұрақты жумсақ бидайдың бастапқы селекциялық материалын алу үшін тәсілді жасаған.

Түпінді сздер: жумсақ бидай, фитопатогенді саңырауқалтар, тамыр піріюкері, селекциялық материал.

The efficient scheme of production of soft wheat original selection material resistant to phytopathogenic fungi *Fusarium graminearum* and *Bipolaris sorokiniana* combining microbiological-, biotechnological- and selection approaches is developed.

Key words: soft wheat, phytopathogenic fungi, root rots, selection material.

Адрес: 473000, г. Астана, ул. Валиханова, 43

PKM

Тел.: (3172)22-40-20

Факс: 31631)22-40-19

E-mail: soznb@mail.ru

## КАЛЛУСОГЕНЕЗ ГЕНОТИПОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАЗЛИЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

**Б. М. Башабаева**

Научно-производственный центр земледелия и растениеводства

В результате генетической изменчивости *in vitro* возникают соматоклональные варианты - растения, отклоняющиеся от родительского типа. Соматоклональная вариабельность имеет несколько причин: перемещение подвижных генетических элементов, инверсии, транслокации, делеции, генные перестройки, связанные с дифференцировкой, соматический кроссинговер. Изменчивость в культуре клеток может иметь не только генетическую, но и эпигенетическую природу, т.е. возникает вследствие изменения действия генов в онтогенезе.

Формирование каллуса - первый этап изучения регенерации растений пшеницы в культуре *in vitro*. Каллусы можно подразделить на два типа по их морфогенетической активности: гетерогенный (морфогенный) и гомогенный (неморфогенный). Морфогенный каллус имеет глобулярную структуру, плотный, часто бело-желтого цвета, местами встречаются структуры, дающие начало побегу. Неморфогенный каллус - рыхлой консистенции, аморфный, водянистый, часто прозрачный и блестящий. Регенерационной способностью, как правило, обладают только морфогенные каллусы.

Объектами исследований нами были выбраны 14 генотипов пшеницы: Актюбе 92, Альбидум 97, Актюбе130, Актюбе 10, Актюбе 14; яровая твердая пшеница: Каргала 3, Каргала 9, Каргала 10, Каргала 12, КСИ 17956, КСИ 17548, КСИ 18053, КСИ 180223, КСИ 18018.

Цель работы - изучение возможности применения метода культуры ткани для расширения генетической изменчивости у генотипов пшеницы для получения новых исходных форм. При этом необходимо было: подобрать питательную среду для индукции и культивирования каллуса, добиться высокого выхода морфогенного каллуса, высокой регенерационной способности у генотипов пшеницы.

После посадки зародышей на культуральную среду на 2-й день на щитке наблюдалось появление неорганизованно растущей массы

Таблица 1

**Частота каллусообразования в зависимости от типа  
экспланта у генотипов яровой пшеницы**

Тип экспланта	Число эксплан- тов, шт.	Число образо- вавшихся каллусов, шт.	Частота каллусо- образова- ния, %	Выход морфо- генного каллуса, %	Выход растений- регене- рантов, %
Незрелые зародыши	215	208	88,6	56,8	33,8
Зрелые зародыши	159	154	71,5		17,2

клеток. В последующие дни число щитков с очагом каллусогенеза возрастало и на 8-10-е сут. достигало максимума. При использовании в качестве эксплантов незрелых зародышей в среднем частота индукции каллусогенеза на изучаемых генотипах пшеницы составила 88,6, на зрелых зародышах - 71,5 % (табл. 1). Выход морфогенного каллуса при использовании незрелых зародышей достиг 56,8%. У зрелых зародышей морфогенная способность была ниже по сравнению с незрелыми - 29,3 %.

Незрелые зародыши всех сортообразцов, взятых для изучения, были способны дать начало растениям-регенерантам, средняя частота регенерации которых была 33,8%. При исследовании зрелых зародышей выход растений-регенерантов составил 17,2%.

Некоторые исследователи установили, что помимо состава питательной среды и условий культивирования на индукцию каллусогенеза, регенерацию растений в значительной мере оказывает влияние генотип исходного материала.

Данные табл. 2 позволяют оценить роль генотипа на каллусообразующую и морфогенную способность у сортов пшеницы. Все полученные нами генотипы проявляют способность к каллусогенезу. Частота индукции клеточных линий высокая у всех генотипов пшеницы, и в зависимости от генотипа составляет 66,0-85,5 %.

Наибольшая частота формирования каллуса наблюдалась у сортов Актюбе 92, Казахстанская 10, Казахстанская раннеспелая, КСИ №18018, КСИ №17956, Актюбе 130, КСИ №180223. Генотипы Актюбе 92, Актюбе 10 показали среднюю интенсивность каллусообразования - 66,0, 68,8%. Следовательно, результаты наших опытов позволяют считать, что каллусообразующая способность не зависит от генотипа.

Таблица 2

## Частота каллусообразования генотипов яровой пшеницы

Генотип	Число эксплантов, шт.	Число образовавшихся каллусов, шт.	Частота каллусообразования, %	Частота образования морфогенного каллуса, %
<b>Мягкая пшеница</b>				
<b>Казахташкан</b>				
раннеспелая	206	201	85,5	51,1
Казахстанская 10	264	262	79,0	65,3
Актюбе92	236	236	66,0	63,2
Альбидум 97	224	218	83,7	60,5
Актюбе 130	198	189	78,5	55,8
Актюбе 10	216	209	68,8	44,7
Актюбе 14	193	185	69,9	54,7
<b>Твердая пшеница</b>				
Каргала 3	178	176	78,9	48,1
Каргала 9	187	183	83,0	59,7
Каргала 10	231	221	69,7	53,9
Каргала 12	178	176	78,9	48,1
КСИ 17956	206	201	77,6	51,1
КСИ 17548	224	218	81,3	60,5
КСИ 18053	193	185	79,9	54,7
КСИ 180223	216	209	81,8	44,7
КСИ 18018	187	183	76,9	59,7

Количество гетерогенных каллусов является важным показателем при оценке генотипа, вводимого в культуру *in vitro*, так как данный показатель отражает возможность получения у конкретного генотипа определенного количества растений-регенерантов. Частота образования морфогенного каллуса у генотипов пшеницы колебалась от 44,7 до 65,3 %. Из табл. 2 видно, что по частоте образования морфогенного каллуса в культуре *in vitro* генотипы Казахстанская 10, Актюбе 92,

дльбидум 97, КСИ №17548 превосходят другие генотипы в условиях данного эксперимента. Низкий выход морфогенного каллуса наблюдали у генотипов Актюбе 10, КСИ №180223. Анализируя полученные данные, можно заключить, что на частоту образования морфогенного каллуса влияет генотип пшеницы.

Обычно на 10-14-й день после пересадки морфогенного каллуса на питательную среду для регенерации растений на поверхности большинства из них отмечали возникновение зачаточных листьев и корешков, из которых в дальнейшем появлялись стеблевые проростки. Частота регенерации у генотипов пшеницы варьировала от 22,0 до 41,5 %. Более высокой регенерационной способностью среди изученных генотипов обладали Актюбе 92, Казахстанская 10, Альбидум 97, КСИ № 17548. Однако выявлены генотипы, обладающие низким выходом растений-регенерантов, такие, как Каргала 12. Следует отметить, что не все каллусы имеют способность регенерировать растения.

Таким образом, показано, что генотип существенно влияет на способность незрелых зародышей индуцировать морфогенную каллусную ткань при одинаковых условиях культивирования. Данные генотипы яровой мягкой и твердой пшеницы, обладающие высокой морфогенной способностью, могут успешно использоваться для получения культуры тканей и растений-регенерантов, обладающих ценными хозяйственно полезными признаками (продуктивность, качество зерна, устойчивость к ржавчинам, пыльной головне). Успех получения каллуса в большей мере зависит от удачного подбора состава питательной среды, которые индуцируют клеточные деления.

С целью повышения индукции каллусообразования нами была проведена модификация питательной среды Мурасиге - Скуга (MS) (табл. 3). В частности, в состав питательной среды ввели гидролизат казеина и аминокислоты в концентрации:

- гидролизат казеина - 500 мг;
- глутамин - 400 мг;
- пролин - 50 мг;
- контроль - 7 % сахароза + 2 мл 2,4-Д.

Во всех вариантах источником углерода служила 7 %-ная сахароза. Контрольный вариант - питательная среда с 7-%-ной сахарозой + 2 мл/л 2,4-Д.

Экспериментальные данные показывают, что частота морфогенеза у исследуемых генотипов варьировала до 9,89+0,18. Наибольшая частота каллусообразования для большинства генотипов отмечалась на казеиносодержащей среде 3,29-9,89 %, на обогащенной

Таблица 2

**Оптимизация состава питательной среды MS  
для незрелых зародышей пшеницы**

Вариант	Компоненты питательной среды, мг/л		
	Глутамин	Пролин	Гидролизат казеина
1			500
2	400		
3		50	
4 (контроль)			

аминокислотами среде она была меньше - 0,59-3,64 %. Однако наблюдалось регенерирование почти половины (48,9 %) всех образовавшихся каллусов, тогда как на среде с гидролизатом казеина регенерация составляла в среднем 24-27 %.

Добавление аминокислот и гидролизата казеина способствовало максимальному образованию каллусов. В контрольном варианте, без аминокислотных добавок, формирование каллусов происходило с низкой частотой, а дальнейшая их регенерация была более длительной и менее интенсивной.

Селекционная оценка полученных соматоклональных линий яровой мягкой и твердой пшеницы показала, что по отношению к пыльной головке восприимчивость соматоклональных линий яровой пшеницы была выше стандарта и превышала его по урожайности.

Таким образом, в результате проведенной работы установлено положительное влияние аминокислот на индукцию каллусообразования в культуре незрелых зародышей. Аминокислоты L-пролин (50 мг/л), L-глутамин (400 мг/л) стимулируют образование и развитие каллусов. Используя культуры соматоклонов, возможно создать сорта и гибриды яровой пшеницы с более высокой продуктивностью.

Жазгы бидай дакылынын жетшмеген урыктарындагы каллустузу индукциясына аминкышкылы мен казеин гидролизатынын он эсер! аныкталган. Коректж ортага аминкышкылдары мен казеин гидролизагын косу каллустардыц ен коп тузшуше. эсер етедг

Туйшд1 сездер: каллустузушшк, жазгы бидай, аминкышкылдары, казеин гидролизаты.

The positive effect of aminoacids and caseine hydrolysate on callus formation induction in culture of spring wheat immature germs is determined. Addition of aminoacids and caseine hydrolysate to nutrient medium promotes maximum formation of calluses.  
Key words: callus formation, spring wheat, aminoacids, caseine hydrolysate.

Адрес: 483113, Алматинская обл., Карасайский р-н,  
п. Алмапыбак, ул. Ерлеспесова, 1  
НПЦЗиР  
Тел.: (271)53-130

И Н Ф О Р М А Ц И Я —

**НТ2004К1763**

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ  
ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Управление пылевым потоком осуществляют с помощью специальных каналов заборного устройства, обеспечиваются санитарные нормы воздуха рабочей зоны.

Область применения: горная промышленность, энергетика, строительная индустрия. Срок окупаемости - 3 года.

Организация-разработчик:

*Карагандинский государственный  
технический университет*

## ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ СОМАКЛОНАЛЬНЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*Б. М. Башабаева*

Научно-производственный центр земледелия и растениеводства

Для сельского хозяйства Казахстана с его многочисленными резко контрастными экологическими зонами биотехнологические подходы будут играть все более важную роль в селекционном процессе. При создании благоприятной инфраструктуры сельского хозяйства биотехнология окажется мощным подспорьем в селекции устойчивых к неблагоприятным факторам среды высокопродуктивных растений. Прогрессивные наукоемкие биотехнологии основаны прежде всего на клеточной и геномной инженерии. Именно они позволят конструировать новые биологические системы с заданными свойствами и действительно перейти к управлению жизнедеятельностью организмов.

На основе индуцируемой условиями *in vitro* изменчивости - из соматклонов и гаметоклонов создан перспективный материал, используемый для обогащения генофонда хозяйственно-ценных и декоративных видов растений, а также для ускорения их селекции. Разработка оптимальных условий для проведения эффективной селекции *in vitro* на разные признаки на фоне различных селективных факторов позволила создать генетически разнообразный и стабильный материал для практических целей.

Растения-регенеранты, полученные из каллуса, заметно отличаются от исходного материала. Это явление используется для создания новых растительных форм соматклональных вариантов. Генетические манипуляции непосредственно на уровне ДНК методами геномной инженерии позволяют осуществить генетическую трансформацию и создать принципиально новые формы растений.

Особый интерес представляют соматклональные варианты злаков как источник получения ценных генотипов. Данная работа посвящена отдельным результатам хозяйственно-ценных признаков соматклонов яровой пшеницы.

Проведены селекционные испытания регенерантов пшеницы. После окончания вегетации у регенерантов и исходных форм (контрольные растения) проанализированы хозяйственно-ценные и селекционные признаки: высота растений, общая продуктивная кустистость, длина колоса, число колосков, цветков и зерен с одного колоса, масса зерен с одного колоса, с одного растения, 1000 зерен.

В первом поколении R1 было отмечено появление различных морфологических изменений у некоторых растений-регенерантов: ветвистые и булавовидные колосья, хотя у исходной линии они веретеновидные. Регенеранты первого поколения также отличаются от растений исходной формы высокой вариабельностью по высоте, размеру и плотности колосьев, длине междоузлий (табл. 1). Кроме того, отмечено появление стерильных растений у 4-х из 30-ти изученных регенерантов.

Таблица 1

Типы изменений признаков растений-регенерантов пшеницы в R1 поколении

Генотип	Количество, шт.		Тип изменения
	изученных растений-регенерантов	измененных растений	
Казахстанская 10 (контроль) С-8	23	4	Ветвистые колосья
		3	Рыхлые колосья
		3	Булавовидные колосья
		4	Стерильные растения
		4	Альбиносные растения
		2	Высокорослые растения
Казахстанская раннеспелая (контроль)	30	5	Низкорослые растения
		8	Высокорослые растения

У каждого растения 1-2 колоса помещали в изолятор для предотвращения перекрестного опыления. Было получено 150 регенерантов R2 от линии С-8 и 84 растений от линии С-26. Наблюдаемая нестабильность формы колоса, вероятно, связана с действием мобильных генетических элементов. В нашем варианте «морфозные» колосья появились у соматоклональных линий, что позволяет предположить связь этого явления с нестабильностью, индуцированной условиями культивирования *in vitro*.

Для определения наследуемости изменений у растений-регенерантов проведен анализ поколения R2, полученного от самоопыления растений R1.

В число ненаследуемых изменений у регенерантов попали альбинизм растений и ветвистость колосьев. Тот факт, что аномалии развития, описанные у растений-регенерантов, не передаются по семенному потомству, указывает на эпигенетическую природу этих изменений.

Потомство регенерантов второго поколения показало изменчивость по всем элементам продуктивности растений. Урожайность варьировала от 46,6 до 100 г/м<sup>2</sup>. Урожайность стандарта (исходная линия) составила 95 г/м<sup>2</sup>. По 3-м линиям регенерантов наблюдалось превышение урожайности по сравнению со стандартом, по 4-м - снижение урожайности С-2. Отмечена также изменчивость высоты растений - 3 линии превышали стандарт С-9, С-8, С-26 (109,7; 108,2; 113,3 см). Четыре линии регенерантов превышали стандарт по общей кустистости, 7 линий - по массе зерна с 1-го колоса. Практически все регенеранты по длине колоса были на уровне стандарта; количество колосков в колосе у большинства превышало стандарт. Количество зерен в колосе было выше стандарта, за исключением одной линии.

На основании проведенного анализа можно сделать заключение, что потомство второго поколения регенерантов, полученных на среде Мурасиге - Скуга, имеет более высокие растения и кустистость, чем стандарт. Масса зерна с одного колоса у регенерантов выше, чем у стандарта, но за счет более высокой продуктивной кустистости стандарт по некоторым линиям имеет превышение по урожайности. Колосья у регенерантов длиннее, чем у стандарта и имеют большее количество зерен и колосков в колосе. Таким образом, анализ регенерантов второго поколения показывает размах изменчивости элементов продуктивности, позволяющий вести селекционный процесс и отбирать линии с наиболее предпочтительными признаками при селекции на повышенную продуктивность растений.

Изучение морфобиологических признаков регенерантов третьего поколения яровой мягкой и твердой пшеницы выявило различия по форме колоса - от прямой до полупрямой и по его плотности. Чаще всего наблюдались более рыхлые колосья. Одним из морфологических отличий можно считать увеличение у регенерантов длины остевидных отростков чешуй разнообразной формы - от прямой до крючковидной. По хозяйственным признакам иногда регенеранты уступали исходным формам по выживаемости растений, продуктивной кустистости, массе зерна с одного колоса, иногда были на уровне исходных форм. У среднеспелых и позднеспелых сортов отмечается тенденция увеличения продолжительности вегетационного периода (на 1-4 дня), увеличение высоты растений (на 4-9 см), продуктивной кустистости, а самое положительное - укрепление прочности соломины и повышение урожайности. В морфологии колоса наблюдались изменения в рамках одной разновидности в сторону увеличения рыхлости колоса, озерненности и удлинению остевидных окончаний колосковых чешуй. Почти все регенеранты этой группы были на уровне или выше исходных генотипов по урожайности, что оставляет возможность селекционного отбора лучших форм.

Среди изученных регенерантов третьего поколения перспективными в селекционном плане являются: С-8, С-29 соматоклональные линии, которые показали превышение по всем элементам продуктивности по сравнению с исходными формами.

У 2-х линий период вегетации не изменился по сравнению с исходными формами. Можно отметить, что потомство растений-регенерантов чаще всего более высокорослое, с более высокой продуктивной кустистостью. Полученные соматоклоны сортов Казахстанская 10 и Казахстанская раннеспелая в дальнейшем испытывались в селекционных отделах НПЦЗиР, в Тюменской области Российской Федерации.

Как видно из данных табл. 2, соматоклоны R<sub>34</sub> отличаются от исходных форм и между собой по элементам продуктивности, урожайности, качеству зерна. По отдельным признакам: озерненность колоса, высота растений, урожайность, число колосков в колосе соматоклоны превосходили контрольные сорта.

В настоящее время с учетом хороших результатов по хозяйственно-ценным признакам, устойчивости к пыльной головне соматоклоны переданы селекционерам в качестве ценного исходного материала.

Таблица 2

**Элементы продуктивности перспективных соматклонов  
яровой мягкой пшеницы**

Происхождение соматклонов	Высота растений, см	Количество стеблей, шт.	Длина главного колоса, см	Количество колосков, шт.	Число зерен с главного колоса, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность ц/га
Казахстанская 10 ( контроль)	106,8	3,4	7,0	17,3	29,7	27,3	20,6
C-2	104,2	3,9	7,0	16,5	30,1	28,1	20,0
C-6	105,5	4,1	7,0	17,5	31,3	30,2	21,3
C-8	108,2	4,5	7,0	17,6	36,7	34,3	24,2
C-9	109,7	4,1	7,0	17,8	35,8	31,4	25,0
Казахстанская ранняя (контроль)	111,7	4,1	6,9	17,7	31,4	28,2	18,1
C-23	110,1	4,0	7,0	17,3	29,4	28,7	18,0
C-19	107,3	4,2	7,0	17,7	30,0	31,0	18,3
C-25	109,7	4,0	7,0	17,9	31,0	30,3	19,0
C-26	113,3	4,9	7,0	17,8	36,0	34,3	23,2

Суарушылық фондында жазғы бидайдың озшондалушы сорттың 2002-2004 жж ешмдшгш зерттеудің нәтижелері берілген. Озшондалу вариациясы көмемен қыс мерзім шпнде шаруашылықтық кунды белгілер бойынша бидайдың кунды бастапк материалын немесе сорттарын жасауға болағындығы корсетілген. Тушнді сездер: жаздық бидай, озшондалушы сорттар, бидай сорттары селекциялық материал.

The results of investigation of yield of spring wheat somaclonal lines for 2002-2004 on watering background are cited. It is shown that with the help of somaclonal variation it is possible during a short period to develop a valuable original material or wheat grade differing by economically valuable characteristics.

Key words: spring wheat, somaclonal lines, wheat grades, selection material.

Адрес: 483133, Алматинская область,  
Карасайский район, с.Алмалыбак,  
ул. Ерлепесова, 1  
НПЦЗИР  
Тел.: (271)53-130

**ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ  
В ЗЕРНОВОМ КЛАСТЕРЕ  
СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Д. З. Есхожин,** к.т.н.

Казахский государственный агротехнический университет  
им. С. Сейфуллина

Почвы Северного Казахстана повсеместно подвержены ветровой эрозии и содержат солонцовые комплексы. В этих условиях почвообрабатывающие рабочие органы должны восстанавливать биохимические обменные процессы в почве, которые снижаются в результате естественного старения и уплотнения за период эксплуатации поля. В связи с тем, что зона эрозионно опасная, обработка должна выполняться машинами и орудиями противозерозионного типа. Кроме того, здесь преобладают солонцовые почвы, поэтому при обработке необходимо добиваться разрушения целостности солонцового горизонта, частично перемешивать его с карбонатным слоем, не вынося первый в гумусный горизонт.

