



YESSENOV
UNIVERSITY

ISSN 1684-9299

Подписной индекс **76061**



Yessenov Science Journal

№1 (37) 2020



Yessenov Science Journal

Ғылыми журнал 2002 жылдың
маусым айынан бастап шығарылады.

Жылына 2 рет шығады

Жекеменшік –

Ш.Есенов атындағы Каспий
мемлекеттік технологиялар және
инжиниринг университетінің ПБХ
бойынша РМҚ

Редакция мекен-жайы:
Қазақстан Республикасы, 130000,
Ақтау қ., 32 шағын аудан, Есенов
университеті, бас ғимарат.

Тел./факс: +7(7292)788-788(259)

Сайт: : www.usj.yu.edu.kz

Журнал Қазақстан Республикасының
мәдениет және ақпарат
министрлігінде қайта тіркеуден
өткен құділік №17181-Ж 21.06.2018ж.

ISSN 1684-9299

Тираж 300 дана

Ш.Есенов атындағы ҚМПИУ-ның
редакциялық-баспа орталығында
басылған.

Мекен-жайы: Ақтау қаласы,

32 шағын аудан.

Редакция кеңесі

Бас редактор: Ахметов Б.Б., т.ғ.қ.,
академик

Бас редактордың орынбасары:

Нурмағанбет Е.П., доктор PhD

Жауапты хатшы: Джанисенова А.М.

Чоудхури Д., доктор PhD,

Ұлыбритания

Боран-Кешишьян А.А., т.ғ.қ., доцент,

Новороссийск қ., Ресей

Mohamed Othman, Dr. PhD, Department
of Communication Technology
and Network Faculty of Computer Science
and Information Technology, Universiti
Putra, Malaysia

Янковский Т., профессор, Познань қ.,

Польша

Кошимова Б.А., ф.ғ.қ., профессор

Жумаев Ж.Ж., т.ғ.д., профессор

Саймағанбетова Т.А., э.ғ.қ., доцент

Кулиманова М.Р., ф.-м.ғ.қ., доцент

Пабылганов М.П., т.ғ.қ., доцент

Yessenov Science Journal

Научный журнал издается с июня 2002
года. Периодичность 2 номера в год

Собственник –
РГП на ПХВ КТУПИИ им. Ш. Есенова

Адрес редакции:
Республика Казахстан, 130000, г.
Ақтау, 32 мкрн., здание университета
Есенова.

Тел./факс: +7(7292)788-788(259)

Сайт: : www.ysj.yu.edu.kz

Журнал перерегистрирован в
Министерстве культуры и информации
Республики Казахстан Свидетельство
№17181-Ж 21.06.2018 г.

ISSN 1684-9299

Тираж 300 экз.

Отпечатано в редакционно-
издательском отделе КТУПИИ
им. Ш. Есенова

Адрес: г. Ақтау, 32 мкрн.

Редакционный совет:

Главный редактор: Ахметов Б.Б.,
к.т.н., Академик

Заместитель главного редактора:
Нұрмаганбет Е.П., доктор PhD

Ответственный секретарь:
Джанисенова А.М.

Чоудхури Д., доктор PhD,
Великобритания

Боран-Кешишьян А.А., к.т.н., доцент,
г. Новороссийск, Россия

Mohamed Othman, Dr. PhD, Department
of Communication Technology
and Network Faculty of Computer Science
and Information Technology, Universiti
Putra, Malaysia

Янковский Г., профессор, г.Познань,
Польша

Кошимова Б.А., к.ф.н., профессор
Жумаев Ж.Ж., д.т.н, профессор

Саймағанбетова Г.А., к.э.н., доцент

Кулиманова М.Р., к.ф-м.н., доцент

Пабьлганов М.П., к.т.н., доцент

Yessenov Science Journal

*Scientific Journal published
Since June 2002.
Periodicity: 2 times a year*

*Proprietary-
RSE on RFU «Sh. Yessenov Caspian state
university
Of technologies and engineering »*

*Editorial address: Republic of
Kazakhstan,
130003, Republic of Kazakhstan,
Mangystau region*

 *Aktau city, 32 microdistrict*

Web-site: www.jsj.yu.edu.kz

Journal is re-registered in the Ministry of

Culture and Information

Republic of Kazakhstan

Certificate №17181-Ж dated 21.06.2018

ISSN 1684-9299

Circulation: 300 copies

*Printed in Sh. Yessenov Caspian State
University*

Of technology and engineering

Address:  Aktau, 32 microdistrict

*Chief Editor: Ahmetov B.B., (Cand.Sci
(Eng.), academician)*

*Deputy Chief Editor: Nurmaganbet E.T.,
Dr. PhD*

*Executive Secretary: Dzhanisenova A.M.
Chowdhury D., Dr. PhD, Great Britain
Boran- Keshishyan A.L., Cand.Sci (tech),
Novorossiysk, Russia*

*Mohamed Othman, Dr. PhD, Department
of communication technology and
Network faculty of Computer Science and
Information Technology, Putra University,
Malaysia*

*Jankowski G., prof., Poznan, Poland
Koshimova B.A., (Cand.Sci. (Phil)),
Zhumaev Zh.Zh. (Dr. Sci. (Eng.)
Professor)*

*Saimaganbetova G.A., (Cand.Sci. (Econ.),
associate professor),*

*Kulimanova M.R. (Cand.Sci. (Phys-Math),
associate professor),*

*Tabylganov M.T. (Cand.Sci (Eng.),
associate professor)*

**Мұнай өндіру, мұнайгаз жобалау,
көмірсутектерді қайта өңдеу, экологиялық
проблемалар және қоршаған ортаны қорғау**

**Нефтедобыча, нефтегазовое машиностроение,
переработка углеводородного сырья,
экологические проблемы и охрана
окружающей среды**

УДК 621.772.46

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Дурбенов Ш.М., магистрант

Научный руководитель: Табылов А.У., к.т.н., доцент

Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш. Есенова, Казахстан, г. Актау

Аннотация. В статье исследованы условия эксплуатации сосудов работающих под давлением, используемых в нефтегазовой отрасли. Специфика данного оборудования, работающего под избыточным давлением, определяет особые условия его эксплуатации с учетом того, что нарушения режимов эксплуатации могут создать взрывоопасную ситуацию на производстве с высвобождением при их разрушениях огромной энергии, вызывающей гибель людей, разрушения оборудования, зданий и сооружений. Факторы учитывающие процессы общей коррозии, деформационное старение, а также ухудшение механических характеристик и сопротивления металла разрушению материала сосудов работающих под давлением при эксплуатации предусматривают соблюдение и выполнение возросших требований промышленной безопасности и накладывают ряд ограничений на их проектирование, устройство, изготовление, реконструкцию, наладку, монтаж, ремонт, техническое диагностирование и эксплуатацию в большинстве стран мира.

Ключевые слова: нефтегазовая промышленность, аппараты, сосуды, работающие под давлением, эксплуатация сосудов, работающих под давлением, авария сосудов, Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, техническое обслуживание, ремонт, гидравлические испытания, коррозионное разрушение.

На предприятиях нефтегазовой промышленности широко применяются аппараты, сосуды и коммуникации, работающие под давлением (рис 1). оборудование, работающее под избыточным давлением свыше 0,07 МПа или при температуре нагрева воды свыше 119 °С, паровые и водогрейные котлы. Эксплуатация сосудов работающих под давлением делают производственный объект опасным., т.к. вследствие нарушения режима эксплуатации и дефектов могут происходить взрывы с разрушением зданий, сооружений, оборудования и гибели людей из-за высвобождения при разрушении сосуда огромной энергии. При взрыве происходит расширение, находящегося в нем сжатого газа (адиабатный процесс), практически без потерь энергии в окружающую среду. Сосуды, работающие под давлением (СПД) и представляющие собою герметически закрытые емкости, предназначены для ведения в них химических и тепловых процессов, а также для хранения и перевозки сжатых, сжиженных и растворенных газов и жидкостей под давлением. К ним относят баллоны, цистерны, бочки, барокамеры, работающие под

избыточным давлением, и т.д. Основная опасность при эксплуатации сосудов, работающих под давлением, заключается в возможном их разрушении и проявлении действия силы внезапного адиабатического расширения газов и паров, так называемого физического взрыва. При взрыве возможны поражения работников в виде тепловых и химических ожогов, механических травм, отравлений в случае применения токсических веществ, а также разрушения оборудования и помещений.



Рисунок 1 - Сосуд работающий под давлением (факельный сепаратор)
мод. 391-D-02

С авариями сосудов под давлением связано большое количество несчастных случаев, поэтому на их проектирование, устройство, изготовление, реконструкцию, наладку, монтаж, ремонт, техническое диагностирование и эксплуатацию в большинстве стран мира накладывается ряд ограничений. В процессе эксплуатации в узлах и деталях сосудов работающих под давлением возникают различного рода напряжения под действием статической, динамической и знакопеременной нагрузок. Многие детали находятся под воздействием абразивных и агрессивных сред, а также значительных постоянных или циклически изменяющихся температур.

Условия эксплуатации сосудов работающих под давлением специфичны и тяжелы - это стесненность рабочего пространства, пыльная, в некоторых случаях влажная и коррозионно-агрессивная среда, периодическое перемещение установок и оборудования, многократный монтаж и демонтаж оборудования, необходимость соблюдения особых требований техники безопасности и др. Климат влияет на тепловой режим агрегатов СПД и оборудования, коррозионную активность окружающей среды, трудоемкость и качество, технического обслуживания и ремонта.

Продолжительность работы сосуда, работающего под давлением на прямую, зависит от соблюдения норм и режимов эксплуатации, нарушения которых приводят к значительно материальным и экологическим потерям вследствие отказов и аварий исчисляется миллионами тенге. Возрастающий объем действующих сосудов, работающего под давлением, отрабатывающих нормативный срок, также значительно увеличивает количество аварий. Существенным фактором является то, что убытки подрядных нефтеперерабатывающих компаний и фирм связаны не только с затратами на эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание, но и с затратами на возмещение экологического ущерба.

Перечисленные оборудования для переработки могут храниться, транспортироваться и эксплуатироваться вместе со сжиженными, сжатыми и растворенными ядовитыми и взрывоопасными газами. Одним из важных условий предупреждения аварий, отравлений и взрывов - герметичность аппаратуры. Причинами взрывов аппаратов могут быть: потеря прочности вследствие перегревов, коррозии, срыва

болтов и крышек люков, разрывов или вспучивания стенок и днищ, резкое изменение давления и температуры в сосудах, неправильное изготовление и эксплуатация сосудов, нарушение технологического режима, неисправность арматуры и приборов.

Таблица 1 - Периодичность освидетельствования сосудов работающих под давлением

Наименование оборудования	Периодичность частичного тех. освидетельствования эксплуатирующей организацией	Периодичность технического освидетельствования органом по сертификации	
		частичное тех. освидетельствование	полное тех. освидетельствование
Сосуды, работающие со средой, вызывающей разрушение материала со скоростью не более 0,1 мм/год	2 года	4 года	8 лет
Сосуды, работающие со средой, вызывающей разрушение материала со скоростью более 0,1 мм/год	12 месяцев	4 года	8 лет
Сосуды, зарытые в грунт, предназначенные для хранения жидкого нефтяного газа с содержанием сероводорода не более 5 г на 100 м, и сосуды, изолированные на основе вакуума и предназначенные для перевозки и хранения сжиженных криогенных жидкостей	не проводится	10 лет	10 лет
Сульфитные варочные котлы и гидролизные аппараты с внутренней кислотостойкой футеровкой	12 месяцев	5 лет	10 лет
Многослойные сосуды для аккумулирования газа, установленные на автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях	10 лет	10 лет	10 лет
Регенеративные подогреватели высокого и низкого давления, бойлеры, деаэраторы, ресиверы и расширители продувки электростанций	после каждого капитального ремонта, но не реже одного раза в 6 лет	после двух капитальных ремонтов, но не реже одного раза в 12 лет	

Для безопасной эксплуатации систем, работающих под давлением, существует комплекс профилактических мер в виде требований Госгортехнадзора РК к материалам, конструкциям сосудов, расчетам, техническим освидетельствованиям сосудов (внутренний ремонт и гидравлические испытания).

В РК действуют «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ТР-ТС-032-2013, Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358), а также ряд других отраслевых документов, действие которых ограничено своей специфической областью (например, «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии» и др.) [1].

Эти и другие нормативные документы устанавливают границы параметров содержащихся в сосуде веществ, превышение которых причисляет сосуд к опасным, в общем случае, как:

- вода с температурой выше 115° С или другие нетоксичные, невзрывопожароопасные жидкости при температуре, превышающей температуру кипения при давлении 0,07 МПа;
- пар, газ или токсичные взрывопожароопасные жидкости с давлением свыше 0,07 МПа;
- сжатых, сжиженных и растворенных газов под давлением свыше 0,07 МПа.

