

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

ПМУ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ПГУ

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

№ 2 (2016)

Павлодар

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации
№ 14212-Ж

выдано

Министерством культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Альмишев У. Х., *д.с-х.н., профессор;*
Амриев Р. А., *д.х.н., академик НАН РК, профессор;*
Байтулин И. О., *д.б.н., академик НАН РК, профессор;*
Бейсембаев Е. А., *д.м.н., профессор;*
Бексеитов Т. К., *д.с-х.н., профессор;*
Имангазинов С. Б., *д.м.н., профессор;*
Касенов Б. К., *д.х.н., профессор;*
Катков А. Л., *д.м.н., профессор;*
Лайдинг К., *доктор (Германия);*
Литвинов Ю. Н., *д.б.н., профессор (Россия);*
Мельдебеков А. М., *д.с-х.н., академик НАН РК, профессор;*
Мурзагулова К. Б., *д.х.н., профессор;*
Панин М. С., *д.б.н., профессор;*
Шаймарданов Ж. К., *д.б.н., профессор;*
Шенброт Г. И., *доктор, профессор (Израиль);*
Нургожина Б. В. *(тех. редактор).*

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна

МАЗМҰНЫ

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»

- Жаскайратов Т. Е., Масакбаева С. Р., Баймухамбетова М. Г.**
Мұнай өңдеу кәсіпорындарының ағын суларын
тұзсыздандыру технологиясындағы қазіргі заманғы үрдістері 9
- Демидова А. Н., Масакбаева С. Р.**
Шолу қазіргі заманғы түрлерінің қоспаларының өндірісі
кезінде пайдаланылатын полимерлік бұйымдар 15
- Избакиева Р. В.**
Қолданыстағы салыстырмалы түйін
изомерлеу катализаторы 22
- Карузина И. А., Кучерявых В. К.**
Жол битумдарының сапасына әсер ететін факторлар. 29
- Масакбаева С. Р., Вилаевский Е. И.**
Мұнай өңдеу өнеркәсібіндегі құрамында фенол бар
ағынды суларды тазарту әдістері және заманауи жағдайы 36
- Оспанова Г. Н., Көлпек А. К.**
Мұнай өнімдерін құрамында күкірт бар қоспалардан
тазалаудың химиялық әдістері 45
- Смагулова А. Ж., Жапаргазинова К. Х.**
Химиялық құрамның метил-трет-бутил эфирі мен
монометиланилиннің эффективтілігіне әсері 50

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»

- Ибадуллаева С. Ж., Усен К.,
Нурғалиева А. А., Оспанова Г. К., Алибаева Э. Т.**
Солтүстік-Шығыс Каспи маңының жағалық жағындағы
өсімдіктердің биометрлік көрсеткіші 58
- Киян В. С., Бұлашев А. Қ.**
Opisthorchis felinus қоздырғышының
әр түрлі субстанцияларынан бөліп алынған антигендік
препараттардың иммуногенді құрамын зерттеу 64

СЕКЦИЯ «АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ»

Бексеитов Т. К., Криворучко Д. А. Неміс симментальдің ет өнімділігі	76
Мухамеджанов Қ. Х., Серикбаева А. Д. НАССР сапаны қамтамасыз ету жүйесін енгізгеннен кейін өндірістегі сапа жүйесін бағалау.	83
Урумбаев К. А., Миклич В. Қазақстанның солтүстік шығысында әр түрлі агроклиматтық зоналардағы Нови Сад (Сербия) селекциясының күнбағыс будандардың өсімдіктерді өлшеудің нәтижелері	92
Авторлар үшін ереже.....	99

СОДЕРЖАНИЕ**СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»**

Жаскайратов Т. Е., Масакбаева С. Р., Баймухамбетова М. Г. Современные тенденции технологии обессоливания сточных вод на нефтеперерабатывающих заводах.....	9
Демидова А. Н., Масакбаева С. Р. Обзор современных видов добавок используемых при производстве полимерных изделий.....	15
Избакиева Р. В. Сравнительный обзор существующих катализаторов изомеризации ...	22
Карузина И. А., Кучерявых В. К. Факторы, влияющие на качество дорожных битумов.....	29
Масакбаева С. Р., Вилаевский Е. И. Современное состояние и методы очистки фенолсодержащих сточных вод в нефтеперерабатывающей промышленности	36
Оспанова Г. Н., Колпек А. К. Химические методы очистки нефтепродуктов от серосодержащих примесей	45
Смагулова А. Ж., Жапаргазинова К. Х. Влияние химического состава топливных композиций на эффективность действия метил-трет-бутилового эфира и монометиланилина.....	50

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»

Ибадуллаева С. Ж., Усен К., Нургалиева А. А., Оспанова Г. К., Алибаева Э. Т. Биометрические показатели растительности прибрежной части Северо-Восточного Прикаспия	58
Киян В. С., Булашев А. К. Изучение иммуногенного состава антигенных препаратов, полученных из различных субстанций возбудителя <i>Opisthorchis felinus</i>	64

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Бексеитов Т. К., Криворучко Д. А. Мясная продуктивность немецких симменталов	76
Мухамеджанов К. Х., Серикбаева А. Д. Оценка результативности действующей на предприятии системы оценки качества после внедрения системы обеспечения качества ХАССП.....	83
Урумбаев К. А., Миклич В. Результаты измерения растений гибридов подсолнечника селекции Нови Сад (Сербия) в различных агроклиматических зонах Северо-Востока Казахстана	92
Правила для авторов	99

CONTENT**SECTION «CHEMISTRY»**

Zhaskairatov T. Y., Massakbayeva S. R., Baymukhambetova M. G. Modern trends of sewage desalting technology on oil refineries	9
Demidova A. N., Massakbayeva S. R. A review of the modern types of additives used in the manufacture of polymeric products	15
Izbakiyeva R. V. Comparative review of existing isomerization catalysts	22
Karuzina I. A., Kucheryavykh V. K. Factors, affecting the quality of road bitumen.....	29
Massakbaeva S. R., Vilavsky E. I. The current state and methods of purification of phenol-containing wastewater in the refining industry	36
Ospanova G. N., Kolpek A. K. Chemical methods of cleaning oil products from sulfur-containing admixtures	45
Smagulova A. Z., Zhapargasinova K. H. The impact of the chemical composition on efficiency of the methyl-tret-butyl ether and monomethylaniline.....	50

SECTION «BIOLOGY»

Ibadullaeva S. Zh., Usen K., Nurgaliyeva A. A., Ospanova G. K., Alibaeva E. T. Biometrical indices of vegetation of the North-Eastern Caspian sea coast	58
Kiyan V. S., Bulashev A. K. The study of the immunogenic composition of the antigenic preparations derived from different Opisthorchis felinus pathogen substances	64

SECTION «AGRICULTURE»

Bexeitov T. K., Krivoruchko D. A. Meat yield of German Simmental cattle.....	76
Mukhamedzhanov K. K., Serikbaeva A. D. Evaluation of the quality assessment system effectiveness after implementing Hazard Analysis and Critical Control Points quality provision system.....	83
Urumbayev K., Miklich V. The results of plants measurements of Novi Sad (Serbia) breeding sunflower hybrids in different agro-climatic zones of the North-East of Kazakhstan.....	92
Rules for authors	99

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»

UDC 546:626.824 (043.3)

**T. Y. Zhaskairatov¹, S. R. Massakbayeva²,
M. G. Baymukhambetova³**

¹undergraduate, ²candidate of chemical sciences, associate professor,
³senior lecturer, S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar
e-mail: ¹talga711_pvl@mail.ru; ²ofochka184@mail.ru

MODERN TRENDS OF SEWAGE DESALTING TECHNOLOGY ON OIL REFINERIES

The article examines modern wastewater desalting systems on foreign refineries. Also the prospect of the desalinated water reuse in the water cycle is investigated.

Keywords: desalination of water, closed water, refineries.

INTRODUCTION

Refineries have a very high level of water consumption. It is depends on the technological scheme of the refinery, on the depth of oil processing and output.

Water on petrochemical production plants is used in the cooling and condensation of various distillation products, the preparation of various solutes for chemical reactions, in thermal power plants for producing steam required characteristics and so on.

There are two sewer systems at the refineries that are needed for collection the industrial wastewater—first and second drainage line. In the main the wastewater of second sewer system, that contains a lot of salts, are dumped into the pond after cleaning, because salinity of treated wastewater is higher than salinity of the river up water. Therefore, the main factor, that restrains the water reuse, is the necessity to maintain the salt balance of current systems.

Investigation of the desalination processes of refinery`s treated sewage is an extremely urgent problem, due to the fact that it will implement a full water cycle system and reusing of water for the maximum possible reduction of consumption and the volume of wastewater.

The average cost of servicing the three phasic biological reactor is much lower than other treatment technologies that can achieve the same quality of treated wastewater, so the efficiency of investment in the reconstruction of treatment facilities is higher. In the issue of analysis of the financial performance of the wastewater treatment plants were obtained the following information about the wastewater treatment cost on major refineries which produce the whole range of end-products:

1) On average, the estimated costs of wastewater treatment by three multistage reactor is 4,49 \$ / 1000 m³.

2) Costs for wastewater treatment using another, the most appropriate technology, which allows to achieve the required parameters for the CDU water is average \$ 249,38 / 1000 m³.

Costs by the second embodiment does not include the costs of disposal or regeneration the activated carbon, the insertion of chemicals such as permanganate, peroxide, chlorides, alkalis and etc.

Taking into account the above numbers, we can calculate that for big and small refineries, the approximate payback period is about 3 years.

The above-described technology can achieve the following results:

1) The output from the centralized cleaning system is about 70 m³/h of waste water, so it reduces the cost and the burden on the environment;

2) About 56 m³/h of water with a suitable quality of the make-up water for steam boilers will be collected to feed the low-pressure boilers, heat exchangers, cooling, which reduces the cost of water treatment;

3) There has been a significant level of heat energy savings through heat removal CDU. Energy does not consumed in vain because by changing the water flow of the circuit water is routed to boiler feeding and fuel consumption reduced for heating the water in the deaerator.

Desalting wastewater technologies developed well by companies of the CIS countries. For example, on Syzran refinery was conducted an desalting experiment of biologically treated wastewater by electrodesalination. The process scheme of wastewater treatment is shown in Figure 2. The wastewater after treatment at the BMR at a rate of about 3 m³/h flow into the averager EDR. Then water from averager pump through the automatic valve system, supplied to the two successive electrodesalination stack: dialysate circuit (demineralised water) and to the loop concentrate circuit. The dialysate output was 75-80 % of the feedwater flow. Most of the concentrate returned to the line in front of stacks via the circulation pump, and the smaller part—ischarged into the drainage. Plant operation controlled on the basis of chemical analyzes which performed in Syzran Refinery laboratory by standard methods.

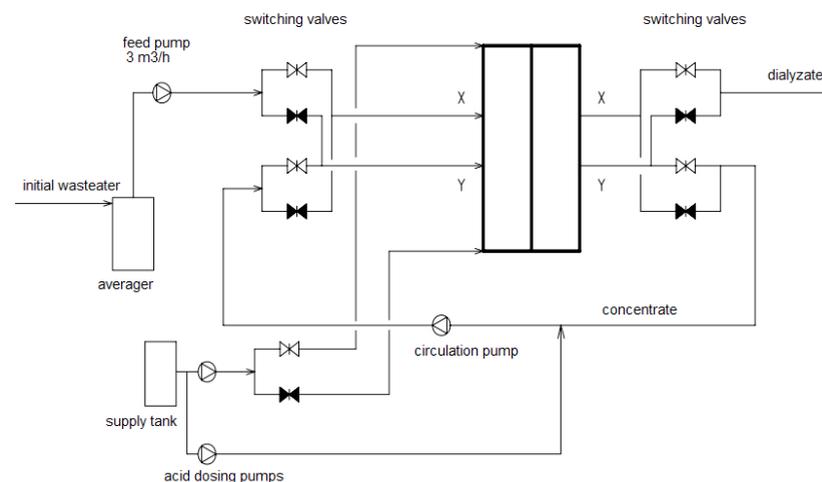


Figure 2 – Scheme of the wastewater desalination by electrodesalination

Analysis of the results showed that desalination efficiency was about 68-74 %, i.e. slightly less than 50 % of the entering salts concentration at each of the two stacks. But the value of alkalinity decreased half. The concentration of phenol in the process of electrodesalination decreased slightly. Therefore, the dialysate is suitable for replenishment of circulating systems.

Another most effective desalting technology is electrodesalination. However, this process is complicated by the formation of mineral deposits in the brine and the cathode chambers, and colloidal films on anion exchange membranes. These disadvantages are minimized in advanced technology of a reversible electrodesalination (EDR), which provides polarity reversal of dialysate concentrate and electrode streams, every 2-4 times per hour. As a result, changing the motion direction of the ions and cleaning the membrane surface and the cathodes from deposits.

CONCLUSION

In these latter days limited resources of fresh water are observed, and the requirements for wastewater discharge into the ponds are tightened, so it is necessary to modernize the existing technical water supply systems through the development and implementation of closed cycles, which can reduce the amount of wastewater several times to. It is also necessary to introduce the closed water technology, which completely excluded the water discharge into ponds, but sediments and liquid waste is concentrated, storage and disposal.

For example, the introduction of extra wastewater treatment at JSC «Pavlodar Oil Refinery», will reduce the loss of a second sewer wastewater from 230 m³/h (5,500 m³/day), up to 50 m³/h, which is approximately 25 % of the process water.

REFERENCES

1 **Stepanov, S. V.** Wastewater treatment in the oil refineries using membrane and bio membrane technology / S. V. Stepanov, A. K. Strelkov, Y. E. Stashock, N. V. Noyev // Voda Magazine, 2010. – № 12. – P. 44-47.

2 **Gamer, P., Jackson, J.** Water treatment for industrial enterprises (russian version) / P. Gamer, J. Jackson. – M. : Stroyizdat, 1968. – P. 416.

3 **Henze, M.** Wastewater treatment. Biogical and chemical processes / M. Henze, P. Harremoes, J. La-Cour-Jansen, E. Arvin. 3rd ed. – Berlin, 2004. – P. 4711.

4 **Kujawski, D.** New trends in oil refinery wastewater reclamation [elctronic resource]. – URL: <http://www.waterworld.com/articles/2009/04/new-trends-in-oil-refinery-wastewater-reclamation.html>.

5 Petroleum refining water/wastewater use and management [electronic resource]. – IPIECA Operations Best Practice Series.

Материал поступил в редакцию 08.06.16.

Т. Е. Жаскайратов, С. Р. Масакбаева, М. Г. Баймухамбетова

Мұнай өңдеу кәсіпорындарының ағын суларын тұзсыздандыру технологиясындағы қазіргі заманғы үрдістері

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.

Материал 08.06.16 баспаға түсті.

Т. Е. Жаскайратов, С. Р. Масакбаева, М. Г. Баймухамбетова

Современные тенденции технологии обессоливания сточных вод на нефтеперерабатывающих заводах

S. Toraihyrov Pavlodar State University, Pavlodar.

Material received on 08.06.16.

Осы мақалада шетел мұнай өңдеу кәсіпорындардағы ағын сулардың қазіргі заманғы тұзсыздандыру жүйесі зерттелген. Сондай-ақ, тұзсыздырылған судың кәсіпорының су айналу цикліндегі пайдалану перспективасы зерттелген.

В статье рассматриваются современные системы обессоливания сточных вод на зарубежных НПЗ. Кроме того, исследована перспектива повторного использования опресненной воды в круговороте воды.

УДК 678.04

А. Н. Демидова¹, С. Р. Масакбаева²

¹магистрант, ²к.х.н., доцент, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар
e-mail. ¹griananik@mail.ru

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ ДОБАВОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В данной статье дан обзор свойств полимеров, рассмотрены основные типы добавок, которые оказывают влияние на процесс стабилизации.

Ключевые слова: полимер, полипропилен, добавки, стабилизаторы.

ВВЕДЕНИЕ

Применение полимеров в современном мире имеет широкий охват отраслей от бытовых изделий до производства деталей спутников и ракет. Большая область применения полимеров предъявляет и соответствующие требования к их свойствам. Полимер, получаемый непосредственно на производстве не обладает сразу всеми характеристиками, которые необходимы потребителю, он имеет только определенный набор параметров, которые практически всегда требуют дополнительной корректировки или усиления, что достигается за счет использования различных модифицирующих добавок, придающих изделию требуемые свойства.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

К настоящему времени объем производства полимеров в мире превысил 320 млн тонн. По прогнозам специалистов, рынок пластмасс будет увеличиваться каждый год на 2,5-5 % и к 2050 году достигнет 400 млн. тонн. Наибольшая доля потребления приходится на полиэтилен (порядка 37 %), на втором месте –

полипропилен (около 26 %), на третьем — поливинилхлорид (примерно 18%). За последнее десятилетие рынок ПП развивался активнее рынка ПЭ.

Полипропилен является весьма устойчивым почти во всех отношениях полимером, что вполне доказуемо следующими его свойствами: устойчив к высоким температурам (t плавления = 175 °С), обладает высокой ударной прочностью (чем выгодно отличается от ПЭ), высокая стойкость к многократным изгибам, твердость, низкая паро- и газопроницаемость; по износостойкости он сравним с полиамидами; он устойчив к действию химических соединений вследствие своей неполярной структуры. Но сильные окислители, как, например, хлорсульфоновая кислота, серная (олеум) и концентрированная азотная кислоты, а также хромовая смесь могут разрушить полипропилен уже при комнатной температуре.

Некоторые углеводороды (алифатические, ароматические, галогенизированные) приводят к набуханию полипропилена. После испарения углеводорода, вызвавшего набухание, жёсткость и иные механические свойства полимера полностью восстанавливаются.

К основному недостатку полипропилена относится чувствительность к воздействию света, так как под действием света и кислорода воздуха в полипропилене проходят процессы разложения, приводящие к потере блеска, растрескиванию и «мелованию» поверхности, к ухудшению его механических и физических свойств.

К недостаткам также можно отнести низкую морозостойкость (t хрупкости = от -5 до -15 °С), но это устраняется путем введения в макромолекулу изотактического полипропилена звеньев этилена, а также при добавлении бутилкаучука или этиленпропиленового каучука [1-3].

Основные требования, предъявляемые к полимерным изделиям: 1. привлекательный внешний вид; 2. долговечность; 3. прочность; 4. активная защита содержимого; 5. безопасность; 6. технологичность; 7. экологичность. Для предотвращения подобных реакций и достижения перечисленных ранее свойств в полимеры вводят специальные добавки - стабилизаторы. В таблице 1 приведены основные свойства полимерных изделий, достигаемые решением конкретных задач защиты полимера, по средствам введения необходимого типа добавки.

Таблица 1 – Добавки и свойства полимера

Свойство	Решение	Типы добавок
1	2	3
Обеспечение долговечности	Защита от солнечных (УФ)	Светостабилизаторы
	Защита от нагрева	Термостабилизаторы
Обеспечение прочности	Использование современных полимеров и их смесей	Нуклеаторы
	Повышение жесткости	Минеральные наполнители
Улучшение привлекательности	Окрашивание	Пигменты и красители
	Повышение прозрачности	Просветлители
	Повышение блеска	Смеси полимеров
	Модификация поверхности (скольжение, проводимость, гидрофильность)	Скользкие (слип), антистатика, гидрофильные (антифоги)
	Борьба с усадкой, утяжинами, короблением	Нуклеаторы, вспениватели
Технологичность	Ароматизация	Ароматизаторы
	Облегчение переработки	Процессинговые добавки
Повышение безопасности	Ускорение чистки	Чистящие составы и концентраты
	Снижение горючести, введение антипиренов	Галогенсодержащие и безгалогенные антипирены
Экологичность	Снижение количества отходов при запуске	Термостабилизаторы (стоп-концентраты)
	Повторная переработка вторичных полимеров	Рециклизаторы
	Ускоренное разложени	Окси-биоразлагающие добавки
Защита содержимого (активная упаковка)	Поглощение ультрафиолетового излучения (280-400 нм)	УФ-абсорберы
	Антимикробные свойства.	Бактерицидные
	Барьерные свойства по кислороду, влаге, углекислоте	Специальные полимеры (напр. EVOH) в барьерном слое Поглотители кислорода, CO ₂

Наибольшее распространение получили минеральные наполнители, так как они: повышают прочностные характеристики (прочность, жесткость); в некоторых случаях снижают усадку и коробление, горючесть; являются биоразлагаемыми и снижают вторичное загрязнение при утилизации отходов. Их могут вводить в полимерные изделия как сознательно в виде мелонаполненных концентратов, так и опосредованно, при использовании красящих концентратов (черных, белых, цветных), в которые для снижения цены вводится зачастую до 30 % мела. Причина, прежде всего, состоит в дешевизне мела и мелонаполненных концентратов (примерно в 2-2,5 раза ниже стоимости полимеров). Для удешевления полимерной продукции вводят в базовый полимер от 3 до 40 % мелонаполненных концентратов. Кроме того, ввод минерального наполнителя утяжеляет изделие, что дает дополнительную выгоду при продаже экструзионных изделий на вес. В некоторых случаях ввод минерального наполнителя позволяет повысить технологичность производства – снизить усадку и коробление, повысить жесткость, однородность пленки или листа в продольном и поперечном направлениях, снизить горючесть.

Применение мелонаполненного концентрата в полиолефиновых пленках и листах, литевых изделиях позволяет получить следующие преимущества:

- при литье – снизить усадку и ускорить цикл формования, повысить жесткость и твердость, повысить температуру тепловой деформации и теплостойкость по Вику;

- при рукавной и плоскощелевой экструзии пленок и листов – улучшить однородность в продольном и поперечном направлениях, снизить разнотолщинность, облегчить сварку и нанесение печати, повысить технологичность и устойчивость процесса, особенно при производстве очень тонких пленок;

- при раздувном формовании флаконов, бутылок, канистр – стабилизировать технологический процесс, улучшить прочность и однородность изделий, сократить цикл охлаждения, повысить прочность сварного шва, улучшить проработку мелких деталей формы.

При производстве тканых мешков и мягких контейнеров (биг-бэгов) из полипропиленовой ткани мелонаполненные (антифибрилляционные) концентраты на основе полипропилена используются для предотвращения расщепления полипропиленовой ленты. В процессе изготовления тонких лент из полипропилена при их растяжении образуется фибриллярная структура и может произойти расщепление лент на отдельные волокна, из-за чего увеличивается частота обрывов нити при изготовлении ткани, количество простоев и отходов. Введение мела в полимер увеличивает межфибрилярное взаимодействие и таким образом предотвращает распад ленты на волокна. Кроме того, мелонаполненные концентраты являются

биоразлагаемыми и снижают вторичное загрязнение окружающей среды при складировании или сжигании отходов.

В то же время, ввод наполнителей в больших количествах снижает прочность изделия, увеличивает хрупкость, повышает износ оборудования. Особенно сильно эти неприятные моменты проявляются при использовании концентратов плохого качества. Основными критериями хорошего концентрата являются: использование качественной полимерной основы, однородной или хорошо совместимой с основным полимером, и правильный выбор самого минерала по размеру частиц и поверхностной обработке.

Качественные мелонаполненные концентраты производятся, как правило, с содержанием мела 80 %, реже менее (60-70 %) или более (85 %) наполненные. Использование оптимальных по размеру наполнителей, хорошо совместимых с полимерной матрицей, позволяет добиться высоких прочностных свойств и стабильного технологического процесса. Наилучшим решением является микронизированный, гидрофобно обработанный мел со средним размером частиц 1,2-1,6 мкм и максимальным до 8 мкм. Такой мел хорошо совмещается с полимерной матрицей, благодаря чему при экструзии не происходит забивки фильтрующих сеток экструдера агломератами мела и частых остановок производственных линий. Абразивное воздействие концентрата на металлические части оборудования минимально. В то же время цены на такие сорта мела и соответствующих марок концентратов остаются в разумных пределах, по сравнению с более мелкодисперсными сортами. В качестве полимерной основы концентратов используются однородные с основным изделием полимеры – ЛПЭНП, ПЭВД, ПП, реже полистирол, но не должны применяться парафины, низкомолекулярные смолы и побочные продукты полимеризации. Оптимальное соотношение ПТР концентрата к базовому полимеру – более 5:1 – обеспечивает хорошее распределение наполнителя в пленке. Хороший меловой концентрат позволяет вводить до 40 % концентрата при лишь незначительном ухудшении прочностных свойств пленки

Помимо меловых концентратов при переработке полимеров используются и другие виды минеральных наполнителей, придающие свои полезные свойства изделиям.