Задача заключается в том, чтобы наряду с такими преимуществами плоскорезной лапы, как сохранение стерни на поверхности поля, сравнительно малая энергоемкость - придать ей дополнительные качества, т. е. более высокую рыхлящую способность. К намеченной цели можно идти с помощью двух конструктивных решений. Первое осуществляется путем изменения конструкции самой плоскорезной лапы (рис. 1). Оно заключается в том, что режущая часть - лемех 2 плоскорезной лапы 1 - будет иметь не плоскую форму, как у серийной, а зигзагообразную. Причем эта форма сохраняется как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Другими словами, режущая часть плоскорезной лапы как бы состоит из нескольких, представленных друг к другу, маленьких стрелчатых лап. Во впадинах зигзагов - в точках схода - лезвий отдельных стрелчатых лап выполняются небольшие прорезы и отверстия для того, чтобы корневые остатки, не задерживаясь в точках стыка, легче сходили. Плоскорезная лапа прикреплена к стойке 3.

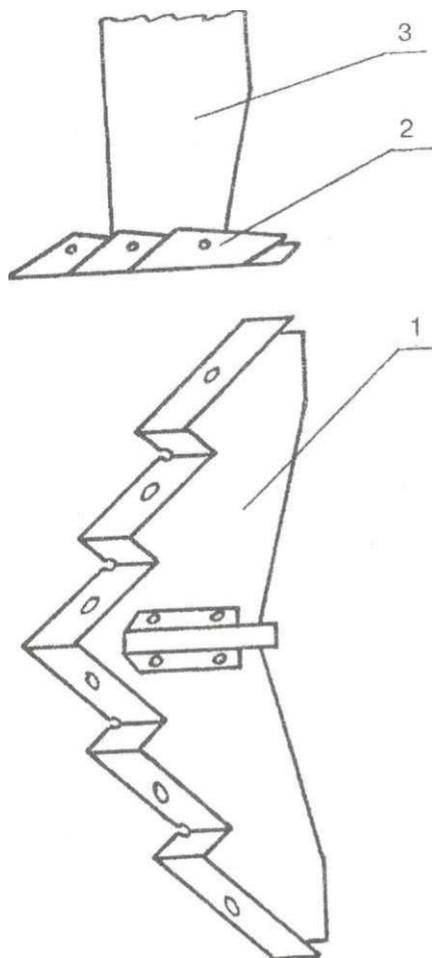


Рис. 1. Плоскорез-рыхлитель: 1 - плоскорежущая лапа; 2 - лемех; 3 - стойка

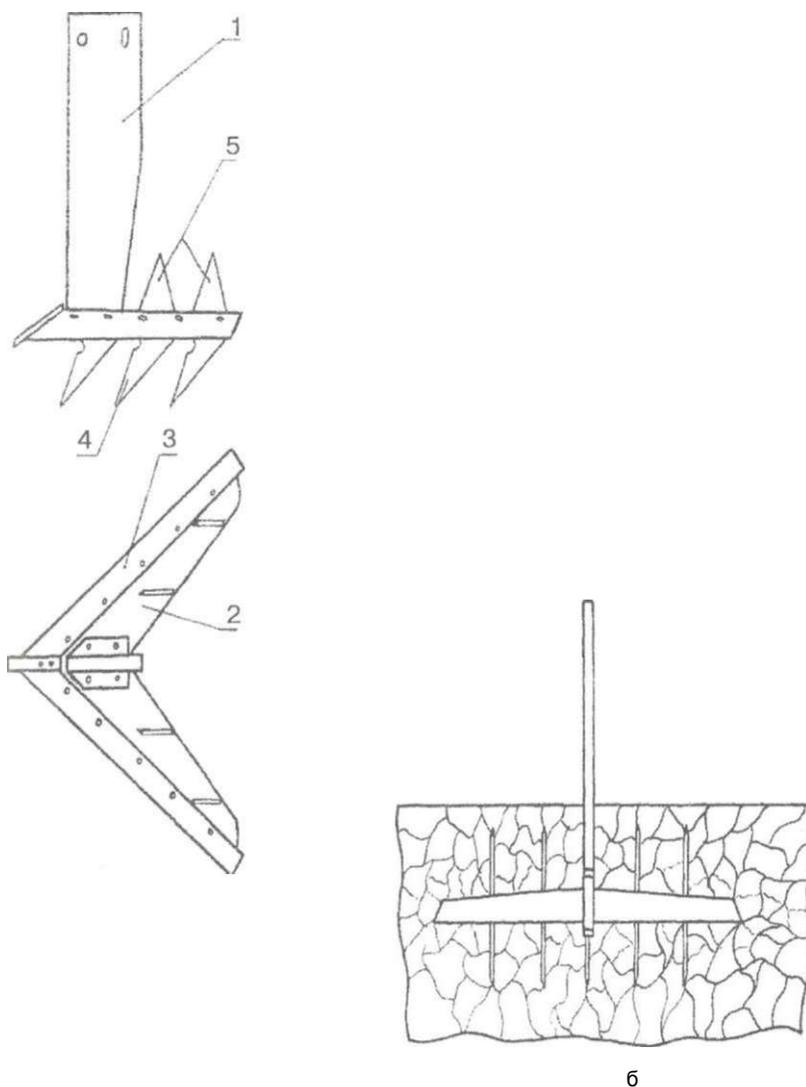


Рис. 2. Плоскорез-рыхлитель-щелеватель: 1 - стойка; 2 - башмак; 3 - лемех; 4, 5 - ножи-щелеватели; а, б - общий вид

Зигзагообразная верхняя поверхность плоскорезной лапы улучшает рыхление почвы, способствует разрушению целостности сходящего пласта, а зигзагообразное лезвие лапы исключает образование плоского дна борозды.

Второе конструктивное решение (рис. 2) заключается в том, что на башмак 2 серийной лапы, сверху и снизу в продольно-вертикальной плоскости закрепляются ножи-щелеватели 4, 5. В зависимости от ширины захвата лапы с каждой стороны стойки корпуса ножи-щелеватели могут располагаться в один или два ряда.

Технологический процесс с помощью почвообрабатывающего орудия в этом случае будет осуществляться следующим образом. Серийный лемех 3 плоскорезной лапы подрезает пласт почвы снизу, частично рыхлит, и пласт идет на башмак. Здесь пласт встречается с верхними ножами-щелевателями, которые разрезают сходящие пласты снизу, не допуская образования глыб - «чемоданов». При этом пласт по ножам-щелевателям приподнимается, что способствует дополнительному рыхлению, осыпанию на дно борозды мелких, эрозивно опасных частиц. Одновременно нижние ножи-щелеватели на дне борозды прорезают щели, которые способствуют влагонакоплению, интенсификации водно-воздушных, биохимических обменных процессов, подъему грунтовых вод в летний сухой период к корневой системе растений и исключают сток в низины весенне-летних осадков.

Конструкции рабочих органов прошли испытания на почвенном канале и в полевых условиях, где получены хорошие результаты. Техническое решение защищено охранным документом (Предпатент РК № 100 от 16.04.2001 г.).

Жазыщкесыш-копсыткыш „ен жазыщкесгащ-копсыткыш-сацьшаулагыштыц эрозия-льщ каунгп, сор кешсп/ісрі бар Солтуштүз Қазақстан топырағын ендеуге арналған конструкциясы жасалған. Конструкциялар жоғары копсыткыштыц қабшетчмен ерекшеленеді

Тушнд! создер: топырақты еццеу, эрозия, сорпар, жазыккссгш-копсыткыштар, жазыккесюш-копсытк,ыш-сацьлаулагышутар.

The designs of blade cultivator with ripper and blade cultivator with slit for treatment of erosive soils bearing solonetz complexes, soils of North Kazakhstan were developed. The designs are differed by high loosening capacity of soil.

Key words: soil treatment. Erosion, solonetz. blade cultivators with ripper, blade cultivators with slit.

**Адрес:** 010000, г. Астана, пр-т Победы, 116  
КазГАТУ им. С. Сейфуллина  
**Тел.:** (3172) 31-75-47, 31-75-64  
**Факс:** (3172)32-22-94

**ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СОРТ ПОЗДНЕСПЕЛОГО РЕДИСА**

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

Казахский национальный аграрный университет

НИИ картофельного и овощного хозяйства

Одной из наиболее скороспелых овощных культур является редис. Он включается в пищевой рацион ранней весной, поэтому в этот период года очень популярен. В корнеплодах редиса содержится 1,5-3 % Сахаров, 20 мг% витамина С, 240 мг% солей калия, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и РР. Важный резерв повышения продуктивности редиса - использование высокоурожайных сортов.

В задачу нашей работы, проведенной в учебно-опытной станции «Агроуниверситет» Алматинской области в 2002-2004 гг., входил выбор наиболее продуктивных сортов редиса. Для сравнительной оценки продуктивности были взяты позднеспелые сорта - Дунганский 12/8 (контроль), Красный великан, Ледяная сосулька. Посев се-

$50 + 22,5 \times (4 - 1)$

мян проведён по четырёхстрочной схеме

3см в 2002 г. -

9 апреля, в 2003 г. - 8 апреля, в 2004 г. - 6 апреля.

В период вегетации уход за растениями состоял в прополке, культивации с подкормкой (1,1 ц мочевины и 3 ц/га суперфосфата), 3-4 поливах.

Фенологические наблюдения позволили установить, что начало формирования корнеплода у сорта Красный великан наступает на 3-4 дня, а у сорта Ледяная сосулька - на 5-6 дней раньше, чем у контрольного сорта.

Уборку урожая провели в 2002 г. - 3 июня, в 2003 г. - 2 июня, в 2004 г. - 28 мая. В период уборки проводили биометрию растений, учёт массы и количества корнеплодов (табл. 1).

Как видно из полученных данных, изучаемые сорта различались по высоте и диаметру розетки, числу листьев и их массе, размерам и массе корнеплодов. Наибольшая высота листовой розетки была у

Таблица 2

## Биометрия раннеспелых сортов редиса, 2002-2004 гг.

Сорт	Высота розетки, см	Диаметр розетки, см	Число листьев, шт.	Масса листьев, г	Масса корнеплода, г	Длина корнеплода, см	Диаметр корнеплода, см
Дунганский 12/8 (контроль)	17,5	25,5	8,5	22,5	40,5	5,0	3,2
Красный великан	19,2	25,3	8,2	24,4	52,3	11,3	2,9
Ледяная сосулька	17,4	23,5	7,4	19,4	41,4	8,0	3,1

сорта Красный великан. У этого же сорта были больше: количество листьев, их масса, а также длина и масса корнеплода. Несколько меньший вес и длина корнеплода были у сорта Ледяная сосулька.

Самый высокий урожай, полученный по сорту Красный великан превысил урожай контроля на 29,2 %. Математическая обработка урожайных данных показала, что лишь у этого сорта получена достоверная прибавка урожая (табл. 2).

Максимальная выручка и прибыль получены при выращивании сорта редиса Красный великан - 796000 и 505225 тенге/га соответственно. Наиболее высокая себестоимость продукции у сорта

Таблица 2

## Урожайность и масса корнеплода разных сортов редиса, 2002-2004 гг.

Сорт	Урожай товарных корнеплодов с 1 га		Прибавка урожая, ц/га	Масса корнеплода, г
	Ц	%		
Дунганский 12/8 (контроль)	411	100		40 5
Красный великан	531	129,2	120	52 3
Ледяная сосулька	425	103,4	14	4-1 4
НСР <sub>0</sub> , s,> %	12,3-17,5	2,7-3,8		

Таблица 2

## Экономическая эффективность выращивания редиса, 2002-2004 гг.

Сорт	Урожай- ность, ц/га	Выручка, тенге/га	Затраты на выра- щивание, тенге/га	Прибыль, тенге, га	Себесто- имость 1 Ц, тенге	Рента- бель- ность, %
Дунганский 12/8 (контроль)	411	616500	288617	282765	702	98
Красный великан	531	796000	333735	502225	629	150,4
Ледяная сосулька	425	637000	293775	343225	691	116,8

Дунганский 12/8, самая низкая - у сорта Красный великан. Выращивание сорта Красный великан более рентабельно, чем остальных сортов (табл. 3).

Полученные результаты позволяют рекомендовать для повышения продуктивности редиса в условиях юга и юго-востока республики выращивание позднеспелого сорта Красный великан.

Шалгамның ортурлi сорттарының шығымдылығы зерттелген. Дақылдың шығымдылығын арттыру үшін кеш шсепп Қызыл алып сортын есіру ұсынылған.

Түйшiд! сездер: шалгам сорттары, шалгам, шығымдылық.

The yield of diverse sorts of garden radishes is studied. For increase of culture productivity it is recommended to grow the sort of late maturity Red giant (Krasny velikan).

Key words: garden radishes sorts, radish, yield.

**Адрес:** 050100, г. Алматы, пр-та Бая, 8  
КазНАУ

**Тел.:** (3272) 65-19-48, 64-24-09

**Факс:** (3272) 64-24-09

**ВЛИЯНИЕ ПРОПОЛКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

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

Казахский национальный аграрный университет  
НИИ картофельного и овощного хозяйства

Одной из причин низкой урожайности картофеля является засоренность посадок. Сорная растительность препятствует нормальному росту растений, является конкурентом за использование влаги, элементов питания, света.

Установить возможности повышения продуктивности картофеля проведением различного числа прополок - цель нашей работы, которая выполнялась в УОС «Агроуниверситет» Алматинской области в 2000-2002 гг. Для посадки использован сорт картофеля Акколь. Масса клубня 70 г. Посадку проводили 25 апреля (2000 г.), 27 апреля (2001 г.), и 20 мая (2002 г.) в борозды, нарезанные культиватором по схеме 70х30 см. Варианты опыта включают от 2-х прополок (контроль) до 7.

В период вегетации уход, кроме прополок, состоял из однократного окучивания, четырех поливов и 2-3-кратной обработки децисом против колорадского жука.

Фенологические наблюдения показали, что во всех вариантах по сравнению с контролем цветение наступало на 1-2 дня раньше. Во время уборки (4-11 сентября) провели учет числа и массы крупных, средних и мелких клубней (табл. 1). Самый высокий урожай получен в варианте с 4-кратной прополкой: прибавка урожая товарных клубней составила 13,7, а общего - 4,6 %. Математическая обработка показала достоверность полученных прибавок. Дальнейшее увеличение числа прополок не способствовало повышению урожайности, наоборот, отмечена тенденция к его уменьшению. Прополки оказали влияние на массу клубней. Наибольшая масса клубней всех фракций была в варианте с 4-кратной прополкой.

Максимальный дополнительный чистый доход получен в варианте с 4-кратной прополкой - 18645 тенге/га (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние числа прополок на урожайность и массу клубней картофеля сорта Акколь, 2000-2002 гг.**

Число ил.	Урожай с 1 га				круп- ного	Масса клубня, г		
	товарных	клубней	общий			сред- него	мел- кого	сред- няя
		%		%				
2 (контроль)	393	100	476	100	109	50	19	39
3	419	106,6	480	100,8	112	51	19	47
4	447	113,7	498	104,6	115	58	20	53
5	426	108,4	489	102,7	113	53	20	52
6	428	108,9	486	102,1	112	51	18	52
7	414	105,3	485	101,9	111	50	18	49

Таблица 2

**Экономическая эффективность выращивания картофеля сорта Акколь при разном числе прополок, 2000-2002 гг.**

Число прополок, шт.	Урожай- ность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Дополни- тельные затраты, тенге/га	Дополни- тельный чистый доход, тенге/га	Себесто- имость 1 ц тенге	Рента- бель- ность, %
2 (контроль)	476		-	-	387	318,6
3	480	4	5237		397	307,0
4	498	22	13102	18645	395	304,7
5	489	13	15981	592	414	287,1
6	486	10	20603		428	273,9
7	485	9	25370		442	262,2

Самая низкая себестоимость продукции получена при 4-кратной прополке - 395 тенге/га. Дальнейшее увеличение числа прополок привело к возрастанию себестоимости картофеля.

Обобщая результаты полученных данных, можно сделать следующие выводы:

проведением прополки можно влиять на урожайность картофеля;  
- для получения максимальной урожайности следует проводить 4-кратную прополку картофеля

Картофель - ошмдштне арап шегср отау еселнпнщ осері зертгелген. Ец жаксы корсет-Кіштер терт еселш отау вариантында алынган.  
Туй1 НД1 сездер: картофель, отау, шыгымдылык.

The effect of frequency of weeding on potato yield is studied. The best indices were obtained in the variant with fourfold weeding.  
Key words: potato, weeding, yield.

**Адрес:** 050100, г. Алматы, пр-тАбая, 8  
КазНАУ  
**Тел.:** (3272) 65-19-48, 64-24-09  
**Факс:** (3272) 64-24-09

## ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЯБЛОНИ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ

*Н. Г. Андрианова*

Жезказганский ботанический сад

Зимостойкость - важнейшее биологическое свойство, определяющее успех интродукции. Более чем достаточное количество тепла в Жезказганском регионе для выращивания плодовых культур (сумма эффективных температур выше +10 равна 2800-3200 °С), но вместе с тем суровая зима (абсолютный минимум за последние 30 лет равен -41,6 °С) позволяют в относительно короткие сроки провести оценку новых культиваров на зимостойкость, которая является важнейшим показателем жизнеспособности сорта в экологически неблагоприятном меднорудном регионе. В результате исследований, описанных в статье, впервые выделены сорта яблони современной зарубежной селекции, наиболее приспособленные к суровым условиям Центрального Казахстана.

Работа по интродукции зарубежных сортов яблони в Жезказганском ботаническом саду осуществляется с 1997 г. С целью выявления лучших сортов для условий региона, сочетающих высокую зимостойкость, хорошее качество плодов, скороплодность и малогабаритную крону, изучены 87 сортов яблони из Австралии, Азии, Европы, Северной Америки. В результате отобрано 14 сортов яблони современной зарубежной селекции, перспективных для садоводства меднорудного региона.

Для проведения исследований в коллекционный сад было высажено по 6 растений каждого сорта на подвое яблони Сиверса по схеме 5x3 м. Действие отрицательных зимних температур на зимостойкость зарубежных сортов яблони изучалось в течение ряда лет (1998-2005 гг.). Самой экстремальной из них была зима 1997/1998 гг. (таблица).

Средняя месячная температура воздуха декабря (-13,5 °С) и января (-17,3 °С) этого холодного периода была ниже среднестатистической месячной температуры в декабре на 0,7 °С, а в январе - на

**Минимальная температура холодного сезона по данным  
Жезказганской метеостанции, °С**

Показатель	Сезон наблюдений						
	1997/ 1998	1998/ 1999	1999/ 2000	2000/ 2001	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004
температура: воздуха	-37,2	-32	-28,5	-31,6	-27,5	-35,5	-26,2
на поверх- ности почвы	-43	-33	-33	-34	-28	-38	-28

1,2 °С. Наблюдения показали, что в вышеуказанный зимний период деревья большинства сортов коллекции (77 сортов, 89 % всех изучаемых сортов) получили сильные повреждения. Произошло вымерзание кроны до уровня снегового покрова, и растения были срезаны до здоровой древесины на обратный рост. Вымерзание всего дерева или надземной его части (отмечено у одного из сортообразцов) произошло у сортов - Джефферис, Кенкелаар грининг, Спур Роум Бьюти, Пауларэд, Поэлтсаммэа Уинтер, Фрубурн Ионарэд, Хантэр Спай, Новарэд Кортланд, Макклинток Граймз. Лучше всех перезимовал канадский сорт Норкью (степень подмерзания кроны составила 1 балл). Относительно хорошо перезимовали в катастрофическую зиму 1997/1998 гг. сорта канадской селекции: Норланд, Норет, Норсон, Норда, Норхей, Розилда (степень подмерзания побегов 2 балла).

После следующего относительно мягкого холодного периода 1998/1999 гг. самые сильные повреждения ветвей кроны (5 баллов) получили яблони следующих сортов: Хантэр Спай, Эллизонз Орэндж, Фрутлэнд Делишес, Вилберия, Макнолия Голд и другие, всего 7 сортов, или 8 % общего числа коллекции. Хорошо, без видимых повреждений кроны перезимовали сорта Норланд, Норкью, Норсон, Трент и др. (33 сорта, или 38 %).

Зима 1999/2000 гг. была одной из самых мягких за время исследования. Наиболее сильные повреждения кроны (1,5 балла) получили сорта - Хантэр Спай, Спур Роум Бьюти. Основная масса интродуцентов перенесла зиму практически без повреждений кроны, у них было отмечено лишь подмерзание кончиков однолетних побегов (0,5-1 балл). Зима 2000/2001 гг. сходна по абсолютному минимуму температуры воздуха с зимой 1998/1999 гг. Максимальные повреждения (2,5-1,7 балла) получили яблони сортов Хантэр Спай, Спур Роум Бьюти, Хантэр Спартан и др. Зимние сезоны 2001/2002 гг. и 2003/2004 гг.

оказались благоприятными для большинства яблонь зарубежной селекции. Только у некоторых сортов (Хантэр Спартан, Уинчестер и др.) произошло подмерзание кончиков однолетних приростов.

По литературным данным, повреждение морозами у большинства зарубежных сортов наблюдается при  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Так произошло и в нашем саду в декабре 2002 г., когда минимальная температура опустилась до отметки  $-35,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Этот декабрь был самым холодным за весь период наблюдений (средняя температура месяца составила  $-16,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что на  $4,1^{\circ}$  ниже среднестатистической месячной). Зима 2002/2003 гг. оказалась критической для многих интродуцентов зарубежной селекции. Сильнее, чем у других проявились морозные повреждения у таких сортов, как: Поэлтсаммэа Уинтэр, Хантэр Спай, Макклинток Граймз, Демир, Новоле. У каждого из них погибло по одному сортообразцу.

Большинство исследователей преимущественное значение в подмерзании и гибели плодовых деревьев придают абсолютному минимуму температуры воздуха зимой, что подтверждают наши данные. Наибольшие повреждения зарубежные сорта получили зимой 1997/1998 гг., когда минимальная температура была самой низкой за все годы наблюдений (рис. 1).