Для управления работой и обеспечения безопасных условий эксплуатации сосуда в зависимости от назначения должны быть оснащены:

- запорной или запорно-регулирующей арматурой;
- приборами для измерения давления;
- приборами для измерения температуры;
- предохранительными устройствами;
- указателями уровня жидкости.

Согласно действующих Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358 определены следующие требования по установке сосуда, работающего под давлением:

-сосуды устанавливаются на открытых площадках в местах, исключающих скопление людей или в отдельно стоящих зданиях.

- допускается установка сосудов: в помещениях, примыкающих к производственным зданиям, при условии отделения их от здания капитальной стеной; в производственных помещениях, при обосновании проектом; с заглублением в грунт при условии обеспечения доступа к арматуре и защиты стенок сосуда от почвенной коррозии и коррозии блуждающими токами;

- не допускается установка сосудов, зарегистрированных, а территориальных подразделениях уполномоченного органа в области промышленной безопасности в жилых, общественных и бытовых зданиях, в примыкающих к ним помещениях;

- установка сосудов должна исключать возможность их опрокидывания;

- установка сосудов обеспечивается возможностью осмотра, ремонта, очистки их с внутренней и наружной стороны;

- для удобства обслуживания сосудов устраиваются площадки и лестницы для осмотра и ремонта сосудов допускается применять люльки и другие приспособления.

Указанные устройства не должны нарушать прочность и устойчивость сосуда, а приварка их к сосуду выполняется в соответствии с настоящими требованиями [1].

В связи с истощением существующих и началом эксплуатации новых месторождений нефти коррозионная активность промысловых сред постоянно возрастает. Основной причиной отказов и аварий сосудов работающих под давлением является нарушение требований безопасной эксплуатации.

Согласно требованиям эксплуатации, в таблице 1,2 представлена нормативная информация по периодичности освидетельствования сосудов, работающих под давлением в нефтегазовой отрасли и периодичности проведения технического освидетельствования цистерн.

В зависимости от параметров (расчетного движения и температуры стенки) и характера рабочей среды сосуда подразделяются на группы. Группа сосуда определяется согласно требованиям табл. 2. Группу для сосуда с полостями, имеющими различные параметры и среды, допускается определять для каждой полости отдельно. Сосуды, на которые Правила не распространяются, независимо от расчетного давления следует относить к группе 5а или 5б [2].

Сосуды с параметрами, соответствующими граничным линиям (рис. 2), следует относить к группе с менее жесткими требованиями.

Прибавки С (сумма прибавок к расчетным толщинам, мм) к расчетным толщинам для компенсации коррозии (эрозии) должны приниматься с учетом условий эксплуатации, расчетного срока службы, скорости коррозии.

Прибавки для компенсации коррозии к толщине внутренних элементов должны быть:

2С (прибавка для компенсации минусового допуска, мм) - для несъемных нагруженных элементов, а также для внутренних крышек и трубных решеток теплообменников;

- 0,5 С, но не менее 2 мм - для съемных нагруженных элементов; С - для несъемных ненагруженных элементов.

При наличии на трубной решетке или плоской крышке канавок прибавка для компенсации коррозии принимается с учетом глубины этих канавок.

Для внутренних съемных ненагруженных элементов прибавка для компенсации коррозии не учитывается. Если из-за рабочих условий нецелесообразно увеличивать толщину стенки за счет прибавки для компенсации коррозии, рекомендуется коррозионная защита: плакирование, футеровка или наплавка.

Согласно требованиям эксплуатации, фактические значения усилий не должны превышать расчетных значений, по которым окружное напряжение в стенке сосуда определяется по формуле:

$$S_t = PD_{cp} / 2s \quad (1)$$

где: Р - внутреннее избыточное давление;

D_{cp} - средний диаметр цилиндра ($d + s$).

Осевое напряжение в цилиндре от внутреннего давления на днища:

$$S_z = PD_{cp} / 4s \quad (2)$$

где: S - полная толщина стенки цилиндра.

Толщина стенки в зависимости от наибольшего допустимого давления определяется по формуле:

$$S = PD_{cp} / 2R_zj + c \quad P = 2R_zj(s - c) / D_{cp} \quad (3)$$

где: R_z - допустимое напряжение;

j - коэффициент сварного шва;

c - прибавка на коррозию (0,004м).

Для определения толщины стенки эллиптических отбортованных днищ полная толщина стенки цилиндра определяется по формуле:

$$S = P D_{cp} y_3 / 2R_z j + c \quad s = P D_n y_3 / (2R_z j + P y_3) + c \quad (4)$$

где: y_3 - коэффициент перенапряжения днища, определяемый по графику в зависимости от h/D .

Таблица 2 - Группы сосудов

Группа	Расчетное давление, МПа	Температура стенки*, °C	Характеристика рабочей среды
1	Под налив и от 0 до 0,05 включ.	Независимо	Токсичная 1, 2, 3-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007
	Св. 0,05 или вакуум		Взрывоопасная, пожароопасная и/или токсичная 1, 2, 3-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007
2	От 0,05 до 2,5 включ.	Выше 400	Любая, за исключением указанной для 1-й группы сосудов
	Св. 2,5 до 5,0 включ.	Выше 200	
	Св. 5,0	Независимо	
	От 0,05 до 5,0 включ.	Ниже минус 40	
3	От 0,05 до 2,5 включ.	От минус 40 до 400	Любая, за исключением токсичной 1, 2, 3-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007
	Св. 2,5 до 5,0 включ.	От минус 40 до 200	
4	От 0,05 до 1,6 включ.	От минус 20 до 200	
5	Под налив и от 0 до 0,05 включ.	Независимо	Любая, за исключением токсичной 1, 2, 3-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007
	Вакуум		Взрывобезопасная, пожаробезопасная и/или токсичная 4-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007
Для сосудов, работающих при положительных температурах, принимают расчетную температуру. Для сосудов, работающих при отрицательных температурах, принимают минимальную рабочую температуру. Сосуды, работающие при отрицательных температурах от минус 40 °C до минус 20 °C или от 200 до 400 °C при давлении от 0,05 МПа до 1,6 МПа включительно, относятся к 3-й группе.			

Прибавка для компенсации коррозии не учитывается при выборе металлических прокладок для фланцевых соединений, болтов, опор, теплообменных труб и перегородок, теплообменных проставок и стояков.

Толщины обечаек, днищ, опор с учетом прибавки для компенсации коррозии должны быть не менее: $(D/1000+2,5)$ мм - из углеродистых и низколегированных сталей, где D - внутренний диаметр обечайки, днища, опоры, мм; 2,5 мм - из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов.

В сосудах применяются днища: эллиптические, полусферические, торосферические, сферические неотбортованные, конические отбортованные, конические неотбортованные, плоские отбортованные, плоские неотбортованные, плоские, присоединяемые на болтах

Важнейшей задачей в области создания эксплуатационной надежности нефтеперерабатывающих нестандартных оборудования является разработка технологии производства оборудования для повышенной эксплуатационной надежности в коррозионно-активных высокоминерализованных средах, содержащих углекислоту и сероводород природного или бактериального происхождения. Коррозионное разрушение СПД в частности сепараторов, главным образом, обусловлено присутствием в перерабатываемом продукте сероводорода и углекислого газа, благодаря которым нефтегазовая эмульсия имеет коррозионно-агрессивные свойства. Но при этом инициатором коррозионных процессов является вода, вызывающая протекание коррозии по электрохимическому механизму. Агрессивность водной фазы определяется ее многопараметрическим химическим и физическим состоянием — составом и концентрацией растворенных солей, наличием кислорода, углекислого газа, сероводорода, их парциальным давлением, температурой, скоростью движения и характером потока [3].

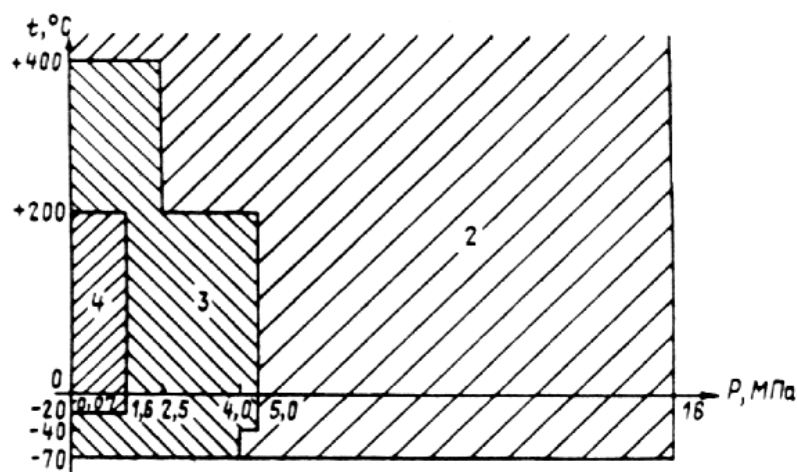


Рисунок 2 - Деление СПД на группы в зависимости от расчетного давления (P) и температуры стенки (t)

Исследование и анализ факторов, снижающих конструктивную прочность материала нефтеперерабатывающего нестандартного оборудования (СПД) определили, что:

-выбор материала нефтеперерабатывающего нестандартного оборудования (СПД) осуществляется в зависимости от величины и характера нагрузок и других специальных требований в зависимости от условий эксплуатации.

-при повышенных прочностных требованиях к конструкции материала нефтеперерабатывающего нестандартного оборудования (СПД) требуются стали с повышенным пределом текучести и временным сопротивлением разрыву.

-для материала СПД нефтеперерабатывающего нестандартного оборудования рационально применение конструкционных сталей с повышенными прочностными характеристиками.

Это позволяет существенно сократить эксплуатационные расходы по содержанию не стандартного оборудования, что в свою очередь уменьшает стоимость сооружения.

Одним из главных факторов снижения эксплуатационной стойкости материала СПД являются процессы общей коррозии, деформационного старения, а также ухудшение механических характеристик и сопротивления металла разрушению. Коррозия приводит к уменьшению толщины стенки СПД и возникновению концентраторов напряжений, деградация свойств снижает сопротивление зарождению и распространению опасных зон, что может вызывать при рабочих, и особенно испытательных, давлениях разрушение СПД. Влияние пластической деформации на потерю веса образцов из углеродистой стали Ст3пс при коррозионных испытаниях представлено на рис. 3

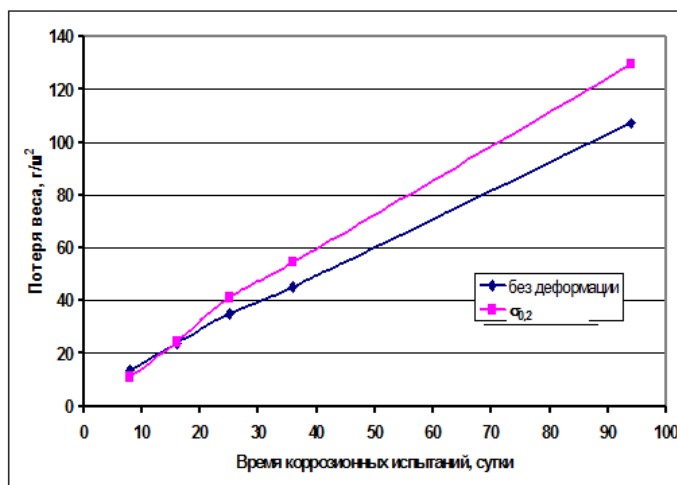


Рисунок 3 - Влияние пластической деформации на потерю веса образцов материала СПД из углеродистой стали при коррозионных испытаниях

Поэтому важной задачей является исследование вклада этих факторов в изменение сопротивления разрушению материала СПД и разработка на этой основе принципов создания новых конструкционных сталей материала СПД, устойчивых к силовому и тепловому воздействиям

Выводы. Проанализированные специфические условия эксплуатации СПД, работающих под избыточными давлениями определили, что ряд факторов, учитывающих процессы общей коррозии, деформационное старение, а также ухудшение механических характеристик и сопротивления металла разрушению материала СПД при эксплуатации предусматривают соблюдение и выполнение возросших требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением в нефтегазовой отрасли

Это определяет решения важнейших задач в области создания эксплуатационной надежности СПД на основе разработки технологии производства аппаратов и сосудов, работающих под избыточным давлением в нефтегазовой отрасли с повышенной эксплуатационной надежностью в коррозионно-активных высокоминерализованных средах, содержащих углекислоту и сероводород природного или бактериального происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ТР-ТС-032-2013, Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358).
- [2]. ГОСТ 34347-2017. Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия. Межгосударственный стандарт ЕАСС. 2017.
- [3]. [Бадагуев Б.Т.](#) Сосуды, работающие под давлением. Безопасность при эксплуатации Издательство: [Альфа-Пресс](#), 2014.