Тальконаполненные концентраты изготавливаются на основе ПЭВД или полистирола общего назначения и микроталька, хорошо совмещающегося с полимерной матрицей. Частицы микроталька плоской чешуйчатой формы в полимерной матрице образуют укрепляющую структуру, повышающую прочность и жесткость полимера. Размер частиц подбирается так, чтобы добиться максимального эффекта. При литье крупных изделий с большими плоскими

поверхностями введение концентрата позволяет снизить или полностью ликвидировать коробление и усадку изделия, не меняя технологические режимы литья и конструкции пресс-формы. При получении крупногабаритных изделий из ПЭНД или ПП методом раздувного формования (канистр, бочек, сосудов большого объема) ввод тальконаполненного концентрата делает изделия более прочными и придает жесткость стенке сосуда.

Тальконаполненные концентраты также используются при производстве вспененных изделий (плит из ПС, лотков и листов из ПП) в качестве нуклеирующего агента, который стабилизирует и оптимизирует структуру пены, повышает эластичность и однородность изделия.

Осушающие концентраты (дессиканты) предназначены для переработки влажного вторичного сырья (ПЭВД, ПЭНД, ПП). Концентраты содержат 60-80 % минерального активного вещества, которое при переработке поглощает большое количество влаги, и позволяет наладить технологический процесс и получить достаточно качественное изделие (пленку, ленту, отливку), даже при высокой влажности исходного сырья. По результатам испытаний ввод концентрата от 0,2 % до 0,5 % позволяет легко перерабатывать сырье с содержанием влаги 1-2 %. Кроме того, концентрат-осушитель может использоваться при переработке вторичного ПВХ, в этом случае он не только поглощает влагу, но и служит раскислителем, поглощая кислотные продукты разложения ПВХ. Уровень ввода также 0,5-2 % в зависимости от условий переработки. Теплоудерживающие концентраты предназначены для получения парниковых и тепличных пленок, обеспечивающих регулирование температуры в теплице. Пленка с теплоудерживающей добавкой снижает пропускание ИК лучей и за счет этого снижаются потери тепла. В итоге ночные температуры в теплице с теплоудерживающей пленкой выше, чем в обычной теплице. Для обеспечения необходимого эффекта концентрат содержит 60 % минерального наполнителя, рассеивающего ИК лучи.

Переработчики полимеров в настоящее время стремятся повысить конкурентоспособность своих изделий по двум основным направлениям: снижение себестоимости за счет использования более дешевого сырья, а также за счет выпуска более продвинутой, наукоемкой продукции с повышенными потребительскими свойствами. Это достигается в результате использования последних достижений мировой технологии полимеров и полимерных добавок. Новинки добавок позволяют реализовать новые направления модификации. Приведем несколько примеров таких разработок.

Например, Фирма 3М-DuPont в 2012 г. вывела на рынок новое поколение процессинговых фторэластомерных добавок с повышенной эффективностью, использование которых позволит получить более гладкие

и прозрачные пленки, снизить нагарообразование и облегчить процесс экструзии, предотвратить срыв расплава.

Эти добавки отличает повышенная скорость проявления положительного эффекта, обеспечивают повышенную производительность, улучшенное действие против обрастания фильтры, облегчают переработку высокопрочных марок. Данной фирмой разработан новый марочный ассортимент добавок, который используется для более широкого круга полимеров.

Для решения проблем одновременного обеспечения пожарной и экологической безопасности фирма Chemtura разработала новый полимерный бромсодержащий антипирен Emerald при использовании, которого на 5-10 % повышаются прочностные свойства композиций ПЭНД, ПП, ПС. [7]

ВЫВОДЫ

Таким образом правильное использование полимерных добавок позволяет существенно повысить потребительскую привлекательность и конкурентоспособность продукции.

Развитие рынка полимерных изделий предъявляет новые требования к добавкам. Регулярно происходит взаимное стимулирование развития и расширение технологических возможностей.

Появление новых полимерных добавок дают возможность улучшить качество продукции, создать новые виды классов изделий, повысить экологичность и безопасность полимеров.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Грасси, Н.** Химия процессов деструкции полимеров. – М. : Издательство, 1959. – 252 с.
- 2 **Нейман, М. Б.** Старение и стабилизация полимеров. – М. : Наука, 1964. – 332 с.
- 3 **Эммануэль, Н. М., Бучаченко, А. Л.** Химическая физика старения стабилизации полимеров. – М. : Наука, 1982. – 359 с.
- 4 «Полипропилен (ПП, РР)» По материалам Newchemistry.ru и ПластЭксперт.
- 5 **Калинчев, Э. Л., Саковцева, М. Б., Павлова И. В., Морат Д.** Статья «Прогрессивные технологии стабилизации полимерной продукции»/ «Полимерные материалы», 2008. № 7.
- 6 **Узденский, В. Б., Кравченко Н. И.** «Многообразный мир добавок» Портал о пластике и полимере ПластЭксперт. – www.e-plastic.ru.

Материал поступил в редакцию 09.06.16.

A. N. Demidova, S. R. Massakbayeva

Шолу қазіргі заманғы түрлерінің қоспаларының өндірісі кезінде пайдаланылатын полимерлік бұйымдар

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.
Материал 09.06.16 баспаға түсті.

A. N. Demidova, S. R. Massakbayeva

A review of the modern types of additives used in the manufacture of polymeric products

S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar.
Material received on 09.06.16.

Берілген мақалада полимерлер қасиетіне шолу берілген, сонымен қатар тұрақтандыру процессінің әсер етуіндегі негізгі қоспа түрлері қарастырылған.

This article provides an overview of the properties of polymers, the basic types of additives, which influence the stabilization process.

УДК 665.73

Р. В. Избакиева

магистрант, Павлодарский государственный университет
имени С. Торайғырова, г. Павлодар
e-mail: altrena@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КАТАЛИЗАТОРОВ ИЗОМЕРИЗАЦИИ

В настоящей статье авторы представляют обзор современных катализаторов, используемых в процессе изомеризации и необходимых для получения высокооктанового бензина, отвечающего всем экологическим требованиям.

Ключевые слова: катализатор, изомеризация, лицензиар, высокооктановый, бензин.

ВВЕДЕНИЕ

Современные требования к бензинам все более и более ужесточаются в связи с переходом на эко-стандарты Евро-5 и К-5. Ограничения касаются в том

числе и содержания ароматических соединений в бензинах, но уменьшение ароматики приводит к уменьшению октанового числа бензинов. Добавление изомеризата в товарный бензин – способ увеличить октановое число, не выходя за рамки экологических стандартов. Изомеризация направлена на получение высокооктановых компонентов товарного бензина из низкооктановых фракций нефти путем структурного изменения углеродного скелета. И одним из важнейших составляющих этого процесса является катализатор.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Промышленные катализаторы изомеризации являются в основном бифункциональными и представляют собой каталитические системы металл – носитель. К бифункциональным катализаторам относятся системы, в которых два типа активных центров участвуют в двух или более последовательных стадиях данной реакции. Эти центры могут находиться в одном твердом теле, либо на поверхности двух различных фаз, находящихся в контакте, например, Pt – Al₂O₃.

Общепринятая теория бифункциональной изомеризации предполагает, что под действием металлического компонента происходит дегидрирование парафинов с образованием олефинов, а олефины изомеризуются на кислотных центрах. Каталитическая система металл – носитель типа алюмоплатинового катализатора благодаря своей бифункциональной природе позволяет, в зависимости от типа реакции, применять различные способы промотирования, направленные на усиление тех или иных функций этой системы [1].

При разработке бифункционального катализатора, каким является катализатор высокотемпературной изомеризации, должны быть решены вопросы выбора природы и количества металла, а также сформулированы требования к носителю. Носитель должен обладать сильными кислотными свойствами, обеспечивающими высокую скорость протекания реакции изомеризации в сочетании с максимально возможной избирательностью и гидрирующими свойствами, обеспечивающими стабильную работу катализатора в процессе его эксплуатации. Выделяют три вида катализаторов изомеризации:

- катализаторы на основе хлорированного оксида алюминия;
- цеолитные катализаторы;
- катализаторы на основе сульфатированных оксидов металлов.

Катализаторы на основе хлорированного оксида алюминия.

Современные хлорированные катализаторы изомеризации представляют собой η-оксид алюминия с большой удельной площадью поверхности и

нанесенным хлором в количестве до 10-12 %. Для обеспечения стабильности в катализатор вводится 0,2-0,3 % платины.

Катализаторы на основе хлорированного оксида алюминия наиболее активны и обеспечивают высокий выход и октановое число изомеризата. Следует отметить, что в ходе изомеризации такие катализаторы теряют хлор, в результате активность снижается. Поэтому, предусматривается введение в сырье хлорсодержащих соединений (обычно CCl_4) для поддержания высокой активности катализатора, после чего необходима щелочная промывка от органического хлора в специальных скрубберах. Существенным недостатком является то, что данный тип катализатора очень чувствителен к каталитическим ядам (кислородсодержащие соединения, вода, азот, сера, металлы) и требует очень тщательной подготовки сырья [2]. Они не регенерируются, но при строгом поддержании уровня влажности и содержания серы (менее 0,1 ppm) могут работать достаточно долго (3-5 лет), сохраняя высокую активность. Также у них достаточно высокий выход низкооктанового куба колонны ДИГ, который можно минимизировать только увеличивая долю пентанов в сырье. Но на данный момент это не актуально, т.к. общей тенденцией в мировой нефтепереработке является утяжеление сырья C_5 - C_6 -фракции.

Основными лицензиарами этого процесса за рубежом являются UOP и Axens. Катализатор первого поколения у UOP, I-8, впоследствии был усовершенствован в более активный катализатор марки I-80. Последними разработками компании UOP являются высокоэффективные катализаторы I-8 Plus, I-82, I-84 для процесса Repex и катализаторы I-122, I-124, используемые в процессе Butamer (процесс изомеризации н-бутана с целью получения сырья алкилирования – изобутана).

В России производителями хлорированных катализаторов являются ООО НПФ «Олкат» (НИП-3А), ОАО «ВНИИНефтехим» (ИП-05)

Цеолитные катализаторы

Промышленные цеолитные катализаторы изомеризации C_5 - C_6 -фракции представляют собой цеолитный носитель с содержанием, как правило, морденита вН-форме в количестве 60-80 % и нанесенную платину в количестве 0,3-0,4 %. В мировой нефтепереработке цеолитные катализаторы изомеризации пентан-гексановых фракций появились позднее хлорированных катализаторов и позиционировались как катализаторы, способные существенно снизить капитальные затраты на строительство установок изомеризации. Кроме этого их использование позволяет практически без модернизации перепрофилировать высвобождающиеся установки платформинга на процесс изомеризации по схеме «за проход». Но

по мере перехода рынка к экологическим сортам автобензинов стало понятно, что они не могут обеспечить требуемые высокие октановые характеристики. Попытка вовлечения в процесс пентановой фракции, с целью облегчения сырья, оказалась неэффективной, поскольку в настоящее время на НПЗ требуется максимальное вовлечение в переработку гексановой фракции. Недостаточно экономичным является и вариант технологии с выделением на молекулярных ситах н-парафиновых углеводородов, поскольку такие адсорбционные блоки очень энергоемки [3-5].

Цеолитные катализаторы проявляют активность при более высоких температурах по сравнению с катализаторами других типов, и как следствие – низкие октановые числа изомеризата (76-78 по исследовательскому методу). Однако они обладают высокой устойчивостью к отравляющим примесям в сырье и способностью к полной регенерации в реакторе установки.

Основными лицензиарами процессов изомеризации на цеолитных катализаторах за рубежом являются UOP (HS-10), Axens (IP-632), SudChemie (Hysopar). В России – ПАО «НПП Нефтехим» (СИ-1, технология Изомалк-1), ООО НПФ «Олкат» (СИП-2А), ПАО «ВНИИНефтехим» (ИПМ-02).

Среди цеолитных катализаторов следует выделить катализатор Hysopar, который значительно превосходит все другие катализаторы по устойчивости к действию ядов в сырье (допустимое содержание серы составляет 100 ppm на постоянной основе и 200 ppm – в короткие промежутки времени) и является наиболее прогрессивным на мировом рынке цеолитных катализаторов [2].

Катализаторы на основе сульфатированных оксидов металлов

Недостатки цеолитных и хлорированных катализаторов, перечисленные выше, давно уже являются причиной интенсивных исследований по разработке новых катализаторов изомеризации пентан-гексановых фракций. Большая часть их направлена на разработку сульфатированных оксидных катализаторов.

Катализаторы, содержащие сульфатированные оксиды металлов (оксидные катализаторы), в последние годы получили повышенный интерес, так как они сочетают в себе высокую активность и устойчивы к действию каталитических ядов, способны к регенерации.

Основными разработчиками катализаторов, содержащих сульфатированный оксид циркония, являются UOP (технология Par-Isom на катализаторах LPI-100 и PI-242) и ПАО «НПП Нефтехим» (технология Изомалк-2 на катализаторе СИ-2). Катализатор СИ-2 по активности превышает PI-242 и отличается уникальной сероустойчивостью: процесс, при необходимости, можно проводить без предварительной гидроочистки сырья. В этом случае октановое число изомеризата снижается на 2 пункта, но

общий срок службы (8-10 лет) не меняется, а межрегенерационный период составляет не менее 12 месяцев. Сырье может содержать значительное количество бензола, который эффективно гидрируется на катализаторе.

Более высокая активность и селективность в реакции изомеризации *n*-алканов, по сравнению с катализатором на сульфатированном оксиде циркония, проявил катализатор Pt/WO₃-ZrO₂, разработанный в университете г. Хокайдо (Япония). Превосходство данного типа катализатора объясняется быстрой поверхностной диффузией атомов водорода, которые на льюисовских кислотных центрах превращаются в протоны и гидриды, тем самым увеличивая активность и селективность катализатора.

Одним из наиболее эффективных в процессе гидроизомеризации нефтяных фракций является катализатор на основе морденита в водородной форме. Декатионированный морденит получают обменом ионов натрия на ион аммония. В результате прокаливании аммонийная форма переходит в водородную, при этом выделяется аммиак [1].

По результатам исследования при увеличении содержания морденита в составе катализатора активность, которая характеризуется величиной конверсии, возрастает. При этом селективность процесса сохраняется на высоком уровне – в диапазоне 74-89 % при изменении конверсии *n*-гептана в пределах 68-80 %, чем объясняется высокий выход жидких продуктов изомеризации C₅-85-97 мас. % в температурном диапазоне до 280 °C [6].

Также возможно использования никеля в качестве дегидрирующей компоненты катализаторов [7].

В настоящее время изучаются каталитические системы на основе галогенидов алюминия, обладающих супер кислотными свойствами. Процесс изомеризации нормальных парафинов с использованием супер кислотных каталитических систем на основе галогенидов алюминия протекает в мягких условиях, при низких температурах (20 °C), что значительно ниже температурных условий, в которых работают промышленные бифункциональные катализаторы изомеризации парафиновых углеводородов, при атмосферном давлении, в отсутствие водорода и не требует присутствия благородных металлов в составе катализатора. Эта особенность каталитических свойств супер кислотных систем обуславливает увеличение выхода целевых продуктов и является несомненным технологическим преимуществом этих катализаторов [8].

Также одним из развиваемых направлений изомеризации нормальных парафиновых углеводородов является катализ с участием ионных жидкостей (ИЖ) – веществ, состоящих из органического катиона и неорганического аниона, и сохраняющих жидкое агрегатное состояние при температуре ниже 100 °C.

Каталитическая активность проявляется за счет кислотных центров Льюиса и Бренстеда, образующихся после формирования ИЖ.

Результаты исследований доказали активность ионных жидкостей в реакциях алкилирования ароматических углеводородов олефинами с конверсией, приближающейся к 100 %. Однако для реакций изомеризации *n*-алканов требуются существенно большие энергии активации.

Ведутся работы по исследованию процесса изомеризации *n*-алканов чистыми ионными жидкостями, в двухфазной системе жидкость-жидкость, которые подтверждают их высокую каталитическую активность. Но проведение каталитической реакции в двухфазной системе характеризуются следующими недостатками: слишком высокая доля ИЖ в системе; необходимость отделения катализата от ИЖ; высокая коррозионная активность чистой ИЖ; отсутствие возможности регенерации катализатора. Для решения этой проблемы был предложен способ ковалентного связывания ионной жидкости с поверхностью носителя посредством его предварительной обработки одним из компонентов ионной жидкости. Метод был проверен в реакции алкилирования бензола додеценом и показал высокую активность и увеличенную устойчивость к вымыванию и выщелачиванию ионной жидкости [9].

ВЫВОДЫ

На сегодняшний день идет интенсивная работа по разработке и усовершенствованию катализаторов. В изомеризации катализатор – основа процесса. Сообразно применяемому катализатору, подбирается аппаратное оформление, упрощается или усложняется технологическая схема, меняются требования к качеству сырья и ВСГ. Будущее нефтепереработки за углублением процесса и вовлечением в него ранее не использовавшегося сырья. Для изомеризации следующий этап – переработка фракций C₇-C₈, что расширит сферу ее применения. Осуществление этого возможно только с разработкой специальных катализаторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Бурсиан, Н. Р.** Технология изомеризации парафиновых углеводородов [Текст] / Н. Р. Бурсиан. – М. : Химия, 1985. – 192 с. – С. 41-42.
- 2 **Шакун, А. Н., Фёдорова, М. Л.** Эффективность различных типов катализаторов и технологий изомеризации легких бензиновых фракций [Текст] / А. Н. Шакун, М. Л. Фёдорова // Катализ в промышленности. – 2014. – № 5. – С. 29-37.

3 **Ясакова, Е. А., Ситдикова, А. В., Ахметов А. Ф.** Тенденции развития процесса изомеризации в России и за рубежом [Текст] / Е. А. Ясакова, А. В. Ситдикова, А. Ф. Ахметов // Нефтегазовое дело. – 2010.

4 **Гизетдинова, А. Ф., Киселёва, Т. П., Посохова, О. М.** Современные катализаторы ОАО «АЗКиОС» для процессов изомеризации и гидродепарафинизации [Текст] / А. Ф. Гизетдинова, Т. П. Киселёва, О. М. Посохова // Катализ в промышленности – 2014. – № 5. – С. 38-43.

5 **Овчаров, С. Н., Савенкова, И. В.** Платиносодержащие катализаторы облагораживания легких бензиновых фракций [Текст] / С. Н. Овчаров, И. В. Савенкова // Вестник АГТУ – 2005. – № 6 (29). – С. 94-97.

6 **Смоликов, М. Д., Шкуренко, В. А.** Изомеризация н-гептана на катализаторах Pt/MOR/Al₂O₃ [Текст] / М. Д. Смоликов, В. А. Шкуренко // Катализ в промышленности, 2014. – № 2. – С. 94-97.

7 **Акурпекова, А. К., Закарина, Н. А.** Изомеризация н-гексана на Ni содержащем столбчатом титановом монтмориллоните [Текст] / А. К. Акурпекова, Н. А. Закарина // XI международная конференция молодых ученых по нефтехимии, 2014. – С. 38-39.

8 **Зиннуров, Р. Р., Зинуров, Д. Р., Ахмедьянова, Р. А.** Скелетная изомеризация н-пентана и н-гексана при комнатной температуре в присутствии каталитических систем на основе галогенидов алюминия обладающих суперкислотными свойствами [Текст] / Р. Р. Зиннуров, Д. Р. Зинуров, Р. А. Ахмедьянова // Вестник Казанского Технологического Университета. – 2011. – № 8. – С. 51-59.

9 **Маликов, И. В., Завалинская, И. С.** Низкотемпературная изомеризация н-гексана в присутствии иммобилизованных ионных жидкостей [Текст] / И. В. Маликов, И. С. Завалинская // Фундаментальные и прикладные исследования. Проблемы и результаты. – 2015. – № 17. – С. 128-130.

Материал поступил в редакцию 24.06.16.

R. V. Izbakieva

Қолданыстағы салыстырмалы түйін изомерлеу катализаторы

С. Торайғыров атындағы

Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.

Материал 24.06.16 баспаға түсті.

R. V. Izbakieva

Comparative review of existing isomerization catalyst

S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar.

Material received on 24.06.16.

Бұл мақалада авторлар, бір изомерлеу процессінде пайдаланылатын қазіргі заманғы катализаторларды шолу және жоғары октанды бензин үшін қажеттіні ұсыну барлық экологиялық талаптарға жауап береді

In this article the authors present an overview of modern catalysts used in the isomerization process and necessary for high-octane gasoline that meets all environmental requirements.

УДК 665.775

И. А. Карузина¹, В. К. Кучерявых²

¹к.б.н., профессор, ²магистрант, Павлодарский государственный университет имени С. Торайғырова, г. Павлодар
e-mail: ²ku4eryavih@gmail.com

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

Авторами всесторонне исследуются факторы, влияющие на качество вяжущих компонентов дорожных покрытий, анализируются преимущества и недостатки каждого отдельного метода получения дорожных битумов:

- *глубоковакуумная перегонка мазутов высокосмолистых высокосернистых нефтей;*
- *получение неокисленных компаундированных битумов;*
- *окисление исходного сырья и компаундирование с гудроном;*
- *получение окисленных и пластифицированных битумов.*

Ключевые слова: битум, компаундирование, окисление, мазут, гудрон, производство битумов.

ВВЕДЕНИЕ

Постоянный рост уровня автомобилизации обострил внимание к качеству как асфальтобетонных покрытий в целом, так и к их компонентам, одним из которых являются нефтяные дорожные вяжущие. Сегодня более 30% грузовых автомобилей передвигаются по дорогам со средним «перегрузом» порядка 45%, что приводит к преждевременному разрушению последних.

Одним из возможных решений вопроса по продлению срока службы дорожного покрытия может служить применение современных дорожно-

строительных материалов и вяжущих, которые способны обеспечить долговечность асфальтобетонных покрытий. То есть, необходимо модифицирование состава, структуры и свойств дорожных вяжущих материалов полимерами для придания им требуемых физико-химических свойств, что даст возможность обеспечить такие характеристики вяжущих, как обратимая деформация течения под действием механических нагрузок и широкий интервал пластичности.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Редко какой производитель может гарантировать высокое и стабильное качество битумов даже сегодня. Причин этому немало, однако основной из них является качество сырья, поступающего на переработку.

Процесс компаундирования с позиций теории дисперсных систем представляет собой целенаправленное регулирование соотношений объемов и природы дисперсной фазы и дисперсионной среды.

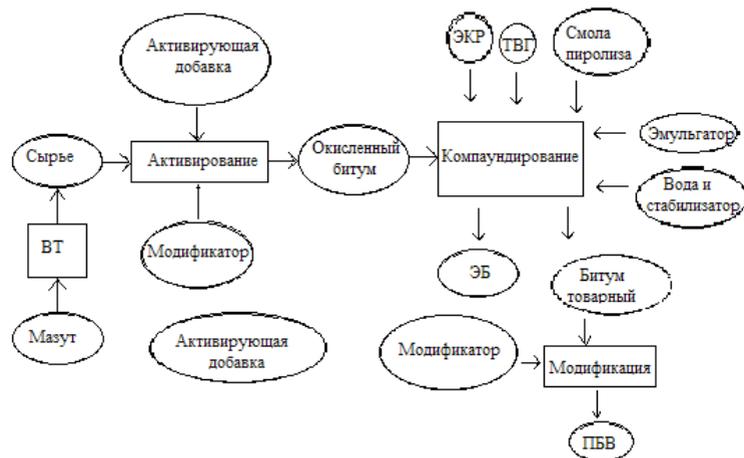


Рисунок 1 — Современные технологии производства вяжущих материалов

С этих позиций современные технологии производства вяжущих материалов можно описать следующей схемой (рис. 1).

Факторами, влияющими на качество нефтяных дорожных вяжущих, являются:

- 1) глубоковакуумная перегонка мазутов высокосмолистых высокосернистых нефтей;
- 2) получение неокисленных компаундированных битумов;
- 3) окисление исходного сырья и компаундирование с гудроном;
- 4) получение окисленных и пластифицированных битумов.

Рассмотрим каждый из факторов более подробно.