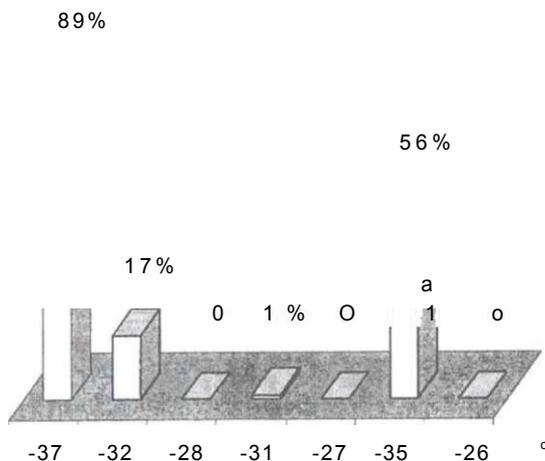


Рис. 1. Минимальная температура холодного периода и доля поврежденных сортов

Зимостойкость сортов яблони зарубежной селекции оценивалась не только по степени повреждения кроны, но также по степени подмерзания сердцевины и древесины. Холодной зимой 2002/2003 гг. наблюдалось сильное подмерзание этих тканей у многих изучаемых сортов. Повреждения сердцевины и древесины сильной степени (3-4 балла) зафиксированы у сортов Классик Делишес, Орэндж Финсона, Гарднер Делишес, Мекинтош Важек и др. Незначительные повреждения тканей (1-2 балла) при перенесении критической температуры  $-35,5^{\circ}\text{C}$  наблюдались у сортов Норланд, Норкью, Мекинтош Саммерленд, Джамба. При более мягких отрицательных температурах в сезоны 2001/2002 гг. и 2003/2004 гг. (таблица) эти сорта не имели повреждений сердцевины и древесины. При оценке подмерзания сердцевины и древесины на поперечных срезах, выяснилось, что сорта Хантэр Спай, Демир и др. имели незначительные повреждения древесины и сердцевины до 1 балла даже после мягких зим 2001/2002 гг. и 2003/2004 гг.

Весьма опасными для деревьев яблони являются повреждения коры растения. В середине зимы кора в закаленном состоянии способна выдерживать сильные морозы. Ее устойчивость снижается во вторую половину зимы или ранней весной под воздействием солнечных лучей. Выше уровня снежного покрова, где нагрев коры усиливается за счет отражения солнечных лучей от снега, а ночная температура минимальна, могут возникать сильные повреждения коры.

Практически все изучаемые зарубежные интродуценты (80 сортов, или 92 %) имеют солнечные ожоги различной степени с южной стороны штамба и ветвей кроны растений. Устойчивую к этому типу повреждения кору имеют сорта: Эрлибрайт Делишес, Милдью Имун Сидлинг, Норет, Розилда, Рэд Старк Эрлиэст, Рэд Австралиэн Роум Бьюти.

Важная характеристика сорта при оценке зимостойкости - устойчивость к морозным повреждениям генеративных почек. Цветочные почки яблони рано заканчивают рост и раньше других органов приобретают морозоустойчивость. В начале зимы они могут остаться неповрежденными при понижении температуры от  $-35$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ , однако оказываются более чувствительными к морозам в середине зимы. Степень подмерзания плодовых почек начали определять через 4 года после посадки. В мягкие зимы 2001/2002 гг. и 2003/2004 гг. повреждений цветочных почек у исследуемых сортов яблони не было. Степень повреждения плодовых почек после зимы 2000/2001. гг. составила 0 баллов у сортов Джеймс Кирк, Рэд Силвер, а также у группы Нор... У сортов Нова Изигро, Фарлей Мекинтош, Гринсливз, Джамба и

других - погибло до 25 % цветковых почек. Сильные морозные повреждения генеративных почек (погибло до 75-100 %) получили сорта Клиз Голд, Холли, Джаун Лу Десерт и др. Следует отметить высокую морозоустойчивость цветочных почек сортов Норкью и Норланд. У сорта Норкью после воздействия на него мороза -37,2 °С (сезон 1997/1998 гг.) было отмечено единичное плодоношение, а у сорта Норланд (в эту же зиму) - единичное цветение. Декабрьский мороз 2002 г. (- 35,5 °С) вызвал сильное подмерзание цветковых почек у многих интродуцентов. Полностью погибли генеративные почки у сортов Эрлибрайт Делишес, Финсонс Орэндж, Джефферис, Скарлетт Крофтон, Потомак и др. Наиболее устойчивыми к морозу в холодный период 2002/2003 гг. оказались плодовые почки сортов: Норет, Норкью, Норсон, Рэд Силвер (степень повреждения 0-1 балл).

Итоги перезимовки в целом наилучшим образом отражают общее состояние растений в конце вегетационного периода. При этом принимают во внимание регенерационную способность сорта, так как в благоприятных условиях в случае повреждения тканей древесины или коры деятельность живого камбия может спасти растение. Наши наблюдения показали, что хорошей восстановительной способностью обладают сорта Эрлибрайт Делишес, Фармэр Спай, Потомак, Скарлетт Нонпэрэйл, Сведен Спартан, Трент. Обследование сада выявило, что растения 28 сортов (32,2 %) имеют хорошее состояние. У них достаточная облиственность, умеренный прирост, хотя имеются слабые или очень слабые повреждения морозом (небольшие ожоги, усыхание отдельных ветвей).

Растения 35 сортов (40,2 %) в настоящее время находятся в удовлетворительном состоянии. Они значительно ослаблены морозом, имеют слабый прирост, у них отмечена гибель 30 % ветвей. Деревья 24 сортов (27,6 %) потеряли большую часть кроны.

По результатам оценки, за весь период исследования сорта яблони зарубежной селекции были разделены следующим образом: высокозимостойкие, зимостойкие, среднезимостойкие, мапозимостойкие, незимостойкие (зимостойкость плодовых почек не учитывалась) (рис. 2).

Самыми устойчивыми к зимним повреждениям оказались 7 сортов (8 %) канадской яблони: Норланд, Норкью, Норет, Норсон, Норда, Норхей, Розилда. У них в наиболее морозные зимы было отмечено подмерзание только однолетних приростов, степень повреждения древесины 1-2 балла. 14 сортов (16 %) включены в группу зимостойких интродуцентов (степень повреждения 1,5-2 балла). В суровые зимы У них вымерзли отдельные ветви, а подмерзание древесины соста-

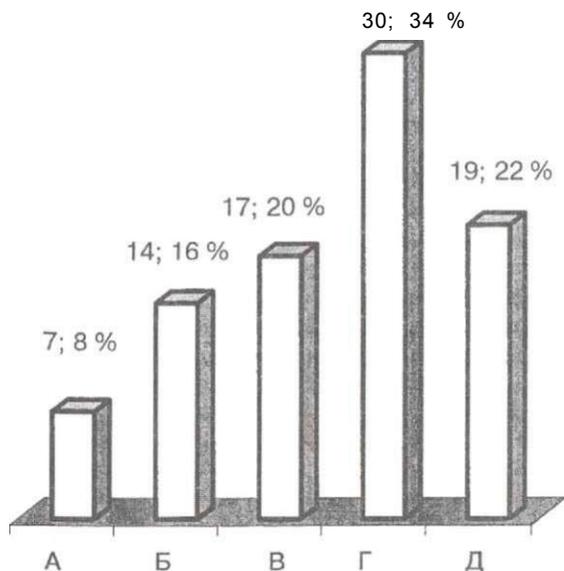


Рис. 2. Количество и доля сортов яблони зарубежной селекции в группах различной степени зимостойкости: А - высокая; Б - зимостойкая; В - средняя; Г - малозимостойкие; Д - незимостойкие

вило 2-3 балла (Янг Америка, Ориол, Маршалл Мекинтош, Нова Изигро и др.). У 17 сортов (20 %) коллекции: Хазэн, Джерсимак, Толман Свит, Трент и другие, после холодных зим большая часть кроны оставалась жизнеспособной, хотя надземная часть и получила значительные повреждения (2,5-3 балла). Малозимостойкие сорта Классик Делишес, Новарэд Кортланд, Пауларэд, Рэд Австралиэн Роум Бьюти и некоторые другие сильно страдают в условиях Жезказгана от морозных повреждений в критические зимы. У них вымерзает большая часть кроны (до 4-х баллов), сохранившиеся ветви имеют степень подмерзания древесины 4 балла, на коре зафиксированы сильные ожоги и морозобоины - таких сортов насчитывается 30 (34 %). Как показали наблюдения, незимостойкие сорта Хантэр Спай, Макклинтонк Граймз, Демир и др. (19 сортов, или 21,8 %) получают в суровые зимы морозные повреждения, несовместимые с жизнью (5 баллов). У этих сортов при низких критических температурах (-35 °С)

происходила гибель отдельных сортообразцов, или же они вымерзали до уровня снегового покрова.

Таким образом, наиболее вредоносными факторами зимнего периода нашего региона являются сильный мороз в середине зимы и солнечный нагрев штамбов и оснований скелетных ветвей во вторую ее половину. Результаты исследований показали, что 44 % исследуемых зарубежных сортов являются жизнеспособными в условиях Жезказганского региона. Самые устойчивые - канадские сорта Норланд, Норкью, Норда, Норет, Норсон, Норхей и Розилда - составляют основу группы сортов, перспективных для садоводства Жезказганского региона, поскольку сочетают такие хозяйственно-биологические признаки как высокая зимостойкость, скороплодность, генетически обусловленный слабый рост и плоды хорошего потребительского качества.

Қазіргі шет ел селекциясынан алынған алманың 87 сортының қысқатаймдшп Жезказган ботаника бағының тәжірибе учаскесінде зерттеліп соның нәтижесі берілген. Орталық Қазақстан жағдайларында еңбекші сорттар тандап алынған. Түйсінді сездер: алмаағашы, алма ағашының сорттары, қысқатезшдшж, Жезказган ботаникалық бағы.

The results of investigation of winter hardiness of 87 varieties of apple trees of modern foreign selection on the experimental plot of Zhezkazgan Botanic Gardens were presented. The varieties with high winter hardiness viable in conditions of Central Kazakhstan are selected.

Key words: apple tree, varieties of apple trees, winter hardiness, Zhezkazgan Botanic Gardens.

Адрес: 100604, г. Жезказган, Ботанический сад  
Тел.: (3102)74-48-59  
E-mail: Norland5656@mail.ru

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ЯБЛОНИ В ЖЕЗКАЗГАНЕ****Н. Г. Андрианова**

Жезказганский ботанический сад

Рост растений - один из основных показателей общего состояния интродуцентов, поскольку отражает реакцию исследуемых культиваров на экологические условия. Своевременное окончание роста побегов свидетельствует о приспособленности сорта к местным условиям

Как показали наблюдения, в условиях Жезказганского регионе рост интродуцентов яблони зарубежной селекции начинается вслед за роспуском почек в 3-й декаде апреля - 1-й декаде мая. Рост побегов у большинства исследуемых культиваров яблони зарубежной селекции в наших условиях происходит так же, как у сорта Толман Свит. Выделены три фазы роста побегов: I - начальный, идущий за счёт запасных веществ прошлого года; II - усиленный, за счёт продуктов текущей ассимиляции и III - затухание (рис. 1). Фаза медленного роста побегов (I фаза) у сорта Толман Свит продолжается около 20 дней, примерно с 30 апреля по 20 мая. Длительность первого начального весеннего роста зависит главным образом от температуры, сила - от имеющегося количества запасных веществ. В это время побеги растут медленно, образуются короткие междоузлия. Затем начинается II фаза - активный рост (20 мая - 10 июня), листья вырабатывают большое количество продуктов фотосинтеза. Побеги яблони усиленно растут в этот период, быстро удлиняются, увеличивается длина междоузлий. По данным О.Н. Косаревой (1984 г.), в условиях Мангышлака средний суточный прирост у яблони в период интенсивного роста составляет 1,4-2,1 см в сутки. По данным Н. С. Краюшкиной, в условиях средней полосы России - 10-17 мм, а продолжается активный рост 15-20 дней. Результаты наших исследований показали, что средний суточный прирост у яблони зарубежной селекции в период интенсивного роста составляет 8-13 мм (на 3-й, 4-й год после посадки). После 10 июня начинается III фаза роста побегов. Происходит резкий спад роста верхушечных побегов. В фазу затухающего роста (начало июля) поступательный рост побегов резко ос-

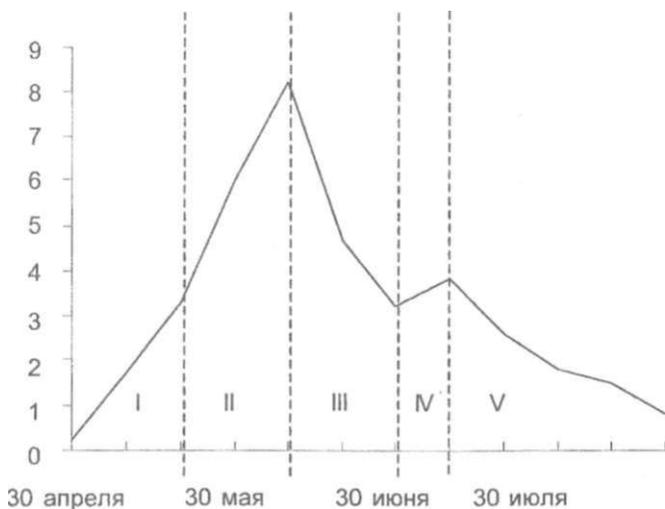


Рис. 1. Фазы роста побегов на примере сорта яблони Толман Свит

лабеваает, уменьшается длина междоузлий, листья быстро стареют и завершается фаза прекращением роста и формированием конечной почки. Нами установлено, что большинство сортов зарубежной селекции в условиях Жезказгана имеют вторую волну роста (IV и V фазы), которая начинается с небольшого подъема в 1-й декаде июля и длится в зависимости от погодных условий иногда до сентября. Рост побегов, как и в остальные сезонные фазы развития растений, находится в зависимости от метеорологических условий.

При благоприятных условиях (теплая ранняя весна, своевременное начало искусственного увлажнения) прирост верхушечных побегов интродуцентов составляет в среднем 35-50 см. Большинство сортов коллекции (79 из 87, или 91 %) (рис. 2) своевременно заканчивают рост побегов: 7 (8 %) до конца июня (I группа); 63 (72,5 %) в конце 2-й декады июля (II группа); 9 (10,3%) в августе (III группа). Только культивары IV группы (8 сортов, или 9,2 %) даже при благоприятных условиях имеют продолжительный рост побегов, который не заканчивается в августе. При благоприятных условиях сорта I группы - Норкью, Норланд, Норет, Норсон, Норхей и Фрей Мекинтош - отличаются коротким периодом роста (заканчивают рост до конца июня) и растут по типу одновершинной кривой) (рис. 3). Побеги этих сортов полностью одревесневают и поэтому обладают высокой зимо-

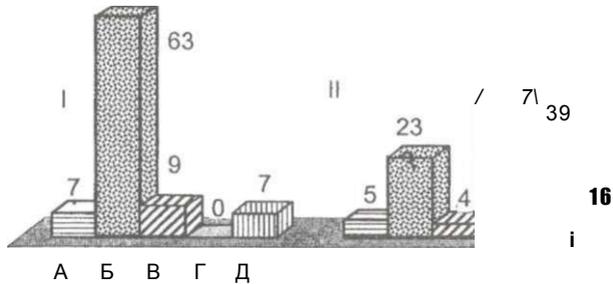


Рис. 2. Фаза окончания роста побегов зарубежных сортов яблони: I - благоприятные условия; II - неблагоприятные условия; А - заканчивают рост до конца июня; Б - заканчивают рост до конца 2-й декады июля; В - заканчивают рост в 1-й декаде августа; Г - не заканчивают рост в 1-й декаде августа, имеют остановку роста; Д - не заканчивают в 1-й декаде августа, остановки роста нет

стойкостью. Представители II группы: Либерти, Ориол и др. при благоприятных условиях также своевременно заканчивают рост до конца 2-й декады июля. Растения II группы (рис. 3) имеют две волны роста. Двухвершинная кривая связана у этих культиваров с приостановкой роста побегов во 2-й декаде мая и наибольшим его подъемом в 1-й декаде июня. К III группе культиваров относятся сорта Мекинтош Саммерленд, Мекинтош Важек, Скарлетт Нонпэрейл и др. У сортов III и IV группы рост побегов графически выражается также двухвершинной кривой, но вторая волна роста у них начинается позже, чем у сортов II группы. У сортов IV группы, поздно заканчивающих рост в молодом возрасте - Крэб Кигена, Стоук Рэд, Свит Мекинтош и ДР-, кончики побегов не успевают одревеснеть и даже при незначительном морозе (-28...-32 °С) у них происходит подмерзание однолетнего прироста. При благоприятных условиях роста таких сортов в коллекции наблюдаемых интродуцентов всего 8 %. При неблагоприятных условиях (поздняя весна, несвоевременное начало полива, ранняя высокая солнечная инсоляция) происходят изменения в динамике роста зарубежных яблонь и соотношении сортов в группах. Своевременно заканчивают рост (рис. 2) 32 сорта (37 %): 5 (6 %) до конца июня, 23 (26 %) до конца второй декады июля и 4 сорта (5 %) до конца 1-й декады августа. Остальные 45 сортов в середине августа не имеют верхушечной почки. Культивары, которые не заканчива-

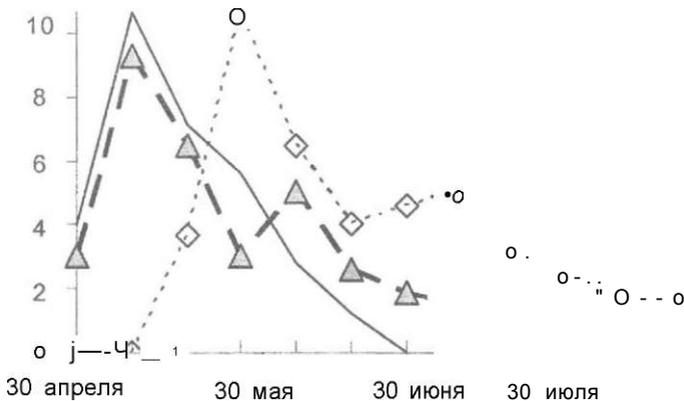


Рис. 3. Рост побегов при благоприятных условиях: Норланд (I группа); А - Трент (II группа); • - Скарлетт Нонпэрэйл (111 группа)

ют рост до конца 1-й декады августа, подразделились на две подгруппы: а) имеющие остановку роста в конце июня; б) не имеющие остановки роста в конце июня. Фаза усиленного роста у всех сортов заканчивается 30 мая, затем поступательный рост побегов начинает резко ослабевать (рис. 4). Сорта I группы в конце июня прекращают рост побегов. Графически это выражается спадом роста кривой побегов в конце июня до нуля. У сортов Классик Делишес, Эрли Кортланд, Хантер Спай и др. после десятидневной остановки роста начинается вторичный рост, крайне нежелательный для культиваров яблони зарубежной селекции, который не прекращается даже в 1-й декаде августа. У сортов Клиар Голд, Фармэр Спай и др. после фазы интенсивного роста отмечался спад, но не до нуля, а затем началась вторая волна роста, не закончившаяся в 1-й декаде августа.

Исследования показали, что прирост побегов сокращается с возрастом растений и зависит от метеорологических условий и уровня агротехники при уходе за растениями. Культивары имели самый высокий прирост верхушечных побегов в 1998 г. (рис. 5) после обрезки молодых интродуцентов на обратный рост в связи с сильным подмерзанием (минимальная температура воздуха зимнего сезона составила  $-37,2^{\circ}\text{C}$ , а на поверхности почвы  $-43^{\circ}\text{C}$ ). После обрезки за растениями производился хороший уход (применение минеральных

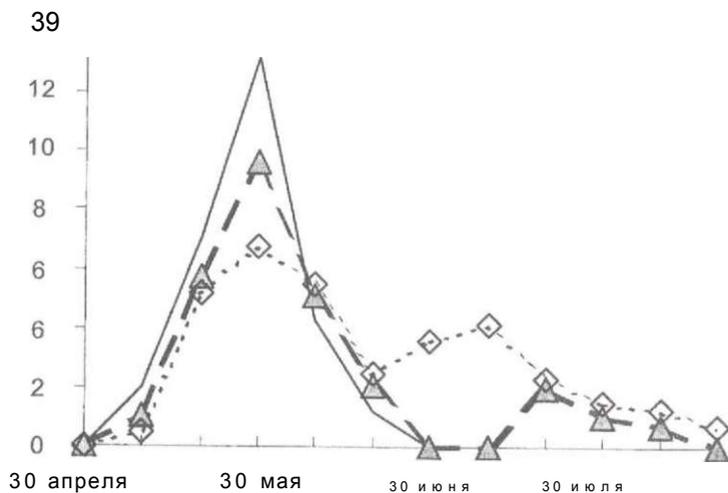


Рис. 4. Рост побегов при неблагоприятных условиях: - Норланд (I группа); А - Трент (IV группа, а); • Скарлетт Нонпэрэйл (IV группа, б)

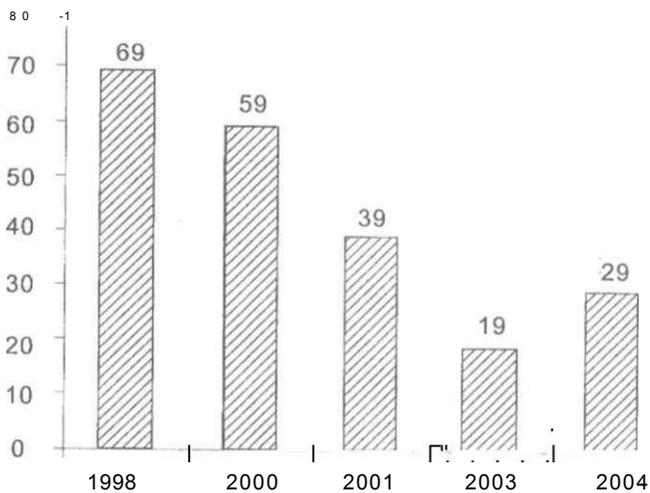


Рис. 5. Средний прирост верхушечных побегов

удобрений, опрыскивание ядохимикатами). Самый низкий средний прирост за время наблюдений зафиксирован в 2003 г., после значительного повреждения сада низкими зимними температурами (минимальная температура воздуха составила - 35,5 °С). Степень повреждения растений в этом году была ниже, чем в 1998 г., а восстановление интродуцентов - слабее. Наши наблюдения за ростом побегов показали, что при благоприятных метеорологических условиях и высоком уровне агротехники большинство сортов яблони зарубежной селекции (79 сортов, 91 % испытуемых) своевременно заканчивают рост верхушечных побегов в условиях Жезказганского региона. При неблагоприятных условиях своевременно заканчивают рост 32 (37 %) сорта яблони.