МҰНАЙ-ГАЗ САЛАСЫНДАҒЫ ҚЫСЫММЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН ЫДЫСТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ШАРТТАРЫН ТАЛДАУ

Дурбенов Ш.М. – магистрант, Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан, shungys_aktau@mail.ru.

Табылов А.У. – т.ғ.к., доцент, Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан, tabylov62@mail.ru.

Аңдатпа. Мақалада мұнай-газ саласында қолданылатын қысыммен жұмыс істейтін ыдыстарды пайдалану шарттары зерттелген. Артық қысыммен жұмыс істейтін осы жабдықтың ерекшелігі, пайдалану режимдерінің бұзылуы адамдардың өліміне, жабдықтардың, ғимараттар мен құрылыстардың бұзылуына әкеп соғатын орасан зор энергияның бүлінуі кезінде өндірісте жарылыс қауіпті жағдай туғызуы мүмкін екенін ескере отырып, оны пайдаланудың ерекше шарттарын айқындайды.

Түйінді сөздер: мұнай-газ өнеркәсібі, аппараттар, қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар, қысыммен жұмыс істейтін ыдыстарды пайдалану, ыдыстардың авариясы, қысыммен жұмыс істейтін ыдыстарды орнату және қауіпсіз пайдалану ережесі, техникалық қызмет көрсету, жөндеу, гидравликалық сынау, коррозиялық бұзу.

ANALYSIS OF OPERATING CONDITIONS OF PRESSURE VESSELS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Durbenov Sh.M. - graduate student, Sh. Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Tabylov A.U. - academic adviser, Sh. Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Abstract. The article examines the operating conditions of pressure vessels used in the oil and gas industry. The specifics of this equipment operating under excessive pressure determines the special conditions of its operation, taking into account that violations of operating modes can create an explosive situation in production with the release of huge energy during their destruction, causing the death of people, destruction of equipment, buildings and structures.

Keywords: oil and gas industry, devices, pressure vessels, operation of pressure vessels accident of vessels, Rules for the device and safe operation of pressure vessels, maintenance, repair, hydraulic testing, corrosion damage.

УДК 620.95

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Юсупов А.А., старший преподаватель

Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш. Есенова, г.Актау, Казахстан

Аннотация. В статье на основе исследования перспектив использования биотоплив, как одних из важнейших альтернативных видов топлива для автомобильного транспорта в условиях современной энергетики - рассматривается актуальность производства топлива с помощью нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Описаны процедуры получения биотоплив, даны прогнозы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в мировом масштабе.

Ключевые слова: альтернативное топливо, биотопливо, биоэтанол, биодизель, экологичность, эффективность, ресурсосберегающие технологии.

В третьем тысячелетие полезные ископаемые в виде газа, нефти, угля исчерпываются, и человечество находится в поисках альтернативной энергии, которая будет двигать машины и обогревать дома. В современном мире уже существуют разные виды альтернативного топлива, но они еще широко не применяются. Дело в том, что пока есть обычное топливо, человечество не будет задумываться о будущем. А задуматься стоит, для того, чтобы что-то оставить после себя для будущих поколений.

Современная цивилизация не может похвастаться своими экологическими показателями. Огромное количество древесных и сельскохозяйственных отходов, которое в дальнейшем не перерабатывается, а только лишь увеличивает размеры, и без того огромных свалок мусора. Также каждый день увеличивается количество транспорта в автомобильном парке, и как следствие растет объем выбросов вредных веществ. По этой причине встает вопрос о переработке природных отходов с пользой для людей. Нужно пытаться сделать мир чище. Если же запасы нефти и других традиционных источников со временем только безвозвратно иссекают, то отходы от растительности имеют возможность возобновляться. И введение в кругооборот биотоплива – один из способов сохранить планету от глобальной катастрофы. Биотопливо, как один из видов альтернативного топлива, производимое из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов становится все более популярным (рис.1). Для двигателей внутреннего сгорания автомобилей используются такие виды биотоплива: этанол, метанол, биодизель. Каждое с этих видов имеет свои преимущества и недостатки. В нашей стране нет целенаправленной программы развития производства биотоплива. В других странах мира уже система производства альтернативной энергии более налажена, и в настоящее время уже используется биотопливо в смеси с бензином.

Преимуществами биотоплива являются:

- экологичность — самый важный фактор, который предотвращает засорение окружающей среды выхлопными газами и продуктами внутреннего сгорания;
- цена — стоимость биотоплива на порядок ниже чем того же бензина;
- топливная система не засоряется, на двигателе не образуется гарь, сажа.

Однако к сожалению, приходится констатировать, что в настоящий момент в вопросах перспектив использования в биотоплив в странах постсоветского пространства, существуют следующие недостатки:

- наличие минимального количество автомобильных заправок с биотопливом;

- существует необходимость очистки топливной системы для перехода автомобиля на биотопливо;
- существует необходимость максимального времени прогрева двигателя зимних условиях.

Самым популярным биотопливом для автомобилей является этанол. Биэтанол – обычный этанол, полученный в ходе переработки и брожения сельскохозяйственных культур. Чаще всего используют кукурузу, и сахарный тростник. Но также в ход идут и картофель, ячмень, сахарная свекла – то есть те продукты, которые содержат много крахмала или сахара что способствует хорошему брожению [1]. В основном этанол смешивают с бензином в соотношении 10% этанол 90% бензин. Эта формула чаще всего встречается в мире, под нее не нужно перерабатывать топливную систему автомобиля. Кажется что 10 % мало – но они играют большую роль в сохранении окружающей среды. Если же этанола 90%, а бензина 10%, тогда нужно менять всю систему. Возможности же гибридного автомобиля позволяют эксплуатацию езды на любом виде топлива без проблем.



Рисунок 1 - Биотопливо- альтернативное топливо для автомобилей

Второе топливо по популярности – биодизель. Его тоже получают путем переработки сельскохозяйственных растений, но не крахмальных или сахарных, а тех которые в большом количестве содержат масла. Например: соя, подсолнух или рапс. Производство биодизеля затратное, чем производство этанола. Надо сначала вложить деньги в растения, собрать переработать и именно переработка больше всего требует затрат. Дело в том, что полученное сырье – масло нужно переэтерифицировать метанолом при температуре 60°C и нормальном давлении для получения качественного продукта. И биодизель необходимо хранить не более трех месяцев – дольше – он разлагается.

Так же как и этанол, биодизель применяют в смеси с дизельным топливом, тоже в определенном процентном соотношении. Но в применении биодизеля переработки топливной системы не требуется. Конечно, эти средства для движения автомобилей экологичные и безопасные, но их энергетическая эффективность ниже, чем энергия бензина или дизеля. При этом мощность дизеля снижается, а расход топлива увеличивается.

При использовании биотоплива топливная система как бы очищается, из-за присутствия спирта, который содержится в биоэтаноле. Этанол растворяет гарь и сажу в системе и поддерживает топливную систему в чистоте. Конечно, из-за этого расход топлива увеличивается, но не намного. Всего на 5-7%. Но возникает экономия на том, что не нужно чистить топливную систему, как при использовании нефтяных продуктов.

По мнению многих специалистов при использовании биотоплива не будет проблем с образованием гари на свечах, кольца поршней и сами поршни, факельный выход форсунка – распылителя – все это будет чистым. Но обязательно необходима чистка топливной системы, в следствии того, что этанол растворит всю грязь со стенок бензобака и когда двигатель заработает – все это пойдет в камеру сгорания через всю топливную систему и

топливная система подвергнется засорению. Поэтому чистка системы не наносит окружающей среде вреда, и топливная система автомобиля будет находиться в идеальной чистоте. Это продлевает срок эксплуатации автотранспортного средства [2].



Рисунок 2 - Процесс изготовления этанола похож на приготовления спирта

Биотопливо подходит для использования во всех марках автомобилях. При желании на более современных моделях можно установить специальный адаптер, который будет корректировать топливную смесь – дело в том, что датчики, которые контролируют расход топлива, могут показывать, что нужно дополнительное обогащение топливной системы – а это увеличивает расход топлива – чего совершенно не нужно. При установке адаптера перед форсункой–распылителем система автомобиля не совсем нарушается. Но адаптер довольно полезная конструкция для контроля количество и времени подачи топлива в камеру сгорания. В автомобилях более ранних моделей можно использовать биотопливо без адаптера. Они не обладают системой автоматического регулирования качества топлива.

Почему в нашей стране нет нормального производства биотоплива? Это объясняется тем, что нефтетрейдерам, с точки зрения конкурентоспособности невыгодно производство данного вида топлива. В этом вопросе отсутствует законодательская и нормативно – правовая база и автомобилисты нашего государства мало проинформированы о возможностях данного вида альтернативного топлива. Население, в силу своей занятости не успевает следить за всеми направлениями технических достижений современного автомобилестроения. И поэтому отсутствует информация, порождающая соответственно отсутствие спроса.

Как уже было отмечено, этанол получают в процессе брожения сахарных и крахмальных сельскохозяйственных растений (рис.2). Процесс производства почти, такой как производство спирта. С помощью ферментов вещества из растений превращаются в сахар, который сбраживают с помощью дрожжей в брагу. После процесса сбраживания этанол перегоняют с помощью дистилляционной установки и дополнительно очищают в ректификационной установке. В результате всех этих действий получают этанол в виде смеси с водой и необходимо в дальнейшем обезводить смесь и полученный чистый этанол можно уже смешивать с бензином. Этанол в смеси с бензином работает как окислитель и как способ увеличения октанового числа.

Для производства биодизеля используются разные виды растительных масел. Процесс производства заключается в том, что нужно уменьшить вязкость масла с помощью спирта. Любое масло состоит из триглицеридов. То есть присутствие в составе глицерина увеличивает вязкость масла. Поэтому возникает необходимость нейтрализация глицерина посредством спирта. Этот процесс называется трансэтерификацией. В конечном итоге получается чистый биодизель цвета меда, он на вид не должен содержать никаких примесей, а если он слегка мутный, то это подтверждает наличие воды, которая удаляется в процессе нагревания.



Рисунок 3 - Процесс получения биотоплива для автомобилей из микроводорослей

В перечень видов биотоплива также входит биометан – газ, получаемый от разных отходов – растений, древесной стружки, соломы, кожуры фруктов и овощей. То есть от второсортного сырья. От прессовки и скопления этих продуктов получают метан – биогаз, который состоит из метана и углекислого газа. Для применения его в автомобилях необходима очистка от углекислого газа.

И самым современным видом топлива, которому еще нет практического применения, является топливо с водорослей (рис.3). Российские учёные Объединённого института высоких температур (ОИВТ) РАН и МГУ разработали эффективный способ получения биотоплива для автомобилей из микроводорослей. И уже не только разработали, но и успешно протестировали. Из полученной бионефти была выделена бензиновая фракция (биобензин). Затем смесь обычного бензина и биобензина испытали на двухтактном двигателе внутреннего сгорания радиоуправляемой машины [3].

Преимущество такого типа топлива в том, что сырье можно выращивать и в воде и на непригодных для хозяйства участках земли. Биотопливо с водорослей экономически выгодно. Не нужно тратить большие усилия, чтоб вырастить водоросли, а они имеют самые большие показатели по объему топлива после переработки. По мнению экспертов ОИВТ, микроводоросли считаются одним из перспективных источников возобновляемого биотоплива, так называемого биотоплива третьего поколения. В условиях роста антропогенного воздействия на окружающую среду они могут использоваться для захвата атмосферного углекислого газа и промышленных выбросов двуокиси углерода, а также для очистки сточных вод. Ну, и биотопливо может быть интегрировано в уже существующую энергетическую инфраструктуру, к примеру, для производства моторного топлива, что позволит сократить потребление традиционного ископаемого топлива.

Запасы нефти, газа и угля не бесконечны и практически невозобновляемы. Поэтому производить топливо придется из всего, что «попадется». Даже несмотря на то, что в Казахстане биотопливо - это еще новинка, не нужно стоять в стороне от мира всего. Если сейчас нет проблем с нефтью и газом, то вскоре они возникнут и придется покупать это самое топливо за границей, тем самым быть зависимыми от иностранных энергоносителей.

Выводы. Таким образом, намерения многих стран в мире по внедрению новых видов топлива отнюдь не являются вымыслом. Многие государства уже внедрились свои технологии, некоторые только выходят на этот рынок с новыми разработками. Но однозначно одно – будущее - за растительным биотопливом. Главными причинами, обусловившими развитие биотоплив, являются: обеспечение энергетической безопасности; сохранение окружающей среды и обеспечение экологической безопасности; сохранение запасов собственных энергоресурсов для будущих поколений; увеличение потребления сырья для неэнергетического использования топлива.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Винаров А. Ю. Эффективные направления переработки растительного сырья в биотопливо // ЭКиП: Экология и промышленность России: Калвис (Москва) - 2008. - № 11. - С. 14-18.
- [2]. Воронов Ю. П. Биотопливо на энергетических плантациях // ЭКО. Экономика и организация промышленного производства. - 2007. - № 11. - С. 112-121.
- [3]. Корниенко Д. Г. Экономические проблемы развития использования альтернативных видов моторного топлива // Экономические науки. - 2009. - № 3. - С. 278-281.