1 Получение битумов глубоковакуумной перегонкой мазутов высокосмолистых высокосернистых нефтей

Остаток, выводимый снизу вакуумной колонны как остаточный битум, наряду с высокими основными эксплуатационными показателями имеет не удовлетворяющие требованиям действующего стандарта низкотемпературные характеристики. И хотя дорожные покрытия на основе таких битумов весьма стабильны в течение ряда лет, температура хрупкости их недостаточно низка.

Тем не менее задача улучшения низкотемпературных характеристик остаточных битумов решаема. Если вакуумный остаток получать с температурой размягчения 50-52 °С и пластифицировать затемненным продуктом, то такой битум будет удовлетворять всем требованиям стандарта.

2 Получение неокисленных компаундированных битумов на основе асфальта пропан-бутановой или бутановой деасфальтизации

Эта технология более универсальна. Суть ее состоит в следующем. Гудрон западносибирской или любой другой нефти подвергают деасфальтизации пропан-бутановым или бутановым растворителем. Деасфальтизацию проводят на типовой установке пропановой деасфальтизации. Деасфальтизат при необходимости используют как сырьевой компонент на установке пропановой деасфальтизации или как базовый компонент высоковязких промышленных масел. Кроме того, его можно вовлекать в сырье каталитического крекинга в качестве компонента с малым содержанием никеля и ванадия.

Асфальт пропан-бутановой (бутановой) деасфальтизации имеет температуру размягчения 60-75 °С и служит основой для производства битумов путем компаундирования его с нефтяными остатками – полугудроном, затемненной фракцией, остаточным экстрактом селективной очистки масел, смесями этих компонентов или другими разбавителями в зависимости от особенностей переработки нефти на конкретном НПЗ.

Свойства таких битумов (пенетрация, температура размягчения и др.) легко регулируются в широких пределах изменением соотношения перечисленных компонентов. Подбирая пластифицирующие компоненты, можно регулировать и значение температуры хрупкости. Полученный

битум характеризуется хорошей адгезией к минеральным наполнителям, высокой растяжимостью и устойчивостью к процессам старения. При такой технологии вредные выбросы в атмосферу, требующие специальных мер защиты окружающей среды, отсутствуют, так как в процессе не используется кислород воздуха на окисление.

Дополнительным преимуществом данной технологии является возможность производства дорожных битумов из остатков переработки высокопарафинистых нефтей. Ни по какой другой технологии получить качественные дорожные битумы из нефтей с содержанием твердых парафинов выше 8 % нельзя.

3 Получение битумов окислением исходного сырья и компаундированием с гудроном

Для НПЗ топливного профиля подходы к повышению качества вырабатываемой битумной продукции и его стабилизации должны быть иными. Нами разработана технология, по которой окислением исходного сырья получают битум с температурой размягчения 90-110 °С, а затем компаундируют его с высоковязким гудроном.

На ряде предприятий отрасли проведена или ведется модернизация вакуумных блоков. Гудрон снизу вакуумной колонны выходит с условной вязкостью при 80 °С (VY_{80}), равной 80, 120, 160 и до 200 с.

Прямым окислением такого гудрона получить качественный дорожный битум невозможно, направлять его в котельное топливо невыгодно, поскольку на разбавление такого топлива требуется значительное количество светлых дизельных фракций.

Часть утяжеленного гудрона можно направить в качестве сырьевого компонента на установку висбрекинга. Определенное его количество нами предложено использовать для производства компаундированных дорожных битумов улучшенного качества.

Характерно, что доля окисленного компонента в компаунде, полученном из гудрона с $VY_{80} = 200$ с, составляет лишь 20-30 %, т.е. компаундированный дорожный битум на 70-80 % состоит из неокисленных высокосмолистых компонентов.

Такой битум превосходит обычные окисленные битумы по растяжимости при 25 и 0 °С, температуре хрупкости, адгезии к минеральным наполнителям. Кроме того, он характеризуется повышенной устойчивостью к окислительному старению.

Если битум содержит лишь 20 % окисленного компонента, то удельные затраты воздуха и энергии на его производство на 80 % ниже, чем на производство окисленного битума той же марки. При этом на 80 %

уменьшается количество вредных выбросов, требующих обезвреживания, а также снижается расход топлива на обезвреживание газовых выбросов с окислительного блока.

Как следствие, снижаются общие затраты на производство, появляется резерв для увеличения производительности при минимальных капитальных затратах. На том же самом технологическом оборудовании при работе по схеме переокисление – разбавление можно повысить производительность битумной установки практически вдвое, а главное, – существенно улучшить качество получаемого битума.

Данная технология позволяет дополнительно влиять на те или иные характеристики битумов, в частности на низкотемпературные, путем введения в состав битумов на стадии компаундирования дополнительных пластифицирующих компонентов.

Смешение окисленного компонента с исходным сырьем следует проводить в поточных смесителях, получая при этом одновременно дорожные битумы двух-трех марок. После поточных смесителей устанавливают поточные вискозиметры, связанные с регуляторами расхода компонентов, поступающих на разбавление. В результате качество продукта формируется не в кубах – накопителях готового битума, а в потоке, причем в каждом отдельном потоке оно стабильно.

4 Получение окисленных и пластифицированных битумов

Рассмотрим другой вариант данной технологии производства дорожных битумов с улучшенными низкотемпературными характеристиками и повышенной пластичностью. Битумное сырье окисляют до температуры размягчения порядка 60 °С. Полученный битум пластифицируют масляным компонентом до требуемого значения температуры размягчения. Такой битум обладает улучшенными низкотемпературными характеристиками.

Для каждого конкретного предприятия следует разрабатывать конкретные рекомендации по степени окисления и разбавления с учетом особенностей перерабатываемого сырья. Тем не менее, предложенный подход к решению поставленной задачи вполне правомерен.

Некоторые исследователи при работах с утяжеленными гудронами допускают общую ошибку: вводят пластифицирующие компоненты в битумное сырье для снижения вязкости до его окисления. В процессе окисления компаундированного сырья нарушается структура пластификаторов, что приводит к снижению их эффективности. Об этом свидетельствуют качественные характеристики битумов, которые ниже, чем в случае добавления в переокисленные и разбавленные битумы пластификаторов с неразрушенной структурой.

ВЫВОДЫ

Получаемый в процессе окисления гудронов продукт, как правило, не соответствует современным требованиям к дорожным битумам по показателям долговечности, эластичности и др. Основной причиной этого обычно является низкое качество сырья – повышенное содержание в нем н-парафинов, являющихся причиной низкой пластичности, и пониженное – смолистых соединений и нафтенов, обеспечивающих высокую морозостойкость битумов.

В этой связи целесообразно производство современных качественных дорожных битумов глубоковакуумной перегонкой мазута. Получаемый при этом «сухой» гудрон должен иметь значение пенетрации (при 25 °С) в интервале 300-350 мм. Такая глубокая перегонка способствует понижению степени «парафинистости» продукта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Карпекко, Ф. В.** Битумные эмульсии : Основы физико-химической технологии и производства и применения / Ф. В. Карпекко, А. А. Гуреев. – М. : ЦНИИТ Нефтехим, 1998. – 191 с.

2 **Печеный, Б. Г.** Битумы и битумные композиции / Б. Г. Печеный. – М. : Химия, 1990. – 256 с.

3 **Гуреев А. А.** Производство нефтяных битумов : учеб. пособие для вузов / А. А. Гуреев; РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина ; Каф. технологии переработки нефти. – М., 2007. – 103 с.

4 **Гун, Р. Б.** Нефтяные битумы : учеб. пособие для рабочего образования / Р. Б. Гун. – М. : Химия, 1989. – 149 с.

5 **Надилов Н. К.** Высоковязкие нефти и природные битумы : монография. В 5 т. Т. 1-5 / Н. К. Надилов. – Алматы : Ғылым, 2001. – 358 с.

6 **Грудников И. Б.** Производство нефтяных битумов. / И. Б. Грудников. – М. : Химия, 1983. – С. 57.

7 **Ткачев С. М.** Технология переработки нефти и газа: учебно-методический комплекс / С. М. Ткачев. – Новополюк : ПГУ, 2006. – 345 с.

8 Битумные материалы. асфальты, смолы, пеки : пер. с англ. – М. : Химия, 1974. – 247 с.

9 **Яценко, Е. А.** Производство битумов и кокса / Е. А. Яценко, В. Ф. Анисимов, М. А. Иващенко. - Нефтепереработка и нефтехимия. – 2005. – № 8. – 52 с.

10 **Кутыин, Ю. А.** Битумные технологии и качество битумов / Ю. А. Кутыин, Э. Г. Теляшев, Г. Н. Викторова. – Химия и технология топлив и масел. – 2006. – № 2. – 54 с.

Материал поступил в редакцию 23.09.16.

И. А. Карузина, В. К. Кучерявых

Жол битумдарының сапасына әсер ететін факторлар

С. Торайғыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.
Материал 23.09.16 баспаға түсті.

I. A. Karuzina, V. K. Kucheryavikh

Factors, affecting the quality of road bitumen

S. Toraihyrov Pavlodar State University, Pavlodar.
Material received on 23.09.16.

Авторлармен жол жабындыларының байланыстырғыш компоненттерінің сапасына әсер ететін факторлар жан-жақты зерттеліп отыр, жол битумдарын алудың әрбір жеке әдісінің артықшылықтары мен кемшіліктері талданып отыр:

– жоғарышайырлы жоғарыкүкіртті мазуттарды терең вакуумда өңдеу;

– бастапқы шикізатты тотықтыру және гудронмен компаундирлеу;

– тотыққан және пластификацияланған битумдарды алу.

The authors comprehensively research the factors influencing the quality of roads binding components, benefits and shortcomings of each separate method of road bitumens obtaining are analyzed:

– deep-vacuum distillation of fuel oil of high-resinous high-sulphurous oils;

– receipt of the unoxidized compounded bitumens;

– oxidation of initial raw materials and compounding with tar;

– receipt of the oxidized and plasticized bitumens.

С. Р. Масакбаева¹, Е. И. Вилавский²

¹к.х.н., ассоц. профессор, ²магистрант, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар
e-mail: ²evgeny.art.94@gmail.com

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ФЕНОЛСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье приведен сравнительный анализ источников загрязнения сточных вод фенолами в нефтеперерабатывающей промышленности. Осуществлена химическая характеристика фенолсодержащих сточных вод и их влияния на окружающую среду. Произведен анализ современных методов очистки стоков нефтепромышленности от фенолов и их соединений.

*Ключевые слова: фенолы, фенолсодержащие сточные воды, экстрагенты, нефтепродукты, водоросли *Chlorella vulgaris* BIN.*

ВВЕДЕНИЕ

В наши дни экологическая обстановка всего мира играет значительную роль в сферах политического, экономического и социального благосостояния всего человечества. Ежедневно на охрану и обеспечение целостности экологии затрачиваются силы многих ученых и исследователей, разработки и инновации которых, позволяют достичь положительных эффектов.

Одной из важных и притом сложной проблемой является защита поверхностных вод от загрязнений, которая требует очистки промышленных стоков перед сбросом в водные объекты. Характер загрязнения промышленных сточных вод в основном определяется профилем предприятия, составом перерабатываемых материалов, сырья и видом выпускаемой продукции.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Одним из крупнейших загрязнителей водных объектов являются сточные воды нефтеперерабатывающих заводов, характеризующиеся разнообразным наличием вредных и токсичных веществ таких как нефтепродукты, фенолы, сульфиды, которые попадая в водоемы, наносят необратимый ущерб природе и окружающему ее животному миру. Нефтепродукты в таких стоках

являются токсичными, поэтому их очистка от растворенных и коллоидных примесей на нефтеперерабатывающих заводах является весьма актуальной.

По условиям образования и составу загрязнения промышленные сточные воды нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) делятся на нейтральные нефтесодержащие воды, стоки, содержащие эмульгированную нефть с большим содержанием растворенных минеральных солей, сернисто-щелочные стоки, сернистые стоки, кислые стоки [1].

Одним из наиболее ядовитых веществ в промышленных сточных водах является фенол и его соединения.

Фенолы являются одним из наиболее распространенных загрязнителей, поступающие в поверхностные воды со стоками предприятий нефтеперерабатывающей промышленности. Они являются крайне токсичными веществами для человека и животных. При вдыхании фенол вызывает нарушение деятельности нервной и сердечнососудистой системы. Пары фенола оказывают раздражающее действие на кожу, слизистые оболочки дыхательных путей и глаз, провоцируя химические ожоги. Кроме того, часто фенол вызывает развитие онкологических заболеваний. Исходя из этого сбросы сточных вод нефтепереработки с большой концентрацией фенола являются крайне опасными.

Основными источниками загрязнения сточных вод фенолом и его соединениями на нефтеперерабатывающих предприятиях являются такие основные этапы производственного процесса как обессоливание и обезвоживание нефти, получение индивидуальных легких углеводородных фракций (газофракционирование), процессы вакуумной перегонки нефти.

В таблице 1 представлен ряд установок вышеперечисленных производственных процессов, на каждом этапе которых в эквивалентном количестве в стоки НПЗ поступают фенолы.

Таблица 1 – Источники загрязнения сточных вод НПЗ фенолами

Наименование установки	Кол-во фенола, мг/л
Установка обессоливания и обезвоживания нефти и атмосферной перегонки ЭЛОУ-АТ	10–14
Газофракционирующая установка (ГФУ)	80–644
Установка вакуумной перегонки (УВП)	18–24
Сливно-наливная эстакада НПЗ	13–20

Все сточные воды НПЗ характеризуются наличием ряда отходов нефтепереработки, основная характеристика которых по отдельным видам стоков представлена в таблице 2 [2].

Таблица 2 – Характеристика отдельных видов сточных вод НПЗ

Вид сточных вод	Концентрация вещества, мг/л				К
	Фенолы	БПК	Нефтепродукты	Сульфиды	
1	2	3	4	5	6
Нефтесодержащие нейтральные	–	150/300	1000/8000	–	7,2/7,5
Нефтесодержащие высоко-эмульгированные	10/20	800/1500	1000/10000	3/5	7,2/8,0
Сернисто-щелочные	до 12000	85000/95000	8000/14000	30000/50000	13/14
Кислые	–	–	2500	–	2/4
Стоки барометрических конденсаторов АВТ	4/5	2500/3500	10000/15000	300/500	5/6

Как видно из таблицы 2 концентрация сернистых соединений и фенолов в отработанных щелочных растворах колеблется в широких пределах и зависит от содержания серы в нефти и технологического процесса ее переработки, исходной концентрации щелочного раствора, степени использования щелочи и разбавления ее водой.

В современных условиях очистки сточных вод НПЗ существуют нормы предельно допустимых концентраций (ПДК) фенола, а также других загрязнителей нефтепереработки, в поверхностных водах. Усредненные их значения представлены в таблице 3 [3].

Таблица 3 – Усредненные значения по загрязнению сточных вод НПЗ

Загрязнитель сточных вод	После очистки НПЗ, мг/л	ПДК для водоемов, мг/л
Нефтепродукты	5	до 0,05
Фенол	1,5	0,001
Хлориды	500	до 300
Сульфаты	146	до 100
Взвешенные вещества	8	–
ХПК	30	до 15
БПК ₅	20	до 3

В сточных водах нефтеперерабатывающих предприятий содержание фенолов может превосходить 5-10 мг/л в разнообразных сочетаниях, при том что предельно допустимая концентрация фенола в поверхностных

водах составляет 0,001 мг/л [4]. В воде они могут находится в растворенном состоянии в виде фенолятов, фенолят-ионов и свободных фенолов.

Кроме негативного влияния фенолов на здоровье людей и животного мира большое значение достижения минимальной концентрации фенола в водоемах имеет и при организации водоснабжения питьевой водой населения. При хлорировании воды, содержащей фенолы, в ряде случаев возникает серьезная проблема обеспечения требуемых органолептических свойств воды в связи с тем, что хлорирование может усиливать запах или провоцировать его возникновение при содержании в воде минимальных концентраций фенола [5].

В настоящее время разработаны различные методы понижения концентрации фенола в стоках нефтеперерабатывающих предприятий.

Одним из таких методов является метод многоступенчатой экстракции, где в качестве экстрагентов применяют бензол и бутилацетат, при этом достигая изъятия фенолов на 90-95 % при остаточных концентрациях 200–300 мг/л. Данные результаты характерны для пяти-, шестиступенчатой экстракции при подаче в каждую ступень 10 % экстрагента. Увеличивая число ступеней и удельный расход экстрагента, можно получить на выходе концентрацию фенола 15-20 мг/л, но как правило, промышленные установки на такую очистку не рассчитываются.

В настоящее время ежегодно на выпарных установках очищают свыше 10 млн. м³ фенолсодержащих сточных вод. Эффективность извлечения фенолов при этом составляет 90-93 %, а остаточные концентрации составляют 200-300 мг/л. Очистку загрязненного фенолами пара производят в скрубберах при орошении их раствором щелочи. Образующийся при этом фенолят поступает на переработку.

Использование таких методов как экстракция и выпаривание не обеспечивают остаточных концентраций фенолов, близких к ПДК, после них необходима существенная доочистка.

Более эффективными являются сорбционные методы очистки сточных вод от фенола. В качестве сорбентов применяют активированный уголь, золу, шлаки и др.

Активированный уголь способен задерживать фенолы в количестве 20–30 г на 1 кг собственной массы, с его помощью можно получать воду, практически не содержащую фенолы. Однако срок службы активированного угля непродолжителен, а его регенерация и извлечение задержанных фенолов представляют собой сложность. Требуется промывка загрузки бензолом или другим растворителем фенолов с последующим извлечением фенола из растворителя известью или отгонкой. Можно регенерировать загрузку

пропариванием с извлечением фенола из пара щелочью. Все это делает метод сорбции фенолов на активированном угле дорогостоящим, поэтому на практике его применяют редко. Сорбция фенолов на золе и шлаке возможна в целях доочистки, когда не ставят задачу извлечения фенолов и их повторного использования.

Если концентрация фенолов невысока, и регенерировать их невыгодно, то для доочистки сточных вод от фенолов после их регенеративного извлечения прибегают к деструктивным методам как биологическое или химическое окисление.

Биологическую очистку промышленных сточных вод от фенолов выполняют на биофильтрах или в аэротенках. Обычные сооружения биологической очистки, рассчитанные на очистку хозяйственно бытовых сточных вод или их смесей с промышленными, способны перерабатывать фенолы при концентрации не выше 50 мг/л.

Биологическая очистка сточных вод допустима при содержании фенолов до 500-1000 мг/л и БПК не более 800 мг/л для биофильтров и 1200 мг/л для аэротенков. В противном случае требуется предварительное разбавление сточных вод технической водой или бытовыми сточными водами. При этом окислительная способность биофильтров по фенолу составит 300-500 г/сутки на 1 м³ загрузки, а аэротенков 1000 г/сутки на 1 м³ объема.

Эффективность биологической очистки от фенолов достигает 80-90 % при остаточных концентрациях 10-50 мг/л.

Химический метод очистки сточных вод от фенолов заключается в добавлении сильных окислителей – хлора и озона. При добавлении в воду с некоторым избытком хлора гипохлористый ион реагирует с молекулами фенола и образует малеиновую кислоту. В случае недостатка хлора возможно образование хлорфенола, поэтому для надежности и полноты окисления прибегают к перехлорированию сточных вод, добавляя такое количество хлора, чтобы остаточное содержание активного хлора находилось в пределах 1-10 мг/л. При обеспечении 30-минутного контакта фенольной воды с хлором этот метод дает практически полную очистку от фенолов.

Озонирование производят в барботажных колоннах при продувке воды газом содержащим озон. Как и при хлорировании, окисляться будут не только фенолы, но и другие загрязнения, поэтому для достижения приемлемой очистки от фенолов требуется значительный расход озона (1,5-3 г/л) и электроэнергии для его получения [6]. Результаты окисления озоном фенолов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты окисления озоном фенолов

Расход озона, мг/л	Содержание фенола, мг/л
0	96
54	47
110	12
180	0,4
220	0,2
260	0,1

В настоящее время активно продолжают поиски решений очистки стоков нефтепереработки от содержащихся в них фенолов до концентраций, удовлетворяющих условия ПДК.

На многих нефтеперерабатывающих предприятиях СНГ и зарубежья проводятся испытания новых технологий, позволяющих повысить качество нефтяных стоков.

Примером может служить ОАО «Куйбышевский НПЗ», где в 2005 году была изучена и внедрена технология очистки фенол- и сульфидсодержащих стоков. Технология заключается в предварительной обработке стоков серной кислотой для понижения в них концентраций фенолов и сульфидов [7]. При окислении стоков кислородом воздуха использование данной технологии позволило сократить время окисления и расход воздуха, понизить концентрацию фенолов (с 1,3 до 0,08 мг/л) и сульфидов (с 134 до 108 мг/л), тем самым повысив качество сбрасываемых стоков.

Нефтеперерабатывающие заводы Уфимской группы в достижении содержания минимальных концентраций фенола руководствуются технологией очистки стоков на совместных биологических очистных сооружениях ОАО «Уфанефтехим» в смеси без разделения на стоки I и II систем канализации, а затем доочистке в биопрудах. Данная технология позволила значительно снизить содержание фенола до 0,01-0,03 мг/л.

Этот показатель свидетельствует о том, что биологическая очистка и доочистка значительно улучшают качество сбрасываемых в водоемы сточных вод, но требования предельно допустимых сбросов (ПДС – 0,001 мг/л) по прежнему не выдерживаются, превышая их почти в 10 раз [8].

На нефтеперерабатывающих предприятиях Казахстанской промышленности для понижения концентраций фенола в стоках эксплуатируются установки биологической очистки сточной воды. Такая установка состоит из 4 основных блоков:

– блок флокуляции и флотации, где происходит удаление нефтепродуктов и взвешенных частиц;

- блок биологической очистки, где происходит снижение БПК сточной воды за счет увеличения содержания в ней взвешенных микроорганизмов;
- блок фильтрации и хлорирования;
- блок обезвоживания осадка.

Сточная вода, после такой установки, выходит с содержанием фенолов до 0,1 мг/л.

Характеристика концентрации других загрязняющих веществ сточной воды после установки биологической очистки представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристика очищенной воды

Загрязнитель сточной воды	Концентрация вещества, мг/л
Нефтепродукты	не более 2,03
Фенол	не более 0,1 а нужно?
Взвешенные вещества	не более 25
БПК	не более 8
pH	6,5–8,5
Хлориды	не более 650
Сульфаты	не более 500
ПАВ	не более 0,5

На протяжении многих лет исследователи научных институтов проводили испытания с различным рода образцов биологического типа.

В одном из результатов исследований был выявлен штамм водорослей *Chlorella vulgaris* BIN, который имеет высокую степень очистки, как природных, так и искусственных водоемов [9].

Учеными были проведены исследования эффективности штамма *Chlorella vulgaris* BIN по отношению к различным сточным водам в лабораторных условиях. Для исследований использовали образец воды, сбрасываемой в биопруды, а также более загрязненные образцы для сравнения.

Результаты экспериментов эффективности влияния водорослей, *Chlorella vulgaris* BIN на очистку сточных вод представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Влияние водорослей *Chlorella vulgaris* BIN на очистку сточных вод

Показатели, мг/л	До очистки	После очистки		Норма ПДС в окружающей среде	Эффективность Очистки, %	
		Без добавления суспензии хлореллы	С добавлением суспензии хлореллы после 10 суток		Без добавления суспензии хлореллы	С добавлением суспензии хлореллы после 10 суток
Механические примеси	60,00	5,00	2,00	5,00	91	97
ХПК	55,64	55,46	15,43	16,20	0,3	72
NO ₂	1,61	1,14	<0,003	0,003	29	100
NO ₃	6,16	4,89	1,02	1,3	21	83
PO ₄	0,61	0,52	<0,01	0,01	15	100
Фенолы	93	1,5	0,09	0,001	98	99,8

ВЫВОДЫ

В настоящее время не всегда возможно достичь нормативных показателей для сброса сточных вод в природные среды. Строгие санитарно-гигиенические нормативы и недостаточно эффективные системы очистки на предприятиях НПЗ являются причиной того, что содержание загрязнителей, в частности фенолов, в сточных водах часто превышает нормативные концентрации.