Высокозимостойким канадским сортам коллекции зарубежных интродуцентов Норланд, Норкью, Норда, Норсон, Норет присущ короткий период роста, который заканчивается в июне. Зимостойкие культивары Маршалл Мекинтош, Мекинтош Саммерленд, Норхей, Нова Изигро и другие заканчивают рост побегов в июле. Если рассматривать своевременное окончание роста как критерий приспособленности интродуцированных сортов к новым условиям, то можно сказать, что у 32-х испытуемых сортов яблони зарубежной селекции биологические ритмы соответствуют суровым условиям Жезказганского региона.

В этой группе выделяются наиболее приспособленные сорта: Норланд, Норсон, Норкью, Норет, Норхей, Норда, Розилда. Все вышеперечисленные культивары входят в группу сортов, перспективных для северной пустыни Центрального Казахстана.

Қазіргі заманғы шет ел селекциясының 87 сорт алма ағашының Жезқазған ботаникалық бағының тәярибелік учаскесінде өсуші биологиялық ерекшеліктері зерттелген. Орталық Қазақстан жағдайлары үшін ең бейімделген сорттар белгіленді. Таңдау сәтінде: алмаағашы, алма ағашының сорттары, биологиялық ерекшеліктері, Жезқазған ботаникалық бағы.

The biological peculiarities of growth of 87 varieties of apple tree of modern foreign selection on the experimental plot of Zhezkazgan Botanic Gardens were studied. The most adapted varieties for conditions of Central Kazakhstan were picked out.

Key words: apple tree, varieties of apple tree, biological peculiarities, Zhezkazgan Botanic Gardens.

Адрес: 100604, г. Жезказган, Ботанический сад  
Тел.: (3102)74-48-59  
E-mail: Norland5656@mail.ru

**ПЛАНТАЦИОННОЕ РАЗВЕДЕНИЕ ОБЛЕПИХИ  
(HIPPOCRATE RHAMNOIDES L.) В УСЛОВИЯХ  
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Е. Ж. Кентбаев,** к.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет

Наиболее рациональный способ хозяйственного использования облепихи - эксплуатация промышленных плантаций, созданных из перспективных сортов и форм. Одна из особенностей введения облепихи в культуру - ее значительная чувствительность к экологическим условиям среды. За последние два десятилетия в юго-восточном регионе Казахстана была создана целая сеть плантационных культур облепихи. Ее плантации в Николаевском лесном питомнике были созданы в 1990 г., а весной 1992 г. проведена инвентаризация посадок с целью выявления развития облепихи за 2 первых года адаптации в новых экологических условиях произрастания (табл. 1). Следует отметить, что сорта и формы облепихи имеют западно-сибирское и восточно-казахстанское происхождение. Эти регионы характеризуются благополучными для растений экологическими условиями, в частности, относительно хорошей водообеспеченностью.

Сохранность растений в составе плантационных культур достаточно хорошая и колеблется от 94 (Золотой початок) и до 100% (Новость Алтая). Выпадов, т. е. усохших, поломанных, вытопанных растений не наблюдалось. Растения, несмотря на жесткие экологические условия, довольно успешно адаптировались, о чем свидетельствуют показатели роста. Наилучшим ростом характеризуется сорт Новость Алтая (103,74 см), а относительно слаборослой оказалась казахстанская форма 103-МН (мужская особь). Средневзвешенная арифметическая величина высоты растений составляет 92,056 см. Облепиха в благоприятных условиях образует большее количество побегов, тем самым подчеркивая свое стремление к распространению на большей площади.

Через 6 лет было вновь проведено очередное детальное обследование (табл. 2), которое показало удовлетворительную сохран-

Сорт, форма	Сохран- ность, %	Средние арифметические значения, М±т					
		изучаемый показатель и единица измерения					
		высота, см	диаметр кроны, см	диаметр стволика, мм	количество побегов, шт.	длина побегов, см	диаметр побегов, мм
Дар Катуня	96	95,18±4,24	36,77±1,82	14,01±0,42	19,10±0,95	37,48±1,76	5,29±0,24
Обильная	98	91,41 ±4,07	42,14±1,93	16,07±0,46	19,54±0,91	34,55±1,52	4,46±0,21
Новость Алтая	100	103,74±4,31	35,93±1,69	17,31±0,49	18,72±0,82	39,17± 1,81	5,07±0,22
Золотой початок	94	87,63±4,03	41,18 ±1,86	15,62±0,44	17,18±0,84	32,41±1,47	4,93±0,23
101-МН	95	82,32±3,97	32,67±1,51	14,05±0,41	14,77±0,71	26,81±1,22	4,03±0,19
Среднее		92,056	37,738	15,412	17,862	34,084	4,756

		∞	∞ Tf
		∞"	ю ю~
'	mm		
	щ ∞ 2	0 —	то ∞ —
	mQ-S	∞. S	"ТГ° CM
	ч о	" QM"	+1 — co
	s		∞; N" ∞
	5 я	— Op"	∞ —
	f i o		∞"
	8 ш		
	Я- 2	Г- G-	CD h- CD
	l 3	о о	о о
		ю —	— —
		Г- —	
ct			
	*e-Sj   >	iq ∞	CN
	O *	o <3	o" ∞"
	s ft		
		§° —	го ∞%
		o-1 o	&
	a m	τ~ αM"	го ∞
	re £		
	x	83 OD	XГ га м
	0 §		
	. re		
	1 *	Pe M л	>S *
		"Q S 0 o:	
		ce S я *	

ность облепихи в составе плантаций. Лучшая сохранность отмечена у сорта Новость Алтая - 94 %. Наибольшие выпады зафиксированы у сорта Обильная, сохранность особой которого составляет 86 %. Причины выпада объясняются в данном случае повреждениями растений солнечными ожогами, ведущими к усыханию.

Статистическая обработка полевых данных позволила получить достоверные результаты изучаемых признаков. Так, по высоте растений самым сильнорослым среди обследуемого ассортимента является сорт Обильная с высотой в восьмилетнем возрасте 2,11 м. Относительной низкорослостью характеризуется сорт Дар Катуни - 1,63 м. Сорт Золотой початок имеет высоту 1,86 м, что совпадает со средневзвешенной величиной по 5 образцам.

Диаметр кроны (усредненный по двум направлениям) 1,61 м, являющийся самым высоким показателем, имеет сорт Обильная. Наиболее компактную крону

можно отметить у сорта Новость Алтая - 1,32 м. С хозяйственной точки зрения компактная крона облепихи наиболее удобна для механизированных уходов в междурядьях и является одним из требований к исходному селекционному материалу.

Следующий важный признак - диаметр стволика у корневой шейки, средневзвешенная величина по которому составляет 29,282 мм. Наиболее выражен стволику сорта Обильная (32,16 мм), а относительно низкий показатель у формы 103-МН (27,41 мм). Коэффициент вариации данного признака колеблется в пределах от 14,4 (Дар Катуни) до 15,8 % (Золотой початок) и по шкале изменчивости этот показатель относится к низкому уровню.

Облепиха в составе плантационных насаждений успешно растет и отличается хорошей продуктивностью в течение первых 10 лет. С учетом того, что продукцию в объеме, удовлетворяющем производственные потребности, с облепихи можно получать в 4-5 -летнем возрасте, то для интенсивного использования остается 5-6 лет. В связи с этим необходимо применять систему оборота плантации с таким расчетом, чтобы к концу срока службы культур следующие растения уже вступили в период массовой урожайности. При создании плантационных культур в зависимости от экологических условий нужно правильно подобрать агротехнику их создания и выращивания. Комплекс форм и сортов должен иметь разные сроки созревания плодов, что позволит снизить напряженность в организации труда при сборе урожая. В настоящее время нами сформирован ассортимент, имеющий диапазон сроков созревания более 30 дней, с минимальной разницей между его компонентами около 5 дней. На участках с абсолютной высотой 350-800 м над уровнем моря рекомендуется увеличивать долю наиболее засухо- и жароустойчивых форм местной селекции. Специфика интродуцентов, проявляющаяся в несоответствии их ритма сезонного развития ходу погодных изменений в течение периода вегетации ограничивает использование этого материала и обуславливает необходимость создания местных сортов, адаптированных к существующим природно-климатическим условиям.

Из приведенного выше материала видно, что облепиха может успешно произрастать в довольно жестких экологических условиях пустынно-степной зоны. На основе эмпирического материала и достоверных результатов статистической обработки полевых материалов следует констатировать, что в указанном регионе возможно создание плантационных культур облепихи.

Алматы облысының жартылайшелейт-далалық аймағындағы плаитациялық өкне акаштар курамындағы шырғанакгыц есуі мен дамуынын канагагганарлык КорсстКиурреpi аныкталган.

Туйшд! свздер: шырғанак, плаитациялык екпе агаштары, жартылайшелейт-далалык аймак.

The satisfactory indices of growth and development of sea-buckthorn in the composition of plantation in semi-desert-steppe zone of Almaty oblast were specified.

Key words: sea-buckthorn, plantation, semi-desert-steppe zone.

Адрес: 050010, г. Алматы, пр-т Абая, 8

КазНАУ

Тел.: (3272)67-12-34

Факс: (3272) 64-24-09

E-mail: iitargu@mail.ru

И Н Ф О Р М А Ц И Я

НТ2004К1691

## **МЕТОД РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ КАРЬЕРНЫХ ОТКОСОВ**

Предложены расчетные схемы устойчивости откосов и бортов карьеров в изотропной и анизотропной средах. Разработаны пакеты прикладных программ.

Преимущества: повышение достоверности, точности и оперативности решений по сравнению с графоаналитическими методами.

Область применения: открытые горные разработки. Срок окупаемости - 3 года.

**Организация-разработчик:**

*Карагандинский государственный  
технический университет*

**ЗНАЧЕНИЕ И ДИНАМИКА ТРАНСФОРМАЦИИ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПЕСЧАНЫХ ПАСТБИЩ  
МОЙЫНКУМСКОГО МАССИВА**

**Ш. Ш. Асанов**, к.с.-х.н., **И. П. Копытин**, к.с.-х.н.

Научно-производственный центр животноводства  
и ветеринарии

В Казахстане пустынные песчаные пастбища являются важным источником кормовой базы для овец. Из 175 млн га пастбищ более 35 млн приходится на пастбища песчаных массивов, которые не отличаются урожайностью, но дают высококалорийный, нажировочный корм. Почти полное отсутствие снега, легкие почвы, не причиняющие сбой копытам скота (овец и лошадей), затишье в межбарханных ложбинах, наличие полукустарниковой и кустарниковой растительности позволяет среди барханов содержать овец и в зимний период. К тому же зимой не так остро стоит вопрос с водоемом, так как в значительной степени потребности животных в воде удовлетворяются снегом.

Среди песчаных пастбищ Казахстана видное место занимает огромный массив Мойынкум, расположенный в основном на территории двух областей, - Шымкентской и Жамбылской. По площади (4,035 млн га) он уступает только пустыне Кызылкум, превосходя другие массивы песчаных пастбищ. Большая часть территорий пастбищ прилегает к горам, следовательно, на них благоприятно влияет вертикальная зональность. Несмотря на то, что климат здесь континентальный, он не такой знойный и сухой, как на других пастбищных массивах песчаных пастбищ республики. Так, осадков в Мойынкуме выпадает на 19-21 % больше, чем в пустыне Кызылкум. Следовательно, есть предпосылки для получения урожая. Кроме того, в восточной и центральной частях Мойынкум имеется громадный (180 млн м<sup>3</sup>) запас грунтовых вод довольно хорошего качества.

Исключительным в хозяйственном отношении представляется резерв грунтовых вод центральной части Мойынкум, изобилующих межбугровыми понижениями - чуротами. Грунтовые воды залегают

здесь близко (1-3 м) и легкодоступны для поднятия. В юго-западной части массива грунтовые воды в целом залегают ниже и слабо-минерализованы. Все это придает пастбищам Мойынкум особую специфику и значимость. Это подтверждается и своеобразными типами (сочетание растительности и почвы) пастбищ, описанных и модифицированных сотрудниками отдела экологии и проблем опустынивания пастбищ НПЦ животноводства и ветеринарии. При этом выделено 11 типов, а именно:

1 - белоземельно-белосаксаульные ассоциации в сочетании с полукустарничками на пылеватых песках северной части массива. Средняя продуктивная урожайность воздушно-сухой массы, весной -1,5, летом -3,1, осенью -1,6 ц/га .

2 - белоземельно-полынно-белосаксаульники, белоземельно-терескеновые, смешанно-саксаульники и полукустарничковые на пылеватых песках западной части массива. Урожайность: весной - 0,8, летом - 2,5 и осенью - 2,2 ц/га.

3 - гребенчиковые группировки с несформировавшейся сорово-галофитной растительностью на чуротах юго-западной части массива. Урожайность: весной-1,0, летом - 2,5, осенью - 2,0 ц/га.

4 - еркековые жузгунники, белоземельно-полынные и терескенники, эфемероидно-белоземельно-полынные на песчаных и чуротных почвах юго-восточной части массива. Урожайность: весной - 1,2, летом - 2,6, осенью -1,8 ц/га.

5 - еркековые жузгунники, эфемерно-белоземельно-полынные терескенники, ковыльно-белоземельно-полынные, ранговые белосаксаульники на пылеватых песках восточной части массива. Урожайность: весной - 0,6, летом - 3,1, осенью - 1,9 ц/га.

6 - жузгуновые еркечники, кустарниковые еркечники, эфемероидно-белоземельно-полынные с участием прутняка на пылевато-супесчаных почвах южной части массива. Урожайность: весной - 0,7, летом - 1,9, осенью - 1,6 ц/га.

7 - белоземельно-полынные белосаксаульники, рангово-жузгуновые еркечники, эфемероидно-белоземельно-полынные терескенники на песках центральной части массива. Урожайность: весной -1,1, летом - 1,5, осенью - 1,2, зимой - 0,8 ц/га.

8 - белоземельно-полынные белосаксаульники, смешанно-саксаульники, белоземельно-полынные, коноплевые заросли на песках юго-западной части массива. Урожайность: весной - 1,2, летом - 1,6, осенью-1,1, зимой-0,7 ц/га.

9 - белоземельно-полынные белосаксаульники, еркековые кустарники, коноплевые заросли на песчаных почвах центральной час-

ти массива. Урожайность: весной - 1,2, летом -1,0, осенью - 3,6, зимой - 0,5 ц/га.

10-ранговые еркечки, эфемеридно-белоземельно-полынные терескенники, ковыльные изенники на супесчаных почвах восточной части массива. Урожайность: весной - 3,2, летом - 2,7, осенью - 1,5 ц/га.

11 - рангово-еркековые кустарники, злаковые луга на супесчаных и лугово-сероземных почвах юга массива. Урожайность: весной - 3,0, летом - 5,0, осенью - 2,5 ц/га.

Анализ продуктивной урожайности позволяет констатировать её максимум летом, когда остаются ещё злаковые, зацветает полынь и формируется зеленая масса кустарников. На пастбищах с преобладанием эфемеров и эфемеридов урожайность в конце весны бывает максимальной, но этот период краток и не может кардинально повлиять на сезонную урожайность. Осенью основной корм дают полукустарники (полынь, изень, терескен и др.).

Зимний запас корма учесть трудно, так как в большинстве случаев на доступных пастбищах он зависит от степени стравливания в более ранние периоды года. Но в целом он самый низкий и состоит в основном из поедаемых частей кустарников (молодые побеги, чешуйки саксаула и др.). Сопоставляя сходные типы пастбищ Мойнкум и Кызылкум, можно отметить, что первые в целом продуктивнее вторых на 15-18%. Однако следует отметить наличие неуклонной трансформации растений в худшую сторону и опустынивание. Эти процессы пока характерны для удаленных, малодоступных для пастбы участков, что связано в основном с глобальным потеплением климата, повлекшим смену растительности. В результате умеренные ксерофиты за последние 80 лет исчезли. Например, практически не стало типчака, ковыля, диких донников и эспарцета, мало - мятлика луковичного, житняка узкоколосого. Их место заняли менее ценные, но адаптивные жесткие ксерофиты, появилось больше вредных и ядовитых растений.

Самый большой вред пастбищам принесло антропогенное воздействие. Это - неконтролируемый сбор лекарственных растений, бессистемная вырубка кустарников, строительство дорог, использование автотранспорта, участвовавшие пожары и др. Но особенно вред переувлажнения около водоемов и населенных пунктов. В результате комплексного воздействия этих факторов произошла трансформация растительности на 11 основных типах пастбищ Мойнкум и их продуктивная урожайность снизилась на 37-50% (таблица).

**Динамика трансформации растительности пастбищ Мойынкум  
с 1954 по 1999 г.**

1954 г. Данные Г. Бижановой	Показатель 1999 г. (в скобках индикаторы ухудшения пастбищ)
Черносаксаульники, белосаксаульники	Белосаксаульники, черносаксаульники, (метельчатая полынь, ирис, т. п.)
Смешанно-саксаульники, черносаксаульники, белоземельно-полынные терескенники	Смешанно-саксаульники, полынные терескенники, солянковые, (ирис, герань) и т. д.
Гребенщиковники, черносаксаульники, галофиты	Кустарники, гребенщиковые, черносаксаульники, (гераневые, копеечники, верблюдовые)
Рангово-еркековые, жузгунники, белоземельно-полынные, терескенники, луга (по чуротам)	Жузгунники, астрагальники, белополынные, злаковые луга (ирис, верблюдка, полынь метельчатая, герань)
Еркековые жузгунники, терескенники, саксаульники	Жузгунники, сорно-травные терескенники, (брунцовые, верблюдовые)
Жузгуновые еркечники и терескенники	Кустарнички, терескенники, белоземельно-полынные, (брунцовые, метельчато-полынные)
Белосаксаульники, еркечники, белоземельно-полынные	Белосаксаульники, сорно-полынные терескенники, (брунцовые)
Эфемероидные белосаксаульники и смешанно-саксаульники, белоземельно-полынные и терескенники	Эфемероидные жузгунники и саксаульники, терескенники с участием костра прямого, (полыни метельчатой)
Белосаксаульники, белоземельно-полынные	Кустарнички и жузгунники с участием черной полыни, (коноплевые заросли, ирис, геместропас)
Ковыльники, терескеново-белоземельно-полынные, эфемероидники, коноплевые заросли	Эфемероидные изенники, эбелечники, (чернополынные, коноплевые заросли, липучка, дурнишник)
Эфемероидные жузгунники, злаковые луга	Эфемероидные изенники, тростниковые луга, (брунец, солодка толстоплодная)

Несмотря на то, что в настоящее время численность скота уменьшилась более чем в 3 раза, восстановление выпавшего ценного травостоя происходит только на удаленных пастбищах, где выпас не ведется вообще по причине выхода из функционирования колодцев и маломощности частных хозяйств, не имеющих возможности осуществить откочевку овец. Поэтому приаульные пастбища в радиусе до 5 км несут на себе всю пастбищную нагрузку и деградируют. Не менее 20 млн. га пастбищ или вообще вышли из строя, или близки к этому, включая самые лучшие, водообеспеченные участки. Установлено, что около водопоев пастбища выбиты полностью, в радиусе 1,0-1,5 км почти полностью, 3,0-4,0 км - наполовину и 5 км - умеренно. Выбитые пастбища в настоящее время заняты непоеданной вредной и ядовитой растительностью и уже не пригодны для использования. Этот негативный процесс усугубляется ветровой эрозией почв, особенно на песчаных почвах. Поэтому необходимы радикальные меры по предотвращению ухудшения приаульных пастбищ и снижению интенсивности ветровой эрозии. Главные из них - оборудование водопоев путем поднятия грунтовых вод в чуротах. Это дает возможность разгрузить приаульные пастбища, так как скот можно будет откочевывать на отгонные участки.

Деградированные пастбища следует возрождать, используя системы коренного или поверхностного улучшения. Необходимо организовывать сначала системно-сезонную, затем сменно-участковую пастьбу скота с постепенным переходом к пастбищеоборотам, строго выдерживать нормальную нагрузку на пастбище. Следует проводить комплекс противозерозионных мероприятий, включая прекращение хищнической вырубki саксаульников на топливо, посев культур - гасителей эрозии и т. д.

Мойынкум массивы жайылымдарының еашктершц трансформациялану динамикасы зерттелген. Деградацияланган жайылымдарды калпына келпруг бойынша шаралар усынылган.

Тутнд1 сездер: жайылымдар, деградацияланган жайылымдар. Мойынкум.

The dynamic of transformation of Moiyunkum massif pastures vegetation is studied.

The measures for recovery of degraded pastures are proposed.

Key words: pastures, degraded pastures, Moiyunkum.