ОТЫННЫҢ БАЛАМАЛЫ ТҮРЛЕРІ

Юсупов А.А. – аға оқытушы, Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ, Қазақстан, askerbek_usa@mail.ru.

Аңдатпа. Мақалада заманауи энергетика жағдайында автомобиль көлігі үшін отынның маңызды баламалы түрлерінің бірі ретінде биоотынды пайдалану перспективаларын зерттеу негізінде дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерінің көмегімен отын өндірісінің өзектілігі қарастырылады. Биоотынды алу рәсімдері сипатталған, әлемдік ауқымда дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін пайдалану болжамдары берілген.

Түйінді сөздер: баламалы отын, биоотын, биоэтанол, биодизель, экологиялық, тиімділік, ресурс үнемдеуші технологиялар.

ALTERNATIVE FUEL

Yusupov A.A. - Senior Lecturer, Sh. Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan, askerbek_usa@mail.ru.

Abstract. Based on the research of the prospects of using biofuels as one of the most important alternative fuels for road transport in the conditions of modern energy, the article considers the relevance of fuel production using non-traditional and renewable energy sources. The procedures for obtaining biofuels are described, and forecasts are given for the use of non-traditional and renewable energy sources on a global scale.

Keywords: alternative fuels, biofuels, bioethanol, biodiesel, environmental friendliness, efficiency, resource-saving technologies.

**Көлік, құрылыс, ақпараттық жүйелер
және энергия**

**Транспорт, строительство,
информационные системы и энергетика**

УДК 697

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ НА ВСТРЕЧНЫХ ЗАКРУЧЕННЫХ ПОТОКАХ В СИСТЕМАХ АСПИРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Умбетов Е.С.¹, Балекова А.А.²

¹Алматинский университет энергетики и связи им. Гумарбека Даукеева,
г. Алматы, Казахстан

²Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш. Есенова, г Актау, Казахстан

Аннотация. В статье рассматривается применения пылеуловителей на встречных закрученных потоках в системах аспирации промышленных предприятий. Пылеуловители на встречных закрученных потоках характеризующиеся повышенной в сравнении с обычными пылеуловителями циклонного типа эффективностью улавливания пылевых частиц мелких фракций по этой причине находят все более широкое распространение в системах аспирации промышленных предприятий. В статье предоставлены сведения о дисперсном составе пылевых частиц отходящих от технологического оборудования промышленных предприятий.

Ключевые слова: пылеуловитель, встречные закрученные потоки, аспирации.

Пылеуловители на встречных закрученных потоках (ВЗП), в настоящий момент находят все большее применение в различных отраслях индустрии, обеспечивая решение как экологических, так и гигиенических задач, связанных с локализацией и очисткой пылевых загрязнений выделяющихся при различных производственных процессах и технологических операциях [1].

Пылеуловители на встречных закрученных потоках обладают основными преимуществами, характерными для инерционных пылеуловителей циклонного типа, к числу которых относиться относительная простота конструкции, надежность и долговечность, простота эксплуатации, и как следствие низкие капитальные вложения, эксплуатационные и амортизационные затраты. При этом, пылеуловители ВЗП имеют более высокую эффективность улавливания. Причем наибольший прирост эффективности улавливания пылеуловителей на встречных закрученных потоках, в сравнении с циклонами классической компоновки наблюдается при улавливании мелких фракций пыли.

Данное обстоятельство особенно важно при проектировании систем аспирации промышленных предприятий от пылевых выбросов технологического оборудования. Производство строительных материалов и конструкция в подавляющем большинстве случаев связано с получением, обработкой, использованием, хранением и транспортированием измельченных порошкообразных и пылевидных материалов. Это обуславливает значительный уровень пылевыведений от технологического оборудования.

На рис 1 приведены сведения о дисперсном составе пылевых частиц отходящих от технологического оборудования промышленных предприятий. Анализ данных о крупности

частиц поступающих в атмосферный воздух показывает, что их можно классифицировать как мелкодисперсные. Медианный диаметр рассматриваемых пылей составляет $d_{50} = 5 \dots 14$ мкм., а доля фракций РМ₁₀ и РМ_{2,5}, представляющих наибольшую опасность для здоровья человека и наносящий максимальный ущерб окружающей среде [1] изменяется в пределах 20...90% и 6... 20% соответственно.

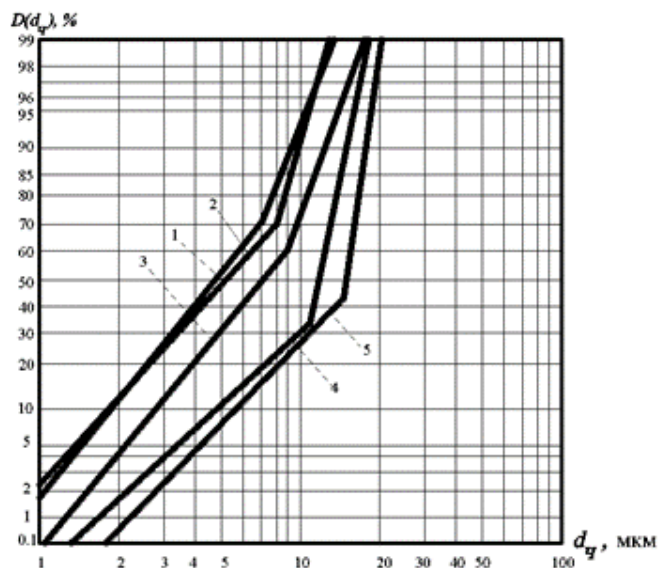


Рисунок 1 – Интегральная кривая распределения массы пылевых частиц содержащихся в газах отходящих от технологического оборудования промышленных предприятий по диаметрам $D(d_4)$:

1 - гипсоварочный цех ОАО «Кубанский гипс Кнауф»; 2 - цех по производству керамического кирпича ОАО «Себряковский комбинат асбестоцементных изделий»; 3 - Цех по производству деревянных строительных конструкций ЗАО «Стройдеталь»; 4 - участок основного производства Волгоградского АО «ЖБИ 1»; 5 - цех по изготовлению асбестоцементных труб ОАО «Себряковский комбинат асбестоцементных изделий».

Данное обстоятельство показывает, что к пылеулавливающему оборудованию систем аспирации от пылевого загрязнения предъявляются повышенные требования относительно эффективности улавливания мелких фракций пыли. На практике зачастую дело обстоит иначе. Как правило, в качестве основного пылеулавливающего оборудования применяются обычные аспирационные циклоны, показывающие достаточно высокие значения эффективности улавливания при очистке технологических выбросов. Кроме того, к пылеуловителям систем аспирации зачастую предъявляются требования возврата уловленного продукта в производство, при этом частицы мелких фракций практически не оказывают влияние на общую эффективность в виду малой массы. Основной же задачей систем аспирации предприятий является снижение воздействия пылевых выбросов на атмосферный воздух и здоровье человека. Поэтому важнейшей задачей и главным требованием, предъявляемыми к пылеуловителям систем локализирующей вентиляции является обеспечение максимально высокой эффективности улавливания мелких фракций пыли.

Пылеуловители на встречных закрученных потоках характеризующиеся повышенной в сравнении с обычными пылеуловителями циклонного типа эффективностью улавливания пылевых частиц мелких фракций по этой причине находят все более широкое распространение в системах аспирации промышленных предприятий. Ниже приводится

описание ряда компоновочных схем систем аспирации промышленных предприятий в которых применены пылеуловители на встречных закрученных потоках.

Известно, что одними из наиболее мощных источников пылепоступления являются производства, технологический процесс которых связан с использованием, переработкой и изготовлением пылевидных и порошкообразных материалов являются транспортные линии (ленточные конвейеры, шнеки, нории, цепные и ковшевые элеваторы и т.д.), а также узлы пересыпки и загрузки сырья и материалов.

Например, на рис. 2 представлена схема системы аспирации гипсоварочного цеха ОАО «Кубанский гипс Кнауф», при работе узла пересыпки сырьевого гипсового камня. В качестве основного пылеулавливающего оборудования системы аспирации узла пересыпки гипсового камня применен пылеуловитель ВЗП 600. Реконструированная система аспирации содержит два отсоса от верхней и нижней зон укрытия, аспирационные потоки которых подводятся соответственно к верхнему и нижнему вводам аппарата ВЗП.

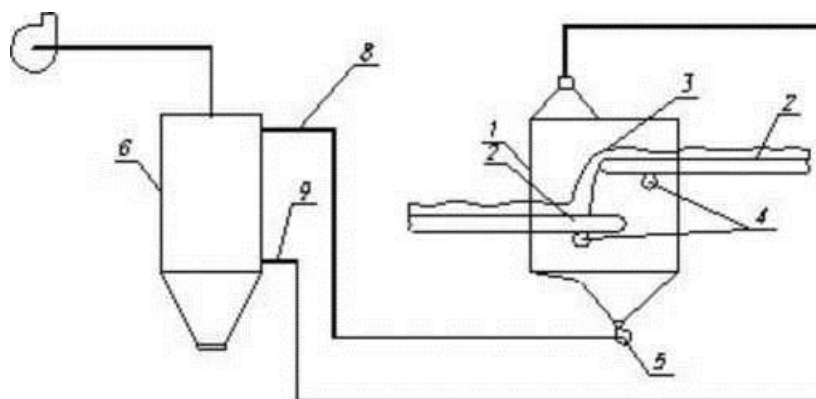


Рисунок 2 – Система аспирации узла пересыпки гипсового камня:

1 -укрытие узла пересыпки; 2- ленточные конвейеры; 3 - гипсовый камень;
5 - верхний и нижний отсосы; 6 - пылеуловитель ВЗП 600; 7 - вентилятор; 8,9 -
верхний и нижний патрубки пылеуловителя.

Реконструкция этой системы аспирации повысила общую эффективность очистки до 94,8%, обеспечив снижение выбросов в атмосферный воздух, а также снизить концентрацию пылевой обстановки в воздухе рабочей зоны в непосредственной близости от узла пересыпки до 0,8 ПДК.

Помимо одноступенчатых схем при проектировании систем обеспыливающей и локализирующей вентиляции получили распространение многоступенчатые компоновочные схемы. Наличие у пылеуловителей ВЗП двух вводов запыленного потока представляет широкие возможности по варьированию компоновки, и позволяет повысить эффективность пылеулавливания за счет подачи разнозапыленных потоков [2].

В ходе проведенных опытно-промышленных исследований система показала общую эффективность улавливания 96,4%. Таким образом, применение систем обеспыливающей вентиляции с пылеуловителями ВЗП и разделителями-концентраторами позволяет существенно снизить поступление пыли в воздух рабочей зоны и окружающую среду при разгрузке железнодорожных вагонов с известковым щебнем.

Еще одна схема компоновки системы аспирации используемая в производстве керамического кирпича ОАО «Себряковский комбинат асбестоцементных изделий» приведена на рисунке 3.

Наличие в схеме дополнительного пылеуловителя ВЗП позволяет повысить степень улавливания мелкодисперсных частиц в сравнении с вышеописанной схемой.

Помимо описанных компоновочных решений также имеют место схемы предусматривающие наличие пылеуловителей на встречных закрученных потоках в качестве начальных ступеней очистки с использованием других типов пылеуловителей в качестве вторых и последующих ступеней. Так, например на рис. 4 приведена схема системы аспирации ленточного конвейера и узла пересыпки глиняного сырья цеха по производству керамического кирпича ОАО «Себряковский комбинат асбестоцементных изделий». Система является двухступенчатой, и включает в себя в качестве первой ступени пылеуловитель на встречных закрученных потоках ПВ ВЗП 600 и рукавный фильтр серии ФРИ 60 в качестве второй ступени очистки. Применение рукавного фильтра, обеспечивающего высокую степень улавливания мелких фракций глиняной пыли требует высокой степени очистки от пылеуловителя первой ступени. Долговечность фильтрующего материала достигается при концентрациях глиняных пылевых частиц не более 40 мг/м³, которую не способен обеспечить циклон классической конструкции.