Для уменьшения воздействия на окружающую среду и сокращения издержек предприятия в части нормативных и сверхнормативных экологических платежей и штрафов необходимо переходить на замкнутые и ресурсосберегающие технологические циклы оборотного водоснабжения. Мероприятия для снижения водопотребления и более полного использования повторной очищенной воды замкнутых водооборотных циклов дополнительно повысят эффективность экологических и технологических процессов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Атлас, М. И., Литвишков, Н. М. Справочник по водоснабжению и канализации предприятий нефтяной промышленности / М. И. Атлас, Н. М. Литвишков. – Баку : Красный Восток, 1958. – 718 с.;

2 Карелин, Я. А., Жуков, Д. Д., Денисов, М. А. Очистка производственных сточных вод (Опыт Ново-Горьковского нефтеперерабатывающего завода) / Я. А. Карелин, Д. Д. Жуков, М. А. Денисов. – М.: Стройиздат, 1970. – 153 с.

3 Интернет источник: <http://www.vo-da.ru/articles/shema-ochistki-stochnyih-vod-npz/stochnyie-vodyi>.

4 Степановских, А. С. Общая экология / А. С. Степановских. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 510 с.

5 СанПин № 3.02.002.04 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».

6 Интернет источник: Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева. Технопарк. Очистка сточных вод от фенола. – <http://enviropark.ru/course/category.php?id=17>.

7 Бодикова, А. Д., Мурзакова, А. Р., Кудашева, Ф. Х. Поиск путей очистки сернисто-щелочных стоков нефтеперерабатывающих предприятий / А. Д. Бодикова, А. Р. Мурзакова, Ф. Х. Кудашева. – Электронный журнал «Нефтегазовое дело», 2005. – http://www.ogbus.ru/authors/Badikova/Badikova_1.pdf.

8 Галеев, Р. Г., Купцов, А. В., Локшин, А. А. Современные системы очистки сточных вод НПЗ с обработкой нефтешламов / Р. Г. Галеев, А. В. Купцов, А. А. Локшин. – Нефтепереработка и нефтехимия, 1998. – 61 с.;

9 Богданов, Н. И. Штамм микроводоросли *Chlorella vulgaris* BIN для получения биомассы и очистки сточных вод: пат. Рос. Федерации № 2192459 / Н. И. Богданов. – Бюл. № 31. – 2002.

10 Богданов, Н. И. Биологическая реабилитация водоемов / Н. И. Богданов. – 3 издание, дополненное и переработанное. – Пенза: РИО ПГСХА, 2008. – 126 с.

Материал поступил в редакцию 23.09.16.

S. R. Massakbaeva, E. I. Vilavskiy

Мұнай өңдеу өнеркәсібіндегі құрамында фенол бар ағынды суларды тазарту әдістері және заманауи жағдайы

С. Торайғыров атындағы

Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.

Материал 23.09.16 баспаға түсті.

S. R. Massakbaeva, E. I. Vilavsky

The current state and methods of purification of phenol-containing wastewater in the refining industry

S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar.

Material received on 23.09.16.

Мақалада мұнай өңдеу өнеркәсібіндегі ағынды суларды фенолдармен ластану көздерін салыстырмалы талдау ұсынылды. Құрамында фенол бар ағынды сулардың химиялық сипаттамасы жүзеге асырылған және олардың қоршаған ортаға әсері қарастырылған. Мұнай өнеркәсібіндегі фенолдар және олардың қосылыстарынан ағынды суларды тазартудың қазіргі заманғы әдістері талданды.

The article presents a comparative analysis of the sources of wastewater pollution with phenols in the oil refining industry. There were implemented the chemical characteristics of phenol-containing wastewater and its impact on the environment. The analysis of the modern methods of wastewater treatment in oil industry from phenols and its compounds was carried out.

УДК 543:665.664

Г. Н. Оспанова¹, А. К. Колпек²

¹магистрант, ²к.х.н., ассоц. профессор (доцент), Павлодарский государственный университет имени С. Торайғырова, г. Павлодар
e-mail: ¹gulmira_on@mail.ru; ²aynagulk@mail.ru

ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ОТ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ПРИМЕСЕЙ

В связи с ростом добычи сернистых нефтей становятся все более важными вопросы удаления из смесей углеводородов соединений серы, особенно меркаптанов, обладающих повышенными токсичностью и коррозионной активностью. Они ускоряют износ технологического оборудования, нефтепроводов и наносят экологический вред окружающей среде.

Ключевые слова: химические методы, методы очистки, нефтепродукты, серосодержащее примеси

ВВЕДЕНИЕ

Серосодержащие соединения относятся к наиболее представительной группе гетероатомных компонентов газоконденсатных и нефтяных систем. Общее содержание серы в нефтегазовых системах колеблется в широких пределах: от сотых долей процента до 6-8 % (масс.) и более. Высокое

содержание общей серы характерно для газоконденсатов Астраханского (1,2 %), Карачаганакского (0,9 %) и др. месторождений. Содержание серосодержащих соединений в некоторых нефтях достигает 40 % (масс.) и выше, в некоторых случаях нефть почти целиком состоит из них.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В нефтегазовых системах присутствуют незначительные количества неорганических серосодержащих соединений (элементарная сера и сероводород), они также могут образоваться как вторичные продукты разложения других серосодержащих соединений при высоких температурах в процессах перегонки, деструктивной переработки.

В отличие от других гетероорганических соединений производные серы имеются в нефти в значительных количествах и в дистилатных фракциях. Как правило, содержание серы в прямогонных фракциях возрастает по мере повышения температуры их кипения и общей сернистости исходной нефти.

По мере роста температуры кипения углеводородной среды усложняется качественный вид сероорганики. Появляются дисульфиды, тиофены и другие малореакционные сераорганические соединения. Очевидно, что наиболее химически активными соединениями серы являются сероводород и тиолы. Меркаптаны в нефти представлены во всем своем многообразии от метилмеркаптана до высокомолекулярных меркаптанов разветвленного строения, например, изопентантиол или 4,4-диметилгексан-2-тиол. Содержание меркаптанов в нефтях месторождений Восточной Сибири, Прикаспийской низменности и значительного количества новых месторождений высоко.

Процесс сероочистки нефтепродуктов должен быть простым и по возможности дешевым. Этим требованиям отвечает, разработанный компанией «UOP» процесс «MEROX» – окислительно-каталитический способ удаления меркаптанов из керосиновых фракций – демеркаптанизация.

Очистка серной кислотой. Применение сернокислотного метода очистки сопровождается значительными потерями продуктов, подвергающихся полимеризации или растворяющихся в серной кислоте, а также образованием трудно утилизируемых отходов – кислых гудронов. Поэтому ведется поиск новых методов очистки, которые позволят отказаться от сернокислотного способа.

Реакции, протекающие при сернокислотной очистке. Реакции серосодержащих соединений.

Сероводород окисляется с образованием элементарной серы и сернистого ангидрида. Сера растворяется в очищаемом продукте и затем

может вступать в реакцию с углеводородами, вновь образуя сероводород, поэтому перед кислотной очисткой сероводород из очищаемого продукта следует удалить.

Реакция меркаптанов с серной кислотой протекает в три стадии; продуктами реакции являются дисульфиды, которые легко растворяются в серной кислоте, и сернистый ангидрид.

При действии концентрированной серной кислоты на тиофен образуются тиофенсульфо кислоты и оксид серы.

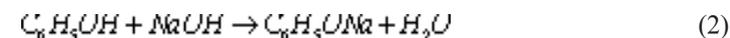
Дисульфиды, сульфиды, тетрагидротиофены и сульфоны в реакции с серной кислотой не вступают, но хорошо растворяются в ней, особенно при низких температурах.

Очистка щелочью. Щелочная очистка (защелачивание) предназначена для удаления из нефтепродуктов кислых и серосодержащих соединений: нафтеновых и жирных кислот, а также фенолов, переходящих в дистилляты из нефти или образовавшихся в процессах вторичной переработки; кислот, образовавшихся в продукте после его сернокислотной очистки; сероводорода и низших меркаптанов. С другими компонентами нефтепродуктов щелочь не реагирует.

Реакции, протекающие при щелочной очистке. Свободные кислоты, находящиеся в дистилляте, вступают в реакцию со щелочью, образуя соли, которые в основном сосредоточены в щелочном растворе:



Фенол взаимодействует со щелочью с образованием фенолятов:

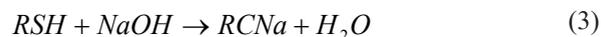


Средние эфиры серной кислоты под действием щелочи омыляются, превращаясь в соответствующие соли, также переходящие в щелочной раствор. Часть солей задерживается в нефтепродукте, для их удаления обработанный щелочью дистиллят промывают водой.

Сероводород реагирует со щелочью с образованием кислых и средних солей. Сульфид натрия получают при избытке щелочи, а кислую соль – при недостатке.

Меркаптаны взаимодействуют со щелочью, образуя меркаптиды.

Удаление меркаптанов щелочной промывкой связано с большими трудностями.



Кислые свойства меркаптанов снижаются при увеличении длины углеводородной цепи, и вследствие этого высшие меркаптаны не реагируют со щелочью. Кроме реакций образования меркаптидов в присутствии кислорода воздуха происходит окисление меркаптанов с получением дисульфидов. Дисульфиды в воде нерастворимы и переходят в очищаемый дистиллят, еще больше снижая эффект извлечения меркаптанов.

Очистка поглотительными растворами. Для очистки газов от сероводорода широко применяют поглотительные растворы. При низких температурах сероводород поглощается растворами, а при повышенных температурах или при продувке воздухом происходит регенерация поглотительного раствора и десорбция сероводорода. Наибольшее распространение получили этаноламиновый, фенолятный и фосфатный методы. Этаноламиновые растворы наряду с сероводородом поглощают диоксидуглерода. В последнее время растворы моноэтаноламина применяют также для очистки от сероводорода сжиженных газов.

Демеркаптанация заключается в окислении тиолов до дисульфидов в присутствии металлокомплексных катализаторов. Дисульфиды остаются в очищенных нефтяных дистиллятах, и это является серьезным недостатком метода очистки, ведь снижается только содержание меркаптановой серы, а общее количество остается неизменным. Несмотря на это, данный процесс хорошо зарекомендовал себя на заводах Казахстана, и проблему хранения, транспорта и дезодорации нефти можно считать решенной, к тому же условия ЭЭС жестки именно в отношении серы меркаптанов. Процесс «MEROX» явился основой для многих окислительных процессов по удалению меркаптановой серы. Постоянно совершенствуются катализаторы процесса (как гомогенные, так и гетерогенные), модифицируется его аппаратное оформление и технологическая схема. С увеличением числа мест добычи тяжелой средне- и высокосернистой нефти к процессу «MEROX» предъявляются все более суровые требования. К тому же с 1 января 2004 года в России введен новый ГОСТ на нефть, согласно которому, все нефтепродукты должны очищаться от сероводорода и меркаптанов до 20 и 40 ppш соответственно.

ВЫВОДЫ

В этой статье мы рассматривали процесс сероочистки нефтепродуктов. Сероочистка занимает среди методов повышающих качество нефти

и газоконденсатов ведущее место, поскольку в нефти содержатся почти все представители сероорганики, сероводород и даже сера в чистом виде. В легких фракциях нефти растворены сероводород, меркаптаны и сульфиды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИК

1 **Абызгильдин, А. Ю.** Очистка газовых конденсатов от меркаптанов с применением ультразвука [Текст] : Автореферат / А. Ю. Абызгильдин, – Уфа, 2001. – № 3, – С. 3-8.

2 **Крымский, В. В., Федотов, В. А., Плотникова, Н. В.** Очистка нефтепродуктов от серы [Текст] : / В. В. Крымский, В. А. Федотов, Н. В. Плотникова // Труды Международного форума по проблемам науки, техники и образования, 2001. – М. : Изд. АН о Земле, – Т. 2. 2001. – С. 65-67.

3 **Мазгаров, А. М., Фомин, В. А.** Окисление н-бутилмеркаптида натрия кислородом в присутствии дисульфоталлоцианина кобальта [Текст] : / А. М. Мазгаров, В. А. Фомин. – Нефтехимия, 1979. – Т. 19. – № 2. – С. 244-247.

4 **Борисенкова, С. А., Вильданов, А. Ф., Мазгаров, А. М.** Современные проблемы обессеривания нефтей и нефтепродуктов [Текст] : / С. А. Борисенкова, А. Ф. Вильданов., А. М. Мазгаров. – Рос. Хим. Журнал, 1995. – Т. 3. – № 6. – С. 56-58.

Материал поступил в редакцию 03.10.16.

Г. Н. Оспанова, А. К. Колтек

Мұнай өнімдері құрамында күкірт бар қоспалардан тазалаудың химиялық әдістері

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.
Материал 03.10.16 баспаға түсті.

G. N. Ospanova, A. K. Kolpek

Chemical methods of cleaning oil products from sulfur-containing admixtures

S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar.

Material received on 03.10.16.

Құрамында күкірті бар мұнайды байытудың артуына байланысты көмірсутектер қоспасынан, әсіресе улылығы жоғары және тоттануға белсенді меркаптандарды, күкіртті ажырату мәселесі маңызды болып отыр. Олар мұнай құбырлары құрал-

жабдықтарының қызмет ету мерзімін қысқартады және қоршаған ортаға экологиялық зиян келтіреді.

In connection with the higher output of sulfurous oils, the issues of removing hydrocarbons from sulfur compounds mixtures have become increasingly important, especially mercaptans with increased toxicity and corrosiveness. They accelerate the deterioration of the technological equipment, pipelines and inflict ecological harm to the environment.

УДК 655.73

А. Ж. Смагулова¹, К. Х. Жапаргазинова²

¹магистрант, ²к.х.н., профессор, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар
e-mail: ¹smagulova_aiman@list.ru

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТОПЛИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА И МОНОМЕТИЛАНИЛИНА

В настоящей статье автор представил результаты изучения влияния углеводородных групп в базовых автомобильных бензинах на эффективность действия ММА и МТБЭ.

Ключевые слова: октановое число, октаноповышающий эффект, присадки, ММА, МТБЭ.

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный бензин является одним из наиболее многотоннажных продуктов нефтепереработки. В настоящее время автомобильный бензин, один из самых сложных по своему компонентному, углеводородному и химического составу технический продукт. В зависимости от процессов переработки нефти, освоенных на нефтеперерабатывающем заводе, соответствующего набора установок в состав бензина вовлекаться от восьми до двенадцати компонентов первичной и вторичной переработки нефти, а так же для улучшения свойств товарных бензинов в них добавляют различные присадки, что позволяет не только максимально увеличить выход бензина из перерабатываемой нефти, но и обеспечить высокий уровень его

эксплуатационных, экологических свойств и соответствующих показателей качества, отвечающим требованиям современных автомобилей.

На данный момент для производителей автомобильных бензинов являются важными исследования в области изучения влияния определенных факторов на эффективность действия присадок. Ниже будут представлены результаты изучения влияния углеводородных групп в базовых автомобильных бензинах на эффективность действия ММА и МТБЭ.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 826 Технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» поставил перед нефтеперерабатывающей промышленностью задачу ускоренного перехода на выпуск моторных топлив для автомобилей экологических классов 4 и 5. Согласно данному документу, выпуск в оборот автомобильного бензина допускается в отношении класса 2 – до 31 декабря 2012 г., класса 3 – до 31 декабря 2014 г., класса 4 – до 31 декабря 2015 г., класса 5 – срок не ограничен.

Для обеспечения требований технического регламента необходимо значительное сокращение содержания в составе автомобильных бензинов олефиновых и ароматических углеводородов, в том числе бензола. Однако нынешнее состояние казахстанских заводов не позволяет перейти на выпуск моторных топлив класса 4 и выше, ввиду низкой укомплектованности наших нефтеперерабатывающих заводов вторичными углубляющими процессами переработки нефти, таких как алкилирования, изомеризация, а также вторичных процессов, обеспечивающих получение высокооктановых неароматических компонентов бензина.

На современном этапе основной поставщик высокооктанового компонента автомобильных бензинов казахстанских НПЗ – процесс риформинга. В то же время, даже при работе риформинга с предварительным фракционированием сырья, в стабильном риформате содержится около 60 об. ароматических углеводородов и более 1 об. бензола.

Ограничения по содержанию ароматических углеводородов и бензола обуславливают актуальность применения высокооктановых добавок и присадок автомобильным бензинам. Данные вещества снижают объем введения стабильного риформата в автомобильные бензины без снижения октанового числа. Таким образом появляется возможность выпуска автомобильных бензинов содержанием ароматических углеводородов менее 35 об. и удовлетворяющих требования технического регламента для классов 4 и 5. В

Казахстане наиболее распространённым октаноповышающими веществами являются метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ) и монометиланилин (ММА).

В настоящее время объём введения высокооктановых добавок и присадок в автомобильные бензины ограничивается нормативными документами. При этом фактический объём введения присадок и добавок для достижения требуемого октанового числа остаётся постоянным и определяется утвержденной технологией производства. Известно, что групповой углеводородный состав товарных автомобильных бензинов не является величиной постоянной и зависит от целого ряда факторов: состава перерабатываемой в данный период нефти, изменения соотношения между компонентами бензина, поступившими на смешение и прочее. Вместе с тем изменение углеводородного состава автомобильного бензина отражается на эффективности присадок и добавок.

Целью работы, результаты которой представлены в данной статье, и было изучение зависимости эффективности действия ММА и МТБЭ как наиболее распространённых октаноповышающих веществ от группового углеводородного состава бензиновой композиции.

Исследования проводились на бензиновых компонентах получаемых на технологических установках ПНХЗ (Павлодарского нефтехимического завода), а именно: стабильный бензин каталитического риформинга С – 200 ЛК-бу, стабильный бензин каталитического крекинга С – 300 КТ-1, газовый бензин газодифракционной установки С – 400 ЛК-бу, стабильный бензин установки замедленного коксования УЗК, стабильный бензин установки гидроочистке дизельного топлива С – 300 ЛК-бу.

Работа с продуктами типичных технологических процессов НПЗ, в отличие от исследований на модельных смесях, составленных из индивидуальных углеводородов, позволяет максимально приблизить результаты экспериментов к реальным условиям производства и использовать полученные закономерности при компаундировании товарных автомобильных бензинов.

Из продуктов перечисленных выше установок были приготовлены бензиновые композиции, различающиеся по групповому углеводородному составу. Рецептура образцов подбиралась так, чтобы намеренно достичь преобладания в нём углеводородов заданной группы, а именно: парафиновых, нафтеновых, ароматических или непредельных. С другой стороны, состав образцов был подобран таким образом, чтобы они имели примерно равное октановое число (ОЧи). Цель – максимально исключить зависимость октаноповышающего эффекта МТБЭ и ММА от начального октанового числа

образца. Углеводородный состав и октановое число данных композиций представлены в таблице №1.

Таблица 1 – Углеводородный состав и октановое число образцов 1-4

Углеводородный состав, % масс.	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Парафиновые	23,16	10,69	22,45	20,22
Изопарафиновые	19,76	16,78	22,13	53,42
Нафтеновые	16,41	72,44	37,28	22,11
Ароматические	12,01	0,05	17,90	3,82
Непредельные	26,33	0,03	0,15	0,06
Неидентифицированные	2,33	0,01	0,09	0,37
Октановое число по и.м., пункты	72,1	71,7	71,9	73,0

Краткая характеристика исследуемых образцов 1-4. Образец 1 отличается от других образцов высоким содержанием непредельных углеводородов. В образце 2 преобладают нафтеновые углеводороды. В составе образца 3 содержание ароматических углеводородов наивысшее среди остальных смесей. В образце 4 содержится более 50 % масс. изопарафиновых углеводородов. В образцы были добавлены: – ММА в концентрациях: 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; и 1,5 % масс.; – МТБЭ в концентрациях: 5, 10, 12, 15 % масс., после чего определялось Очи полученных смесей (Таблица 2, 3).

Таблица 2 – Октановые характеристики образцов 1-4 с присадкой ММА

Образец	Содержание ММА, % масс.						
	0,0	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5
Исследовательское октановое число образцов с присадкой ММА							
1	72,1	72,6	72,9	73,3	75,0	75,4	76,7
2	71,7	72,8	73,4	74,0	74,8	75,7	77,0
3	71,9	72,2	73,3	75,0	77,3	77,9	78,4
4	73,0	74,6	75,1	76,9	77,4	77,6	78,7
Увеличение октанового числа образцов с присадкой МТБЭ							
1	-	0,5	0,8	1,2	2,9	3,3	4,6
2	-	1,1	1,7	2,3	3,1	4	5,3
3	-	0,3	1,4	3,1	5,4	6	6,5
4	-	1,6	2,1	3,9	4,4	4,6	5,7

Таблица 3 – Октановые характеристики образцов 1-4 с присадкой МТБЭ

Образец	Содержание МТБЭ, % масс.				
	0,0	5,0	10,0	12,0	15,0
Исследовательское октановое число образцов с присадкой МТБЭ					
1	72,1	72,8	74,0	75,8	77,3
2	71,7	76,2	77,4	79,2	79,7
3	71,9	74,6	76,7	77,3	79,1
4	73,0	76,5	77,6	79,3	80,5
Увеличение октанового числа образцов с добавкой МТБЭ					
1	-	0,7	1,9	3,7	5,2
2	-	4,5	5,7	7,5	8
3	-	2,7	4,8	5,4	7,2
4	-	3,5	4,6	6,3	7,5

На основании выполненных экспериментов были сделаны следующие выводы по оценке влияния октаноповышающего эффекта при добавлении ММА:

1. Наименьший октаноповышающий эффект практически во всём исследуемом диапазоне концентраций присадки ММА был получен на образце 1, в котором содержится максимальное количество непредельных углеводородов.

2. Наибольший октаноповышающий эффект был получен:

– в диапазоне концентраций от 0,4 до 0,8% масс. на образце 4 с высоким содержанием изопарафиновых углеводородов;

– в диапазоне концентраций от 1,0 до 1,5% масс. был получен на образце 3 с высоким содержанием ароматических углеводородов.

3. Октаноповышающий эффект образца с высоким содержанием нафтеновых углеводородов (образец 2) характеризуется равномерной динамикой роста октанового числа при увеличении концентрации ММА – примерно 0,28-0,35 пункта на 0,1% масс. ММА.

Влияние углеводородного состава бензиновых композиций на октаноповышающий эффект МТБЭ следующее:

1. Наименьший октаноповышающий эффект для всех представленных концентраций МТБЭ оказывает на смесь с высоким содержанием непредельных углеводородов (образец 1).

2. Наибольший октаноповышающий эффект для всех представленных концентраций МТБЭ оказывает на смесь с высоким содержанием нафтеновых углеводородов (образец 2).

3. Октаноповышающий эффект для образца с высоким содержанием изопарафиновых углеводородов (образец 4) в среднем выше, чем для образца с высоким содержанием ароматических углеводородов (образец 3).

Результаты опытов по оценке влияния углеводородных групп на эффективность октаноповышающих присадок и добавок показали, что как ММА, так и МТБЭ, имеют наименьшую эффективность на смеси с высоким содержанием непредельных углеводородов.

Для дальнейшего изучения влияния непредельных углеводородов на эффективность октаноповышающих добавок были приготовлены образцы с примерно равным октановым числом (по и.м.), но отличающиеся содержанием непредельных углеводородов. Характеристики данных образцов представлены в таблице № 4.

Таблица 4 – Углеводородный состав и октановое число образцов 5-8

Углеводородный состав,% масс.	Образец 5	Образец 6	Образец 7	Образец 8
Парафиновые	23,16	20,19	17,32	14,57
Изопарафиновые	19,76	18,90	18,22	17,57
Нафтеновые	16,41	28,58	41,47	53,80
Ароматические	12,01	9,26	6,51	3,88
Непредельные	26,33	20,28	14,23	8,45
Неидентифицированные	2,33	2,79	2,25	1,73
Октановое число по и.м., пункты	72,1	71,3	71,2	71,1

В образцы 5-8 добавлено по 1% масс. ММА и определены исследовательские октановые числа композиций (таблица № 5), которые составили:

Образец 5 (содержание непредельных – 26,33 % масс.) – 72,8;

Образец 6 (содержание непредельных – 20,28 % масс.) – 74,0;

Образец 7 (содержание непредельных – 14,23 % масс.) – 74,3;

Образец 8 (содержание непредельных – 8,45 % масс.) – 75,9;

Таблица 5 – Октановые характеристики образцов 5-8 с добавлением 1% масс. ММА

Образец	Содержание ММА, % масс.	
	0,0	1,0
Исследовательское октановое число образцов с присадкой ММА		
5	72,1	72,8
6	71,3	74,0
7	71,2	74,3
8	71,1	75,9
Увеличение октанового числа образцов с добавкой ММА		
5	-	0,7
6	-	2,7
7	-	3,1
8	-	4,8

ВЫВОДЫ

Из представленных результатов видно, что чем выше содержание непредельных углеводородов в топливной смеси, тем ниже октановое число, т.е. эффективность присадки ММА ниже.