**Адрес:** 050035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51

НПЦ ЖИВ

**Тел.:** (3272)21-43-61, 21-43-71

**Факс:** (3272)21-42-35

**ПОДБОР И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ КУЛЬТУР-УЛУЧШАТЕЛЕЙ  
ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ МОЙЫНКУМА**

**Ш. Ш. Асанов**, к.с.-х.н.

Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии

В результате многолетних исследований нами установлено, что поlynно-эфемееровые пастбища на легких песчаных почвах наиболее эффективно улучшать методом подсева кормовых культур в необработанную почву (поверхностное улучшение). Это обусловлено тем, что вспашка способствует активизации ветровой эрозии почв. Заделка семян в легкую почву, занятую растительностью всего на 28-32 %, затруднений не вызывает. Это полностью обеспечивается при посеве зерноостерневой сеялкой СЗС-2,1 после небольшой очистки участка от одревесневших остатков старых растений. Подобранные кормовые культуры должны быть адаптивными к данным почвенно-климатическим условиям, пастбищевыносливыми, иметь высокие кормовые достоинства и давать быструю отдачу корма, рационально использовать влагу и питательные вещества почвы, быть долгодетными.

В целях достижения последнего нам представляется целесообразным проводить смешанные посевы со взвешенными нормами высева компонентов. Перспективными культурами являются житняк, суданская трава, донник желтый, озимая рожь, эспарцет и их смешанные посевы.

В процессе исследований определялась динамика поступления пастбищного и зеленого корма, урожайность и продуктивность испытываемых кормовых культур, экономическая эффективность их возделывания и использования. Это позволило выявить лучшие культуры для поверхностного улучшения деградированных пастбищ массива Мойынкум, прилегающих к интразональной Шуской долине.

Ввиду того, что созданный травостой будет использоваться в основном под выпас овец, то очень важно определиться со сроками

Таблица 1

**Последовательность наращивания пастбищной массы испытываемых кормовых культур  
и их травосмесей**

Культура-улучшатель	Срок посева - подсева	Срок использования, год	Фаза начала и конца использования посевов	Высота растений в начале использования, см	Длительность пастбы, дни	Число выпасов	
						по культурам	в сумме
<i>Житняк весеннего посева (контроль)</i>	<i>Рано весной 1998 Г.</i>	<i>1999</i>	<i>Полное кущение-трубкование</i>	<i>10-11</i>	<i>8-9</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
Житняк осеннего посева	Середина сент. 1997 г.	1998	Кущение - трубкование	10	10	1	1
Житняк осеннего посева + весенний подсев суданки	Середина <u>окт. 1997 г.</u> Начало апр. 1998 г.	1998	Кущение	10	10	1	2
Суданская трава	Начало апр. 1998 г.	1998	Начало трубкования	12	8,9	2	2
Озимая рожь	Середина окт. 1997 г.	1998	Трубкование	15	13	1	1
Озимая рожь + житняк	Середина окт. 1997 г.	1998	Трубкование ржи	13 11	12 10	1 1	2
Житняк осеннего посева + весенний подсев донника	Середина <u>окт. 1997 г.</u> Начало апр. 1998 г.	1998	Трубкование	12	10	1	2
		1998	Начало стеблевания	14	11	1	2

достижения травами пастбищной спелости, т. е. период от начала до конца стравливания травостоя в очередном цикле его использования (табл. 1). Так, при осеннем посеве житняка к его использованию приступают на год раньше, чем при весеннем. В этом случае разумно! только один щадящий выпас.

Установлено, что к стравливанию можно приступать при достижении растениями следующих фаз; житняка в чистом весеннем посеве - полное кущение, осеннем посеве - кущение; суданской травы - начало трубкования; озимой ржи - массовое трубкование.

Высота растений, при которой оправданно начинать выпас, колеблется по культурам в пределах 9-15 см. Самая низкая высота стравливания определена для ржи в силу ее разового использования, что дает возможность получать большее количество пастбищного корма. Самое раннее начало стравливания отводится житняку в осеннего посева, при двукратном выпасе. То же относится и к суданской траве.

В смешанных посевах каждая культура в пастбищной спелости используется по одному разу. Так, например, пастбищная спелость житняка осеннего посева наступает значительно раньше, чем соседствующего с ним донника и т. д.

В сумме один выпас производится только по озимой ржи и житняку летнего посева. Последний не успевает на следующий год; достаточно окрепнуть. Так, зеленая масса 1-го растения житняка в осеннего посева в момент первого использования составляет 5,4 г осеннего - 4,1 г (табл. 2).

При комплексной оценке перспективности того или иного испытываемого посева следует учитывать не только его продуктивность но и другие факторы, а именно: производственную необходимость сроков введения в продуктивное использование участков пастбищ. Так, при осеннем посеве житняка урожайность получают на год раньше, чем при весеннем.

Частый пересев культур не приемлем по экономическим и экологическим причинам, поэтому отдельные посева суданской травы озимой ржи и двухлетнего донника нерациональны. В этом отношении бесспорное преимущество имеет житняк. Однако даже при осеннем посеве на следующий год житняк растет и развивается медленно, формируя в основном корневую систему. Такой посев сильно забивается сорняками и дает невысокий урожай. Эту проблему довольно успешно решает подсев суданской травы в отрастающий посев житняка осеннего посева.

Таблица 2

**Урожайность испытываемых кормовых культур-улучшателей пастбищ  
(в сумме за 2 года)**

Культура-улучшатель	Урожайность, ц/га						% к контролю	Занимаемое место среди испытываемых культур
	Год использования		Урожайность поедаемой зеленой массы		Содержание кормовых единиц за 2 года			
	1998	1999	по компонентам	в целом				
	1-й выпас	2-й выпас						
Без улучшения (контроль)	0,78	0,80		1,52	1,52	2,14	100	-
Житняка осеннего посева (1997)	25	34		59	59	15,90	730	2
Житняка весеннего посева (1998)		25	19	44		12,38	570	4
Житняка осеннего посева + подсев суданки весной	12	14	10	36	100	19,02	880	1
Суданская трава	64 (41 + 23)			64				
Озимая рожь	60 (45 + 15)			60	69	10,45	488	7
Озимая рожь + житняка	65	-		65	65	12,03	557	5
Житняка осеннего посева + подсев донника весной	40	10	4	40	63	11,24	515	6
	9			23				
	19	18		37	76	12,96	600	3
	10	21	8	39				

Таблица 2

**Экономическая эффективность наиболее перспективных способов  
ifmguinauuu п<sup>л</sup>гт<sup>л</sup>мш /лпопиоо ла А гппа\**

Способ улучшения естественных пастбищ	Сбор кормо- вых единиц, ц/га	Потреб- ность кормовых единиц на 1 кг привеса мяса	Привес мяса от корма с 1 га	Выручка от продажи мяса с 1 га, тенге	Общие затраты в пере- счете на 1 га, тенге	Услов- но- чистый ДОХОД, тенге/га
Без улучшения (контроль)	1,2	14	8,6	2580	1250	
Осенний подсев житняка в це- линную землю	7,4	14	52,8	15857	9870	
Весенний подсев житняка	7,2	14	51,4	15420	9610	
Осенний посев житняка + весенний подсев суданской травы	8,5	14	59,3	17790	11620	
Осенний подсев озимой ржи с житняком	6,5	14	46,4	13920	10540	
Осенний посев житняка + весенний подсев донника	6,7	14	47,8	14340	10890	3450

Суданская трава в первое время растет медленно. В результате создаются условия для того, чтобы отрастание и всходы житняка проходили беспрепятственно. Затем следует резкое ускорение роста и развития растений суданской травы и проявление её сорняковоподавляющей способности. После первого легкого выпаса в фазе начала трубкования вновь происходит временное осветление подпокровного житняка. В результате большого угнетения на житняк суданская трава не оказывает. В год подсева она дает основной корм в травосмеси из житняка и суданки.

В последующие годы житняк, освобожденный от суданской травы, растет почти так же, как и в раздельном посеве. В течение

4-х летнего произрастания такой посев заметно выигрывает не только по сравнению с другими посевами, но и с чистым житняком, который здесь признан самой надежной многолетней кормовой культурой.

Так, средняя урожайность зеленой массы житняка составила за 1998-2001 гг., ц/га: при осеннем посеве (1997 г.) - 32,5, при весеннем - 27,4 и при осеннем посеве с подсевом весной суданской травы - 40,0. При использовании без пересева 2 года представляет практический интерес посев житняка с подсевом весной донника, но частый пересев не желателен. По этой же причине из числа перспективных выпадают отдельные посева суданской травы и озимой ржи, хотя в год посева они урожайнее житняка.

Совместный посев осенью озимой ржи с житняком также явно уступает лучшему варианту опыта. Преимущество возделывания и использования на пастбищный корм житняка осеннего посева с весенним подсевом суданской травы подтверждается и экономическими показателями (табл. 3).

Резкое снижение дохода в двух последних вариантах опытов объясняется тем, что озимая рожь и донник заметно угнетают житняк, давая урожай не в 4, а только в 1-2 года.

Таким образом, выявлено явное преимущество поверхностного улучшения пастбищ методом посева житняка осенью и подсева суданской травы к отрастающему житняку рано весной. Этот агроприем позволяет повысить продуктивность природных пастбищ в 8,8 раза.

Улучшенные пастбища наиболее рационально использовать под выпас овец в фазе трубкования суданской травы с последующим выпасом по отаве. Выпас при этом должен быть умеренным. В среднем за 4 года экономическая эффективность использования улучшаемого пастбища составила 6170 тенге с 1 га.

Мойынкумдын деградацияланган кумды жайылымдарын жаксарту үчүн ийер перспективальщты азыктыкдакылдар мен олардын аралас ериш/иуиери бершген.

Түпн.ii еездер: азыктыкдакылдар, аралас епсктер, деградацияланган жайылымдар. Мойынкум.

The most perspective feed crops and their mixed sowings for amelioration of degraded sand pastures of Moiynkums are presented.

**Key words:** feed crops, mixed sowings, degraded pastures, Moiyunkum.

**Адрес:** 050035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51  
НПЦЖИВ  
**Тел.:** (3272)21-43-61  
**Факс:** (3272)21-42-35

## **ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ СУЯГНЫХ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЦЕМАТОК НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ИХ ПОТОМСТВА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ**

**К. Ш. Нургазы,** к.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет

Исследования проводились в хозяйстве «Коктал» Балхашского района Алматинской области с отарой чистопородных каракульских маток 1 класса жакетного смушкового типа со средним размером завитка, черной окраски, в возрасте 2,5 г. Осеменение осуществлялось семенем двух первоклассных баранов жакетного смушкового типа со средним размером завитка.

В период случки из числа осемененных маток последовательно были сформированы три группы: I (контрольная) - от случки до ягнения содержалась в обычных хозяйственных условиях на пастбище, водопой и солевая подкормка осуществлялись вволю; II - опытная группа дополнительно к выпасу получала подкормку концентратами - по 0,2 кг дробленого ячменя на одну голову в сутки со второй половины суканности; III группа - такую же подкормку с первой половины суканности.

Влияние кормления суканых маток на качество смушки у приплода изучалось в специальном эксперименте. Живая масса новорожденных ягнят, полученных от различных групп маток, колебалась в пределах 4,7-5,1 кг (таблица).

При этом наибольшие показатели имело потомство, полученное от III группы маток (с подкормкой в первой половине суканности), а между I (хозяйственных условиях содержания) и II группой (с подкормкой во второй половине суканности) существенных различий не наблюдается. Ягнята маток III группы достоверно превосходили своих сверстников I и II групп.

Разный уровень кормления маток также существенно влиял на толщину кожи и длину волоса потомства. Наибольшая толщина кожи установлена у ягнят III группы - 2,32, во II - 2,30, в I группе - 2,10 мм. Наибольшая длина волоса у ягнят II группы - 11,5, наименьшая

**Влияние уровня кормления суягных маток  
на продуктивные признаки приплода**

Показатель	I группа		II группа		III группа	
		Cv	$\bar{X} \pm m$	x	C,	$\bar{X} \pm t_x$
Живая масса ягнят при рождении, кг	4,7+0,04	9,5	4,8±0,03	12,5	5,1+0,03	14,9
Длина волоса, мм	10,0±0,86	20,1	11,5±0,34	7,6	10,7±0,86	20,8
Толщина кожи, мм	2,1 ±0,19	19,6	2,3±0,13	11,8	2,3±0,15	11,2
Длина завитка, мм	31,3+3,1	21,2	38,7±7,5	53,1	50,1 + 18,3	68,1
Ширина завитка, мм	5,8±0,49	22,5	5,0±0,21	12,5	5,3±0,39	17,5
Продолжительность внутриутробного развития, сут.	151,4±0,83	0,06	149,9+0,62	0,03	147,8±1,8	0,04

в I группе - 10,0 мм. Необходимо отметить, что продолжительность утробного развития ягнят находилась в обратной зависимости от уровня кормления.

Полученные данные позволяют констатировать, что между формообразовательными процессами в кожно-волосном покрове каракульских овец и уровнем метаболизма в организме существуют прямые и обратные коррелятивные связи. При этом, если они обусловлены генетически и устойчивы к различным возмущающим факторам, то степень их проявления изменяется в зависимости от многих паратипических факторов, влияние которых адекватно их физиологическому действию.

Так, в описанном эксперименте равномерная подкормка концентратами в течение второй половины суягности не оказала значительного влияния на проявление отдельных признаков. Более того, при увеличении толщины кожи у ягнят во II и III группах (с подкормкой) Длина волоса остается практически без изменения. Вполне очевидно, что действие паратипического фактора (подкормка) в данном случае находится в пределах физиологических границ организма. Это

значит, если уровень подкормки в системе "мать - плод" и количество питательных веществ не превышают оптимальных величин, гомеостаз существенно не изменяется. При избытке питательных веществ организм матери берет этот избыток на себя, а при недостатке - распределение идет в пользу плода. Если паратипические факторы действуют вне физиологических границ, необходимо учитывать, что процессы роста и формообразования обладают свойством эквивинальности, выражающемся в том, что особь, орган или система органов стремится достичь типичных для вида размеров, несмотря на возмущающие факторы, в том числе и недокорм или неравномерную подкормку в период суягности. Эквивинальность при этом достигается за счет модификации градиентов роста в отдельные отрезки онтогенеза с ярко выраженными компенсаторными фазами. Эта закономерность, основанная на биохимических и морфофизиологических свойствах организма, в биологии названа ритмичностью роста.

Исследованиями установлено, что у суягных маток на фоне сезонного увеличения скорости роста шерстного покрова (от зимнего периода к весеннему) наблюдается флюктуация градиентов скорости роста шерсти по отдельным 10-дневным периодам эксперимента. У ягнят в эмбриогенезе аналогичная флюктуация выявлена на фоне возрастного ее увеличения (больше возраст плода - выше скорость роста шерсти). Наивысшая - у животных I группы (без подкормки), во II и III группах эта изменчивость по периодам эксперимента незначительна. Флюктуация скорости роста шерсти в I группе сопровождалась не просто ускорением скорости после замедления, но и наличием компенсаторных фаз. При этом фазы замедления и ускорения роста волоса у матери и плода несинхронны по направленности и времени. У маток I и II групп достоверных различий в длине волоса не обнаружено, в то время как в III группе отмечена разница в длине волоса.

Улучшение кормления, резкое или постепенное, для развития эмбриона, безусловно, является положительным фактором. Ухудшение качества шкурок в результате перерастания волосяного покрова - относительное понятие, т. е. если нам необходим каракуль с максимальной длиной волоса, удлинение его считается улучшением. Проблема состоит в том, что необходимо только оптимальное развитие этого признака.

Таким образом, равномерная подкормка маток концентратами во второй половине суягности не ухудшает качества смушек, а оказывает положительное влияние на рост и развитие ягнят. Видимо, все

отрицательные последствия объясняются резким переходом от недостатка кормов к их изобилию, а также повышением температуры окружающей среды. Следовательно, паратипическая изменчивость каракульской смушки обусловлена, во-первых, экстремальными кормовыми условиями суягных маток к концу зимы в период формирования завитков; во-вторых, ухудшение качества смушек к концу окота связано не только с удлинением волоса; в-третьих, изменения обусловлены резким изменением температуры окружающей среды, о чем свидетельствуют корреляции некоторых существенных признаков со сроком ягнения при неизменном уровне кормления.

Каракуль саулықтарын буаздылықтың бірінші және екінші жартысында бірқелю тағамдандыру, Тері қалыңдығына және ұрпағынын жушнщ ұзындығына айтарлықтай әсер етеді

Тушнд1 сездер: каракул саулықтары, буаздылық, қойларды азықтандыру, тел, ошмдшк.

It is determined that even feeding of Karakul sheep in the first and in the second half in-lamb exert a considerable influence on thickness of skin and length of hair in progeny.

Key words: Karakul sheep, in-lamb, sheep feeding, offspring, productivity.

**Адрес:** 050010, г. Алматы, пр-т Абая, 8  
КазНАУ

**Тел.:** (3272)41-32-46

**СОЧЕТАЕМОСТЬ ЛИНИЙ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ****Ш. А. Жузенов,** к.с.-х.н.

Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии

Однородным улучшающим подбором достигаются консолидация и развитие наследственности животных в поколениях, дифференциация линий по тому или иному признаку и получение препотентных производителей, закладывается основа для проявления внутривидового гетерозиса в кроссах. Наиболее вероятен эффект от кроссирования линий, полученных с применением родственного подбора или спаривания инбредных животных разных линий.

Разведение линий специализированных пород по отдельным консолидированным признакам - основной источник генетической изменчивости популяции. При скрещивании таких линий происходит взаимодополняющий эффект, который заключается в проявлении гетерозиса при чистопородном разведении. Между тем зоотехническая практика и исследования свидетельствуют о том, что разнообразие признака зависит не только от генетической информации, исходящей от родителей, но и от специфичности ее сочетания. Не каждое сочетание линий эффективно, возможен и отрицательный результат.

На 596 полновозрастных коровах племзавода "Балкашинский" и племхоза "Дос+" изучен 41 вариант кроссов линий и родственных групп.

В племзаводе "Балкашинский" (табл. 1) наилучшая сочетаемость в кроссах по живой массе отмечена в следующих вариантах линий и родственных групп: Августа х Салема (570 кг), Гольд-Гола х Августа (553 кг), Астика х Августа (551 кг), Мира х Фолианта (546 кг). Превосходство по живой массе коров в этих сочетаниях над средними показателями составляет 20,7-44,7 кг, или 3,9-8,9% ( $P < 0,1 - 0,001$ ).

По конституции и экстерьеру положительно выделяются кроссы: Августа х Салема, Аромата х Мира, Аромата х Августа и Августа х Астика. Превосходство в этих кроссах над средними показателями 2,1-4,1 балла (2,6-5,1 %).

Таблица 2

**Продуктивные качества полновозрастных коров, полученных в кроссах линий и родственных групп в племязаводе "Балкашинский"**

Кросс	п	Масса, кг		Экстерьер, балл		Молочность, КГ	
		М±т	я	М±т	сv	М±т	сv
Мирах Фолианта	17	546,0±12,5	9,4	79,3±1,3	6,8	194,0±6,7	14,1
Фолиантах Мира	17	530,0±10,2	7,9	83,5 ±0,9	4,6	205,5±6,6	132
Мирах Астика	33	506,1 ±7,5	8,5	80,4±0,9	63	189,4±3,9	11,9
АстакахМира	38	533,1±6,9	7,1	81,3±0,6	3,4	188,2±3,2	92
Мирах Искотз	19	534,7±12,4	10,1	82,4+1,1	5,5	190,1 ±6,6	152
ИскотахМира	16	536,3±11,9	8,9	82,6±0,9	4,6	178,4+5,3	11,9
МирахСалема	8	530,0+21,4	11,7	79,4±1,0	37	180,0±0,4	2,3
Салема х Мира	11	524,0+12,1	77	79,0+0,7	3,0	190,0+6,8	12
Августах Фолианта	21	514,0±10,0	8,0	80,3±0,9	4,5	200,5±6,5	12,9
Августах Астика	19	535,0±11,6	9,5	83,0+1,0	57	198,0+0,6	13
Астжах Августа	25	551,0+13,3	9,4	78,4+12	6,0	193,0+5,6	112
Августа хИскота	16	484,0+10,5	8,7	79,0+0,7	3,4	180,0±6,9	14,4
Августах Мира	31	510,5±9,1	9,9	79,8±0,8	5,9	190,0+5,1	14,9
Мирах Августа	19	540,5±7,9	6,8	82,3±0,9	5,3	190,9+4,5	11,1
Августах Салема	13	570,0±10,3	4,8	85,0+1,7	52	180,0±13,2	192
Гольд-Голах							
Августа	9	553,0±7,5	4,1	77,0+1,7	6,8	200,0+7,2	10,8
Асгоках Фолианта	16	534,0±14,2	8,4	81,5+1,3	5,0	187,0+7,2	122
Астика хИскота	14	525,0+7,2	5,1	80,7±0,7	3,3	193,5+6,6	12,8
Салема хАстака	11	524,0±15,6	9,9	81,5+1,5	62	203,4±6,7	10,9
Ароматах Августа	12	508,2±13,8	9,4	83,1+1,1	4,6	184,0±6,9	13,0
Аромата хАстока	10	525,0+8,6	52	80,0+0,7	2,9	182,0+3,6	6,3
Ароматах Мира	11	541,0Й,8	6,0	84,6±1,4	5,4	171,0+6,5	126
В среднем	386	525,3±2,5	92	80,9±0,5	5,8	183,4+6,5	16,9

По молочности наилучшие показатели отмечены в кроссах линий: Фолианта х Мира, Салема х Астика, Августа х Фолианта, Гольд - Гола х Августа. Телята, полученные от кроссированных в этих сочетаниях коров, превосходят средние показатели на 16,6-22,1 кг (8,3-10,8%).