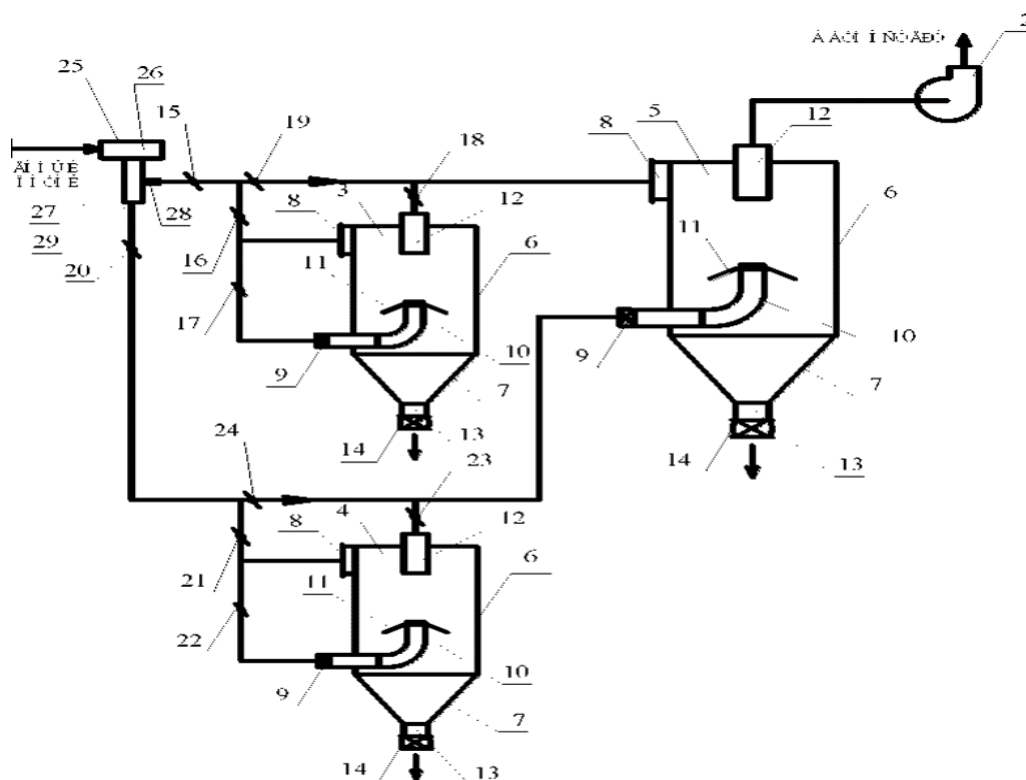


Рисунок 3– Схема системы пылеулавливания:

1 - источник очищаемого газа; 2 - вентилятор 3, 4, 5 - пылеуловители на встречно-закрученных потоках; 6 - сепарационная камера; 7- бункер; 8 - тангенциальный входной патрубок; 9 - входной завихритель; 10 - входной патрубок; 11 - пылеотбойная коническая шайба; 12 - осевой выходной патрубок очищенного газа; 13 - пыле-выпускной патрубок, 14- шлюзовой затвор; 15-24 - заслонки; 25- разделитель-концентратор; 26 - входная камера; 27 - вихревая цилиндрическая камера; 28 - боковой выпускной патрубок; 29 - осевой выпускной патрубок

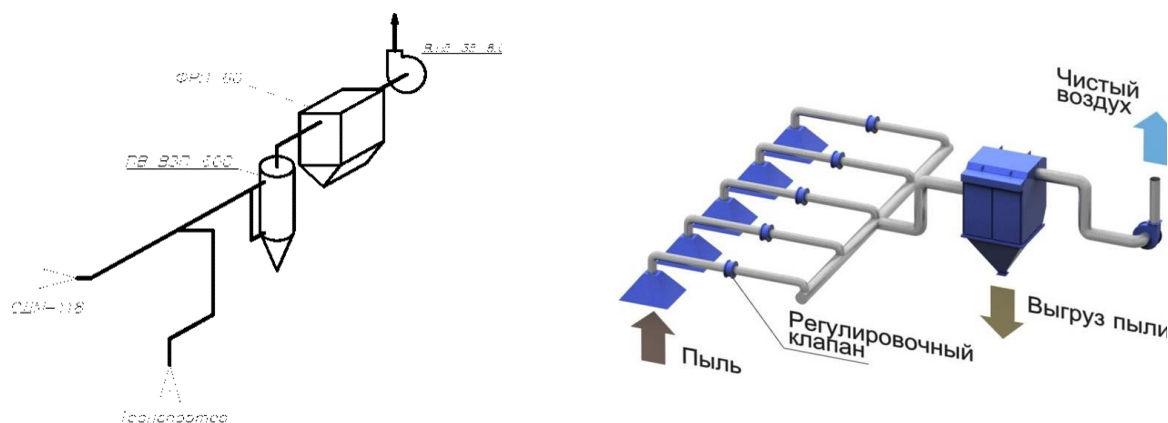


Рисунок 4 – Схема системы аспирации ленточного конвейера и узла пересыпки глиняного сырья цеха по производству керамического кирпича

Аналогичная по компоновке двухступенчатая система очистки применена в заготовительном цехе гипсового производства ОАО «Кубанский гипс Кнауф» [2]. Особенностью системы является очистка пылевых выбросов поступающих от грохотов, предназначенных для измельчения гипсового камня и транспортеров готового сырья, характеризующихся существенно различающейся крупностью пылевых частиц. Применение пылеуловителя на встречных закрученных потоках ПВ ВЗП 500, как и в вышеописанной схеме позволяет обеспечить устойчивую работу рукавного фильтра второй ступени очистки типа ФРИ 120, отличающегося высокой чувствительностью к концентрации и крупности пылевых частиц в пылегазовом потоке подаваемом на очистку (рис. 5).

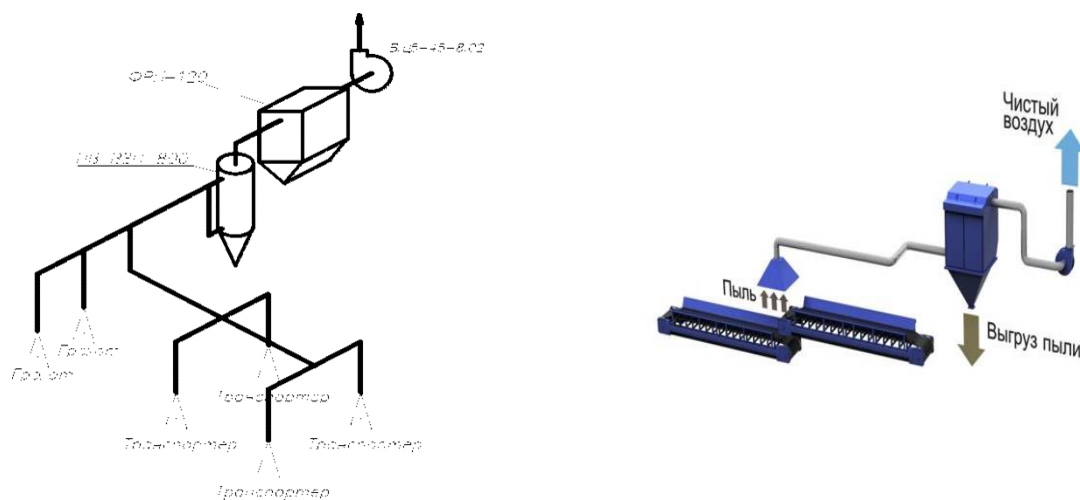


Рисунок 5 – Схема системы аспирации от транспортеров и грохотов заготовительного цеха гипсового производства

Помимо приведенных примеров пылеуловители на встречных закрученных потоках встречаются в системах аспирации предприятий и цехов по изготовлению деревянных строительных конструкций (25), сухих строительных смесей (19), изделий из асбеста (10), производства стеновых панелей и плит перекрытий (12) и предприятиях по добыче и переработке сырья для изготовления строительных материалов (25). Как правило, пылеуловители на встречных закрученных потоках устанавливаются либо взамен

существующих пылеуловителей циклонного типа, в виду недостаточной эффективности (или фракционной эффективности) последних, либо в качестве предварительных ступеней очистки в случае использования пылеулавливающего оборудования с повышенными требованиями к входной концентрации либо фракционному составу пылевых частиц содержащихся в очищаемом газе.

Проектирование новых систем аспирации промышленных предприятий от пылевого загрязнения на вновь вводимых в эксплуатацию цехах и производствах на настоящий момент сдерживается недостатком проектных и расчетных методик, позволяющих осуществлять подбор оборудования и компоновочных схем.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Ужов В.Н., Вальдберг А.Ю., Мягков Б. И. Очистка промышленных газов от пыли. М. : Химия. 1981. 392 с

[2]. Муратова К. М., Чистяков Я. В., Махнин А. А. Пылеулавливание и классификация в центробежно-инерционных аппаратах / Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. Вып. 4. 2014. С. 47-57.

ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРЫНДА АСПИРАЦИЯ ЖҮЙЕЛЕРДЕ ҚАРАМА-ҚАРСЫ БҰРАЛҒАН АҒЫНДАРДА ШАҢ ҰСТАҒЫШТАРДЫҢ ҚОЛДАНУЫН ТАЛДАУ

Умбетов Е.С. - «Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті»г. Алматы, Қазақстан, erumbetov64@mail.ru.

Балекова А.А. - Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ, Қазақстан, aknur.balekova@yu.edu.kz.

Аңдатпа. Мақалада өнеркәсіптік кәсіпорындарында аспирация жүйесіндегі қарама-қарсы бұралған ағындарда шаң ұстағыштарды қолдануы қарастырылады. Шаң ұстағыштар қарама-қарсы бұралған ағындардағы ұсақ фракциялардың шаң бөлшектерін ұстаудың тиімділігі циклондық типті ұстағыштармен кәдімгі шаңмен салыстырғанда жоғары сипатталатын, өнеркәсіптік кәсіпорындарды аспирациялау жүйелерінде кеңінен таралған. Мақалада өнеркәсіптік кәсіпорындардың технологиялық жабдықтарынан шығатын шаң бөлшектерінің дисперсті құрамы туралы мәліметтер берілген

Түйінді сөздер: шаң ұстағыш, қарсы бұралған ағындар, аспирациялар.

ANALYSIS OF THE USE OF DUST COLLECTORS ON COUNTER SWIRLING FLOWS IN THE ASPIRATION SYSTEMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Umbetov E.S. - Almaty University of power engineering and telecommunications named after Gumarbek Daukeev Almaty, Kazakhstan,

Balekova A.A. - Caspian state university of technology and engineering named after Sh. Yessenov, Aktau, Kazakhstan

Abstract. The article discusses the use of dust collectors on counter swirling flows in the aspiration systems of industrial enterprises. Dust collectors on counter swirling flows characterized by increased efficiency in comparison with conventional cyclone-type dust collectors for capturing dust particles of small fractions for this reason are becoming more widespread in industrial aspiration systems. The article provides information about the dispersed composition of dust particles coming from the technological equipment of industrial enterprises

Keywords: dust collector, counter swirling flows, aspiration

УДК 531.38

ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА В ОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Нарбеков Н.А.

Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш.Есенова, г.Актау, Казахстан

Аннотация. Вращательным движением материальной точки вокруг неподвижной оси называют такое движение, траекторией которого является окружность, находящаяся в плоскости перпендикулярной к оси, а центр ее лежит на оси вращения. Вращательное движение твердого тела - это движение, при котором по концентрическим (центры которых лежат на одной оси) окружностям движутся все точки тела в соответствии с правилом для вращательного движения материальной точки.

Ключевые слова: Лоренца, Барнетта-Лондона, суммарный заряд, масса, магнитного поля, вращательное движение, тензора зарядов.

Рассмотрим вращательное движение заряженного твердого тела P вокруг закрепленной точки O , совпадающей с его центром масс, в постоянном по времени и однородном магнитном поле с вектором напряженности $\vec{H}$.

Для описания движения тела введем основные прямоугольные системы координат $Oxyz$ и $O\xi\eta\zeta$:

$Oxyz$ – неподвижная система координат с началом в точке O и осью Oz , направленной параллельно вектору напряженности магнитного поля $\vec{H}$;

$O\xi\eta\zeta$ - подвижная система координат, жестко связанная с телом, оси которой направлены по его главным центральным осям инерции.

Предполагаем, что тензор инерции тела для точки O в подвижной системе координат имеет диагональный вид

$$J = \text{diag} (A, B, C)$$

Предположим, что заряды в связанной с телом системе координат, неподвижны, а их распределение, вообще говоря, является произвольным и характеризуется некоторой непрерывной функцией плотности зарядов $\delta_3 = \delta_3(\xi, \eta, \zeta)$. Т.е. элементарный заряд в текущей точке тела (ξ, η, ζ) с элементарным объемом dV равен $\delta_3(\xi, \eta, \zeta)dV$.

Распределение зарядов также можно охарактеризовать некоторым тензором $\Lambda^* = \|\mathbf{e}_{ij}^*\|$. Компоненты $\mathbf{e}_{ij}^*$ тензора зарядов определяются следующим объемными интегралами

$$\mathbf{e}_{ij}^* = \delta_{ij} \int \rho_3(\vec{r} \cdot \vec{r}) \delta_3 dV - \int x_i x_j \delta_3 dV \quad (i, j = 1, 2, 3), \quad (1)$$

где δ_{ij} - символ Кронекера, $\vec{r} = \vec{r}(\xi, \eta, \zeta)$ - радиус-вектор текущей точки тела, а также использованы вспомогательные обозначения $x_1 = \xi, x_2 = \eta, x_3 = \zeta$.