На основании результатов проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. Непредельные углеводороды, содержащиеся в бензиновых композициях, оказывают отрицательное влияние на октаноповышающее действие присадки ММА и добавки МТБЭ.

2. Эффективность МТБЭ в зависимости от содержания различных групп углеводородов уменьшается в ряду: нафтеновые > изопарафиновые > ароматические > непредельные.

Получение аналогичной зависимости для ММА требует проведения дополнительных исследований.

Экспериментальные исследования были проведены на базе «Испытательного центра» г. Павлодар.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Гуреев, А. А., Азев, В. С. Автомобильные бензины. Свойства и применение. Учебное пособие для вузов. – М. : Нефть и газ, 1996. – 444 с.

2 Данилов, А. М. Введение в химмотологию. – М. : Техника; ООО ТУМА ГРУПП, 2003. – 464 с.

3 Данилов, А. М. Применение присадок в топливах. – М. : Мир, 2005. – 288 с.

4 Емельянов, В. Е., Скворцов, В. Н. Моторные топлива: антидетонационные свойства и воспламеняемость. – М. : Техника, ТУМА ГРУПП, 2006. – 192 с.

Материал поступил в редакцию 05.10.16.

А. Ж. Смагулова, К. Х. Жапаргазинова

Химиялық құрамның метил-трет-бутил эфирі мен монометиланилиннің эффективтілігіне әсері

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.
Материал 05.10.16 баспаға түсті.

A. Z. Smagulova, K. H. Zhapargasinova

The impact of the chemical composition on efficiency of the metyl-tret-butyl ether and monomethylaniline

S. Toraihyrov Pavlodar State University, Pavlodar.

Material received on 05.10.16.

Бұл мақалада автор химиялық құрамның метил-трет-бутил эфирі мен монометиланилиннің эффективтілігіне әсерін зерттеу нәтижелерін ұсынады.

In the given article the author analyzes the impact of the chemical composition on efficiency of the metyl-tret-butyl ether and monomethylaniline.

УДК 58.502.75

**С. Ж. Ибадуллаева, К. Усен,
А. А. Нурғалиева, Г. К. Оспанова, Э. Т. Алибаева**

Кызылординский государственный университет
имени Коркыт Ата, г. Кызылорда

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ

В данной статье приведены результаты полевые ботанические исследования на территории Государственного Национального резервата «Акжайык». Приводятся данные результатов мониторинга растительного покрова. Проведен мониторинг биометрических показателей растений и оценка структуры растительности на мониторинговых площадках и экспериментальных участках по фитомелиорации. Изучено состояние ценопопуляции растительных сообществ. Выявлено, что на всех мониторинговых площадках произрастание популяции растений происходит в условиях близкого залегания и засоления грунтовых вод.

ВВЕДЕНИЕ

В нефтедобывающих регионах Каспийского шельфа происходит загрязнение нефтью, вследствие которого, кроме других, также возникают проблемы, касающиеся сохранения биоразнообразия региона [1]. Поэтому получение знаний о состоянии уникальной природы Северного Каспия, который находится под усиленным антропогенным прессом, изучение современного состояния морской и прибрежной биоты, является актуальной проблемой для современного Казахстана [2]. Проведение исследований современного состояния флоры и растительности путем проведения мониторинговых исследований дает возможность создания базы данных, которая позволит проводить дальнейший экологический мониторинг прибрежной зоны Северного Каспия [3].

Отличительной чертой растительного покрова Прикаспия является его пространственная неоднородность – комплексность. Из факторов

определяющих пространственное распределение растительности ведущими являются условия увлажнения, засоленность и механический состав почвогрунтов, а также рельеф [4].

Растительность региона развивается в очень суровых экологических условиях: засушливость климата, большие амплитуды колебания температур, резкий недостаток влаги в сочетании с широким распространением засоленных почвообразующих и подстилающих пород, вызывающих преобладание восходящих минеральных растворов в почве. Все это и определяет формирование растительного покрова, характерного для условий пустынь северного полушария [5].

Пустынные черты проявляются здесь, прежде всего, в абсолютном преобладании в составе растительности ксерофитных полукустарников, создающих в зависимости от механического состава почв те или иные ассоциации. Последние отличаются однообразием видового состава и крайней изреженностью покрова [6].

Материалы и методы исследования. На территории Государственного Национального резервата «Акжайык» были проведены полевые ботанические исследования. Были выбраны и заложены площадки для мониторинга со следующими растительными сообществами, координаты которых приведены ниже.

Проведен мониторинг биометрических показателей растений и оценка структуры растительности на мониторинговых площадках и экспериментальных участках по фитомелиорации.

Результаты исследования. Растительное сообщество площадки № 1, размером 1 м², злаково-петросимониево-карелинское. Географические координаты: N – 47° 00' 06,9", E – 051° 43' 55,4".

Средние биометрические показатели растений:

Доминант сообщества – Карелиния каспийская. Количество растений – 6 особей, высота 20-25 см, фенофаза – вегетация, диаметр 10-12 см, длина и ширина листовой пластинки 1x2 см.

Субдоминант сообщества – Петросимония сибирская. Количество растений – 19 особей, высота – 10 см, фенофаза – вегетация, диаметр – 1-2 см, параметры листовой пластинки < 1 см.

Бескильница расставленная. Количество растений – 22 особей, высота – 15 см, фенофаза – вегетация.

Волоснец узколистный. Количество растений – 6 особей, высота – 30 см, фенофаза – вегетация.

Верблюжья колючка обыкновенная. Количество растений – 3 особи, высота растений – 22 см, фенофаза – вегетация, диаметр растений – 8-10 см, параметры листовой пластинки <1 см.

Кермек Гмелина. Количество растений – 7 особей, высота – 10-12 см, фенофаза – вегетация, диаметр – 10-15 см, параметры листовой пластинки <1 см.

Клоповник пронзеннолистный. Количество растений – 4 особи, высота растений – 5 см, фенофаза – вегетация, диаметр <1 см. параметры листовой пластинки < 1 см.

Структура растительности злаково-петросимониево-карелиниевого сообщества трехъярусная. Верхний ярус состоит из волоснеца, карелинии и жантака высотой 20-30 см. Средний ярус состоит из бескильницы и кермека, высотой 10-15 см. Нижний ярус слагают петросимония и клоповник, высотой 5-10 см. Растительность состоит из ценопопуляции карелинии, петросимонии и злаков. Описанное растительное сообщество расположено на приморской аккумулятивной равнине на пойменных луговых солончаковых почвах. Общее проективное покрытие почвы растениями 80 %.

Растительное сообщество площадки №2, размером 100 м² – злаково-разнотравно-тамарисковое с сорнотравьем. Географические координаты: N – 47° 00' 06,8", E – 051° 43' 56,1".

Средние биометрические показатели растений:

Доминант сообщества – тамариск. Количество кустов – 4 особи, высота растений колеблется в пределах 240-280 см, фенофаза – вегетация, диаметр кустов 250-300 см.

Субдоминанты – карелиния, жантак, кермек.

Количество кустов карелинии – 24 особи, высота растений 20-25 см, фенофаза – вегетация, диаметр растений 10-12 см, длина и ширина листовой пластинки 1x3 см.

Количество растений жантака – 120 особей, высота растений 20 см, фенофаза – вегетация, диаметр растений 10 см, длина и ширина листовой пластинки 1 см.

Количество растений кермек Гмелина – 170 особей, высота растений – 10-12 см, фенофаза – вегетация, диаметр растений - 10-15 см, параметры листовой пластинки <1 см.

В составе травостоя встречаются и другие виды, такие как лебеда, брунец, вьюнок.

Количество растений лебеды 12 особей, высота растений – 10-12 см, фенофаза – вегетация, диаметр растений - 5 см, параметры листовой пластинки <1 см.

Количество растений брунцалисохвостного – 12 особей, высота растений – 12 см, фенофаза – вегетация, диаметр растений – 7 см, параметры листовой пластинки <1 см. Вьюнок только отрастает.

Бескильница расставленная. Количество растений – 22 особи, высота растений – 25 см, фенофаза – вегетация.

Волоснец узколистый. Количество растений – 6 особей, высота растений – 30 см, фенофаза – вегетация.

Структура растительности трехъярусная. Верхний ярус слагает тамариск, средняя высота 250 см. Средний ярус состоит из злаков – бескильницы и волоснеца высотой 20-30 см. Нижний ярус состоит из разнотравья высотой 10-20 см. Растительность состоит из ценопопуляции тамариска, разнотравья и злаков. Описанное растительное сообщество расположено на приморской аккумулятивной равнине на пойменных луговых солончаковых почвах. Общее проективное покрытие почвы растениями 80 %.

Площадка № 3, размером 1 м² заложена на подростках тамариска на солончаках луговых, посреди тростниковых зарослей. Географические координаты: N – 46° 54' 35,6", E – 051° 40' 59,5". Проективное покрытие почвы растениями 60%

Количество ювенильных особей – 48, средняя высота кустов 15-25 см, фенофаза – вегетация. Другие виды растений отсутствуют. Ярусность не выражена.

Площадка № 4 размером 25 м² заложена на подростках тамариска на солончаках луговых, посреди тростниковых зарослей. Географические координаты:

- 1) N – 46° 54' 35,6", E – 051° 41' 00,0"
- 2) N – 46° 54' 35,5", E – 051° 40' 59,9"
- 3) N – 46° 54' 35,4", E – 051° 41' 00,2"
- 4) N – 46° 54' 35,6", E – 051° 41' 00,2".

Количество ювенильных особей – 935, средняя высота кустов 15-25 см, фенофаза – вегетация.

Среди подростка тамариска имеются микрогруппировки клубнекамышья приморского, встречаются единичные экземпляры тростника, паслена. На поверхности земли встречаются редкие ракушечники. Расположенные в одном массиве два идентичных растительных сообщества приурочены к аллювиально-луговым слоистым почвам. Общее проективное покрытие почвы растениями составляет 70 %. Ярусность не выражена.

Микрогруппировки площадки № 5 размером 1 м² состоят из изреженно произрастающих петросимонии и сведы. Географические координаты: N – 46° 54' 24,7", E – 051° 39' 24,7".

Средние биометрические показатели растений:

В доминирующей микрогруппировке сведы простертой количество растений – 15 особей, средняя высота растений 20-25 см, фенофаза – вегетация, диаметр растений 10 см.

В микрогруппировке петросимонии сибирской – 5 особей, высота растений 20-25 см, фенофаза – вегетация, диаметр растений 10-12 см. Проективное покрытие почвы растениями 20 %. В двухъярусной структуре растительного покрова верхний ярус слагает сведа, нижний – петросимония. Растительные микрогруппировки приморской аккумулятивной равнины приурочены солончакам приморским.

Растительное сообщество площадки № 6 размером 100 м² однолетне-солянково-ажреково-кустарниковое с лебедой и полынью. Географические координаты:

- 1) N – 46° 56' 03,8", E 051° 50' 55,6"
- 2) N – 46° 56' 03,9", E – 051° 50' 55,1"
- 3) N – 46° 56' 04,2", E – 051° 50' 55,4"
- 4) N – 46° 56' 04,1", E – 051° 50' 55,8"

Средние биометрические показатели растений:

Доминант сообщества – тамариск. Количество кустов – 14 особей, высота растений колеблется в пределах 35-100 см, фенофаза – вегетация, диаметр кустов 80-150 см.

Субдоминант сообщества соляноколосникБеланжеровский, карабарак. Количество кустов – 7 особей, высота растений колеблется в пределах 80-90 см, фенофаза – вегетация, диаметр кустов 80-170 см.

Количество прибрежницы солончаковой, ажрека на 1 м² – 37 особей, высота растений 5-10 см, фенофаза – вегетация.

В составе травостоя из однолетних солянок встречаются петросимониясибирская и климакоптерысупротивнолистная и шестистая. Количество однолетних солянок на 1 м² - 25 особей.

Обсуждение результатов. Растительность состоит из ценопопуляции тамариска, карабарака, ажрека и однолетних солянок. Описанное растительное сообщество расположено на приморской аккумулятивной равнине на пойменных луговых солончаковых почвах. Общее проективное покрытие почвы растениями 80 %.

На всех мониторинговых площадках произрастание популяции растений происходит в условиях близкого залегания и засоления грунтовых вод. Основными ограничивающими факторами ботанического состава сообществ являются режимы увлажнения и засоления. В связи с этим растительный покров характеризуется бедным флористическим и фитоценоотическим разнообразием и простой структурой. Это также обусловлено молодостью территории, периодическими трансгрессиями и регрессиями Каспийского моря и постоянным влиянием сгонно-нагонных явлений моря.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Сыдыков, Ж. С., Голубцов, В. В., Куандыков, Б. М.** Каспийское море и его прибрежная зона (природные условия и экологическое состояние). – Алматы, 1995. – 211с.

2 **Свиточ, А. А.** Колебания Каспийского моря в плейстоцене // Каспийское море: палеогеография и геоморфология. – М., 1991. – С.1-100.

3 **Леонов, Ю. Г., Лаврушин, Ю. А., Антипов, М. П. и др.** // Доклады РАН. – 2002. – Т. 389, – № 2. – С. 229-233.

4 **Акиянова, Ф. Ж., Медеу, А. Р. и др.** Геоморфология. // Республика Казахстан. – Алматы, 2006. – Т. 1. – С. 171-214.

5 **Свиточ, А. А., Клювиткина Т. С.** К вопросу о происхождении бэровских бугров // Аридные экосистемы. – 2007. – Т. 13, № 33-34. – С. 24-39.

6 **Доскач, А. Г.** Природное районирование Прикаспийской низменности. – М.: Наука, 1979. – 109 с.

Материал поступил в редакцию 13.10.16.

С. Ж. Ибадуллаева, К. Усен, А. А. Нурғалиева, Г. К. Оспанова, Э. Т. Алибаева
Солтүстік-Шығыс Каспи маңының жағалық жағындағы өсімдіктердің биометрлік көрсеткіші

Қорқыт Ата атындағы ҚМУ, Қызылорда қ.
Материал 13.10.16 баспаға түсті.

S. Zh. Ibadullaeva, K. Usen, A. A. Nurgaliyeva, G. K. Ospanova, E. T. Alibaeva
Biometrical indices of vegetation of the North-Eastern Caspian sea coast

Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda.
Material received on 13.10.16.

Бұл мақалада «Ақжсайық» мемлекеттік ұлттық резерватындағы далалық ботаникалық зерттеу жұмыстарының нәтижесі берілген. Өсімдік жамылғысының мониторинг нәтижелері көрсетілген. Эксперименттік алаңшаларындағы фитомелиорация бойынша өсімдік жамылғысының биометриялық көрсеткіштеріне мониторинг жүргізілді. Өсімдіктер қауымдастығының ценопопуляция жағдай зерттелді. Барлық мониторингтік алаңшалардағы өсімдіктер популяциясының өсу жағдайлары жер асты суларының тұзданумен және жақын орналасуымен байланысты.

The results of the field botanical research in the territory of «Akzhayik» State National Wildlife Reserve are given in this article. There is provided data of the vegetable cover monitoring results. The monitoring of the plants biometric indicators and assessment of the vegetation structure on monitoring platforms and experimental phytomelioration sites is carried out. The condition of the vegetable communities' population is studied. It is revealed that the plants' population grows on all monitoring platforms in close occurrence and salinization of ground waters.

УДК 576.8:57.083.3

В. С. Киян¹, А. К. Булашев²

¹PhD, ст. преподаватель, ²д.в.н., профессор, Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Астана
e-mail: ¹vskiyan@gmail.com; ²aytbay57@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОГЕННОГО СОСТАВА АНТИГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СУБСТАНЦИЙ ВОЗБУДИТЕЛЯ *OPISTHORCHIS FELINEUS*

*В статье представлены результаты изучения трех видов антигенных препаратов возбудителя *Opisthorchis felineus*: экскреторно-секреторного, соматического и яичного. Биохимическими методами показано, что антигены в своем составе имеют различное количество белковых компонентов, которые обладают активностью в различных вариантах иммуноферментного анализа. Более детальный анализ выявил наличие в их составе специфических белков, обладающих иммуногенными свойствами.*

*Ключевые слова: антигены, иммуногенность, специфичность, *Opisthorchis felineus*, электрофорез, полиакриламидный гель, мажорный белок.*

ВВЕДЕНИЕ

Чаще всего многие распространенные возбудители зоонозов человека могут предаваться при употреблении в пищу сырого или частично приготовленного мяса или рыбы [1, 2]. Многие виды рыбы являются переносчиками зоонозных трематод печени, которыми в настоящее время

инфицированы более 45 миллионов человек. Из этих трематод, наиболее важными являются *Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis felineus* и *Opisthorchis viverrini* (семейство *Opisthorchiidae*, подсемейства *Opisthorchiinae*). *Opisthorchis felineus* паразитирует преимущественно у плотоядных животных на протяжении большей части своего ареала, а также способен вызывать болезни человека. Описторхозу, вызванного возбудителем *O. felineus*, подвержено население в 12,5 млн человек, по крайней мере, в Казахстане, России и Украине. По некоторым оценкам, около 1,6 миллиона человек инфицированы данным возбудителем описторхоза [1].

В последние годы была установлена сильная связь между длительностью инфекции описторхоза и развитием холангиокарциномы, поэтому рекомендуется использовать быстрый и надежный диагностический анализ, который может быть выполнен при низких затратах в местных больницах для предотвращения бессимптомных хронических инфекций [3, 4]. Несмотря на то, что это редкий вид рака в мировой практике, высокая распространенность наблюдается в эндемичных районах *Opisthorchis viverrini*, например, на северо-востоке Таиланда, где находится самая высокая распространенность холангиокарциномы в мире [5, 6].

В настоящее время, микроскопическое исследование яиц паразитов в фекалиях инфицированных лиц, по-прежнему является стандартным методом диагностики описторхоза. Было сделано несколько попыток, чтобы разработать более эффективный диагностический анализ, включая последние подходы ПЦР для выявления ДНК паразита в образцах кала и рыбе [7, 8]. Также были попытки разработать дифференциальный анализ возбудителей видов *Opisthorchis felineus* и *Metorchis bilis* с использованием ПЦР [9].

Имеется много примеров по разработке диагностических тестов на основе серологических реакций. Так, был использован нативный белок, полученный из *O. felineus* для обнаружения специфических антител в сыворотке крови, но он оказался не пригоден для рутинной диагностики за счет требуемого количества и низкой специфичности. Известно о разработке методики непрямой гемагглютинации, внутрикожного теста и ИФА, в которых использовали неочищенный соматический экстракт взрослых червей [10]. В сравнении между указанными методами, ИФА оказался лучшим и результаты, казалось, коррелируют удовлетворительно с интенсивностью инфекции. Тем не менее, не было никакой информации о специфичности данного теста.

В разные годы различными исследователями предложены белковые антигены *O. felineus*, полученные из взрослых червей, экскретов и яиц. Была дана характеристика данным антигенам и обнаружено, что потенциал

для иммунодиагностики могут иметь белки, полученные от взрослых червей и яиц паразита, молекулярная масса которых 105, 74, 70 и 64 кДа, соответственно [11, 12, 13].

Цель исследования – изучить иммунологические свойства антигенов различной природы, полученных от возбудителя *Opisthorchis felinus* и показать наличие в их составе иммуногенных белков.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Получение экскреторно-секреторного продукта (ЭСП). Жизнеспособные марины *O. felinus* тщательно отмывали от следов желчи и крови стерильным физиологическим раствором и помещали в среду *RPMI-1640* с антибиотиками и культивировали при 37 °С и 5 % содержании углекислого газа в течение 14-16 часов, проводили смену среды и продолжали культивирование в течение 5-6 суток. Затем культуральную среду очищали центрифугированием и использовали в качестве ЭСП гельминта.

Получение соматического антигена (СА). Взрослых половозрелых маринов *Opisthorchis felinus* отмывали физиологическим раствором. Отмытых маринов помещали в 0,01M Na – фосфатный буферный раствор pH 7,2, содержащий 0,45 % NaCl (примерно 1000 особей на 5 мл раствора) и выдерживали при температуре минус 20 °С в течение 18-24 часов. После размораживания (1 час при 37 °С) марины гомогенизировали (механически). Фракцию растворимых белков отделяли от белков тегмента центрифугированием (30 минут при 3000 g). Центрифугат аккуратно сливали, и белки осаждают 30 % сульфата аммония при температуре 6-8 °С в течение 12 часов. Осадок отделяли центрифугированием (30 минут при 3000 g) и растворяли в 2 мл 0,05 M Трис-HCl pH – 8,2, содержащем 0,5 M NaCl. Полученный препарат использовали в качестве антигена.

Получение яичного антигена (ЯА). Жизнеспособные марины *O. felinus* тщательно отмываются от следов желчи и крови стерильным физиологическим раствором и помещали в среду *RPMI-1640* с антибиотиками и культивировали при 37 °С и 5 % содержании углекислого газа в течение суток. Под микроскопом проводили анализ культуральной среды на наличие яйцевыведения половозрелыми маринов. Если в поле зрения имелись яйца изучаемого паразита, то проводили смыв дна флакона, в котором проводили культивирование и отбирали питательную среду за исключением маринов *O. felinus*. Полученную культуральную жидкость с яйцами центрифугировали в течение 5 минут при 1000 об/мин, надосадочную жидкость использовали в качестве ЭСП, а яичный осадок собирали, дважды промывали стерильным физиологическим раствором. К осадку яиц добавляли 0,5 мл 1 % DOX Ripa

буфера, содержащего ингибиторы протеаз и фосфатаз и воздействовали ультразвуком (амплитуда 40, 2 раза по 30 секунд) при 4 °С. Затем проводили центрифугирование при 21 000 об/мин в течение 10 минут и температуре 4 °С. Полученный таким образом супернатант анализировали на наличие общего белкового состава и антигенных агентов.

Непрямой вариант твердофазного иммуноферментного анализа. Ячейки 96-луночного планшета для иммунологических реакций (*Nunc*, Дания) сенсibilizировали антигеном в концентрации 0,010 мг/мл, при 4 °С в течение ночи. Для удаления не связавшегося антигена планшет отмывали 3 раза ФСБ-Тв. После этого вносили антителосодержащую жидкость в количестве 0,1 мл и инкубировали при 37 °С в течение 60 минут. После инкубирования планшет отмывали для удаления неспецифически связавшихся антител. Затем в лунки планшет вносили антитела, меченные пероксидазой хрена (антивидовой конъюгат) в объеме 0,1 мл и инкубировали при 37 °С в течение 1 часа. Повторяли процедуру отмывки и в лунки вносили по 0,1 мл раствора субстрата фермента. Субстрат (однокомпонентный раствор тетраметилбензидина – ТМБ) вносили по 100 мкл и инкубировали планшет 10-15 минут при комнатной температуре. Реакцию останавливали добавлением в лунки планшет раствора 0,5 M серной кислоты. Результаты ИФА учитывали с помощью спектрофотометра с вертикальным потоком света (*ASYS Expert 96*, Австрия) при длине волны 450 нм.

Проведение электрофореза и иммуноблотинга. Электрофорез проводили в градиентном полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия (ДСН) по методу *J. Laemmli et al.* [14] на аппарате для вертикального электрофореза («*BioRad*», США). Для разделения образцов нами использовались коммерческие градиентные гели 4-12 % («*BioRad*», США). Буфер для разведения образцов готовили следующим образом: к 950 мкл 4× буферу («*BioRad*», США), добавляли 50 мкл меркаптоэтанола. Образцы разводили в соотношении 1:1, кипятили в течение 5 минут при 100 °С и охлаждали. Электрофорез проводили при двух режимах: при напряжении 125 В (10 мин) и 200 В (30 мин). По завершению процесса гель вынимали из пластин и использовали для окраски или переноса на мембраны.

Постановка иммуноблотинга предусматривала следующие этапы: 1) проведение электрофореза; 2) перенос белков на *PVDF* мембрану; 3) иммунохимическое проявление поливинилденфторидной реплики. Электрофорез проводили в градиентном 4-12 % полиакриламидном геле в присутствии ДСН по методу *J. Laemmli et al.* на аппарате для вертикального электрофореза («*BioRad*», США). Для разделения образцов нами использовались коммерческие градиентные гели 4-12 % («*BioRad*», США).