Самые низкие показатели по живой массе получены в кроссах: Августа х Искота, Мира х Астика, Аромата х Августа, Августа х Мира, уступающие средним показателям на 41,3-14,8 кг (7,7-2,8 %); по конституции и экстерьеру соответственно: Гольд-Гола х Августа, Астика х Августа, Августа х Искота, Мира х Фолианта - ниже показателей по стаду на 1,6-3,9 балла (1,9-5,1 %); по молочности: Аромата х Мира, Искота х Мира, Августа х Искота, Августа х Салема - ниже средних показателей на 13,4-3,4 кг (6,8-1,9 %).

В целом кроссированные коровы превосходят сверстниц, полученных от внутрелинейного подбора, поживой массе на 8,5 кг (1,6 %), а по оценке экстерьера и молочности уступают им соответственно на 1,1 балла (1,4 %) и 3,3 кг (1,8 %).

В племхозе "Дос+" (табл. 2) лучшие показатели по массе полновозрастных коров получены в кроссах линий и родственных групп быков Мира х Гегора, Вискоунта х Солдата, Гегора х Мира, превосходство над средней массой 22,4-58,0 кг (4,1 -9,9 %); по конституции и экстерьеру - Мира х Гегора, Мира х Солдата, Мира х Фолианта - выше на 2,4-3,1 балла (2,8-3,6 %),

Наивысшая молочность коров определена в кроссах линий: Гегора х Мира, Августа х Мира, Мира х Фолианта, Мира х Гегора и Фолианта х Мира. Телята, полученные от коров этих кроссов, превосходят средние показатели на 10,2-26,1 кг (4,8-11,4%).

Как нежелательные варианты определены кроссы линий: Мира х Вискоунта, Солдата х Вестона, Мира х Вестона, Мира х Диара - по живой массе; Солдата х Вестона, Диара х Мира - по конституции и экстерьеру; Мира х Вестона, Августа х Фолианта, Августа х Вискоунта - по молочности.

Различия в показателях продуктивности животных двух стад, полученных в сочетаниях различных кроссов, в большинстве случаев достоверны ( $P < 0,01$  -  $0,001$ ). При этом наблюдалась тенденция к улучшению признаков (получение наибольшего эффекта) при кроссировании отдаленных по происхождению генотипов, а также отсутствие общей комбинационной и наличие специфической способности линий и родственных групп в кроссах.

Изучение сочетаемости линий по продуктивности бычков проводили путем анализа полученных данных при их испытании. Было выявлено 8 эффективных вариантов в следующих сочетаниях: Августа х Ландыша и Салема; Гегора х Августа, Мира х Гегора и Смычка; Вискоунта х Гегора. Не проявилась специфическая комбинационная способность линий и родственных групп в кроссах: Августа х Искота; Гегора х Аромата; Мира х Фолианта; Вискоунта х Смычка.

Таблица 2

**Продуктивные качества полновозрастных коров, полученных  
в кроссах линий и родственных групп в племхозе "Дос+"**

Кросс	п	Масса, кг		Экстерьер, балл		Молочность, кг	
		М±т	σ <sub>v</sub>	М±т	σ <sub>v</sub>	М±т	си
МирахСодцата	11	536,4±10,3	6,3	85,6±1,1	42	200,0±7,6	11,5
Мирах Смычка	14	531,1±13,9	9,8	84,5±1,0	4,5	200,5±8,6	15,4
Мирах Вискоунта	13	511,5±8,2	5,8	83,4±0,8	3,3	200,5±9,1	16,5
Вискоунта х Мира	18	534,6±15,4	12,3	84,4±0,8	42	211,1±7,3	14,6
МирахАромата	17	535,9±7,7	5,9	84,6±0,6	2,8	206,8±6,1	11,8
Ароматах Мира	7	536,9±18,7	9,2	83,1 ±2,0	6,5	198,1±10,8	14,4
Мирах Фолианта	7	524,3±19,5	9,8	85,6±1,8	5,5	217,9±7,7	9,4
Фолиантах Мира	10	536,5±21,0	12,4	82,7±2,6	9,8	212,5±8,1	12,0
Мирах Вестона	11	513,2±16,4	10,6	84,5±0,9	3,4	161,5±10,1	17,4
ВесгонахМира	9	537,8±25,0	4,6	83,6±1,8	6,5	208,3±4,2	6,1
Мирах Диара	12	517,9±21,3	14,3	82,8±1,5	6,1	200,2±6,8	10,8
Диара х Мира	14	533,6±14,3	10,0	81,9±1,5	6,6	206,9±9,6	17,4
Мирах Гегора	10	587,0±21,7	11,7	86,3±1,1	3,9	214,1±6,3	9,3
Гегора х Мира	7	551,4±26,7	12,8	83,6±0,6	2,0	228,4±17,7	20,4
АвгустахФолианта	11	541,8±18,6	8,3	84,3±1,9	5,5	189,6±8,4	10,7
Августах Мира	15	538,3±13,6	9,8	83,3±1,1	4,9	224,1±5,4	9,4
Августа х Вискоунта	7	524,4±26,1	13,1	84,0±2,5	7,7	196,7±9,6	11,8
Вискоунта х Ссддата	9	551,9±9,7	5,3	84,1 ±2,2	7,7	206,4±8,7	11,1
Соддатах Вестона	8	512,5±12,6	6,9	81,5±1,8	62	198,119,9	14,4
В среднем	210	529,0±1,4	5,1	83,2±0,2	4,4	202,3±1,5	11,8

В лучших вариантах сочетаний кроссированные бычки превосходили аналогов из лучших сочетаний: по величине живой массы в возрасте 12 мес. на 16,6-23,8 кг ( $P<0,001$ ), по среднесуточному приросту с 8 до 15 мес. на 71 -268 г ( $P<0,001$ ), по оплате корма приростом массы - на 0,6-1,2 корм. ед. и оценке мясности - на 2,3 -2,9 балла.

Отмечено, что среди положительных вариантов преимущественно кроссы отдаленных по месту происхождения генотипов, в частности

при сочетании линий, созданных в племзаводе "Балкашинский", с линиями западно-казахстанской селекции. Положительные результаты получены в трех прямых и двух обратных сочетаниях родственной группы быка Гегора - немецкой желтой породы.

Қазақ ақбас туқымына туыстас топтар мен кросс сорттарының ешмдшк қасиеттері зерттелген. Генотиптердің шығу Тегі бойынша алыстағандарды кросстауда белгілерінің жақсару тенденциясы атап етілген.

Түйінді сөздер: қазақтың ақбас туқымы, кросстар, генотиптер.

The productive qualities of crosses of lines and related groups of Kazakh whiteheaded breed are studied. The tendency to improvement of traits at crossing of remote by origin genotypes is noted.

**Key words:** Kazakh whiteheaded breed, crosses, genotypes.

**Адрес:** 050035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51

НПЦ **ЖиВ**

**Тел.:** (3272)21-43-61 (доб. 115)

**Факс:** (3272)21-42-35

И Н Ф О Р М А Ц И Я \_\_\_\_\_ = д

**НТ2004К1681**

### **ОТРАБОТКА СВИТ ПЕРЕКРЫВАЮЩИХСЯ ПОЛНОНАКЛОННЫХ И КРУТОПАДАЮЩИХ РУДНЫХ ТЕЛ**

Обосновано применение камерно-столбовой отработки с последующей выемкой междукамерных целиков, подэтажных штреков, обрушением налегающей толщи пород и закладкой выработанного пространства. Определены рациональные параметры междукамерных, разделительных целиков, междупластий, потолочин. Предусмотрена возможность одновременного ведения очистных работ и погашения выработанного пространства.

Область применения: подземные рудники.

**Организация-разработчик:**

*Научно-исследовательский центр корпорации «Казахмыс»*

**НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АККЛИМАТИЗАЦИИ  
И АДАПТАЦИИ ГАЛЛОВЕЙСКОГО СКОТА  
В ГОРНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА**

***М. В. Тамаровский***, к.с.-х.н.

Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии

В республике создание отрасли специализированного мясного скотоводства для регионов горных пастбищ на базе галловейской породы началось в 1962 г. Одновременно проводились научные исследования по акклиматизации и адаптации импортированных животных в новых условиях обитания.

Как известно, успешность акклиматизации и адаптации животных выражается в их нормальном воспроизводстве и высоком уровне получаемой продуктивности. Развитие этих показателей в ряде поколений пребывания животных в новых условиях характеризует их адаптивные качества, формируемые как генетическими задатками, так и условиями обитания в процессе онтогенеза. В сельскохозяйственной науке принято условное подразделение методов акклиматизации и адаптации пород на активные и пассивные. Пассивная акклиматизация и адаптация, как правило, предусматривают разведение в новых условиях обитания животных "в чистоте" и не дают быстрых результатов. Гораздо более приемлема и широко распространена в мировой практике так называемая активная акклиматизация, включающая комплекс зоотехнических мероприятий, таких, как скрещивание завозимых пород с местным скотом, регулирование условий завоза, кормление и содержание.

Основными определяющими успех акклиматизации моментами при чистопородном разведении являются генетически обусловленные породные признаки и степень различий между прежними и новыми условиями обитания.

В Казахстане примером пассивной акклиматизации могут служить завоз и разведение в чистоте герефордского и швицкого скота. Однако впоследствии на основе стад чистопородных животных названных пород были созданы отечественные породы мясного и комбинированного скота казахская белоголовая и алатауская.

Методом активной акклиматизации, при поглотительном скрещивании местного скота с быками породы санта-гертруда до II и III поколения и последующем разведении помесей желательного типа "в себе" создан новый тип мясного скота "Жетису", хорошо приспособленного к разведению в условиях пойменных тугайно-тростниковых пастбищ юга и юго-востока Казахстана.

В горных регионах республики в ретроспективе последних 40 лет успешно использовалась завезённая из Шотландии галловейская порода при чистопородном разведении и в разных вариантах скрещивания при создании высокопродуктивных помесных стад.

По данным А. В. Терёшкина, Н. К. Тезекбаева, М. В. Тамаровского, В. Б. Кочина (1987 г.), в период первого десятилетия разведения галловейского скота в Казахстане было отмечено проявление весьма высоких показателей продуктивности и воспроизводства у животных чистопородного и помесного массива. Так, например, средняя живая масса чистопородных галловейских коров шотландского импорта в возрасте первого и второго отёлов была в пределах 400-425 кг, а полученных и выращенных в репродукторных хозяйствах юго-востока и востока Казахстана - 420-440 кг.

В последующем средний показатель живой массы полновозрастных галловейских коров по базовым хозяйствам зон разведения изменялся в зависимости от условий кормообеспеченности (таблица). Снижение живой массы коров было обусловлено ухуд-

шившимися условиями кормления и содержания. По мере нормализации этих факторов показатель средней живой массы стабилизировался на уровне стандарта породы.

Живая масса полновозрастных  
чистопородных  
галловейских коров

Период исследований, год	Масса, кг
1970-1971	450-470
1976-1977	440-450
1981-1982	420-430
1991-1992	410-430
1995-1996	430-450
2000-2004	400-420

Для сравнительного изучения проявления воспроизводительной функции в период акклиматизации под наблюдением находились чистопородные коровы, завезённые в Казахстан, и их дочери, полученные и выращенные в условиях горных регионов республики. Как показали исследования, сервис-период у импортных коров составлял 183,5±8,1 сут. (Алматинская область) и 108,6±12,1 сут. (Восточ-

но-Казахстанская область) в сравнении с 124,5+14,3 и 91,3+9,4 сут. у их дочерей соответственно.

Тёлки английского импорта были впервые случены в возрасте 22-26 мес. по достижению средней живой массы 330-350 кг, а их дочери и внучки достигали аналогичного показателя живой массы значительно раньше и покрывались в возрасте 18-20 мес. Было отмечено, что и оплодотворяемость у тёлочек отечественной селекции значительно выше. В базовых хозяйствах, разводящих галловейский скот (ОПХ им. 50-летия Казахской ССР, совхозы "Алтайский" и "Уральский"), за первые 10 лет получали в среднем на 100 коров и нетелей 90 и более телят, что превосходило аналогичный показатель у местного скота в зоне разведения на 20-25 %.

Данные, полученные нами за несколько лет в результате опытов по интенсивному выращиванию чистопородного и помесного молодняка галловейского скота в условиях горных регионов Южного, Юго-Восточного и Восточного Казахстана, свидетельствуют о проявлении у животных этой породы высоких потенциальных возможностей в оптимальных условиях кормления и содержания. При ускоренном выращивании после отъёма тёлки показывали 700-800 г среднесуточного прироста и случались в 15-17-месячном возрасте при достижении средней живой массы 320-340 кг. Бычки при доращивании и нагуле на высокогорных пастбищах имели среднесуточные приросты 850-950 г и забивались на мясо в возрасте 17-18 мес. средней живой массой 420-450 кг.

Учитывая, что при оценке акклиматизационных и адаптационных особенностей животных большую роль играют состояние и функционирование кожно-волосяного покрова, физиологические и гематологические показатели, в разные периоды разведения галловейского скота в республике нами были проведены соответствующие исследования. Установлено, что животные галловейской породы, разводимые в условиях горных зон, имеют повышенные показатели развития кожного и волосяного покрова, что обуславливает их пониженную чувствительность к перепаду температур, меньшую подверженность простудным заболеваниям и свидетельствует о хороших акклиматизационных свойствах.

При поглотительном скрещивании местного скота с галловейскими быками помесные животные уже во втором и третьем поколениях имеют длину, густоту волосяного покрова и толщину кожи, аналогичные с чистопородными галловейскими, что свидетельствует о хорошей их адаптации к условиям горной зоны с резко континентальным климатом.

Первые исследования климата физиологических и гематологических показателей были проведены Н. К. Тезекбаевым в 1964-1967 гг. в горных условиях Заилийского Алатау на высоте 1800 м над уровнем моря. Отмечалось, что уже в течение первого года акклиматизации у галловцев, родившихся и выросших в горах Заилийского Алатау, в сравнении с завезёнными особями были несколько пониженными показатели частоты дыхания и пульса, а количество форменных элементов крови и гемоглобина были большими и колебались в пределах верхних границ физиологических норм. В последующих наших исследованиях при перемещении галловцев с 1800 м на высоту горных пастбищ Кегенского района (3000-3500 м над уровнем моря) отмечалось повышение частоты дыхания на 10, пульса - на 33, поглощения кислорода - на 46 и образования теплопродукции на 46,9 %. Это свидетельствует о том, что существующую высокогорным условиям нагрузку на дыхательную и сосудистую систему, обусловленную низким парциальным давлением, галловцевский скот переносил вполне удовлетворительно.

За период акклиматизации и адаптации галловцевского скота в условиях горных регионов Алматы и Восточно-Казахстанской областей опытным путём были выявлены существенные изменения в обмене веществ, выразившиеся в стабилизации физиологических и гематологических показателей, что свидетельствует о пластичности и высокой приспособляемости особей этой породы к изменяющейся среде обитания.

Многолетний опыт разведения галловцевского скота в условиях горных регионов Южного, Юго-Восточного и Восточного Казахстана показывает, что эта порода обладает генетически обусловленными высокими акклиматизационными и адаптационными способностями, хорошей мясной продуктивностью и может быть рекомендована в качестве основной породы при освоении горных регионов республики под специализированное мясное скотоводство.

Галловей малының тазатуқымды және аралас телдерш интенсив! і есіру бойышиа журпзшген кепжылдык зерггеулер нәтижесшеде, туқымнын, жоғары акклиматизациялыкжәне беШмделушшк касиеттер! барын, ешмдшгшщ жаксы екендпт аныкталган. Республиканын таулы ошрлерш мамандандырылган мал шаруашылығына игеруде негізгі туқым ретше колдану усынылган.

Түйінді свздер: галловей малы, акклиматизация, бешмдеу, ет малый есіру, таулы ешрлер.

As a result of many years' investigations in intensive breeding of purebred and cross youngsters of Halloway cattle it is determined that the breed has high acclimatization and adaptation capabilities, good productivity. It is recommended as the main breed at development of mountain regions of the republic for specialized meat cattle breeding.

**Key words:** Halloway cattle, acclimatization, adaptation, meat cattle breeding, mountain regions.

**Адрес:** 050035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51

**НПЦ ЖИВ**

**Тел.:** (3272)21-43-61

**Факс:** (3272)21-42-35

И Н Ф О Р М А Ц И Я

**НТ2004К1746**

### **ЭЛЕКТРОСЕПАРАЦИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ**

Серийно выпускаемые промышленные коронно-электростатические барабанные сепараторы СЭС-1000 М подключаются к вспомогательным источникам высоковольтного питания. Обеспечивается эффективное разделение трудноизвлекаемых компонентов.

Область применения: горноперерабатывающие предприятия, обогатительные фабрики.

Срок окупаемости - 0,5 года.

**Организация-разработчик:**

*Таразский государственный университет  
им. М. Х. Дулати*

**ПОЛУЧЕНИЕ ИДИОТИПИЧЕСКИХ АНТИТЕЛ  
К КРОВЕПАРАЗИТАМ И КОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ ЧИСТОТЫ  
СОРБЦИИ АНТИТЕЛ**

**Г. С. Шабдарбаева,** к.б.н.

Казахский национальный аграрный университет

Идиотипические антитела, или идиотипы - это антитела 1-го порядка, которые образуются в организме в ответ на внедрение чужеродного агента. Они могут использоваться в качестве диагностических сывороток в серологических тестах с целью выявления антигенов (антигенный вариант ИФА), либо в биотехнологической промышленности для иммунизации лабораторных животных с целью наработки антиидиотипических антител.

Поскольку общепризнанных методов получения идиотипических антител к кровепаразитам нет, нами апробированы 3 схемы иммунизации лабораторных животных, которые в процессе многочисленных экспериментов были модифицированы. Для иммунизации и получения идиотипов использовались кролики породы шиншилла (920 шт., весом 2,5-3 кг) и морские свинки (103 шт., вес 0,5-0,7 кг), которым вводили корпускулярные антигены, приготовленные по методу Н. И. Степановой (1970 г.) из крови экспериментально зараженных кровепаразитами сельскохозяйственных животных.

Иммунизацию лабораторных животных корпускулярными антигенами из крови зараженных анаплазмами, пироплазмами и трипаносомами животных проводили по трем схемам:

- Fey et al. (1976 г.) - с использованием полного адьюванта Фрейнда (ПАФ), введением антигена в подушечки лап кроликов.

- Г. Фримеля (1987 г.) - сочетанием внутримышечных и внутривенных инъекций антигенов.

- А. М. Сафронова (1976 г.) - внутривенным введением антигенов в два этапа с предварительной сенсibilизацией организма путем введения малых доз белка.

При всех трех схемах иммунизации доза вводимого антигена составляла 130мкг/мл. Забор крови производили через 3 дня пос-

ле последней инъекции антигена спиртоксилольным методом. Динамику идиотипов изучали путем постановки реакции количественной преципитации (РКП) по методу М. Heidelberg (1938 г.) в каждые 3 дня. Количество белка в каждой порции сывороток от иммунизированных кроликов определяли на спектрофотометре СФ-26 при длине волн 280 нм.

Затем порции антисывороток, полученных при введении антигенов из различных кровепаразитов, объединяли для проведения сорбции идиотипических антител по методу S. Avrameas (1969 г.). Процесс сорбции антител выполняли в два этапа: вначале с использованием иммуносорбента, приготовленного из "нормального антигена", производили извлечение балластных антител. Затем с использованием иммуносорбента, приготовленного на основе антигена из кровепаразитов, извлекали соответствующие антитела, выработанные к конкретному антигену. Определяли оптическую плотность полученного элюата на спектрофотометре СФ-26, подсчитывали количество белка в каждой порции.

Результаты выполненных опытов по изучению динамики идиотипических антител при различных схемах иммунизации приведены в табл. 1-3, согласно которым иммунизация по методу Fey et al. к 9-12-му дню давала наивысший титр антител, который был в пределах 264-272 мкг/мл к антигену из анаплазмоз, 281-292 мкг/мл к антигену из пироплазмоз и 181 -210 мкг/мл к антигену из трипаносом.

Схема иммунизации по Г. Фримелю давала достаточно высокие титры антител к 9-12 дню 268-274 мкг/мл к антигену из анаплазм, 262-213 мкг/мл к антигену из пироплазм и 125-110 мкг/мл к антигену из трипаносом.

Схема иммунизации по А. М. Сафронову во всех случаях давала низкие титры антител, примерно в 2-3 раза ниже, чем при двух других иммунизациях.

Таблица 1

**Динамика антител- идиотипов к антигену из *A. ovis* при различных схемах иммунизации лабораторных животных**

Схема иммунизации	Титр антител-идиотипов, мкг/мл									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Fey et al.	67	98	264	272	250	154	131	80	58	23
Г.Фримеля	44	58	268	274	213	106	78	32	10	8
А. М. Сафронова	38	63	110	125	140	88	66	36	8	5

Таблица 2

**Динамика антител- идиотипов к антигену из *P. canis*  
при различных схемах иммунизации лабораторных животных**

Схема иммунизации	Титр антител-идиотипов, мкг/мл									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Fey et al.	65	109	281	292	210	198	121	92	63	44
Г. Фримеля	45	62	262	213	201	154	66	44	38	12
А. М. Сафронова	51	67	80	133	140	88	72	66	36	10

Таблица 3

**Динамика антител- идиотипов к антигену из *T. equiperdum*  
при различных схемах иммунизации лабораторных животных**

Схема иммунизации	Титр антител-идиотипов, мкг/мл									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Fey et al.	45	58	66	181	208	210	154	106	78	54
Г.Фримеля	44	72	89	125	110	88	64	28	17	12
А. М. Сафронова	34	68	106	110	125	97	54	28	12	8

Для удлинения сроков использования лабораторных животных-продуцентов нами был модифицирован метод их иммунизации, суть которого заключалась в сочетании внутримышечных и внутривенных инъекций, на который получен охранный документ (Предварительный патент РК № 14074. Оpubл. 15.01.2004 г. Бюл. № 1).