Интегрирование в (1) распределено на весь объем тела.

Для удобства введем в рассмотрение нормированную функцию плотности зарядов

$$\rho_3 = \frac{m}{Q} \delta_3,$$

где m – масса тела, а $Q \neq 0$ – его суммарный заряд. Это позволяет ввести аналогичный Λ^* тензор зарядов Λ с компонентами $\mathbf{e}_{ij} = \frac{m}{Q} \mathbf{e}_{ij}^*$. Для величины $\mathbf{e}_{ij}$ используем новые обозначения [1]

$$\mathbf{e}_{11} = A^* = \int \rho_3(\eta^2 + \zeta^2) dv, \quad \mathbf{e}_{12} = \mathbf{e}_{21} = -b_3 = - \int \rho_3(\xi\eta) dv$$

$$\begin{aligned} e_{22} &= B^* = \int \rho_3(\xi^2 + \zeta^2) dv, & e_{31} &= e_{13} = -b_2 = - \int \rho_3(\xi \zeta) dv \\ e_{33} &= C^* = \int \rho_3(\eta^2 + \xi^2) dv, & e_{12} &= e_{21} = -b_1 = - \int \rho_3(\zeta \eta) dv \end{aligned}$$

Таким образом, нормированный тензор зарядов

$$\Lambda = \begin{pmatrix} A^* & -b_3 & -b_2 \\ -b_3 & B^* & -b_1 \\ -b_2 & -b_1 & C^* \end{pmatrix}$$

является симметричным, а его компоненты (в отличие от тензора J) могут иметь как положительные так и отрицательные значения.

На каждую элементарную частицу тела dv со стороны магнитного поля действуют силы Лоренца [2]

$$d\vec{F}_\Lambda = -\frac{1}{c} [\vec{H} * \vec{v}] \delta(\xi, \eta, \zeta) dV,$$

где c – скорость света в вакууме, $\vec{v}$ – вектор абсолютной скорости этой частицы (здесь мы полагаем, что магнитная проницаемость тела $\mu_\Pi = 1$).

Суммарный эффект воздействия магнитного поля на заряженное твердое тело охарактеризуем моментом сил Лоренца относительно точки O :

$$\vec{M}_\Lambda = -\frac{1}{c} \int \vec{r} * [\vec{H} * \vec{v}] \delta(\xi, \eta, \zeta) dV \quad (2)$$

Введем в рассмотрение также единичный орт $\vec{e}$, направленный параллельно вектору напряженности магнитного поля. Единичными ортами $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ определим направление осей подвижной системы координат $O\xi, O\eta, O\zeta$.

Пусть $\vec{\omega}$ – вектор угловой скорости вращения тела P в неподвижной системе координат $Oxyz$, p, q и r – его проекции на оси связанной системы координат $O\xi, O\eta, O\zeta$.

Используем формулу $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$ и введем в рассмотрение вектор

$$\vec{\Omega} = -\frac{q}{2mc} \vec{H},$$

модуль которого представляет собой частоту ларморовой прецессии [3].

В результате для момента сил Лоренца (2) получаем следующее векторное выражение

$$\vec{M}_\Lambda = \vec{\omega} \times \Lambda \vec{\Omega} + \Lambda (\vec{\Omega} \times \vec{\omega}) + \vec{\Omega} \times \Lambda \vec{\omega}, \quad (3)$$

$$\frac{d\vec{e}}{dt} + \vec{\omega} \times \vec{e} = 0 \quad (4)$$

Поскольку $(\vec{\omega} \times \vec{e}) \vec{\omega} = 0$, то магнитные силы не совершают работы и поэтому являются гироскопическими, а рассматриваемая механическая система является обобщенно-потенциальной.

Уравнения движения (3), (4) допускают три первых интеграла:

$$(\vec{J}\vec{\omega}, \vec{\omega}) = C_1, \quad (5)$$

$$-(\Lambda \vec{\Omega}, \vec{e}) = C_2, \quad (6)$$

$$(\vec{e}, \vec{e}) = 1 \quad (7)$$

Здесь (5) – интеграл энергии, (6) – интеграл проекции вектора $\vec{G} = \vec{J}\vec{\omega} - \Lambda \vec{\Omega}$ на линию магнитного поля, (7) – тривиальный интеграл.

Согласно теореме Якоби о последнем множителе, уравнения (3), (4) можно проинтегрировать, если будет найден еще один дополнительный первый интеграл.

Уравнения (3), (4) удобно записать в несколько ином виде

$$\frac{d}{dt}(\mathbf{J}\bar{\omega}) + \bar{\omega} \times \mathbf{J}\bar{\omega} = \bar{\omega} \times \Theta \bar{\Omega},$$

Если ввести новый тензор зарядов Θ , компоненты которого определяются формулами:

$$\begin{aligned} \Theta_{11} &= -A^* + B^* + C^* = A^*_1, & \Theta_{12} &= b_3, & \Theta_{13} &= b_2, \\ \Theta_{21} &= A^* - B^* + C^* = A^*_1, & \Theta_{21} &= b_3, & \Theta_{23} &= b_1, \\ \Theta_{31} &= A^* + B^* - C^* = A^*_1, & \Theta_{31} &= b_2, & \Theta_{32} &= b_1, \end{aligned}$$

Отметим частный случай рассматриваемой задачи, для которого эллипсоид зарядов представляет собой шар ($A^* = B^* = C^*$, $b_1=b_2=b_3=0$). В этом случае уравнения движения (3), (4) принимают вид:

$$\frac{d}{dt}(\mathbf{J}\bar{\omega}) + \bar{\omega} \times \mathbf{J}\bar{\omega} = k\bar{\omega} \times \bar{H} \quad (8)$$

$$\frac{d\bar{e}}{dt} + \bar{\omega} \times \bar{e} = 0 \quad (9)$$

$$\text{где } k = \frac{A^*Q}{2mc} = \text{const}.$$

Уравнения (8), (9) аналогичны уравнениям движения твердого тела, находящегося под действием сил, порожденных эффектом Барнетта-Лондона [4]. Следовательно, некоторые результаты, полученные для уравнения движения (3), (4), распространяются и на эту родственную задачу.

Выводы:

1. Выводы, полученные на основе уравнения (3), (4) применимы к другой механической задаче – о движении твердого тела в идеальной жидкости;
2. Уравнения движения (3), (4) можно использовать для поиска дополнительного интеграла задачи и сведения ее к квадратурам в некоторых частных случаях.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Лунев В.В. Об однозначных решениях в задаче о движении твердого тела с закрепленной точкой в поле сил Лоренца //Сборник научно-методических статей по теоретической механике. – М., 1981. – Выпуск 11. –С. 147-154.
- [2]. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика / Т.2. Теория поля. – 3-е изд., переработ. – М.: Физматгиз, 1960. – 400 с.
- [3]. Goldstein Н. The Classical Motion of a Rigid Charged Body in a Magnetic Field //Americal Journal of Physies. – 1951 – v.19 – p.100-109.
- [4]. Самсонов В.А. О вращении тела в магнитном поле //Изв. АН СССР. Мех. тв. тела. -1984.-№4.-С.32-34

ГОМОГЕНДІ МАГНЕТИКАЛЫҚ САЛАДА ЗАРЯДТАЛҒАН ЕРІТІНДІНІҢ РӨЛДІК ҚОЗҒАЛЫСЫ

Нарбеков Н.А. - Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан.

Аңдатпа. Тұрақты осьтің айналасындағы материалдық нүктенің айналмалы қозғалысы осындай қозғалыс деп аталады, оның траекториясы осіне перпендикуляр жазықтықта орналасқан шеңбер болып табылады, ал оның центрі айналу осіне орналасқан. Қатты дененің айналмалы қозғалысы - бұл дененің барлық нүктелері материялық нүктенің айналмалы қозғалысы ережесіне сәйкес центрлік шеңберлер бойымен қозғалатын қозғалыс (центрлері бір осьте орналасқан).

Түйінді сөздер: Лоренц, Барнетт-Лондон, жалпы заряд, масса, магнит өрісі, айналмалы қозғалыс, заряд тензоры.

ROTARY MOTION OF A CHARGED SOLID IN A HOMOGENEOUS MAGNETIC FIELD

Narbekov N.A. – Sh. Esenov Caspian state University of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Abstract. The rotational movement of a material point around a fixed axis is called such a motion, the trajectory of which is a circle located in a plane perpendicular to the axis, and its center lies on the axis of rotation. The rotational motion of a rigid body is the motion in which all points of the body move along concentric (centers of which lie on the same axis) circles in accordance with the rule for the rotational motion of a material point.

Keywords: Lorentz, Barnett-London, total charge, mass, magnetic field, rotational motion, charge tensor.

УДК 621.7

ПОВЫШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОМКОМПОЗИТОВ

Нәубетов О.Б., Мадиярова А.С.

Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга
им.Ш.Есенова, г. Актау, Казахстан

Аннотация. Накануне быстро развивающихся технологий, производство считается неотъемлемой частью экономики каждой страны. Проблема износа металлорежущих инструментов в машиностроительном производстве является одним из факторов влияющих на производство в машиностроительных предприятиях. Данная статья рассматривает вопросы возникновения и способ решения проблемы износа металлорежущих инструментов. Рассмотрен способ решения проблемы, повышения характеристик режущих инструментов путем использования нанокмпозитов.

Нанокмпозиты – это многокомпонентный твердые наноматериалы, имеющие размеры не превышающие 100 нанометров. В свою очередь нанокмпозиты имеют хорошие физические и химические качества, благодаря которому применяются в разных сферах производства, медицины и т.д.

Ключевые слова: наноматериалы, нанотехнологии, режущий инструмент, нанометр.

Одним из немало важных критериев металлорежущих инструментов является - долговечность режущего инструмента. В ходе рабочего цикла инструмент изнашивается и становится непригодным для дальнейшей эксплуатации, в исключений того что режущий инструмент ремонтпригоден. А для обеспечения нормальной работы производственного процесса необходимо своевременная замена режущих инструментов или оснащение металлорежущих станков более качественными режущими инструментами. Второй вариант решения проблемы является более целесообразным, так как замена или ремонт быстроизнашиваемых инструментов более затратен в экономике производства. Повышение характеристик металлорежущих инструментов путем использования нанокмпозитов – это вид изготовления инструмента исключительно с добавлением нанокмпозитных материалов, отличительной чертой которого является износостойкость, высокая прочность и твердость в эксплуатации.

Нанотехнология – это по сути междисциплинарная область науки и техники, занимающаяся изучением свойств объектов и разработкой устройств с базовыми структурными элементами размерами в несколько десятков нанометров ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$). Применительно к индустрии наносистем границы геометрического фактора формально

определены от единиц до 100 нм. Однако система получает приставку «нано» не потому, что ее размер становится меньше 100 нм, а вследствие того, что ее свойства начинают зависеть от размера. В макроскопическом представлении физические и физико-химические свойства вещества инвариантны относительно его количества или размера. Однако это утверждение справедливо до определенных пределов, а именно, когда хотя бы в одном измерении протяженность изучаемого объекта становится менее 100 нм. При этом образующие систему наночастицы по своим свойствам отличаются как от объемной фазы вещества, так и от молекул или атомов, их составляющих. В основе качественно новых достижений в научно-технических разработках на наноуровне лежит использование новых, ранее неизвестных свойств и функциональных возможностей материальных систем при переходе к наномасштабам [1].

В машиностроении имеются возможности увеличения ресурса метоллорежущих и обрабатывающих инструментов с применением специальных покрытий и эмульсий за счет широкого внедрения нанотехнологических разработок и наноматериалов как в модернизацию уже существующего парка высокоточных и прецизионных станков, так и в производство нового нанотехнологического оборудования. Внедрение нанотехнологических методов измерений с применением атомно-силовых микроскопов (АСМ - зондов) обеспечит управление метоллорежущим инструментом за счет совмещения оптических измерений обрабатываемой поверхности детали и поверхности инструмента непосредственно в ходе технологического процесса [2].

Экспериментальные результаты, полученные на нанокристаллах, показывают, что они значительно прочнее крупнозернистых аналогов. Нанофазные с размером зерна 5 нм, полученные компактированием ультрадисперсных порошков, показали значения твердости в 2-5 раз выше, чем у образцов с обычным размером зерна [1].

Процесс влияния размера зерна на микротвердость показан на рисунке – 1.