Буфер для разведения образцов готовили следующим образом: к 950 мкл 4× буферу («BioRad», США), добавляли 50 мкл меркаптоэтанола. Образцы разводили в соотношении 1:1, кипятили в течение 5 минут при 100 °С и охлаждали. Электрофорез проводили при двух режимах: при напряжении 125 В (10 мин) и 200 В (30 мин). По завершению процесса гель вынимали из пластин и использовали для переноса на мембраны. Электрофоретический перенос антигенов из геля на нитроцеллюлозную мембрану осуществляли с помощью прибора для иммуноблотинга Owl VEP-2 («Thermo Scientific», США) или 49 BR («BioRad», США) по H. Towbin et al. Для переноса использовали буфер для иммуноблотинга (Chaps buffer).

Для иммунохимического проявления специфических белков мембрану сначала инкубировали в 5 % растворе БСА в течение 1 часа при комнатной температуре. Затем отмывали три раза по 5 мин в 1× PBST и выдерживали 2 ч при комнатной температуре на мешалке в растворе специфических антител в различных разведениях в зависимости от фирмы производителя. После этого носитель так же трижды отмывали и инкубировали в рабочем разведении антивидовых антител (1 ч). Повторяли процедуру отмывки и проявляли реакцию. Раствор хемиллюминесцентного субстрата готовили непосредственно перед использованием путем смешивания двух компонентов HRP Substrate Peroxide Solution и HRP Substrate Luminol Reagent в соотношении 1:1.

Результаты и их обсуждение

Белковый состав полученных антигенов изучали путем разделения образцов методом электрофореза в 4-15 % градиентном ПААГ с последующей окраской раствором оксида серебра. Процесс окраски осуществляли согласно инструкции по применению набора «SilverQuest Staining Kit» производства компании «Invitrogen». Анализ антигенов на наличие количественного состава осуществляли с использованием программного обеспечения Photo-Capt Version 12.4 компании «VILBER LOURMAT». Результаты подробного количественного белкового состава антигенов, полученных в этом эксперименте, представлены на рис. 1.

Результаты, представленные на рис. 1а, 1б и 1в, позволяют более детально изучить количественный белковый состав антигенов, что говорит о лучшей чувствительности данного метода окраски, по сравнению с окраской раствором Кумасси. Так, в составе экскреторно-секреторного антигена нами был детектирован 21 мажорный белок с молекулярной массой 283, 262, 248, 237, 220, 212, 178, 119, 73, 67, 63, 55, 53, 51, 47, 46, 38, 30, 28, 27 и 25 кДа. При этом концентрация указанных белков была различной, что отчетливо видно на рис. 1а по интенсивности окраски белковых полос.

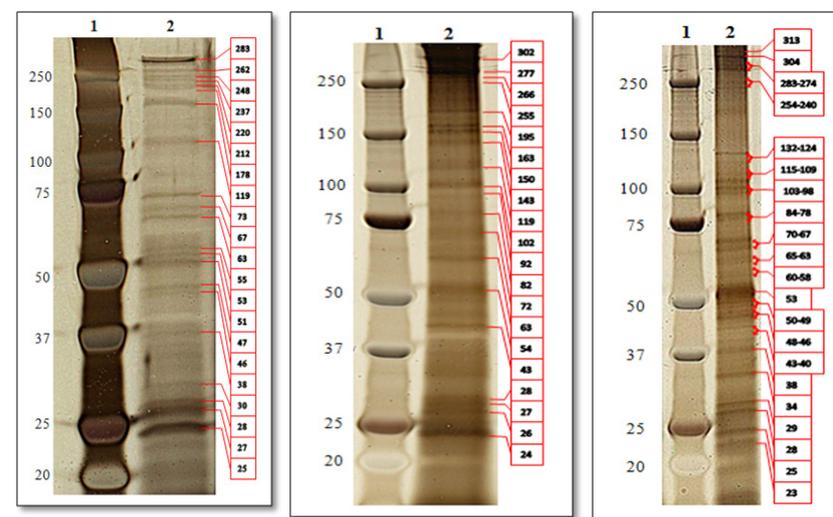


Рисунок 1. Результаты электрофоретического разделения антигенов, полученных из различных продуктов жизнедеятельности *O. felinus*: а – экскреторно-секреторный антиген, б – соматический антиген, в – яичный антиген

Фракции соматического антигена (рис. 1б) в своем составе имели набор мажорных белков, состоящий из 20 фракций, масса которых составила 302, 277, 266, 255, 195, 163, 150, 143, 119, 102, 92, 82, 72, 63, 54, 43, 28, 27, 26 и 24 кДа. Самым многочисленным по белкам оказался яичный антиген (рисунок 1в), который в своем составе имел около 33 мажорных белка с молекулярной массой 313, 304, 283, 274, 254, 240, 132, 124, 115, 109, 103, 98, 84, 78, 70, 67, 65, 63, 60, 58, 53, 50, 49, 48, 46, 43, 40, 38, 34, 29, 28, 25 и 23 кДа. Стоит отметить, что используемый метод анализа белкового состава позволяют детектировать только мажорные белки полученных антигенов и для более точного анализа следует прибегать к более чувствительным методам, среди которых масс-спектрометрический анализ.

Активность полученных антигенов определяли в различных вариантах ИФА. В качестве позитивных сывороток использовали сыворотки от зараженных собак, негативом служила сыворотка здорового животного.

Активность экскреторно-секреторного антигена изучали в непрямом варианте ИФА, для чего антиген сенсibilизировали в лунки планшета нативно, по 100 мкл в лунку. Затем проводили блокирование свободных участков 1 % раствором БСА, после чего проводили титрование сывороток, начиная с разведения 1:100. Результаты с использованием ЭСА в непрямом ИФА, представлены на рис. 2.

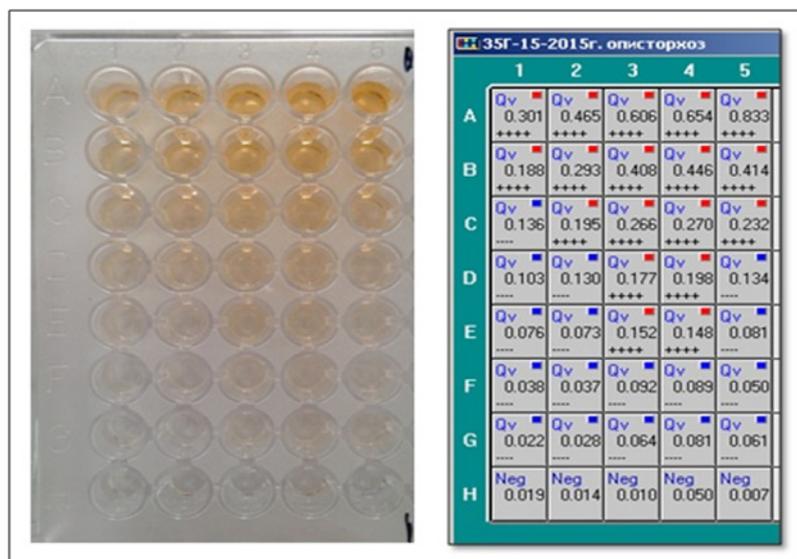


Рисунок 2 – Результаты непрямого варианта ИФА с использованием экскреторно-секреторного антигена *O. felineus*

Результаты рис. 2 показывают, что полученный нами ЭСА обладает довольно хорошей активностью и специфичностью. При использовании позитивных сывороток, титр составил: 1 – 1:200, 2 – 400, 3 – 1:1600, 4 – 1:1600, 5 – 1:400. Негативная сыворотка показала отрицательный результат. Эти данные позволяют использовать ЭСА при определении специфических антител против возбудителя описторхоза, а сыворотки зараженных собак – для детекции и идентификации иммуногенных белков, входящих в состав ЭСА.

Активность и специфичность соматического и яичного антигенов проверяли в dot-ИФА. Для этого проводили титрацию антигена в планшете, а затем наносили каждое из разведений в количестве 1 мкл на НЦМ.

Свободные участки мембран блокировали 5 % раствором обезжиренного молока и помещали в раствор с позитивными и негативными сыворотками. Образовавшиеся комплексы проявляли путем использования антивидового конъюгата *rabbit anti-dog IgG-HRP* и химиoluminesцентного субстрата. Результаты проявляли на оборудовании *myECL™ Imager (Thermo Fisher Scientific)* и обрабатывали с помощью программного обеспечения «*myImage Analysis*». Результаты данной реакции представлены на рис. 3.

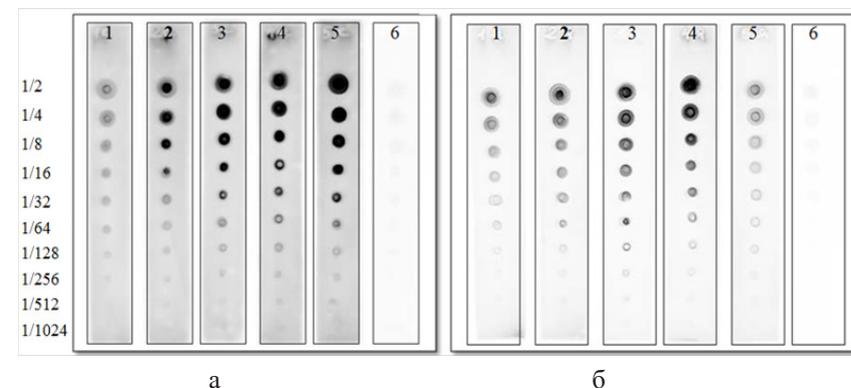


Рисунок 3 – Результаты dot-ИФА с использованием соматического (а) и яичного (б) антигенов: 1-5 – позитивные сыворотки, 6 – негативная сыворотка

Из данного рисунка видно, что полученные антигены обладают высокой активностью и специфичностью. Так при использовании соматического антигена (рисунок 3а) наибольшее разведение, при котором детектируется положительная реакция, составляет 1:256. При использовании яичного антигена данный результат составляет 1:64, что тоже довольно хороший результат для использования данного антигена в серологических реакциях.

Основываясь на результатах, полученных в предыдущих экспериментах, нами были проведены экспериментальные работы по идентификации иммуногенных белков в составе полученных антигенов, которые способны вызывать иммунный ответ в организме хозяина при инвазировании возбудителем описторхоза. Для этого антигенные препараты разделяли с помощью электрофореза в 4-15 % ПААГ, проводили перенос разделенных белков на PVDF мембрану. Для иммунохимического проявления специфических белков мембрану инкубировали в 5 % растворе молока, выдерживали в растворе специфических антител (сыворотки от зараженных

и здоровых собак) и инкубировали в рабочем разведении антивидовых антител. Реакцию проявляли раствором хемилюминесцентного субстрата и фиксировали результаты на фильмах, которые представлены на рис. 4.

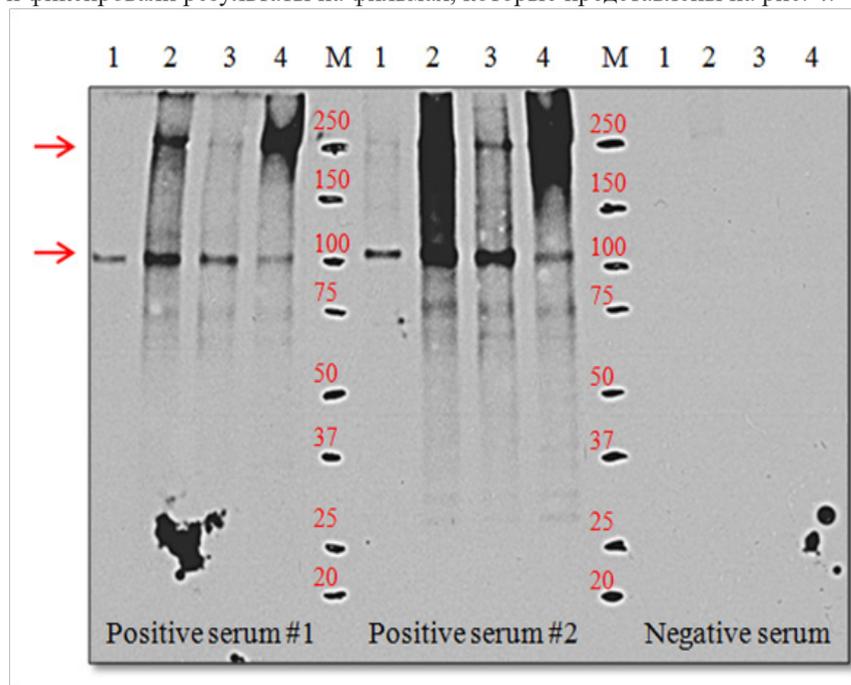


Рисунок 4 – Результаты иммуноблотинга антигенов, разделенных в градиентном ПААГ и взаимодействующие со специфическими антителами: М – маркер, 1 – ЭСА, 2, 3 – СА, 4 – ЯА

Из рис. 4 отчетливо видно, что положительная реакция наблюдается только при использовании положительных сывороток, в случае использования отрицательной сыворотки – результат отрицательный. Проводя же анализ, полученный при использовании позитивных сывороток и трех различных антигенов, то нам удалось идентифицировать иммуногенные белки в антигенных фракциях. Так при использовании ЭСА детектируется только одна иммуногенная фракция, молекулярная масса которой составляет около 105 кДа. СА в реакции с позитивными сыворотками показал наличие в его составе двух иммуногенных белковых фракций с молекулярной массой около 105 и 250 кДа. Аналогичный результат получен и при использовании

яичного антигена, но следует отметить, что наибольшей активностью в этом антигене обладает белковая фракция с молекулярной массой 250 кДа.

Если же рассматривать специфичность полученных результатов, то можно сказать, что ЭСА обладает выраженной иммуногенностью только к белку с молекулярной массой 105 кДа, ЯА к белку с молекулярной массой 250 кДа. Говоря же о СА, то в данной антигенной фракции детектируются обе белковые фракции, так как основой для получения данного антигена служат мариты описторха, имеющие в своем составе как экскреторный, так и яичный продукт.

ВЫВОДЫ

Таким образом, в результате изучения антигенного спектра препаратов *O. felineus*, нам удалось определить количественный состав мажорных белков в их составе, доказать активность и специфичность в различных вариантах ИФА с использованием позитивных и негативных сывороток, показать наличие иммуногенных свойств экскреторно-секреторного антигена и идентифицировать наиболее ценные в диагностическом плане иммуногенные белки.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках научного проекта №0115RK00487 на 2015-2017 гг.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Keiser, J., Utzinger, J. Food-borne trematodiasis // Clin. Microbiol. Rev. – 2009. – Vol. 22. – P. 466-483.
- 2 Grundy-Warr, C., Andrews, R. H., Sithithaworn, P., Petney, T. N., Sripa, B., Laithavawat, L., Ziegler, A. D. Raw attitudes, wetland cultures, life-cycles: socio-cultural dynamics relating to *Opisthorchis viverrini* in the Mekong Basin // Parasitol. Int. – 2012. – Vol. 61. – P. 65-70.
- 3 Kaewpitoon, N., Kaewpitoon, S. J., Pengsaa, P., Sripa, B. *Opisthorchis viverrini*: the carcinogenic human liver fluke // World J. Gastroenterol. – 2008. – Vol. 14. – P. 666-674.
- 4 Sripa, B., Pairojkul, C. Cholangiocarcinoma: lessons from Thailand // Curr. Opin. Gastroenterol. – 2008. – Vol. 24. – P. 349-356.
- 5 Sithithaworn, P., Haswell-Elkins, M. Epidemiology of *Opisthorchis viverrini* // Acta Trop. – 2003. – Vol. 88. – P. 187-194.
- 6 IARC. Infection with liver flukes (*Opisthorchis viverrini*, *Opisthorchis felineus* and *Clonorchis sinensis*) // IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. – 1994. – Vol. 61. – P. 121-75.

7 **Duengngai, K., Sithithaworn, P., Rudrappa, U. K., Iddya, K., Laha, T., Stensvold, C. R., Strandgaard, H., Johansen, M. V.** Improvement of PCR for detection of *Opisthorchis viverrini* DNA in human stool samples // J. Clin. Microbiol. – 2008. – Vol. 46. – P. 366-368.

8 **Parvathi, A., Umesha, K. R., Kumar, S., Sithithaworn, P., Karunasagar, I., Karunasagar, I.** Development and evaluation of a polymerase chain reaction (PCR) assay for the detection of *Opisthorchis viverrini* in fish // Acta Trop. – 2008. – Vol. 107(1). – P. 13-16.

9 **Pauly, A., Schuster, R., Steuber, S.** Molecular characterization and differentiation of opisthorchiid trematodes of the species *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) and *Metorchis bilis* (Braun, 1790) using polymerase chain reaction // Parasitol Res. – 2003. – Vol. 90(5). – P. 409-414.

10 **Klebanovskaia, I. A.** Indirect hemagglutination reaction in the diagnosis of the early phase of opisthorchiasis. 3. An economic method of obtaining a dried, erythrocyte opisthorchid antigenic diagnostic agent // Med. Parazitol. (Mosk). – 1985. – Vol. 54. – P. 25-27.

11 **Kotelkin, A. T., Razumov, I. A., Pokrovskii, I. V., Loktev, V. B.** A comparative study of the somatic, excretory-secretory and egg antigens of *Opisthorchis felineus* // Med. Parazitol. (Mosk). – 1997. – Vol. 66. – P. 12-16.

12 **Glupov, V. V., Khokhlova, N. I., Khvoshchevskaia, M. F., Vodianskaia, S. N., Iurlova, N. I.** The use of immune-blotting for studying *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) antigens // Med. Parazitol. (Mosk). – 1997. – Vol. 66. – P. 17-19.

13 **Боровиков, С. Н., Куйбагаров, М. А., Сураншиев, Ж. А., Басшева, Д. А., Атыгаева, С. К., Халикова, А. С.** Получение и изучение иммунохимических свойств антигенов описторхов // Биотехнология. Теория и практика. – 2010. – № 4. – С. 70-74.

14 **Laemmli, V. K.** Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. // Nature (London). – 1970. – Vol. 227. – P. 680-685.

Материал поступил в редакцию 08.09.16.

V. S. Kiyani, A. K. Bulashev

***Opisthorchis felineus* қоздырғышының әр түрлі субстанцияларынан бөліп алынған антигендік препараттардың иммуногенді құрамын зерттеу**

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.
Материал 08.09.16 баспаға түсті.

V. S. Kiyani, A. K. Bulashev

The study of the immunogenic composition of the antigenic preparations derived from different *Opisthorchis felineus* pathogen substances

S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

Material received on 08.09.16.

Мақалада Opisthorchis felineus қоздырғышының үш түрлі экскреторлы-секреторлы, соматикалық және гельминт жұмыртқасынан алынған антигендік препараттардың зерттеу нәтижелері келтірілген. Биохимиялық әдістермен зерттеу нәтижесінде, антигендер құрамында әр түрлі белоктық компоненттер бар екендігі және олар иммунды ферменттік талдаудың түрлі қойылымдарында белсенділікке ие екендігі айқындалды. Одан әрі терең зерттеулер нәтижесінде, антигендердің құрамында иммуногенділік қасиеті бар белоктар анықталды.

The article presents the results of a study of three types antigen preparations from Opisthorchis felineus pathogen: excretory-secretory, somatic and egg. Biochemical methods demonstrated that antigens consist of a different number of protein components which are active in different variants of immuno enzymatic assay. A more detailed analysis has revealed the presence of specific proteins in their composition with immunogenic properties.

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»

УДК 636.203.0

Т. К. Бексеитов¹, Д. А. Криворучко²

¹д.с/х.н., профессор,²магистрант, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар
e-mail: ²dar_2_5@mail.ru

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕМЕЦКИХ СИММЕНТАЛОВ

В данной статье были представлены результаты оценки возрастной динамики, мясная продуктивность и морфологический состав туши бычков-кастратов симментальской породы на северо-востоке Казахстана. В процессе исследований было установлено, что бычки-кастраты симментальской породы мясо-молочного типа превосходили своих сверстников молочного и молочно-мясного направления продуктивности по результатам контрольного убоя, а также по некоторым показателям морфологического состава туш.

Ключевые слова: бычки-кастраты, мясо-молочные, скорость роста, мясная продуктивность.

ВВЕДЕНИЕ

Мясное скотоводство Казахстана является одним из важнейших составляющих сельского хозяйства, но именно в этой отрасли животноводства скопилось наибольшее количество нерешенных проблем. В настоящее время положение в мясном скотоводстве республики несколько стабилизировалось, отмечаются положительные тенденции в накоплении скота [1]. По данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан по состоянию на 01.03.2016 общая численность крупного рогатого скота в Павлодарской области составила 418 678 голов. Скот мясного направления составил 16,7 % от общей численности крупного рогатого скота, а доля молочного направления продуктивности – 83,3 %. Интересно распределение племенного скота по породам. Наибольшей популярностью у казахстанских животноводов в качестве мясного направления скота пользуются казахская белоголовая, ангус, аулиекольская порода КРС и герефорд. А вот лидерами в мясо-молочном направлении

являются алатауская и симментальская породы. В комплексе научно-прикладных исследований, направленных на решение проблемы увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных, и в частности крупного рогатого скота, важное место принадлежит совершенствованию племенных и продуктивных качеств симментальской породы [2].

Симментальская порода одна из известных и рентабельных пород крупного рогатого скота. Популярность распространения в различных странах мира симментальского скота обусловлена тем, что он удачно сочетает в себе высокую молочную и мясную продуктивности и по этим признакам среди комбинированных пород занимает одно из ведущих мест [3]. В ТОО «Галицкое» Успенского района Павлодарской области одним из лучших хозяйств республики также сосредоточены симменталы с высоким генетическим потенциалом. Это одно из немногих хозяйств где симментальская порода развивается в сторону мясо-молочной продуктивности. В данном хозяйстве широко использовались бычки баварского типа и в результате многолетней работы зоотехников, животноводов и ученых создан и разводится высокорентабельный мясо-молочный скот. Отличительной особенностью симментальской породы является то, что она хорошо сочетает в себе молочную и мясную продуктивность. В связи с этим симментальская порода не раз служила объектом различных исследований.

Характерными признаками мясной продуктивности животных этой породы являются достаточно высокие среднесуточные приросты на протяжении всего периода развития животного. Взрослые животные и молодняк хорошо откармливаются и дают высококалорийное мясо, с высоким убойным выходом. Это подтверждается многочисленными опытами по всему миру. В опытах многих исследователей средняя живая масса симментальских бычков в 18-месячном возрасте изменялась в зависимости от уровня кормления в пределах 460-617 кг с убойным выходом 55,0-62,9 %, а бычков-кастратов соответственно 381-448 кг, с убойным выходом 53,8-60,7 % [4]. Определенные различия по мясной продуктивности наблюдаются при выращивании и откорме молодняка симментальской породы, полученных от коров разных производственных типов. Целью нашей работы является изучение состава убойных и морфологических качеств туш бычков симментальской породы в Казахстане.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Экспериментальная часть работы выполнена в 2014-2016 г.г. на базе ТОО «Галицкое» Павлодарской области республики Казахстан. Объектом исследования служили бычки симментальской породы в период от рождения

до 18 месячного возраста, из которых по принципу приближенных аналогов были сформированы опытные группы (n=10). Рацион кормления были сбалансированы по основным питательным и биологическим активным веществам, используя запасы и набор кормов в хозяйстве. Структура рациона была обычной для большинства хозяйств республики Казахстан. Динамику живой массы изучали путем ежемесячного индивидуального взвешивания утром до кормления в течение двух смежных дней. Убой бычков производился в 15-месячном возрасте, было проведено морфологическое исследование туш. Полученный в опытах цифровой материал подвергли биометрической обработке с использованием программы Microsoft Excel. Изучение закономерностей индивидуального развития животных по отдельным периодам открывает возможность управления ростом и развитием животных на определенной стадии онтогенеза. В связи с тем, что величина живой массы, является показателем развития, упитанности, физиологического состояния, а также уровня обеспеченности организма животных питательными веществами, один раз в месяц, до кормления, проводили взвешивание бычков и определили их живую массу (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика роста бычков-кастратов, кг.