Постоянно при получении каждой порции противопаразитарной сыворотки вели контроль степени сорбции идиотипических антител, контроль степени чистоты полученных антител, используя разработанные нами методы контроля защищенные Предварительным патентом РК № 15544. Оpubл. 15.03.2005 г. Бюл. № 3.

Для контроля степени чистоты сорбции идиотипических антител элюаты с идиотипическими антителами повторно сорбировали на магнитной мешалке в течение 1 ч с заранее приготовленным иммуносорбентом из "нормального антигена", т. е. антигена, полученного по методу И. И. Степановой (1970 г.), из крови животных, взятой до заражения их кровепаразитами. До повторной сорбции предварительно измеряли оптическую плотность элюата, затем - после оконча-

ния сорбции. Если оптическая плотность до и после сорбции с иммуносорбентом из "нормального" антигена не изменялась, считали, что получены чистые идиотипические антитела, а аллотипы и изо-типы уже извлечены.

Контроль степени чистоты сорбции идиотипических антител проверяли также с помощью эритроцитов барана, которые смешивали с элюатами, оставляли на 1 ч, периодически встряхивая, затем центрифугировали смесь и в надосадке получали освобожденные от стромальных антител химически чистые идиотипические антитела. К оставшемуся осадку эритроцитов приливали комплемент, помещали в термостат, затем в холодильник, и по отсутствию или наличию гемолиза эритроцитов, а также по оптической плотности до и после прибавления эритроцитов барана судили о степени сорбции. При отсутствии гемолиза эритроцитов оптическая плотность остается фоновой, что является свидетельством качественной сорбции идиотипических антител.

Таким образом, для наработки идиотипических антител рекомендуется иммунизация лабораторных животных по методам Feu et al. и Г. Фримеля, а также модифицированный нами метод иммунизации.

Контроль степени сорбции идиотипических антител необходимо проводить с помощью эритроцитов барана и повторной сорбцией с использованием иммуносорбента, приготовленного из крови животных, взятой до заражения кровепаразитами.

Анаплазмалар, пироплазмалар және трипаносомалар жуктырган каннан дайындалган корпускулярлы антигендерге идиотипикалык антиденелер жинактау максатында зертханалык жануарларды иммунизациялау тиісіері сыналган. Иммунизациялаудың модификацияланган эдад, идиотипикалык антиденелер сорбциясынын тазалык дәрежесі бакылау одютерг

Туйшді сездер: иммунизация, идиотипикалык антиденелер, антигендер, анаплазмалар, пироплазмалар, трипаносомалар, канпаразиттер

The methods of immunization of laboratory animals with the aim of production of idiotypic antibodies to corpuscular antigens prepared from blood infected with anaplasmas, pyroplasmas and trypanosomes are tested. The modified method of immunization, methods of control of degree of sorption purity of idiotypic antibodies are developed.

Key words: immunization, idiotypic antibodies, antigens, anaplasmas, pyroplasmas, trypanosomes, blood parasites.

**Адрес:** 050010, г. Алматы, пр-т Абая, 8  
КазНАУ  
**Тел.:** (3272)61-69-01  
**Факс:** (3272) 64-24-09

## ПРИМЕНЕНИЕ ПИРОПЛАЗМЕННЫХ АНТИИДИОТИПИЧЕСКИХ АНТИТЕЛ В ДИАГНОСТИКЕ

**Г. С. Шабдарбаева**, к.б.н., **А. И. Балгимбаева**

Казахский национальный аграрный университет

Пироплазмозы животных, вызываемые эндоглобулярными простейшими, - паразитами крови - довольно широко распространены в Казахстане и наносят ощутимый ущерб в виде снижения всех видов продуктивности, недополучения молодняка, падежа.

Методы диагностики пироплазмозов несовершенны, малопродуктивны, основаны на микроскопии мазков периферической крови. Серологические методы не нашли широкого распространения в практике из-за трудностей получения в достаточных количествах специфического антигена, который готовится обычно из зараженной крови животных.

Снять эти ограничения мог бы альтернативный подход, заключающийся в использовании в качестве антигена антиидиотипических антител, которые, являясь "зеркальным отражением" исходного антигена, могут выполнять его функции.

Задачей наших исследований являлось получение антиидиотипических антител к пироплазменному антигену и адаптация их в качестве диагностикума в современных серологических тестах. В результате разработан метод получения антиидиотипических антител, включающий заражение животных пироплазмами, приготовление из крови пироплазменного антигена, иммунизацию 1-й партии лабораторных животных, получение сывороток, выделение из них идиотипов, иммунизацию 2-й партии лабораторных животных идиотипами, получение антисывороток и выделение из них антиидиотипических антител.

Метод защищен охранными документами РК (заключение на выдачу Предварительного патента от 21.04.2005 г. по заявке № 2004/1320.1 и Предварительного патента от 21.04.2005 г. по заявке № 2004/1321.1).

Полученные нами антиидиотипические антитела к кровепара-

зитарм испытывали в качестве диагностикумов в некоторых серологических тестах: реакции связывания комплемента (РСК), реакции непрямой агглютинации (РИГА) и иммуноферментном анализе (ИФА) с заведомо отрицательными и заведомо положительными сыворотками. РСК проводили по общепринятой методике, титр комплемента 0,080, сыворотки брали в разведении 1:5, антиидиотипические антитела, используемые в качестве антигена, титровали от 1:10 до 1:2560. Данная реакция не дала каких-либо четких положительных результатов и в дальнейшем нами не использовалась.

Для постановки РИГА из антисывороток получали спиртовым методом гамма-глобулин. Для насадки использовали эритроциты, приготовленные по методикам Фили и Вайнбаха, которые сенсibilизировали риванольным методом. Определяли оптимальные условия протекания реакции.

Из табл. 1 видно, что в РИГА пироплазменные антиидиотипические антитела давали положительную реакцию в четыре креста при разведении сывороток до 1:320. Контрольные сыворотки показали во всех случаях отрицательную реакцию.

Имуноферментный анализ проводили по методике A. Voller et al. (1976 г.). В качестве антигена использовали антиидиотипические антитела и гамма-глобулин, выделенный из антисывороток солевым методом, путем высаливания сульфатом аммония при 50 %-ном насыщении. Антигены разводили карбонатным буфером, pH 9,0. После введения антител плашки сенсibilизировали альбумином. Конъюгацию кроличьей антисыворотки проводили по методу P. K. Nakane et al. (1974 г.) с пероксидазой из хрена Олайнского производства с показателем Rz 2,7-3,2. В качестве субстрата использовали предложенный A. Abraham (1984 г.). Субстрат готовили из смеси ортофе-

Таблица 1

**Результаты РИГА с антиидиотипическими антителами**

Показатель	Разведение позитивной сыворотки						Контроль (отрицательная сыворотка)
	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	
Пироплазменные антиидиотипические антитела (1:160)	#	#	#	#	++		1:20

Таблица 2

## Результаты ИФАС антиидиотипическими антителами

Показатель	Разведение позитивной сыворотки							Контроль (отрица- тельная сыворот- ка)
	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2560	1:5120	

Пироплаз-  
менные  
антиидиоти-  
пические  
антитела  
(1:200)

# # # + + + + + +

нилендиамида и перекиси водорода на цитратном буфере, pH - 5,0. Для промывания полистироловых планшетов применяли 0,01 М фосфатный буфер, pH 7,2 на физиологическом растворе, содержащем 0,5 г/л твин-80 (ТФБ). Результаты реакции ИФА определяли визуально (табл. 2). Пироплазменные антиидиотипические антитела при использовании их в современном серологическом тесте - ИФА давали положительную реакцию на четыре креста с заведомо положительными сыворотками в разведении 1:320.

Таким образом, результаты проведенных исследований по адаптации антиидиотипических антител в качестве антигенов при диагностике пироплазмоза животных показали, что полученные по нашей технологии антиидиотипические антитела к антигенам из пироплазм можно использовать в качестве антигена в таких серологических тестах, как РИГА и ИФА.

Преимущество новой технологии в том, что отпадает необходимость постоянно поддерживать штамм возбудителя пироплазмоза на искусственно заражаемых сельскохозяйственных животных, перезаражать их, тотально обескровливать для получения паразитарной массы, используемой в приготовлении антигена из крови. Достаточно однократно приготовить корпускулярный пироплазменный антиген из крови зараженных животных-пироплазмоносителей и далее использовать его для многократной иммунизации относительно недорогих, неприхотливых в содержании лабораторных животных. Кроме

того, при данной технологии приготовления антигена снижается риск распространения этого трансмиссивного заболевания через кровососущих клещей.

Пироплазмалык антиидиотипикалык антиденелер алу технологиясы жасалган, олардын Казіргі замангы серологиялык тестердеп - пкелей емес агглютинация реакциясы және иммуноферментп талдаудагы диагностикалык кундылыгы аныкталган.

**Түйжді свздер:** антиидиогипикалык антиденелер, серологиялык тестер, диагностика, иммуноферментпк талдау, тжелей емес агглютинация реакциясы.

The technology of production of pyroplasmic antiidiotypic antibodies is developed, their diagnostic value in modern serologic tests - reaction of indirect agglutination and immunoenzymatic analysis is elucidated.

**Key words:** antiidiotypic antibodies, serologic tests, diagnosis, immunoenzymatic analysis, reaction of indirect agglutination.

**Адрес:** 050100, г. Алматы, пр-тАбая, 26  
КазНАУ

**Тел.:** (3272) 61-69-01

## НОВЫЕ СПОСОБЫ КОНСЕРВАЦИИ И ДЕЗОДОРАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ВЕТЕРИНАРНОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ

*А. М. Абдыбекова*, к.вет.н., *Н. Е. Тара со века я*, к.б.н.

Научно-исследовательский ветеринарный институт  
Павлодарский государственный педагогический институт

Известно, что у исследователей не всегда существует возможность, особенно в полевых условиях, сохранить биологические объекты для дальнейшего их изучения. Зоологические объекты, и главным образом тушки позвоночных животных, начинают разлагаться, издавая неприятный запах, происходит деструкция тканей, деформация наружных и внутренних структур. Кроме того, такой материал небезопасен для здоровья работающих из-за обсеменения патогенными и условно-патогенными микроорганизмами и токсичности продуктов разложения белков (сероводород, индол, скатол, амины, аммиак).

Однако бывают ситуации, когда подпорченный материал представляет научную ценность и его необходимо сохранить. Попытаемся, хотя бы в общем, очертить круг проблем, возникающих при работе с материалом, уже подвергшимся частичному разложению.

Причинами порчи является деструктивная деятельность собственных протеолитических и окислительно-восстановительных ферментов тканей животного, а также деятельность микроорганизмов из внешней среды и самого объекта. При работе с подпорченным материалом необходимо решить следующие основные проблемы:

- предотвратить дальнейшую разрушительную деятельность ферментов, вызвать их коагуляцию;
- уничтожить микроорганизмы - грибки и бактерии, или же приостановить их размножение;
- связать, нейтрализовать или удалить продукты разложения белков и других органических веществ для безопасности работающих;
- устранить неприятные запахи (обычно эта проблема успешно решается при решении предыдущей);
- восстановить, насколько это возможно, естественный внешний вид, цвет и форму различных структур.

Коагуляция белков - собственных и микробных - достигается использованием летучих органических жидкостей, кислот или щелочей, сильных окислителей, а также токсичных веществ, вызывающих отравление биокатализаторов (изменение структуры, блокирование активного центра и т.д.). Чаще всего при работе с испорченным материалом все проблемы решаются увеличением концентрации фиксирующего компонента - этилового спирта или формальдегида, однако это дорого и не всегда целесообразно, поскольку высокие концентрации формалина вызывают деформацию и ригидность материала и опасны для здоровья исследователей. На наш взгляд, необходимо комплексное воздействие на ткани объекта и микроорганизмы с использованием нескольких факторов коагуляции одновременно. При этом можно включить в состав фиксатора лишь один консервирующий компонент, оказывающий многостороннее воздействие, а можно подобрать сложные составы из 2-3-х различных соединений (что особенно удобно делать на основе рекомендуемых нами гиперосмотических растворов).

Из фиксирующих растворов, включающих консервант и воду, для хранения испорченного материала нами разработаны растворы, защищенные охранными документами:

- Нитрат аммония - 38,0-42,0 %, вода дистиллированная - остальное. (Предварительный патент РК № 13096. Оpubл. 16.06.2003. Бюл. № 6). Консервирующее действие данного состава проявляется в следующем:

- высокое осмотическое давление раствора, приводящее к денатурации белков и нарушению транспорта веществ через мембраны;

- кислая среда, возникающая при гидролизе соли слабого основания и сильной кислоты и приводящая к необратимой коагуляции белков;

- окислительное воздействие нитрат-аниона на соединения восстановительного характера - аминокруппы, сульфгидрильные группы, двойные связи;

- токсичность нитратов и образующихся при окислительных процессах нитритов и гидроксиламинов, а также катиона аммония для клеток;

- аммонийные соединения наряду с аммиаком и мочевиной, тормозят процесс разложения белков, будучи его конечным продуктом (по принципу Ле Шателье).

- Силикат натрия - 15-20 %, вода - остальное (Заявка на изобретение РК № 1098 от 15.06.2005 г.).

Консервирующее действие данного состава обусловлено такими факторами, как:

- высокое осмотическое давление;
- щелочная среда от гидролиза, необратимо денатурирующая белки;
- связывание углеводов кремниевой кислотой в эфиры;
- связывание кремниевой кислотой с гидросиликатами аминок групп белков, аминов и аминокислот.

Из более сложных составов, содержащих кроме воды 2-3 компонента, можно рекомендовать:

- Хлорид натрия - 24,0-26,0, гипохлорит натрия - 2,0-4,0, вода дистиллированная - 71,0-73,0% (Предварительный патент РК № 12977. Оpubл. 15.05.2003. Бюл. № 5);

- хлорид натрия - 26,0-28,0, нитрат меди - 0,5-3,0%, вода дистиллированная - остальное;

- хлорид натрия - 26,0-28,0, сульфат меди - 0,5-3,0 %, вода дистиллированная - остальное;

- хлорид натрия - 26,0-28,0, сульфат цинка - 0,5-3,0, перманганат калия - 0,2-0,6 %, вода дистиллированная - остальное;

- хлорид натрия - 26-28 %, настой корневищ аира болотного 1:10 (по объему) - остальное;

- хлорид натрия - 26-28, отвар цветков липы 1:10 (по объему) - остальное.

- хлорид натрия - 26-28 %, отвар цветков лоха узколистного 1:10 (по объему) - остальное.

Дезодорация испорченного материала может происходить одновременно с фиксацией и предотвращением дальнейшего разложения тканей. Практически все предложенные нами составы устраняют неприятные запахи - главным образом за счет окисления или связывания аминов, сероводорода и меркаптанов. Если в сосуд с фиксатором поместить активированный уголь, карбонат кальция, бентонитовую глину, то можно обеспечить дополнительный фактор дезодорации за счет адсорбционных свойств перечисленных веществ.

При отсутствии возможности в экспедиционно-полевых и полевых условиях поместить добытый материал в холод или в фиксатор, для уменьшения порчи можно порекомендовать следующие временные способы фиксации или доступные меры по предотвращению порчи материала:

1. Зафиксировать объект в любом гипертоническом (насыщенном или гипернатрированном) растворе:

- поваренная соль;
- минеральные удобрения (хлорид калия, сульфат аммония, калийная, натриевая, аммиачная селитра);
- карбамид;

- сахара или глюкоза (для длительного хранения в ее 40 %-ный раствор желателно добавить, %: 5-8 - уксусной, 1-2 - лимонной, 2-4 - ацетилсалициловой кислоты, 10-12 - этилового спирта);

- мед - чистый или в виде 50-60 %-ного раствора.

2. Использовать отвары и водные настои растений, обладающих бактерицидными и бактериостатическими свойствами:

- корневища аира болотного;

- цветки и прицветники липы сердцелистной;

- настоек цветков лоха узколистного.

3. Термический ожог тканей объекта способствует более длительной сохранности, во-первых, благодаря термической коагуляции белков (предотвращающей их разрушительную деятельность); во-вторых, за счет уничтожения микроорганизмов на объекте и внутри него. Продлить сохранность можно за счет помещения стерилизованного таким образом объекта в стерильную посуду и среду. В полевых условиях этого можно достичь, если прокипятить объект в воде в закрытой посуде и оставить в ней до помещения в фиксатор для постоянного хранения. Если есть возможность герметично закрыть термически обработанную среду с объектом, то можно рассчитывать на достаточно длительные сроки хранения. В лабораторных условиях можно рекомендовать подобный способ хранения (термическая обработка, помещение в стерильную посуду и среду, герметичное закрывание) для предотвращения длительного неблагоприятного влияния фиксатора на объект.

4. Химический ожог тканей объекта, который также, как и термический коагулирует ферменты тканей и прекращает жизнедеятельность микроорганизмов. Для химического ожога можно использовать 25 %-ный водный раствор аммиака, 70-80 %-ную уксусную эссенцию и другие концентрированные растворы кислот. После помещения на несколько минут в агрессивную среду объекты можно хранить в стерилизованном изотоническом или гипотоническом растворе в герметичной посуде. В полевых условиях это может быть кипячая вода в плотно закрывающейся посуде. В нашатырном спирте (аммиаке) объекты можно оставить на достаточно продолжительное время. В уксусной эссенции следует оставлять лишь беспозвоночных или ткани, не имеющие кальциевых структур (раковин, костей, зубов). Следует отметить, что уксусную эссенцию и ледяную уксусную кислоту можно использовать в качестве фиксатора для хранения гельминтов (Предварительный патент РК № 12665. Оpubл. 17.02.2003. Бюл. № 2).

5. Помещение объекта в жиры и масла, которые являются стерильной средой и изолируют объект от воздействия внешних усло-

вий. При изоляции тканей объекта дальнейшее микробное обсеменение будет исключено, а жизнедеятельность ферментов и имеющихся микроорганизмов быстро прекратится ввиду накопления продуктов и отсутствия кислорода (по принципу Ле Шателье). Это временный способ хранения материала в полевых условиях; в дальнейшем объекты необходимо отмыть от жира в растворе питьевой соды и поместить в фиксатор. Однако длительное хранение в растительном масле дает хорошие результаты в отношении некрупных объектов с относительно низким содержанием влаги (к тому же через несколько недель наступает просветление внутренних структур). При хранении в масле крупных объектов или с высоким содержанием влаги на дно можно поместить безводный сульфат меди или кальцинированную соду.

Очевидно, что порчу биологических объектов легче предотвратить, чем потом пытаться регенерировать материал. В любых экспедиционно-полевых условиях можно найти способы временной фиксации и хранения объектов с помощью дешевых и доступных средств. Все зависит от конкретных обстоятельств, умения и находчивости исследователей. В случае, когда ценный в научном отношении материал начал разлагаться, можно воспользоваться одним из рекомендованных выше составов, с помощью которых одновременно решаются проблемы дезинфекции, дезодорации и предотвращения дальнейшей деструкции тканей объекта.

Жоғары микробты урықтануы және дала жағдайында ыдырау мен мацерацияға ұшыраған биологиялық нысандарды регенерациялау және сақтау мәселелері талқыланды. Арзан және қол жетерлік ингредиенттерден тұратын, зерттеушілердің денсаулығына қауіпсіз бузылған материалдарды консервациялау үшін арнайы ондеу тәсілдері мен орталар ұсынылды.

Түйінді сөздер: биологиялық нысандар, микробтық урықтану, биологиялық нысандардың бузылуы, регенерация, сақтау.

The problems of regeneration and storage of biological objects with high microbial dissemination or subject in field conditions to decay and maceration are discussed. Special methods of treatment and media for conservation of spoiled material including cheap and accessible ingredients safe for health of investigators are proposed. The methods of preventing of spoilage of biological objects in expedition-field conditions were developed.

**Key words:** biological objects, microbial dissemination, spoilage of biological objects, regeneration, storage.

**Адрес:** 050016, г. Алматы, пр-т Райымбека, 223  
КазНИВИ

**Тел.:** (3272)33-72-71, 33-71-06

**Факс:** (3272) 33-70-80

**СПОСОБ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА****Ш. М. Жумадина**, к.б.н.

Семипалатинский государственный университет им. Шакарима

Известен способ определения адаптированности головного мозга к гипоксии, включающий биохимическое исследование ткани мозга до адаптации и неоднократно в процессе адаптации. Биохимические исследования проводят на содержание глутаминовой, гамма-аминомасляной кислот, по содержанию которых определяют степень адаптированности головного мозга к гипоксии.

Недостаток данного способа заключается в низкой точности определения степени адаптированности головного мозга к гипоксии за счёт того, что кровь циркулирует также и по позвоночным артериям.

Существует метод моделирования ишемии головного мозга у теплокровных, основанный на определении продуктов перекисного окисления липидов. Для этого проводят пережатие общих сонных артерий и одной из ярёмных вен, затем анализируют концентрацию продуктов перекисного окисления липидов в крови, оттекающей из головного мозга, через различные промежутки времени. Однако и этот способ имеет низкую точность определения степени адаптированности головного мозга к гипоксии ввиду того, что кровь циркулирует и по позвоночным артериям, а также за счёт очень короткого времени исследования биохимических показателей крови после гипоксии.