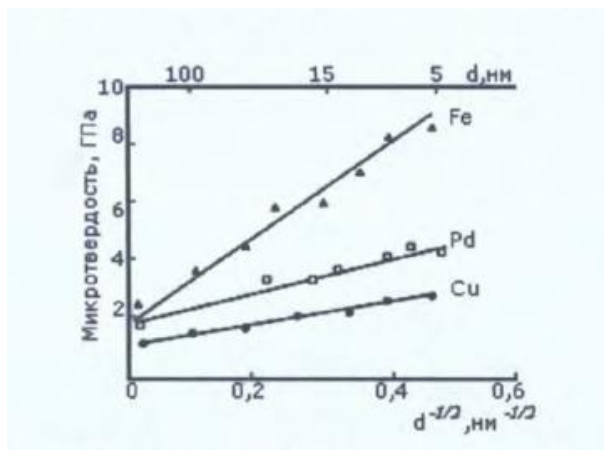


Рисунок 1 - Влияние размера (d) зерна на микротвердость металлов [3]

В последнее время все более широкое применение находят керамические материалы в наноструктурном состоянии. В широком смысле к керамическим материалам относят класс материалов, получаемых спеканием дисперсных порошков, достаточно тугоплавких и хрупких в обычных условиях веществ различной физико-химической природы: оксиды, нитриды, карбиды, бориды, силициды и др. Керамические материалы иногда делят на две группы: конструкционную и функциональную. К первой группе относят материалы, используемые для создания механически стойких конструкций и изделий. Ко второй – керамику со специфическими электрическими, магнитными, оптическими и др. свойствами. Важнейшими компонентами современной керамики являются: оксиды

алюминия, циркония, кремния, бериллия, титана, магния; нитриды кремния, бора, алюминия; карбиды тугоплавких металлов, кремния, бора и др. [1]

Наноматериалы конструкционного и функционального назначения на сегодняшний день являются одной из наиболее востребованной областью нанотехнологий для решения различных проблем техники. Основные материалы данного класса – это металлические, керамические, полимерные и композиционные. Для получения наноматериалов и консолидированным виде в основном используется четыре метода: порошковая металлургия (компактирование нанопорошков), кристаллизация из аморфного состояния, интенсивная пластическая деформация и различные методы нанесения наноструктурных покрытий. Исследования по созданию конструкционных наноматериалов, пригодных для широкого практического применения, находятся на начальной стадии развития и требуют использования разнообразных нанотехнологий.

Применимость того или иного материала определяется комплексом свойств, включающим соотношение между прочностью, пластичностью, а также вязкостью. Значительный интерес к объемным наноматериалам обусловлен тем, что их конструкционные и функциональные свойства существенно отличаются от свойств крупнозернистых аналогов. В этом плане перспективными являются исследования по усовершенствованию существующих и разработке новых сталей и сплавов с нанокристаллической структурой.

Прирост прочностных свойств сталей и сплавов за последние десятилетия достигался, главным образом, за счет легирования и изменения фазового состава. В последние годы для улучшения механических характеристик сталей и сплавов стали использоваться и другие подходы, основанные на формировании у материалов микро-нанокристаллической структуры.

Прочность нанокристаллических материалов при растяжении существенно превышает прочность крупнокристаллических аналогов и при этом сохраняется лучшее соотношение между прочностью и пластичностью.



Рисунок 2 - Соотношению между прочностью и пластичностью для крупнокристаллических и нанокристаллических материалов

Подводя итоги, нанокompозиты это не только вид наноматериалов, но и является ключевым фактором в создании новых технологии, в изготовлении металлорежущих инструментов и других предметов производства. В сегодняшние дни наноматериалы имеют огромную роль в развитии индустрии, разрабатываются новые виды наноизделий. Благодаря своим хорошим качествам, нанокompозиты используются в разных отраслях. В связи с этим мы должны уделять должное внимание и развить науку о наноматериалах и нанотехнологиях в стране.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Ковтун Г.П., Вережкин А.А. Наноматериалы: технологии и материаловедение: - Харьков: ННЦФТИ, 2010. – 73 с.
- [2]. Козловская Л.Г., Ковалев А.И. Эффективность применения нанотехнологий в машиностроении. Журнал: Известия МГТУ «МАМИ», 2014, т. 5, №1(19), с. 10-13.
- [3]. Н.П. Лякишев. Нанокристаллические структуры – новое направление развития конструкционных материалов // Вестник РАН. 2003, т. 73, № 5, с. 422-428.

НАНОКОМПОЗИТТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ КЕСУ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫН АРТТЫРУ

Нәубетов О.Б. – Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан.

Мадиярова А.С. – т.ғ.к., доцент, Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан.

Аңдатпа. Тез дамып келе жатқан технологиялар кезеңінде, өндіріс әрбір ел экономикасының ажырамас бөлігі болып саналады. Машина жасау өндірісіндегі металкескіш құралдардың желінуі, машина жасау өнеркәсіп өндірісіне әсер етуші факторлардың бірі болып есептеледі. Бұл мақалада металкескіш құралдардың желіну мәселесінің пайда болуы және оны шешу жолы қарастырылады. Мәселені шешудің жолы, нанокөмірді пайдалану арқылы кесу құралдарының сипаттамаларын арттыру қарастырылған.

Нанокөмір – бұл көп компонентті, өлшемі 100 нанометрге жетпейтін қатты наноматериалдар. Өз кезегінде өндірістің, медицинаның және т.б. әр түрлі салаларында қолданылатын, жақсы физикалық және химиялық қасиеттерге ие.

Түйінді сөздер: наноматериалдар, нанотехнологиялар, кескіш құрал, нанометр.

IMPROVING THE PERFORMANCE OF CUTTING TOOLS USING NANOCOMPOSITES

Naubetov O.B. – Sh.Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Madyarova A.S. – Sh.Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Abstract. On the eve of rapidly developing technologies, production is considered an integral part of the economy of each country. The problem of wear of metal-cutting tools in machine-building production is one of the factors affecting production in machine-building enterprises. This article discusses the issues of occurrence and how to solve the problem of wear of metal cutting tools. A method for solving the problem, improving the performance of cutting tools by using nanocomposites is considered.

Nanocomposites are multicomponent solid nanomaterials having dimensions not exceeding 100 nanometers. In turn, nanocomposites have good physical and chemical qualities, due to which they are used in various fields of production, medicine, etc.

Keywords: nanomaterials, nanotechnologies, cutting tool, nanometer.

УДК 621.74.042

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ РЕЗЬБ

Садыков М.Н., Мадиярова А.С.

Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш. Есенова, Актау, Казахстан.

Аннотация. Проведенные исследования совершенствования обработки резьбы в деталях судовых машин, механизмов и судовой арматуры из труднообрабатываемых материалов позволило проанализировать современную технологию нарезания внутренних резьб малых диаметров. Выявлены причины, затрудняющие обработку труднообрабатываемых материалов. Представлены различные конструкции метчиков для нарезания внутренних резьб и результаты анализа их работы. Отмечены недостатки их конструкций, в результате чего удалось создать современную схему резания, позволяющую минимизировать недостатки, выявленные при обработке труднообрабатываемых материалов. Как показало исследование, обработка резанием этих материалов затруднена из-за значительной их склонности к наклепу при деформациях, высокой вязкости, плохого теплоотвода из зоны резания. Они обладают малым коэффициентом теплопроводности и низким коэффициентом обрабатываемости по отношению к конструкционным углеродистым сталям. Доказано, что технология обработки и режимы резания, используемые для конструкционных углеродистых сталей, зачастую неприемлемы к труднообрабатываемым материалам. Наиболее сложным является нарезание резьбы в отверстиях малых диаметров до 16 мм. Недостатком этих технологий является низкое качество резьбовых поверхностей и повышенная склонность метчиков к поломке. Для повышения производительности резьбонарезания в деталях из труднообрабатываемых материалов разработаны прогрессивные технологии резьбонарезания.

Ключевые слова: метчик, резьба, резание, конструкция, стандарт, схема, машиностроение, производство.

Введение. Процесс резьбофрезерования в настоящее время получает все более широкое распространение среди способов обработки наружной и внутренней резьб [1]. Это связано с широким применением в основном производстве станков с ЧПУ, реализующих обработку по трем координатам с использованием винтовой интерполяции, и с рядом достоинств процесса резьбофрезерования: обработка правой и левой, однозаходной или многозаходной резьб разных диаметров и одного шага инструментом одного типоразмера в широком диапазоне материалов; образование мелкой стружки, легко удаляемой из зоны обработки; высокое качество обработанной поверхности резьбы; возможность легкого извлечения сломанного инструмента из отверстия [2].

Для получения точных внутренних резьб применяются метчики с ведущей частью или ведущими перьями [1,10]. Высокая точность внутренних резьб в пластичных материалах обеспечивается применением метчиков-раскатников, (бесстружечных метчиков) [3]. Бесстружечные метчики одновременно с обеспечением точности повышают механические характеристики образованной резьбы.

Однако получение резьбы в непластичных материалах бесстружечными метчиками нецелесообразно вследствие больших усилий при выдавливании и низкой стойкости инструмента. Для изготовления резьбы в этих материалах применяются режуще-выдавливающие метчики. Известны режуще-выдавливающие метчики, первая часть которых представляет собой обычный метчик, а вторая часть выполняется в виде бесстружечного метчика (рис. 1).

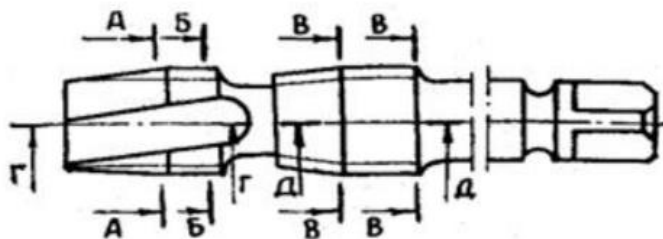
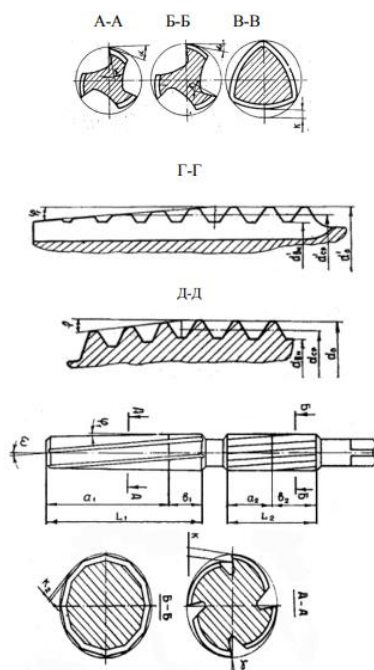


Рисунок 1 – Режуще-выдавливающий метчик

На практике для изготовления резьбы комбинированным методом получил распространение режуще-выдавливающий метчик (рис. 2) [3,7]. Применяются также режуще-выдавливающие метчики, у которых заборная часть работает как бесстружечный метчик. Разработан метчик переменной формы стружечной канавки (рис. 3) [4,8].

Конструктивные особенности его состоят в том, что часть металла из впадины обрабатываемой резьбы вырезается первым участком заборного конуса, а оставшаяся часть пластически деформируется вторым участком заборного конуса. Заборная часть метчика выполняется с уклоном по наружному диаметру и профилю резьбы, а остальные конструктивные элементы, как у обычного метчика. Поперечное сечение второй части заборного конуса такое же по форме, как и на калибрующей части, и представляет собой поперечное сечение бесстружечного метчика. Прямое расположение стружечных канавок позволяет иногда попасть стружке в зону выдавливающих гребней, что приводит к резкому увеличению крутящего момента.



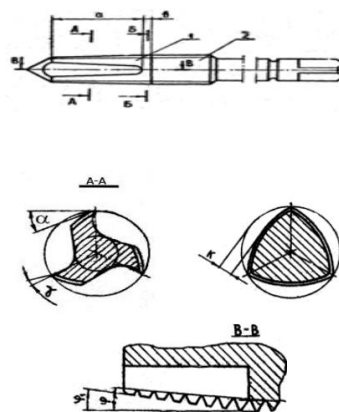


Рисунок 3 – Метчик для образования резьбы в вязких материалах

Следует заметить, что режуще-выдавливающий метчик (рис. 4), не имеет этого недостатка. Он состоит из заборного конуса 1 и калибрующей части -2. Режущие кромки (г, д, е) и выдавливающие гребни расположены под углом ω и имеют полный профиль резьбы. Заборный конус состоит из двух участков – а и в.

На участке – а выполнены стружечные канавки по винтовой линии с углом ω , дно канавки располагается под углом ψ к оси метчика. Расположение стружечных канавок по винтовой линии с направлением, обратным направлению резьбы, и с наклоном дна под углом ψ обеспечивает отвод стружки вперед, предохраняя от попадания стружки в участок – в заборного конуса и калибрующую часть.

Заборный конус на участке – а имеет режущие кромки – г, д, е (рис. 4, сечение А – А) с полным профилем резьбы и вырезает металл по конической схеме (рис. 4б). Задний угол $\alpha=7-8^\circ$ образуется на режущих кромках при наличии огранки – К на резьбе с полным профилем.