Симментальская порода			
Возраст, мес.	Мясо-молочный	Молочно-мясной	Молочный
При рождении	45,2±1,1	39,4±1,0	34,1±0,9
3	120,6±2,5	108,5±2,1	98,5±1,4
6	185,7±5,3	174,7±5,0	169,0±4,8
9	273,5±14,1	255,3±9,6	237,5±7,4
12	385,4±11,2	346,5±7,8	320,8±5,1
15	466,9±16,9	429,8±16,1	407,5±15,3
18	518,3±13,8	505,3±13,1	479,7±12,6

Из данных таблицы видно, что динамика роста бычков разного направления продуктивности имеет свои особенности. Анализ полученных данных показал, что живая масса новорожденных бычков мясо-молочного направления продуктивности превосходила бычков молочно-мясного направления на –14,7 % и молочного на – 32,5 %. У мясо-молочных бычков живая масса при рождении составляла 45,2±1,1 кг, у молочно-мясных – 39,4±1,0 кг, у молочных 34,1±0,9 кг. К 18-ти месячному возрасту живая масса бычков мясо-молочного типа была равна 518±13,8 кг, у молочно-мясных и молочных бычков 505,3±13,1 кг и 479,7±12,6 кг. Таким образом по показателям живой массы мясо-молочные симменталы превосходили своих

сверстников молочно-мясного и молочного направления продуктивности на 2,5 и 8 % соответственно.

О мясной продуктивности животных при жизни судят по упитанности и живой массе [5]. Тем не менее эти показатели не дают полного представления о качестве мяса и мясной продуктивности. Более объективные и точные данные можно получить лишь после убоя животных. Мясную продуктивность оценивают по следующим показателям: масса туши и предубойная живая масса, выход туши, убойная масса и убойный выход, масса субпродуктов, морфологический состав, химический состав тканей и их физические (технологические) свойства, органолептическая и питательная ценность, соотношение съедобных и несъедобных частей туши [6]. Уровень мясной продуктивности зависит от породы скота, упитанности, возраста, пола, сезона года [7]. Из всех факторов наибольшее воздействие на мясную продуктивность оказывает кормление и направление продуктивности животного [8]. Поэтому большой научный и практический интерес представляет изучение мясной продуктивности и качества мяса в зависимости от направления продуктивности. С этой целью был проведен контрольный убой молодняка в 15-месячном возрасте.

Таблица 2 – Показатели мясной продуктивности бычков-кастратов (n=3).

Тип коров-матерей	Предубойная масса, кг	Масса парной туши, кг	Выход туши, %	Масса внутреннего жира, кг	Масса туши и жира, кг	Убойный выход, %
Молочный	418,2±2,40	219,2±0,53	52,4	12,5±0,15	231,7±1,48	55,4
Молочно-мясной	439,4± 4,7	236,3±2,39	53,7	16,7±0,49	253,0±3,45	57,6
Мясо-молочный	458,2±5,48	258,2±3,25	57,5	0	275,6±4,13	60,1

Результаты контрольного убоя показали, что лучшими мясными качествами характеризуются животные мясо-молочного типа (табл. 2). По предубойной массе бычки-кастраты мясо-молочного направления продуктивности превосходили своих аналогов молочно-мясного и молочного типов на 18,8–40,0 кг; массе парной туши и внутреннего жира на 21,9-39,0 кг; выход туши у бычков оказался выше на 3,8-5,1 %, а убойный выход выше на – 2,5-4,7 %. Данные контрольного убоя молодняка свидетельствуют о влиянии направления продуктивности не только на интенсивность роста, но и на выход абсолютных и относительных показателей туши у животных данной породы. Одним из качественных показателей, характеризующих мясную

продуктивность животных, является морфологический состав туш [9]. Общая масса туши еще не дает полной характеристики питательной ценности и не отражает тех глубоких изменений, которые происходят под воздействием генотипа. Поэтому для получения более точной картины изменений, происходящих в тушах молодняка, необходимо знать их морфологический состав, который в значительной мере характеризует мясные качества. Как известно, наиболее ценными компонентами туши являются мускульная и жировая ткань. Чем больше в туше мякоти и меньше костей, хрящей и сухожилий, тем выше пищевые достоинства мяса [9].

Анализ данных морфологического состава туш подопытных животных показал, что между бычками установлены существенные различия по соотношению мякоти, костей, хрящей и сухожилий (табл. 3). Большой выход мякотной части был у мясо-молочных бычков симментальской породы в сравнении со своими сверстниками молочно-мясного и молочного направления продуктивности. Данный показатель у бычков мясо-молочного типа составил 66,2 %, в то время как у бычков молочно-мясного и молочного типа он был ниже на 4,4 и 9,2 %. По массе мякоти бычки мясо-молочного типа превосходили своих сверстников молочно-мясного и молочного типа на 20,5 и 38,3 кг. Относительное количество костей было меньшим у бычков мясо-молочного направления продуктивности и составило 17,1 %, а у аналогов молочно-мясного и молочного - 18,7 и 19,4 % соответственно. По относительному содержанию хрящей и сухожилий отмечается такая же закономерность, как и по количеству костей.

Таблица 3 – Морфологический состав туш бычков-кастратов подопытных групп, (n=3)

Показатель	Симментальская порода		
	Мясо-молочная	Молочно-мясная	Молочная
Масса охлажденной туши, кг	253,0±23,71	231,5±21,3	213,2±19,4
Масса мякоти, кг	167,5±21,87	147,0±22,2	129,2±22,5
Выход мякоти, %	66,2±4,42	63,4±4,4	60,6±4,1
Масса костей, кг	43,5±4,73	43,2±4,8	41,3±4,8
Выход костей, %	17,1±0,48	18,7±0,6	19,4±0,5
Масса хрящей и сухожилий, кг	24,9±0,4	25,1±0,4	25,7±0,5
Выход хрящей и сухожилий, %	9,8±0,4	10,8±0,4	11,1±0,4

ВЫВОДЫ

1) В процессе исследований было установлено, что по показателям живой массы мясо-молочные симменталы превосходили своих сверстников

молочно-мясного и молочного направления продуктивности на 2,5 и 8 % соответственно.

2) По предубойной массе бычки-кастраты мясо-молочного направления продуктивности превосходили своих аналогов молочно-мясного и молочного типов на 18,8-40,0 кг; массе парной туши и внутреннего жира на 21,9-39,0 кг; выход туши у бычков оказался выше на 3,8-5,1 %, а убойный выход выше на 4,4-9,2 %

3) Выход мякоти у бычков-кастратов мясо-молочного типа составил 66,2 %, в то время как у бычков молочно-мясного и молочного типа он был ниже на 4,4 и 9,2 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Тореханов, А. А, Кинеев, М. А.** Концепция развития отраслей животноводства в Казахстане / А. А. Тореханов, М. А. Кинеев. – Алматы : Нур-Принт, 2006. – 62 с.
- 2 **Пустотина, Г. Ф.** Научно-практическое обоснование повышения эффективности использования генетических ресурсов симментальского скота. Автореф. дис... докт. с/х. наук. – В., 2009. – С.9.
- 3 **Зеленков, П. И., Бараников, А. И., Зеленков, А. П.** Комбинированные породы. // Скотоводство. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – С. 175.
- 4 **Анисимова, Е. И.** Научное обоснование совершенствования симментальского скота с использованием внутривидовых типов в условиях Среднего Поволжья. Автореф. дис... докт. с/х. наук. – В., 2011. – С. 129.
- 5 **Арзуманян, Е. А.** Животноводство / Е. А. Арзуманян. – М. : Агропромиздат, 1991. – 512 с.
- 6 Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М., 2001. – 124 с.
- 7 **Красота, В. Ф.** Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе. – М. : ВНИИ плем., 1999. – 382 с.
- 8 **Заплахов, В. А.** Продуктивность и качество мяса бычков симментальской породы разных генотипов в зависимости от живой массы при убое. Автореф. дисс. на соиск. уч. степеней канд. с-х наук. – В., 2002.
- 9 **Зеленков, П. И.** Современное состояние и тенденции развития мирового и отечественного скотоводства / П. И. Зеленков, С. Н. Ижболдина. – Ижевск, 2003. – 154 с.
- 10 **Позина, А. П, Рахимов, И. Х.** Мясная продуктивность Бычков симментальской и черно-пестрой коров в республике Башкортостан// Сельское

хозяйство. Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. // – Троицк, 2011.

Материал поступил в редакцию 08.06.16.

T. K. Bekseitov, D. A. Krivoruchko

Неміс симментальдің ет өнімділігі

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.
Материал 08.06.16 баспаға түсті.

T. K. Bexeitov, D. A. Krivoruchko

Meat yield of German Simmental cattle

S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar.
Material received on 08.06.16.

Бұл мақалада симменталь тұқымды малды тайынышалардың жас динамикасы мен ет өнімділігінің морфологиялық құрамына нәтижелерін ұсынды. Зерттеулер барасында етті-сүтті бағыттағы симментал тұқымды өгізішелер бақылау сойысы нәтижелері, сондай-ақ ұшаның морфологиялық құрамының кейбір көрсеткіштері бойынша сүтті және сүтті-етті бағыттағы өз құрдастарын асып кеткені табылған.

The results of age dynamics assessment, meat efficiency and morphological composition of the Simmental breed steers in the North-East of Kazakhstan have been considered. During the research it was found that steers of meat-and-dairy Simmental breed are superior to their peers of dairy and dairy-meat breed according to the control slaughter, as well as some indicators of morphological composition of carcasses.

УДК 658.562:663/664

К. Х. Мухамеджанов¹, А. Д. Серикбаева²

¹магистрант, ²д. б. н., Казахский Национальный аграрный университет, г. Алматы
e-mail: tuma80@mail.ru

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОСЛЕ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ХАССП

Целью данной работы является анализ результативности производственного процесса и готовой продукции на отдельно взятом производстве после внедрения системы обеспечения качества НАССР.

Ключевые слова: НАССР, оценка результативности, системы оценки качества, программное обеспечение.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большое внимание уделяется качеству и безопасности производимой продукции. В условиях рыночных отношений только стабильное качество товара может привлечь покупателя и обеспечить предприятию прибыль. Неоспоримым фактом становится и то, что потребитель вправе ожидать, что используемые им продукты питания безопасны (безвредны), пригодны для употребления в пищу и что немаловажно – являются источником всех необходимых для правильного развития веществ [1, 2]. Заболевания и расстройства, вызванные продуктами питания, в лучшем случае неприятны, в худшем – смертельны. Поэтому обеспечение безопасности и безвредности продуктов питания является частью политики государства, осуществляемой в целях исполнения законодательства и основных прав человека, реализации государственных гарантий в области продовольственной безопасности, в том числе в области защиты населения в условиях продовольственных кризисов [2, 3, 4 и др.].

Показатели результативности процесса производства кисломолочных изделий определялись путем оценки соответствия измеренных данных, в результате осуществления процесса, тем данным процесса, получение которых было запланировано, в том числе по выделенным показателям:

- выполнение производственного плана по выработке готовой продукции, процент выполненного от запланированного;
- количество произведенной готовой продукции, несоответствия в которой были выявлены до отправки потребителю, процент к объему произведенной продукции;
- количество несоответствующей продукции полученной в результате производства, несоответствия в которой были выявлены потребителем, процент к объему произведенной продукции;
- возврат основного сырья поставщику по результатам входного контроля, процент от проанализированного основного сырья;
- количество полуфабрикатов с несоответствиями по ключевым технологическим процессам, процент к выполненному объему.

Так как деятельность предприятий осуществляется на коммерческой основе, то производительность напрямую зависит от заявок розничных и оптовых торговых сетей, а также от возможностей реализации через фирменные магазины. Для минимизации влияния количества вырабатываемой продукции на степень оценки результативности производственного процесса, в качестве показателей результативности были взяты относительные значения в процентном выражении [5].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для опосредованной оценки результативности функционирующей на предприятии системы качества и результативности производственного процесса были собраны и проанализированы данные, полученные в результате испытаний готовой продукции выбранного ассортимента перечня. Испытания осуществлялись в ходе первого этапа работ по разработке и внедрению системы в период с марта по август 2012 г. Испытания по физико-химическим и микробиологическим показателям осуществлялись аккредитованной производственной лабораторией. Испытания по показателям безопасности осуществлялись аккредитованным испытательным центром.

При проведении всех исследований строго соблюдались правила средних проб, каждая проба исследовалась на один и тот же показатель дважды, с вычислением среднего значения

В процессе диагностического аудита и исследований готовой продукции было установлено, что система контроля качества и безопасности имеет ряд слабых мест. В первую очередь, это отсутствие регламентированных путей сбора и передачи информации, что значительно уменьшает результативность и эффективность системы качества в целом. Вместе с тем существует

большое количество отдельных элементов системы, охватывающих деятельность отдельных структурных подразделений или отдельных цепочек подпроцессов. Большая часть этих элементов достаточно действенны в первую очередь в отношении выявления несоответствующей продукции, а не предупреждения ее выработки. Поэтому нами для опосредованной оценки результативности функционирующей на предприятии системы качества готовой продукции были собраны и проанализированы данные, характеризующие результативность производства молочной продукции выбранного ассортимента перечня. Данные собирались еженедельно на протяжении пяти месяцев.

В ходе сбора информации были сделаны следующие наблюдения: в большинстве случаев несоответствующая продукция, выявленная до завершения технологического процесса по распоряжению мастера участка или сменного технолога направлялась на переработку внутри производственного участка или изменялось направление переработки такого сырья внутри производственного процесса, поэтому такие перестановки не фиксировались в производственных отчетах как несоответствующая продукция. Для целей исследования, была изыскана возможность просчитать данный показатель несоответствующей продукции, полученной на различных стадиях производственного процесса. Так как не на всех производственных участках возможно было отсеять и просчитать данный показатель, то нами были выбраны ключевые технологические операции, в которых основное сырье претерпевает значительные качественные изменения, в частности гомогенизация молочной смеси, пастеризация, заквашивание и сквашивание сливочной смеси. Соответственно, от данных изменений в большей степени зависит качество и безопасность готового продукта. С другой точки зрения, данные стадии производственного процесса имеют большое количество контролируемых (в том числе критических) параметров, что предполагает, вероятно, большое количество негативных отклонений в случае несовершенства системы контроля (управления) или других слабых мест в осуществлении производственного процесса. Собранные информация обобщена и представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Средние значения показателей по месяцам с января по июнь 2012 г. и общее среднее значение за данный период времени

Наименование показателя	Средние значения показателей по месяцам с января по июнь 2012 г. и общее среднее значение за данный период времени					
	январь	февраль	март	апрель	май	Средняя
1	2	3	4	5	6	7
Показатель 1, Выполнение производственного плана, %	90,3	90,32	90,3	90,3	90,29	90,3
	±1,14	±1,11	±1,14	±1,16	±1,14	±1,14
Показатель 2, Количество продукции, несоответствия в которой были выявлены ДО ОТПРАВКИ потребителю, %	0,51	0,53	0,53	0,49	0,48	0,5
	±0,05	±0,03	±0,05	±0,03	±0,06	±0,04
Показатель 3, Количество продукции, несоответствия в которой были выявлены ПОТРЕБИТЕЛЕМ, %	0,33	0,34	0,32	0,31	0,36	0,33
	±0,05	±0,03	±0,05	±0,03	±0,08	±0,05
Показатель 4.1, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Приемка и сортировка молока	10,03	10	10,04	10,03	10,02	10,02
	±3,16	±3,14	±3,17	±3,15	±3,19	±3,16
Показатель 4.2, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Очистка	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02
	±0,15	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,04
Показатель 4.3, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Нормализация	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02	0,02
	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,01	±0,01
Показатель 4.4, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Гомогенизация молочной смеси	0,03	0,01	0,04	0,05	0,03	0,03
	±0,02	±0,01	±0,02	±0,03	±0,01	±0,02
Показатель 4.5, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Пастеризация	0,02	0,01	0,05	0,05	0,03	0,03
	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02
Показатель 4.6, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Заквашивание и сквашивание сливочной смеси	0,02	0,05	0,02	0,02	0,03	0,03
	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,01
Показатель 4.7, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Охлаждение и перемешивание.	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02
	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,01	±0,01

Показатель 4.8, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Розлив	0,04	0,06	0,07	0,07	0,04	0,06
	±0,02	±0,03	±0,02	±0,04	±0,02	±0,02
Показатель 4.9, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Доохлаждение и созревание	0,05	0,04	0,04	0,02	0,03	0,04
	±0,02	±0,03	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02
Показатель 4.10, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Контроль качества готового продукта	0,09	0,07	0,07	0,11	0,12	0,09
	±0,02	±0,01	±0,04	±0,04	±0,03	±0,03
Показатель 4.11, Количество случаев выявления несоответствий в процессе Хранение	0,07	0,04	0,04	0,09	0,1	0,07
	±0,04	±0,06	±0,02	±0,07	±0,03	±0,04

Обсуждение

Результаты показали, что в целом в целом результаты в санитарном отношении благополучны, так как ни один из результатов исследований не дал отрицательного или пограничного результата, позволяющего сомневаться в безопасности готовой пищевой продукции с микробиологической точки зрения [6]. Однако в производстве возможны улучшения производственного процесса с санитарной точки зрения, в следствии:

- значительного разброса значений полученных результатов (стандартные отклонения составляют от 14 % величины среднего значения);
- сравнительного увеличение КМАФАнМ на 25,4 % в готовой продукции по сравнению с данными предыдущих исследований;

Вместе с тем результаты исследований продукта имеют большой разброс [7]. Например, стандартные отклонения по массовой доле жира составляют от 3,15 до 3,25, тогда как значение самого показателя не превышает 1,4 %.

В некоторых пробах готового продукта было выявлено превышение доли жира, так как технология производства продукции допускала отклонения массовой доли жира +0,1 % по причине того, что содержание жира в верблюьем молоке колеблется в довольно широком диапазоне, которое зависит от вида, сезона года, кормовых, индивидуальных и других факторов.

Готовый продукт по показателю массовой доли белка аналогично другим показателям не имел превышений, однако разброс значений также широк (стандартные отклонения от 0,98 % до 1,01 %). Кроме того, все исследованные изделия имели Кислотность ниже регламентированной нормативным документом на величину, составляющую до 5 % от регламентированной.

Результаты исследований свидетельствуют о нестабильности качественных характеристик при осуществлении производственного

процесса. Имеющиеся мероприятия и система контроля позволяют эффективно выявлять несоответствия (в том числе по потребительским характеристикам продукции), после того как они произошли на производстве. Несопответствия в готовой продукции, выявленные перед реализацией, достигают 0,53 %, среднее значение - 0,50 % [8].

Имеются возвраты и рекламации с предприятий торговли. Несмотря на то, что значительных (критических) несоответствий среди таких случаев не выявлено, но процент возвратов составляет 0,33 % (данные не включают возвраты по причине истечения сроков годности). Максимальный объем возвратов составил 0,5 %.

Все отклонения в производственном процессе, зарегистрированные в момент сбора информации влекли за собой затраты различного происхождения для предприятия, в том числе:

- собственная стоимость несоответствующей продукции или полуфабриката по технологическому процессу;
- недополученная прибыль из-за отсутствия реализации данной продукции;
- стоимость излишнего производственного времени;
- в случае утилизации продукции - затраты на утилизацию;
- возмещение ущерба по рекламациям, рассмотрение жалоб, транспортировка возвращенной продукции и др.

Данные затраты не выделялись как дополнительные, что приводило к необоснованному удорожанию всего производственного процесса, которое негативно отразилось на формировании себестоимости продукции, и, в конечном итоге, на ее конкурентоспособности. Анализ характера несоответствий и причин их возникновения в большинстве случаев сводился к уличению и материальному наказанию виновных, данное обстоятельство никак не стимулировало предупреждения возникновения аналогичных несоответствий в дальнейшем путем выявления их на ранних стадиях процесса [9].

Нами были предприняты попытки выявления закономерностей распределения стоимости несоответствующей продукции в зависимости от причин возникновения несоответствий. Для несоответствий по показателям: «объем продукции, несоответствия в которой были выявлены до оправки потребителю» и «объем возникновения несоответствий по стадиям производственного процесса», были найдены и проанализированы причины их возникновения. Данные анализа представлены на рис. 1.

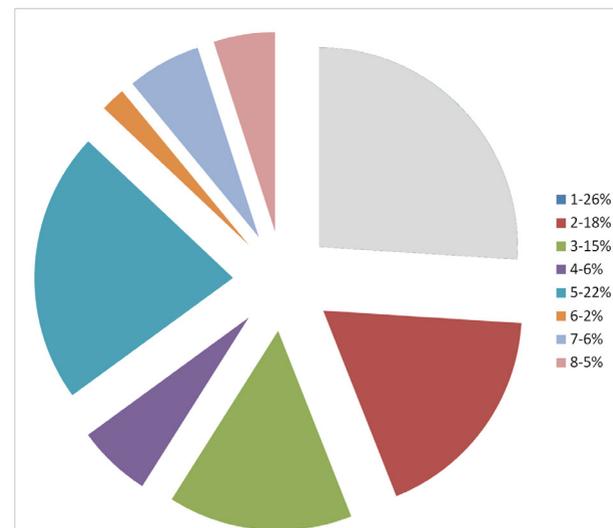


Рисунок 1 – Возникновение несоответствий в зависимости от причин
 (1) Небрежность или недостаток знаний рабочего персонала
 (2) Текучесть кадров (недостаточность производственного опыта)
 (3) Несоблюдение параметров и режимов производства
 (4) Недостаточное техническое оснащение
 (5) Несопответствующие по качеству или не подвергнутые расширенному контролю сырье, ингредиенты, вспомогательные материалы и пр.
 (6) Отсутствие или опоздание в передаче необходимой информации, в том числе об изменениях технологического процесса
 (7) Несогласованность действий
 (8) Невыясненные причины

ВЫВОДЫ

Таким образом, из проанализированных данных можно сделать следующие выводы:

Отсутствует слаженная и всеобъемлющая система управления качеством готовой продукции.

Данные свидетельствуют об отсутствии нарушений для безопасности готовой продукции.

Необходимы улучшения производственного [10] процесса с санитарной точки зрения (с помощью регламентирования программ надлежащей производственной практики (GMP)).

Нестабильность показателей качества готовой продукции может быть следствием отсутствия анализа данных и нестабильности отдельных

операций и стадий осуществляемого процесса, недостаточности входных данных для эффективной коррекции технологического процесса.

Установлено отсутствие системы идентификации сырья, материалов, и готовой продукции в ходе продвижения по производственному процессу и несовершенство системы мониторинга и прослеживаемости, в том числе сбора информации по возникающим несоответствиям. Таким образом, технологический процесс выполнялся рабочим персоналом по запланированной цепочке действий с некоторым количеством различных несоответствий, которые не в полной мере анализировались и ограниченно предотвращались впоследствии.

Применение процессного подхода при формировании блок-схемы позволило максимально конкретизировать производственный процесс, а также установить более гибкую систему регламентирования, устанавливающую не жесткие условия осуществления тех или иных действий, а уровень ответственности в принятии решений и пути информирования в случае возникновения отклонений от запланированных результатов. Таким образом, реакция при возникновении тех или иных несоответствий будет более быстрой (так как в некоторых случаях решение будет приниматься мастерами непосредственно на участках) и более предметной, так как разделены области компетентности отдельных структурных подразделений предприятия.

Зависимость осуществляемого производственного процесса от рабочего персонала (по вине рабочего персонала было реализовано 44% несоответствий), предполагает, что основными направлениями проведения преобразований при разработке и внедрении системы будет регламентирование сфер ответственности, документирование и мониторинг ключевых (критических) операций и многоуровневое обучение персонала, в том числе по контролю опасных факторов [10].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Report of a WHO Consultation (World Health Organization) in collaboration with the Ministry of Health, Welfare and Sports Strategies for Implementing HACCP in Small and/or Less Developed Business. – The Netherlands The Hague, 16-19 June 2010.

2 Regulation (EC) No 852/2009 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2009 on the hygiene of foodstuffs

3 Закон Республики Казахстан от 9 ноября 2004 года № 603-ІІ «О техническом регулировании».

4 Закон Республики Казахстан «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.12.2014 г.).

5 Глазунов, А. В., Кочетков, Е. П., Лапидус, В. А. О нормировании уровней несоответствий в партиях продукции (проблема «ноль дефектов») // Надежность и контроль качества (серия Статистические методы). – 2009. – № 12, – С. 26-29.

6 Болтон, М. Вовлечение сотрудников компании в повышение качества // Европейское качество: дайджест. – 2008. – № 4, – С. 50-54.

7 Мусаев, А. А., Никитин, В. А. Оценивание качества управление процессами на основе многомерного статистического контроля // Стандарты и качества. – 2007. – № 12, – С. 38-45.