В данной работе представлен способ моделирования ишемии головного мозга (Предварительный патент РК № 11665. Оpubл. 04.06.2002 г. Бюл. № 6 ), позволяющий повысить точность определения степени адаптированности организма к гипоксии. Способ заключается в определении биохимических показателей крови, оттекающей из головного мозга по функционирующей ярёмной вене через различные промежутки времени путём пережатия общих сонных артерий. При создании гипоксии дополнительно пережимали обе позвоночные артерии и, кроме того, определяли биохимические показатели лимфы.

**Биохимические показатели при гипоксии головного мозга  
у лягушек и черепах**

Животное	Показатель	Исходный фон	Период эксперимента, мин			
			15	30	60	120
Лягушка	Осмотическое давление, мосм/л:					
	Плазма крови	213±0,9	206 ±0,7	204±0,7	209±0,9	211±0,9
	Лимфа	138±0,9	130 ±0,8	121 ±0,7	124±0,7	132±0,8
	Белки, %:					
	Плазма крови	3,25±0,08	3,33±0,08	3,14±0,07	3,20±0,10	3,24±0,10
	Лимфа	1,44±0,07	1,72 ±0,09*	1,36±0,06	1,60±0,08	1,54±0,07
Черепаха	Осмотическое давление, мосм/л:					
	Плазма крови	84±1,6	286±1,7	276±1,7	282±1,7	281±1,6
	Лимфа	300±1,6	293±2,1	291 ±2,1	296±1,8	297±2,1
	Белки, %:					
	Плазма крови	3,63±0,02	3,54 ±0,02	3,36±0,04	3,55±0,02	3,61±0,02
	Лимфа	2,59±0,04	2,88±0,06"	2,78±0,05	2,66±0,06	2,65±0,06

*Примечание: различия достоверны по сравнению с исходным фоном  $p < 0,05$ , \* $p < 0,02$ .*

Для проведения исследований использовали низших позвоночных (амфибии, рептилии). Забор крови и лимфы производился через различные промежутки времени после пережатия магистраль-

ных артерий (15, 30, 60, 120 мин). В отобранных образцах крови и лимфе определяли содержание общего белка, осмотическое давление в венозной крови, ОПЭ (осмотическую резистентность эритроцитов), содержание эритроцитов, гемоглобина, свертывание крови и лимфы, объём плазмы по гематокриту.

Содержание общего белка в плазме крови и лимфе определяли биуретовым методом с последующим измерением на фотоэлектроколориметре. Осмотическое давление плазмы крови и лимфы на осмометре ОМК 1 Ц-01. Гематокрит определяли по общепринятой методике через различные промежутки времени (до гипоксии, через 15,30, 60,120 мин).

Опыты проведены на 20 озёрных лягушках (*Rana ridibunda*) массой тела 60-100 г, наркотизированных эфиром, и степных черепахах (*Testudo horsfieldi*), наркотизированных тиопенталом натрия (15-30 мг/кг внутримышечно). Ишемию головного мозга вызывали одновременной блокадой обеих позвоночных и общих сонных артерий. Длительность ишемии составляла 30 мин. Производился анализ крови, в том числе определяли устойчивость эритроцитов до и через 15, 30, 60, 120 мин после пережатия магистральных артерий из функционирующей ярёмной вены. ОПЭ определяли макроскопически парциальным методом. Забор лимфы производили у лягушек в бедренных подкожных лимфатических мешках, а у черепахах - в поясничной лимфатической цистерне.

Результаты проведённых опытов представлены в таблице, из которой видно, что у лягушек содержание общего белка в плазме и лимфе повышалось. Причем в плазме крови незначительно, а в лимфе на 14% от исходного уровня. Осмотическое давление плазмы крови и лимфы снижалось в течение 1 ч. Объём плазмы по гематокритному показателю повышался с  $62,2 \pm 1,0$  до  $75,0 \pm 2,0$  %. У черепахах содержание общего белка в плазме крови значительно снижалось, а концентрация белка в лимфе повышалась на 11 % от исходного фона. Объём плазмы по гематокритному показателю у черепахах повышался с  $73,0 \pm 2,5$  % до  $78,1 \pm 2,5$  %. Осмотическое давление крови и лимфы снижалось, и наиболее низкий уровень отмечен на 30-й мин.

У лягушек и черепахах при гипоксии головного мозга наблюдались биохимические сдвиги крови и лимфы. Однако изменения содержания общего белка и осмотического давления в большей степени наблюдаются в лимфе, чем в крови. Вероятно, это связано с действием кислородного голодания на ткани, которое ведет к накоплению продуктов метаболизма и повышению лимфообразования. Эта закономерная реакция на гипоксию мозга, связанная с выбро-

сом эритроцитов из депо крови. В свою очередь, это требует увеличения объёма внутрисосудистой жидкости, что и достигается путём повышения содержания внеклеточной воды, которую лимфатическая система резорбирует и отводит в венозную систему. Следовательно, увеличение лимфотока, гемоглобина и гидремия - это единый адаптивный процесс, направленный на ликвидацию ишемии в мозге.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет повысить точность определения степени адаптированности головного мозга, а также всего организма к гипоксии и может использоваться в области экспериментальной биологии и медицины.

Гипоксияга бешмдшкп аныктауга мумкшдк беретш, бас миынын ишемиясын моделдеу тэсш жасалган. Тэжрибелі жануарлар ретше теменн омырткалылар колданылган. Жалпы уйкы артерияларымен катар косымша омыртка артерияларынын екеуше басады жэне кан мен лимфага биохимиялык зерттеулер журпзиюдг Туйшд! сездер: ми ишемиясы, бас миы, кан, лимфа, бешмделу, гипоксия.

The method of brain ischemia modeling allowing to determine adaptation to hypoxia is developed. The lowest vertebrates were used as experimental animals. Alongside with common carotid arteries both vertebral arteries are cross-clamped and biochemical examination of blood and lymph are made.

Key words: brain ischemia, brain, blood, lymph, adaptation, hypoxia.

Адрес: 490047, г. Семипалатинск, ул. Глинки, 20а  
СГУ им. Шакарима  
Тел.: (3222)53-19 70,42-39-07

## СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ НА МАГНИЕВОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СОСУДИСТЫХ ОПУХОЛЕЙ

Г. Т. Ермуханова, к.м.н.

Республиканский научно-клинический центр "Стоматология"

Доброкачественное неотграниченное поражение, состоящее из пролиферирующих кровеносных сосудов, или гемангиомы, имеет абсолютное большинство среди всех доброкачественных опухолей мягких тканей. В 80 % случаев сосудистые новообразования обнаруживаются с рождения или на первом месяце жизни ребенка, обладают быстрым прогрессирующим ростом.

Существует более 50 методов лечения гемангиом. Выбор метода лечения зависит от формы, локализации опухоли, возраста ребенка. Одним из широко используемых методов лечения сосудистых опухолей является склерозирующая терапия, основанная на развитии асептического воспаления, ведущего к склерозированию и загустеванию сосудистых полостей. В качестве склерозантов специалистами используются этиловый спирт разной концентрации, варикоцид, этоксисклерол, тромбовар.

В связи с широкой распространенностью ангиом, опасностью возникновения серьезных осложнений, требований современной медицины оптимизация традиционных методов лечения приобретает особую значимость.

Для того чтобы улучшить результаты лечения с получением более выраженного склерозирующего эффекта, сокращения сроков реабилитации пациента нами предложен качественно новый вид склерозанта - медицинское изделие или композиция биогенных металлов на основе магния.

Магний как химический элемент главной подгруппы II группы Периодической системы обладает ярко выраженными металлическими свойствами, представляет собой серебристо-белое вещество и относится к легким, чрезвычайно активным металлам.

В медицине магний известен как вещество, участвующее во многих физиологических, биохимических процессах (окислительное

фосфорилирование, изменение проницаемости цитоплазматических мембран). Широкий спектр биологического действия ионов магния зависит от его способности образовывать клешневидные соединения со многими веществами. Данный микроэлемент называют биотиком, что доказывает огромную роль магния в организме.

Известен способ применения рассасывающегося металла на магниевой основе при лечении переломов тела и угла нижней челюсти. Из сплава металлов, %: 90,5 - магния, 8,55 - алюминия, 0,5 - цинка, 0,5 - марганца - были изготовлены штифты, которые использовались для фиксации отломков при переломах нижней челюсти. При этом у больных отмечались успешная консолидация костных фрагментов, по истечении 6-7,5 мес. шовный материал в виде магниевых штифтов рассасывается.

Известны работы V. Serebruanі и др. (США) о влиянии ионов магния на систему гемостаза. В частности, они представили данные о том, что использование препаратов магния приводит к достоверной гиперагрегации тромбоцитов.

Вышеуказанные данные о применении сплава на магниевой основе натолкнули нас на идею создания композиции металлов на основе магния. Для ее реализации мы сотрудничали с химиками-аналитиками, биохимиками, металлургами, геологами. Совместно со специалистами лаборатории материаловедения Института металлургии и обогащения разработан новый сплав биогенных металлов на основе марки ГОСТ 2856-59. Металлический стержень в лабораториях Национального центра экспертизы лекарственных средств и медицинских изделий, санитарно-эпидемиологической службы РК изучен на токсичность, радиоактивность, биосовместимость с тканями и биодеградацию.

Заявляемая композиция металлов на магниевой основе на 95,2 % состоит из магния. В основу сплава кроме магния входят алюминий, марганец, цинк следующих марок: магний Мт95, алюминий А999, цинк ЦВч, марганец МцО; флюс ФЛ10. Все остальные составляющие элементы представляют собой биогенные металлы в различных соотношениях - железо, кремний, никель, медь, титан, цирконий, кадмий, хром, лантан, иттрий, иттербий, индий, кальций, бериллий - в минимальных дозах.

В лаборатории материаловедения Института металлургии и обогащения предварительно была изготовлена лигатура магний - марганец с содержанием 5 % Мп. В железном тигле, установленном в шахтной печи под слоем флюса, расплавляли навеску магния. После расплавления при температуре 720 °С поочередно вводили леги-

### Химический состав металлического стержня на магниевой основе

Элемент	Концентрация, %
Магний	95,2
Алюминий	3,39
Цинк	1,15
Марганец	0,2
Железо	0,002
Кремний	0,001
Никель	0,0001
Медь	0,003
Титан	0,005
Цирконий	0,0005
Кадмий	0,003
Хром	0,001
Лантан	0,005
Иттрий	0,001
Иттербий	0,0001
Индий	0,0002
Кальций	0,005
Бериллий	0,0001

рующие компоненты - алюминий, цинк, лигатуру Mg-Mn. После тщательного перемешивания и получасовой выдержки подслоем флюса сплав разливался в стальной кокиль, нагретый до 80-100 °С. Полость в кокиле позволяла получать стержни диаметром Эмми длиной 110 мм. Прибыльную часть слитков отрезали. Дополнительных средств против горения сплава при литье не использовали. Отливка стержней в стальной кокиль позволяет получить мелкозернистую структуру сплава с сохранением высоких пластических свойств материала.

Полученные стержни прокатывали на прокатном стане до толщины листа 1 мм, затем на гильотине нарезали полоски шириной 1,2-1,5 мм и вручную доводили до необходимых размеров. Опробование метода протяжки материала через фильеры показало очень высокую степень упрочения материала, вследствие чего проволочка становилась хрупкой.

Химический состав изготовленных стержней изучен в лаборатории физико-химических методов исследований Института геологических наук им. К. И. Сатпаева. При этом были использованы атомно-эмиссионный спектральный и рентгенофлуоресцентный спектральный методы анализа (таблица).

Данный оптимальный сплав магния с другими металлами, изготовленный в виде стержней, был в последующем испытан на модели в эксперименте, результаты которого доказали наличие выраженного склерозирующего эффекта в предполагаемой гемангиоматозной ткани. Получен Предпатент РК № 15368 (Опубл. 15.02.2005. Бюл. № 2) на способ склерозирующей терапии с использованием магниевых стержней. Подана заявка в Национальный институт интеллектуальной собственности на химический состав металлических стержней на магниевой основе.

Таким образом, предлагаемое новое склерозирующее медицинское изделие, длительное время воздействуя на опухолевую ткань, может оказать выраженный лечебный эффект с минимальными побочными явлениями, достаточно ощутимо сократит сроки реабилитации.

Гемангиоманы емдегенде айкынырак склероздаушы эсер алуға, емделуиш сауықтыру мерзімш қыскартуға мумюндш беретш магншпк неіздеп металл стержендер усынылған.

Туйшді сездер: склерозанталар, гемангиомалар, металл стержендер, магний.

Qualitatively new kind of sclerogenic agent - metal bars on a magnesium base allowing to obtain more expressed sclerosis effect at treatment of hemangioma reduce rehabilitation period of a patient is proposed.

Key words: sclerogenic agents, hemangiomas, metal bars, magnesium.

Адрес: 050012, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 149

РНҚЦ "Стоматология"

Тел.: (3272) 67-57-37

Факс: (3272) 67-59-09

## МОНИТОРИНГ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЙОДИРОВАННОЙ СОЛИ В КАЗАХСТАНЕ

**Ф. Е. Осланова**, к.фарм.н, **К. Х. Есенова**,  
**Н. Т. Ермуханова**, к.м.н.

Казахская академия питания  
Городская студенческая поликлиника г. Алматы  
Казахский национальный медицинский университет  
им. С. Д. Асфендиярова

Профилактика заболеваний и укрепление здоровья населения являются приоритетными направлениями развития мировой и отечественной системы здравоохранения. Эти подходы предоставляют возможность осуществлять контроль за состоянием здоровья как всего населения в целом, так и отдельных наиболее уязвимых его групп, и управлять факторами, влияющими на его формирование.

Одной из важнейших проблем современного здравоохранения является хронический йоддефицит. Потребление недостаточного количества йода как микроэлемента, поступающего в организм человека с пищей и водой, вызывает йоддефицитные заболевания, йоддефицитные нарушения, или йоддефицитные состояния.

Причиной повышенного внимания к проблеме хронического йодного дефицита являются широкая распространенность и тяжесть его проявлений. Так, почти одна треть населения мира (около 1,5 млрд. людей) имеют риск развития целого спектра йоддефицитных заболеваний вследствие недостаточного потребления йода. В 8 наиболее населенных странах мира (Бангладеш, Бразилия, Китай, Индия, Индонезия, Нигерия, Пакистан и Российская Федерация), в которых проживает 54 % всего населения мира, существует проблема недостаточности йода. В этих странах проживает 72 % всех людей, страдающих расстройствами, вызываемыми йодным дефицитом. Распространенность йоддефицитных расстройств и очаги различной степени тяжести в разные годы описаны в странах Средней Азии и Казахстане.

Недостаточность йода в биосфере (вода, почва, воздух, продукты питания) является малоизменяющимся фактором и медико-социальные проблемы, порождаемые ею и вытекающие из этого задачи по широкомасштабной и постоянной профилактике, носят непреходящий характер.

Природная недостаточность йода в почве и воде чаще всего встречается в горных и предгорных регионах и местностях, отдаленных от морей и океанов, в которых наблюдалось частое выпадение дождей со стоком воды в реки. Ледники и таяние снега также способствуют потере йода из почвы в горных районах. Вследствие этого нехватка йода в местных продуктах питания приводит к хронической йодной недостаточности, вызывающей эндемическое распространение йоддефицитных заболеваний.

Надо отметить, что содержание йода в природе имеет статичный характер, а у людей может существенно меняться в зависимости от питания и на фоне проведения различных профилактических программ. Заболевания, связанные с недостатком йода, легче всего предупредить. Своеобразная йодная профилактика была рекомендована эмпирически за три столетия до нашей эры. В 1833 г. Boussingault предложил использовать йодированную соль для профилактики зубной болезни. Позднее Прево и Шатен впервые реализовали этот прием во Франции, а затем намного позже - в Швейцарии (1922 г.).

Основное средство борьбы с дефицитом йода - йодирование всей пищевой соли. Этот метод рекомендован Всемирной организацией здравоохранения, Детским фондом ООН (ЮНИСЕФ) и Международным координационным советом по борьбе с йоддефицитными расстройствами (ICCID). На сегодняшний день 67 % стран, в которых распространены расстройства, вызываемые недостаточностью йода, добились определенных успехов в обеспечении йодирования всей соли, а в 48 % стран более половины населения употребляют йодированную соль. Доля таких стран выше всего в Американском регионе (100%), за которым следуют Юго-Восточная Азия (60%), восточное Средиземноморье (59%), западная часть Тихого океана (44 %), Африка (41 %) и Европа (19 %). Из 8 наиболее населенных стран, где распространены йоддефицитные расстройства, 6 государств добились значительных успехов по обеспечению йодированной солью.

В настоящее время отмечен определенный прогресс в этом направлении и в Казахстане: дана оценка распространенности ЙДР и степени тяжести, проведена работа по совершенствованию стандарта йодирования соли в части замены йодирующего компонента -

йодида калия на его йодат. Проведена большая многоуровневая, мультидисциплинарная профилактическая работа как среди населения, так и заинтересованных министерств, ведомств, включая производителей соли, итогом которого явилось принятие закона по борьбе с йодной недостаточностью, в том числе регулирование процесса йодирования и импорта соли.

В 1999 г. Казахской академией питания изучено потребление пищевой соли в 5844 домовладениях республики. Было выделено 6 демографических регионов: г. Алматы; южный (Кызылординская, Южно-Казахстанская, Жамбылская и Алматинская области); западный (Актобинская, Атырауская, Мангистауская, Западно-Казахстанская области); северный (Костанайская, Северо-Казахстанская, Кокшетауская, Акмолинская и Павлодарская области); восточный (Восточно-Казахстанская область); центральный (Карагандинская область).

В ноябре 2004 г. при технической поддержке ЮНИСЕФ проведено повторное исследование потребления пищевой йодированной соли в 1500 домовладениях тех же регионов для удобства сравнения и оценки.

Использовались стандартные наборы производства MB1 Madras (Индия), предназначенные для определения наличия йода в соли, содержащей йодат калия в диапазоне концентраций от 7 до 30 мкг на 1 г соли. С помощью данных тестов можно определить уровень йодирования соли благодаря разным оттенкам серо-синего цвета при сравнении с приложенной цветной шкалой. Уровень охвата составил 96,1 % в 1999 г. и 98,5% в 2004 г. (таблица).

### Мониторинг потребления пищевой йодированной соли

Домовладения, потреблявшие пищевую йодированную соль

Регион	1999 г.		2004 г.	
	%	абс.	%	абс.
Южный	24,5	1767,0	96,8	249,0
Западный	25,5	742,0	91,5	247,0
Центральный	48,2	587,0	82,2	248,0
Северный	34,0	1535,0	37,0	251,0
Восточный	21,6	863,0	69,7	248,0
г. Алматы	24,2	349,0	95,2	232,0
Город	31,3	3257,0	81,7	<b>886,0</b>
Село	26,2	2587,0	73,3	592,0
Всего	29,0	5844,0	78,3	1158,0

По данным исследований 2004 г., почти в 4 раза возросло потребление йодированной соли в южном регионе. Видимо, это связано с активным проведением целенаправленных широкомасштабных профилактических мероприятий (активной коммуникационной кампании) в южном регионе. Из отобранных на исследование 1158 образцов соли 97,1 % составляет продукция производства "Аралтуз". Большая часть соли, распространяемой в северном регионе (30 %), производства "Павлодарсоль", в одной четверти образцов которой отсутствует йод. Другая четверть продукции данного производителя содержит йод ниже 15 ррт, тогда как по требованию стандарта РК ГОСТ Р 51575-2003 содержание йода должно быть  $40 \pm 15$  ррт. Эта норма дает возможность получить достаточную суточную потребность йода (150-200 мкг) при использовании среднесуточного количества соли - 6 г. Из исследованных 1158 проб пищевой соли 78 % является адекватно йодированной.

Таким образом, мониторинг потребления йодированной соли показал, что оно возросло в целом по регионам республики в 2,7 раза за исключением северного региона. Для устранения йоддефицитных заболеваний среди населения, по рекомендациям международных организаций, необходим 90 %-ный охват домохозяйств по потреблению йодированной соли. Достичь устойчивого успеха в ликвидации йоддефицитных заболеваний, не допускать их возникновения можно лишь при условии, что население будет информировано об отрицательном воздействии хронического недостатка йода, и регулярное его потребление в малых количествах станет пищевой привычкой.

Республика тургындарынын йодталган астузын колдануын мониторинггау нэтижелері, кенколемде кеңешейіп профилактикалык жумыстар журпзу фойында оны колдану 1999 ж. салыстырганда 2004 ж. 3 есеге арткандыгын керсетп. Зерттелген ас тузыныц 1158 улгшершц 78 % адекватты йодталган.  
Туйшд1 сездер: мониторинг, йодталган туз, ас тузы, профилактика.

The results of monitoring of consumption of iodized table salt by the republic population showed that on the background of wide-scale multilayer prophylactic work its consumption in 2004 increased almost three times as compared to 1999. From 1158 samples of table salt examined 78% are adequately iodized.

**Key words:** monitoring, iodized salt, table salt, prophylaxis.

**Адрес:** 050008, г. Алматы, ул. Клочкова, 66  
Институтт питания  
**Тел.:** (3272)42-26-40  
**Факс:** (3272)42-15-29

Регистрационное свидетельство № 1332  
от 07.06.1994 г.  
выдано Министерством печати и массовой информации  
Республики Казахстан

Отв. редактор *Г. Г. Улезько*

Редактор *А. А. Козлова*

Корректор *Б. К. Нургожина*

Редактор текста на казахском языке *С. А. Оскенбай*

Редактор текста на английском языке *Р. И. Курбанова*

Компьютерная верстка и дизайн *С. А. Дерксен*

Подписано в печать 25.11.2005.

Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. п. л. 10,1. Усл. кр.-от. 10,2. Уч.-изд. л. 10,3.

Тираж 236 экз. Заказ 199.

Редакционно-издательский отдел и типография КазгосИНТИ.  
050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221