8 Mattias, M. Upgrading Brazil's traceability. // Meat International. – 2008. – vol. 14. – № 4, – P. 18-20.

9 Мое, Т. Perspectives on traceability in food manufacture. // Trends in Food Science and Technology, – 1998. – № 9. – P. 211-214.

10 Savage, R. Is your HACCP plan validated? // Meat and Poultry. – 2008. – vol. 48. – № 10. – P. 56-58.

Материал поступил в редакцию 29.04.16.

Қ. Х. Мухамеджанов, А. Д. Серикбаева

НАССР сапаны қамтамасыз ету жүйесін енгізгеннен кейін өндірістегі сапа жүйесін бағалау

Қазақ Ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ.

Материал 29.04.16 баспаға түсті.

K. K. Mukhamedzhanov, A. D. Serikbaeva

Evaluation of the quality assessment system effectiveness after implementing Hazard Analysis and Critical Control Points quality provision system

Kazakh National Agrarian University, Almaty.

Material received on 29.04.16.

Бұл жұмыстың мақсаты НАССР сапаны қамтамасыз ету жүйесін енгізгеннен кейін жеке алынған өндірістегі өндірістік процесс пен дайын өнімнің нәтижелілігін талдау болып табылады.

The aim of this paper is to analyze the efficiency of production process and ready products in certain production environment after implementing Hazard Analysis and Critical Control Points quality provision system.

К. А. Урумбаев¹, В. Миклич²

¹магистр с/х н., Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан;

²доктор с/х н., помощник директора по организации производства, Институт полеводства и овощеводства Нови Сад, Сербия
e-mail: ¹Urumbaev.k@yandex.kz; ²vladimir.miklic@ifvcons.ns.ac.rs

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА СЕЛЕКЦИИ НОВИ САД (СЕРБИЯ) В РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ СЕВЕРО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

В данной статье представлены результаты измерения растений 10 гибридов подсолнечника селекции Нови сад (Сербия) в трех агроклиматических зонах северо-востока Казахстана.

Ключевые слова: подсолнечник, гетерозис, межлинейный гибрид, система ЦМС-Rf, агроклиматическая зона.

ВВЕДЕНИЕ

Подсолнечник в Казахстане является основной масличной культурой, несмотря на расширение площадей посевов под ним (со 136,9 тыс. га в 1990 г. до 740,7 тыс. га в 2015 г.), производство маслосемян подсолнечника полностью не обеспечивает внутренние потребности страны [1]. Для повышения производства растительного масличного сырья необходима интенсификация технологии возделывания подсолнечника. Семена – важнейший компонент технологии возделывания любой культуры. В настоящее время в производстве подсолнечника используются семена, как сортов, так и гибридов. В технологически развитых странах посевные площади подсолнечника полностью заняты гибридами. В Российской Федерации идет расширение площадей возделывания гибридов, в 2006 г. гибриды там занимали 30-35 % посевных площадей [2]. В Казахстане в основном возделываются сорта подсолнечника, гибриды высевают пока на небольших площадях. Переход к возделыванию гибридов подсолнечника вместо сортов является одним из путей повышения урожайности подсолнечника.

Селекция гетерозисных межлинейных гибридов подсолнечника получила развитие после создания надёжной системы ЦМС-Rf на основе источника стерильности полученного П. Леклерком [3, 4]. Подсолнечник на больших площадях стали высевать во многих странах Западной Европы и в США только после успешного развития гетерозисной селекции и создания высокопродуктивных гибридов этой культуры. Внедрение гибридов подсолнечника имело успех во многих странах [5].

В Казахстане селекция гибридов подсолнечника началась в 80-е годы прошлого века, в результате чего были созданы и внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан гибриды отечественной селекции Казахстанский 1, Казахстанский 341, Сункар, Казахстанский 465 и другие. В данный реестр были внесены также некоторые гибриды созданные мировыми лидерами в селекции подсолнечника – фирмами Сингента, Пионер, Лимогрейн.

Вполне успешную конкуренцию этим фирмам на полях Казахстана могут составить гибриды подсолнечника Нови Сад (Сербия), которые занимают 3 млн. га посевных площадей подсолнечника во многих странах мира. В 1993 г. д-р Драган Шкорич приезжал в Казахстан с целью развития совместной работы Института полеводства и овощеводства Нови Сад и Казахской опытной станции масличных культур. Им был предложен договор по созданию совместных гибридов подсолнечника. К сожалению в тот период эта инициатива не получила развития.

В настоящее время между Павлодарским государственным университетом имени С. Торайгырова (Казахстан) и Институтом полеводства и овощеводства Нови Сад (Сербия) заключен договор о сотрудничестве, целью которого является проведение совместных научных проектов по селекции и семеноводству гибридов подсолнечника. В соответствии с данным договором нами в 2015-2017 гг. выполняется проект по определению перспективных к возделыванию на северо-востоке Казахстана гибридов подсолнечника селекции Нови Сад и разработке технологии их семеноводства в Павлодарской области Республики Казахстан.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

По разработанному плану выполнения проекта в 2015 году были проведены сортоиспытания 10 гибридов подсолнечника селекции Нови Сад в трех различных агроклиматических зонах Павлодарской и Восточно-Казахстанской областей.

Сортоиспытание прошли 10 гибридов подсолнечника селекции Нови Сад, в качестве контрольных использовались 2 гибрида (Казахстанский

465 и Казахстанский 95) и сорт Заря, занимающий в Павлодарской области около 80 % посевной площади подсолнечника.

Сотрудниками Института полеводства и овощеводства для сортоиспытаний на северо-востоке Казахстана были отобраны 10 гибридов, это Dukat, SUMO 1 PR, SUMO 2 OR, RIMI PR, VRANAC, ORFEI NS, FANTAZIA NS, NOVOSADANIN, DUSKO, GARAVI NS.

Для испытания подбирались гибриды с наименьшим сроком вегетационного периода, также в испытания были включены гибриды возделываемые по современным интенсивным технологиям Clearfield (специально созданные гибриды толерантные к гербицидам из группы имидазолинонов) и SUMO (гибриды устойчивые к гербицидам с действующим веществом трибенурон-метил).

Например, к гибридам возделываемым по технологии CLEARFIELD относится гибрид RIMI PR. Это, по описаниям Института полеводства и овощеводства Нови Сад, среднеранний гибрид, с генетическим потенциалом урожайности семян выше 40 ц/га, содержание масла в семенах от 44 до 48 %, устойчив к ржавчине и подсолнечной моли.

К гибридам возделываемым по технологии SUMO относятся гибриды SUMO 1 PR, SUMO 2 OR. По описаниям Института полеводства и овощеводства Нови Сад это гибриды с высоким генетическим потенциалом урожайности до 50 ц/га.

В испытания были включены также гибриды кондитерского использования, это например гибрид VRANAC.

В ходе сортоиспытания у всех гибридов изучались срок вегетации, их урожайность, масличность, масса 1000 семян и натура семян.

В период наступления биологической спелости у всех изучаемых сортов и гибридов были проведены биометрические измерения. В соответствии с методикой проведения данной работы измерение проводились на рядках учетной площади делянки у 10 подряд расположенных растений, затем вычислялся среднеарифметический показатель каждого параметра. В ходе измерений установлены их среднестатистические величины по следующим параметрам: высота растения, диаметр корзинки, наклон корзинки. Наклон корзинки это показатель отражающий высоту расположения корзинки от земной поверхности. При наливе семян и их созревании увеличивается масса корзинки, вследствие чего, в зависимости от генетических особенностей у различных сортов, гибридов, линий и т.п. корзинки по-разному склоняются к земле. Различия природно-климатических условий мест проведения опытов наглядно представлены в результатах измерений растений. Как уже было

сказано выше, первым по сроку посева был опыт в ТОО «ОХМК», результаты измерения растений в этом опыте представлены в таблице 5.

Из данных таблицы 5 видно, что наименьшую высоту растений имел гибрид Dukat (131 см), который был ниже на 28 см первого контрольного гибрида Казахстанский 465 и меньше второго контроля на 25 см. Наиболее рослым был гибрид FANTAZIA NS. Высота роста сербских гибридов в данном опыте имела прямую зависимость от длины вегетационного периода, самый ранний по вегетации гибрид (Dukat) имел самый меньший рост, а самый поздний (FANTAZIA NS)

Таблица 5 – Результаты измерения растений в ТОО «ОХМК» В.К.О., 2015 г, (см)

Название сорта или гибрида	Высота растений	Наклон корзинки	Диаметр корзинки
Казахстанский 465 к1	159	130	17
Казахстанский 95 к2	156	108	16
Dukat	131	108	16
SUMO 1 PR	177	165	15
SUMO 2 OR	162	151	16
RIMI PR	188	159	17
VRANAC	189	142	17
ORFEI NS	184	138	17
FANTAZIA NS	201	167	17
NOVOSADANIN	189	143	17
DUSKO	190	143	16
GARAVI NS	190	147	16

Был и самым рослым. Наиболее сильный наклон корзинки из высокорослых гибридов имел ORFEI NS (138 см), а также контрольный гибрид Казахстанский 95 (108 см). Диаметр корзинки у различных гибридов слабо варьировал и у всех гибридов был около 16-17 см, меньший диаметр (15 см) имел гибрид SUMO 1 PR.

В таблице 6 представлены результаты биометрических измерений опыта в КХ «Сергей».

Жесткими почвенно-климатическими условиями Аксуского района, входящего в сухую зону агроклиматического районирования Павлодарской области, объясняются размеры растений почти в 2 раза меньшие, чем в ТОО «ОХМК» Восточно-Казахстанской области. Например, гибрид FANTAZIA NS имевший наибольшую высоту в ТОО «ОХМК» (201 см), в опыте в КХ «Сергей» имел высоту 99,5 см. Наиболее рослым в КХ «Сергей» был гибрид DUSKO (112,6 см), наименьший рост имел Dukat (74,5 см).

Диаметр корзинки в данном опыте, в отличие от опыта в ТОО «ОХМК», варьировал довольно значительно, размах варьирования по различным испытываемым гибридам составил 4,6 см, от гибрида с наименьшей корзинкой RIMI PR (10,4 см) до SUMO 2 OR, с наибольшей корзинкой (15,2 см).

Таблица 6 – Результаты измерения растений в КХ «Сергей» Аксуского района, 2015 г. (см)

Название сорта или гибрида	Высота растений	Наклон корзинки	Диаметр корзинки
Казахстанский 465 к1	97,3	81,3	12,3
Заря к2	104,1	85,5	11,3
Dukat	74,5	63,1	10,6
SUMO 1 PR	100,3	92,7	11,2
SUMO 2 OR	90,4	81,3	15,2
RIMI PR	103,0	95,4	10,4
VRANAC	101,8	83,7	14,9
ORFEI NS	87,5	74,7	11,5
FANTAZIA NS	99,5	89,2	11,6
NOVOSADANIN	95,0	82,7	13,0
DUSKO	112,6	93,7	13,3
GARAVI NS	101,6	87,8	13,0

В таблице 7 представлены результаты биометрических измерений растений в производственном опыте в КХ «Щербак».

Таблица 7 – Результаты измерений растений в КХ «Щербак» Качирского района, 2015 г. (см)

Название сорта или гибрида	Высота растений	Наклон корзинки	Диаметр корзинки
Казахстанский 465 к	167,5	153,6	12,5
Dukat	124,5	106,8	11,5
SUMO 1 PR	135,2	128,5	11,8
DUSKO	148,6	134,5	12,0
RIMI PR	131,7	123,5	11,5
VRANAC	134,2	114,9	14,3

Наибольшую высоту растений среди испытываемых в КХ «Щербак» гибридов имел DUSKO (148,6 см), наименьшую Dukat (124,5 см). Диаметр корзинки у испытываемых гибридов составляла около 12 см, за исключением

гибрида VRANAC (14,3 см). Большой диаметр корзинки у данного гибрида объясняется изреженностью посева этого гибрида.

ВЫВОДЫ

Проведенными измерениями растений установлено, что:

- не зависимо от места проведения опытов наименьшую высоту растений среди испытываемых гибридов показал Dukat;
- в условиях Аксуского района Павлодарской области растения имели размеры в 2 раза меньшие по сравнению с теми размерами, что эти же гибриды имели в ТОО «ОХМК» В.К.О;
- наиболее благоприятными условиями для роста и развития подсолнечника на северо-востоке Казахстана располагает предгорно-степная зона В.К.О.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Сайт Агентства по статистике Республики Казахстан: – www.stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersAgriculture?
- 2 **Бочковой, А. Д.** Селекционная программа ВНИИМК как отражение научно-технического прогресса // Агропромышленная газета Юга России. – 2007. – № 74-75. – С. 9-10.
- 3 **Leclercg, P.** Sunflower hybrids using male sterility // Proc. IV Intern. Sunflower Conference. – Memphiis, Tennessee, 1970. – P. 123-126.
4. **Leclercg, P.** La sterilité male cytoplasmique du tournesol. J. Premiers etudes sur la restauration de la fertite // Ann. Amelior. Plantes, 1971. – Vol. 21. – N1. – P. 45-54.
- 5 **Бучучану, М. И., Ротару, Ф. Г., Лесник, В. С., Караджова, Л. В.** Результаты селекции подсолнечника на гетерозис в Румынии//Селекция и семеноводство. –1986. – № 2. – С. 58-60.

Материал поступил в редакцию 26.06.16.

К. А. Урумбаев¹, В. Миклич²

Қазақстанның солтүстік шығысында әр түрлі агроклиматтық зоналардағы Нови Сад (Сербия) селекциясының күнбағыс будандардың өсімдіктерді өлшеудің нәтижелері

¹С. Торайғыров атындағы

Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ., Қазақстан;

²Егіншілік және көкөніс шаруашылығы институты, Нови Сад қ., Сербия.

Материал 26.06.16 баспаға түсті.

K. Urumbayev¹, V. Miklich²

The results of plants measurements of Novi Sad (Serbia) breeding sunflower hybrids in different agro-climatic zones of the North-East of Kazakhstan

¹S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar, Kazakhstan;

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia.

Material received on 26.06.16.

Берілген мақалада Қазақстанның солтүстік шығысында үш агроклиматтық зоналарда Нови Сад (Сербия) селекциясының кунбағыстың он будандардың өсімдіктерді өлшеудің нәтижелері қарастырылған.

This article presents the results of 10 plants measurements of Novi Sad (Serbia) breeding sunflower hybrids in three agro-climatic zones of the North-East of Kazakhstan.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПГУ ИМЕНИ С. ТОРАЙГЫРОВА
«ВЕСТНИК ПГУ», «НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА»,
«КРАЕВЕДЕНИЕ»**

Редакционная коллегия просит авторов руководствоваться следующими правилами при подготовке статей для опубликования в журнале.

Научные статьи, представляемые в редакцию журнала должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

– В журналы принимаются статьи по всем научным направлениям в 1 экземпляре, набранные на компьютере, напечатанные на одной стороне листа с полями 30 мм со всех сторон листа, электронный носитель со всеми материалами в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для WINDOWS».

– Общий объем статьи, включая аннотации, литературу, таблицы, рисунки и математические формулы не должен превышать **10-12 страниц печатного текста**.
Текст статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка).

Статья должна содержать:

1. **УДК** по таблицам универсальной десятичной классификации;
2. **Инициалы и фамилия** (-и) автора (-ов) – на казахском, русском и английском языках (*прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, см. образец*);
3. **Ученую степень, ученое звание, место работы** (учебы), **город** (страна для зарубежных авторов);
4. e-mail;

5. **Название статьи** должно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. В название статьи необходимо вложить информативность, привлекательность и уникальность (*не более 12 слов, заглавными прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, на трех языках: русский, казахский, английский, см. образец*);

6. **Аннотация** – краткая характеристика назначения, содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Должна отражать основные и ценные, по мнению автора, этапы, объекты, их признаки и выводы проведенного исследования. Дается на казахском, русском и английском языках (*рекомендуемый объем аннотации – 30-150 слов, прописными буквами, нежирным шрифтом 12 кегль, абзацный отступ слева и справа 1 см, см. образец*);

7. **Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования (*оформляются на языке публикуемого материала: кегль – 12 пунктов, курсив, отступ слева-справа – 3 см.*).

Рекомендуемое количество ключевых слов – 5-8, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3. Задаются в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке (см. образец);

8. **Основной текст статьи** излагается в определенной последовательности его частей, включает в себя:

– слово ВВЕДЕНИЕ / КІРІСПЕ / INTRODUCTION (нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре см. образец).

Необходимо отразить результаты предшествующих работ ученых, что им удалось, что требует дальнейшего изучения, какие есть альтернативы (если нет предшествующих работ – указать приоритеты или смежные исследования). Освещение библиографии позволит отгородиться от признаков заимствования и присвоения чужих трудов. Любое научное изыскание опирается на предыдущие (смежные) открытия ученых, поэтому обязательно ссылаться на источники, из которых берется информация. Также можно описать методы исследования, процедуры, оборудование, параметры измерения, и т.д. (не более 1 страницы).

– слова ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ / НЕГІЗГІ БӨЛІМ / MAIN PART (нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре).

Это отражение процесса исследования или последовательность рассуждений, в результате которых получены теоретические выводы. В научно-практической статье описываются стадии и этапы экспериментов или опытов, промежуточные результаты и обоснование общего вывода в виде математического, физического или статистического объяснения. При необходимости можно изложить данные об опытах с отрицательным результатом. Затраченные усилия исключают проведение аналогичных испытаний в дальнейшем и сокращают путь для следующих ученых. Следует описать все виды и количество отрицательных результатов, условия их получения и методы его устранения при необходимости. Проводимые исследования предоставляются в наглядной форме, не только экспериментальные, но и теоретические. Это могут быть таблицы, схемы, графические модели, графики, диаграммы и т.п. Формулы, уравнения, рисунки, фотографии и таблицы должны иметь подписи или заголовки (не более 10 страниц).

– слово ВЫВОДЫ / ҚОРЫТЫНДЫ / CONCLUSION (нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре).

Собираются тезисы основных достижений проведенного исследования. Они могут быть представлены как в письменной форме, так и в виде таблиц, графиков, чисел и статистических показателей, характеризующих основные выявленные закономерности. Выводы должны быть представлены без интерпретации авторами, что дает другим ученым возможность оценить качество самих данных и позволит дать свою интерпретацию результатов (не более 1 страницы).

9. **Список использованных источников** включает в себя:

– слово СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ / ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ / REFERENCES (Нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре).

Очередность источников определяется следующим образом: сначала последовательные ссылки, т.е. источники на которые вы ссылаетесь по очередности в самой статье. Затем дополнительные источники, на которых нет ссылок, т.е.

источники, которые не имели место в статье, но рекомендованы вами для кругозора читателям, как смежные работы, проводимые параллельно. Рекомендуемый объем не более чем из 20 наименований (ссылки и примечания в статье обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Статья и список литературы должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003 (см. образец).

10. **Иллюстрации, перечень рисунков** и подрисовочные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.

11. **Математические формулы** должны быть набраны в Microsoft Equation Editor (каждая формула – один объект).

На отдельной странице (после статьи)

В бумажном и электронном вариантах приводятся полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, e-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

Информация для авторов

Все статьи должны сопровождаться двумя рецензиями доктора или кандидата наук для всех авторов. Для статей, публикуемых в журнале «Вестник ПГУ» химико-биологической серии, требуется экспертное заключение.

Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи. При необходимости статья возвращается автору на доработку. За содержание статьи несет ответственность Автор. **Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.** Датой поступления статьи считается дата получения редакцией ее окончательного варианта.

Статьи публикуются по мере поступления.

Периодичность издания журналов – четыре раза в год (ежеквартально).

Статью (бумажная, электронная версии, оригиналы рецензий и квитанции об оплате) следует направлять по адресу: **140008, Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 64, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, Издательство «Кереку», каб. 137.**

Тел. 8 (7182) 67-36-69, (внутр. 1147).

e-mail: kereku@psu.kz

Оплата за публикацию в научном журнале составляет **5000 (Пять тысяч) тенге.**

РГП на ПХВ Павлодарский
государственный университет имени
С. Торайгырова
РНН 451800030073
БИН 990140004654

АО «Цеснабанк»
ИИК KZ57998FTB00 00003310
БИК TSESKZK A
Кбе 16
Код 16
КНП 861

РГП на ПХВ Павлодарский
государственный университет имени
С. Торайгырова
РНН 451800030073
БИН 990140004654

АО «Народный Банк Казахстана»
ИИК KZ156010241000003308
БИК HSBKZZKX
Кбе 16
Код 16
КНП 861

ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ:

УДК 316:314.3

А. Б. Есимова

к.п.н., доцент, Международный Казахско-Турецкий университет имени Х. А. Яссави, г. Туркестан
e-mail: ad-ad_n@mail.ru

СЕМЕЙНО-РОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ КАК СОЦИАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ В РЕАЛИЗАЦИИ РЕПРОДУКТИВНОГО МАТЕРИАЛА

В настоящей статье автор дает анализ отличительных особенностей репродуктивного поведения женщин сквозь призму семейно-родственных связей.

Ключевые слова: репродуктивное поведение, семейно-родственные связи.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время отрасль мобильной робототехники переживает бурное развитие. Постепенно среда проектирования в области мобильной ...

Продолжение текста

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На современном этапе есть тенденции к стабильному увеличению студентов с нарушениями в состоянии здоровья. В связи с этим появляется необходимость корректировки содержания учебно-тренировочных занятий по физической культуре со студентами, посещающими специальные медицинские группы в...

Продолжение текста публикуемого материала

ВЫВОДЫ

В этой статье мы представили основные спецификации нашего мобильного робототехнического комплекса...

Продолжение текста

Пример оформления таблиц, рисунков, схем:

Таблица 1 – Суммарный коэффициент рождаемости отдельных национальностей

	СКР, 1999 г.	СКР, 1999 г.
Всего	1,80	2,22

Диаграмма 1 - Показатели репродуктивного поведения

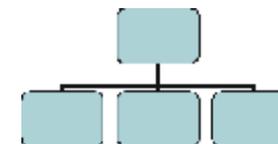
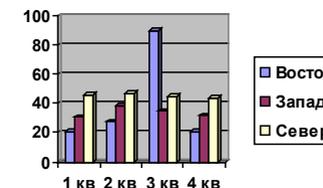


Рисунок 1 – Социальные взаимоотношения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Эльконин, Д. Б. Психология игры [Текст] : научное издание / Д. Б. Эльконин. – 2-е изд. – М. : Владос, 1999. – 360 с. – Библиогр. : С. 345–354. – Имен. указ. : С. 355–357. – ISBN 5-691-00256-2 (в пер.).

2 Фришман, И. Детский оздоровительный лагерь как воспитательная система [Текст] / И. Фришман // Народное образование. – 2006. – № 3. – С. 77–81.

3 Антология педагогической мысли Казахстана [Текст] : научное издание / сост. К. Б. Жарикбаев, сост. С. К. Калиев. – Алматы : Рауан, 1995. – 512 с. : ил. – ISBN 5625027587.

4 http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/4/#part_0.

А. Б. Есимова

Отбасылық-туысты қатынастар репродуктивті мінез-құлықты жүзеге асырудағы әлеуметтік капитал ретінде

Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

A. B. Yessimova

The family-related networks as social capital for realization of reproductive behaviors

A. Yesevi International Kazakh-Turkish University, Turkestan.

Бұл мақалада автор Қазақстандағы әйелдердің отбасылық-туыстық қатынасы арқылы репродуктивті мінез-құлқында айырмашылықтарын талдайды.

In the given article the author analyzes distinctions of reproductive behavior of married women of Kazakhstan through the prism of the kinship networks.

Теруге 21.06.2016. ж. жіберілді. Басуға 28.06.2016 ж. қол қойылды.
Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.
Шартты баспа табағы 5,98
Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Компьютерде беттеген Б. Б. Ракишева
Корректорлар: Б. Б. Ракишева, А. Р. Омарова
Тапсырыс № 2885

Сдано в набор 21.06.2016 г. Подписано в печать 28.06.2016 г.
Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.
Усл.п.л. 5,98. Тираж 300 экз. Цена договорная.
Компьютерная верстка Б. Б. Ракишева
Корректоры: Б. Б. Ракишева, А. Р. Омарова
Заказ № 2885

«КЕРЕКУ» баспасынан басылып шығарылған
С. Торайғыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«КЕРЕКУ» баспасы
С. Торайғыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.
8 (7182) 67-36-69
e-mail: kereku@psu.kz