Другая часть заборного конуса (участок - в) длиной 1,5 – 2 шага резьбы без канавок производит формирование резьбы только методом пластической деформации, (рис. 4, сечение Б – Б). Калибрующая часть аналогична калибрующей части обычных бесстружечных метчиков, но с уменьшенным средним диаметром.

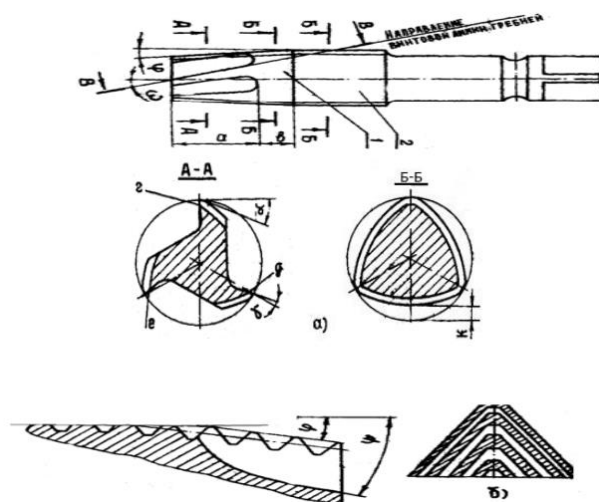


Рисунок 4 – Режуще-выдавливающий метчик: а) конструкция режуще-выдавливающего метчика; б) схема образования резьбы метчиком

Данная конструкция метчика позволяет получить точную резьбу с повышенной прочностью, так как поверхностный слой получает наклеп. Однако данная конструкция метчика не обеспечивает высокую точность нарезания внутренних резьб малых диаметров в труднообрабатываемых сталях и сплавах. Вместе с тем нарезание внутренних резьб малых диаметров в труднообрабатываемых материалах аустенитно-ферритного и аустенитно-мартенситного класса типа Г13,12Х18Н10Т, 40Х5В2ФС сопровождается повышенной интенсивностью изнашивания метчиков при трении боковыми кромками об обрабатываемую поверхность, вызванное несовершенной схемой резания, что зачастую приводит к выкрашиванию режущих кромок, а иногда к их поломке [9,11].

Методы исследования. Для обеспечения высокого качества резьбовых отверстий и повышения стойкости метчиков предложена специальная схема резания. В соответствии с предложенной схемой резания длины режущих кромок сокращаются за счет формирования фасок размером 0,1-0,15 мм, перекрывающих толщину среза. Заборный конус с углом – ϕ распространяется на всю резьбовую часть [5,6]. Для получения фасок на зубьях метчика проводилось дополнительное шлифование кругом с профильным углом, меньшим профильного угла резьбы. Резьба дополнительного шлифования делается с обратной конусностью под углом δ .

Этот полученный профиль представляет собой замкнутый контур, состоящий из совокупности кривых 2-го и 4-го порядков. Кривые 2-го порядка являются частями окружностей, диаметр которых равен диаметру впадин внутренней резьбы, а кривые 4-го порядка – проекции частей витка резьбы в осевом сечении детали.

Полученный профиль в осевом сечении является достаточно сложным и трудоемким для получения, требующий использования специального инструмента, оборудования и сложной управляющей программы. Причем кривые 4-го порядка будут разбиваться на множество элементарных кривых 2-го и 1-го порядков, движение вдоль которых может быть запрограммировано. Причем для возможности создания управляющей программы кривые 4-го порядка будут разбиваться на множество элементарных кривых 2-го и 1-го порядков.

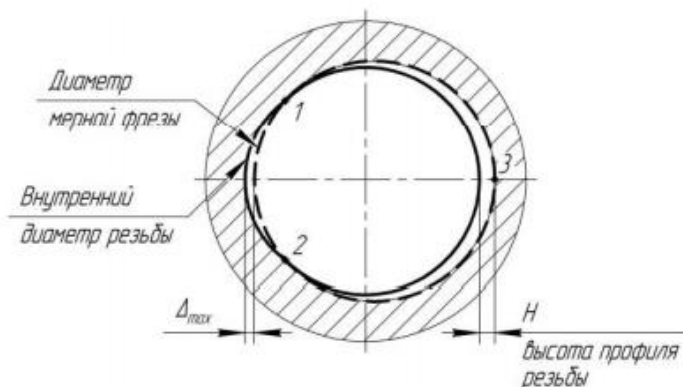


Рисунок 5 – Схематический профиль резьбы в осевом сечении детали

Мерная фреза для обработки внутренней резьбы представляет собой инструмент постоянного диаметра, который при вращении вокруг своей оси и движении по спиральной траектории в конкретный момент времени образует окружность, диаметр которой равен диаметру фрезы (без учета погрешностей, возникающих в процессе резания). Для упрощения управляющей программы (УП) необходимо определить окружность, максимально приближенную к требуемому профилю резьбы в осевом сечении, которая будет образовываться при вращении фрезы в конкретный момент времени.

Максимально приближенная окружность при этом и будет являться номинальным диаметром мерной фрезы. Построение диаметра окружности мерной фрезы производится по базовым точкам (рис. 5), которые находятся в местах пересечения проекции осевого сечения вершины с осевым сечением впадины резьбы (точки 1, 2) и точке 3, максимально отдаленной от оси резьбы, находящейся на максимальном диаметре впадины резьбы.

В результате построения обнаруживается несовпадение максимально приближенной окружности и осевого сечения резьбы, которое возможно определить максимальным расстоянием (отклонением) между осевым сечением профиля и диаметром мерной фрезы. Максимальное расстояние между требуемым осевым сечением профиля резьбы и проведенным диаметром мерной фрезы является отклонением $\Delta_{\max}$, которое будет являться основным критерием влияния на точность изготовления резьбы.

Максимальное отклонение $\Delta_{\max}$ является основным критерием влияния на точность изготовления резьбы, а именно - его величина не должна превышать допускаемого отклонения среднего диаметра согласно стандарту.

Результаты исследований. Для выявления области возможного применения способа фрезерования внутренних резьб мерным инструментом на фрезерных станках с ЧПУ были рассмотрены метрическая, дюймовая, трапецеидальная, упорная и круглая резьбы.

Как правило, для конкретного типоразмера резьбы, существует основной шаг (крупный) и множество «мелких» шагов, которые всегда меньше основного, что в свою очередь, влияет на величину максимального отклонения $\Delta_{\max}$. Поэтому необходимо выявить зависимость величины максимального отклонения $\Delta_{\max}$ при постоянном диаметре и разных шагах резьбы, а также при постоянном шаге и разных диаметрах, чтобы определить какой параметр профиля оказывает наибольшее влияние на величину отклонения $\Delta_{\max}$.

Параметры профиля резьбы могут иметь значения, не зависящие друг от друга, но находящиеся в пределах установленных соответствующими стандартами, что при определении диапазонов типоразмеров резьб и выдаче соответствующих рекомендаций по применению нового способа требует установления степени влияния каждого параметра на величину максимального отклонения.

Для определения области применения способа обработки мерным инструментом были рассмотрены метрические резьбы различных типоразмеров класса точности 7, получены их осевые сечения и измерены максимальные отклонения $\Delta_{\max}$ для каждого из типоразмеров. По результатам построений была установлена зависимость отклонения $\Delta_{\max}$ от типоразмеров метрической резьбы (рис. 6), по которой можно определить область применения нового способа для ее обработки.

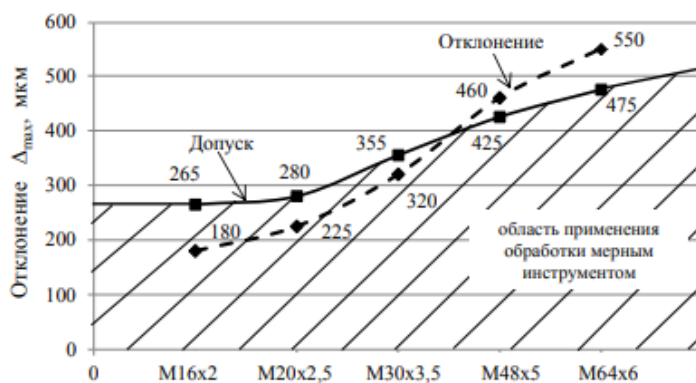


Рисунок 6 – Влияние параметров резьбы на максимальное отклонение при обработке метрической резьбы

Для определения зависимости отклонения $\Delta_{\max}$ от диаметра резьбы D были рассмотрены профили резьб при постоянной величине шага p для нескольких диаметральных диапазонов.

Исходя из полученных значений величины максимального отклонения установлено, диаметр метрической резьбы D не влияет на величину отклонения $\Delta_{\max}$, т.е. резьба $M16 \times 2$ и $M250 \times 2$ имеют практически одинаковые отклонения и их возможно обработать мерным инструментом, а $M48 \times 5$ обработать невозможно, потому что отклонение больше допустимого. Кроме того, для других типов резьб диаметр также не оказывает влияние на величину отклонения. Исходя из полученных данных, область применения мерного инструмента для обработки метрической резьбы находится в диапазоне шагов $p = 2 \div 3,5$ мм. Диаметральный диапазон ограничивается лишь конструктивными размерами проектируемого мерного инструмента[4].

Выводы. Разработана методика для выявления области возможного применения способа фрезерования внутренних резьб мерным инструментом на фрезерных станках с ЧПУ для наиболее распространенных стандартных типов резьб (метрическая, дюймовая, трапецидальная, упорная, круглая).

Установлено, что на величину максимального отклонения наибольшее влияние оказывает шаг резьбы. С увеличением шага происходит резкое возрастание максимального отклонения. Определены рекомендуемые области возможного применения нового способа: для метрической $p = 2 \div 3,5$ мм, трапецидальной с шагом $p = 2$ мм, все дюймовые и круглые резьбы. Установлено, что упорные резьбы по ГОСТ 10177-82 не могут быть обработаны мерным инструментом, т. к. максимальное отклонение, которое теоретически возникнет при обработке, существенно превышает допуск на изготовление резьбы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Мальков О.В. Анализ способов обработки резьбы фрезерованием // Наука и образование: научное издание, 2016 - С. 1–33.
- [2]. Мальков О.В. Основные направления исследования резьбофрезерования и проектирования резьбовых фрез // Инженерный журнал: наука и инновации – 2016, № 4.
- [3]. Курбанов А.З., Абдуллаев А.В. Метчик. А.С. № 1618535 - 1990.
- [4]. Вагабов Н.М., Курбанов А.З., Магомедова М.А. Технология нарезания внутренних резьб. Технические науки. №2 (41) - 2016 – С. 22-33

ӨНДЕУ ЖІПТЕРДІ ДӘЛДІГІН ЖАҚСАРТЫП

Садыков М.Н. - Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан, sadykov.maxim@gmail.com.

Мадиярова А.С. - Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан, almira.madiyarova@yu.edu.kz.

Аңдатпа. Кеме машиналары, механизмдері мен өңделуі қиын материалдардан жасалған кеме арматура бөлшектеріндегі жіптерді өңдеуді жақсарту бойынша жүргізілген зерттеулер ұсақ диаметрлі ішкі жіптерді кесудің қазіргі заманғы технологиясын талдауға мүмкіндік берді. Қиын материалдарды өңдеуді қиындататын себептер анықталған. Ішкі жіптерді кесуге арналған крандардың әртүрлі конструкциялары және олардың жұмысын талдау нәтижелері ұсынылған. Олардың конструкцияларының кемшіліктері атап өтілді, нәтижесінде қиын өңделетін материалдарды өңдеу кезінде анықталған кемшіліктерді азайтуға мүмкіндік беретін заманауи кесу схемасын жасауға мүмкіндік туды. Зерттеу көрсеткендей, бұл материалдарды кесу процесі олардың деформация кезінде қатаюға бейімділігіне, жоғары тұтқырлыққа, кесу аймағынан жылу шығарудың нашарлығына байланысты қиын. Олар құрылымдық көміртекті болаттарға қатысты төмен жылу өткізгіштік коэффициенті және жұмыс қабілеттілігінің төмен коэффициентіне ие.

Құрылымдық көміртекті болаттар үшін өңдеу технологиясы мен кесу жағдайлары көбінесе материалдарды өңдеуге қиын болатын жағдайларда қолайсыз екендігі дәлелденді. 16 мм-ге дейінгі кішкентай диаметрлі тесіктерге жіп салу қиынға соғады. Бұл технологиялардың кемшілігі - бұрандалы беттердің сапасының төмендігі және шүмектердің сынуға бейімділігі. Қатты материалдардан бөліктерде жіптердің өнімділігін арттыру үшін прогрессивті жіп технологиялары жасалды.

Түйінді сөздер: кран, жіп, кесу, конструкция, стандарт, схема, машина жасау, өндіріс.

IMPROVING OF THREAD HANDLING ACCURACY

Sadykov M.N. - Sh.Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan, sadykov.maxim@gmail.com.

Madiyarova A.S. - Sh.Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan, almira.madiyarova@yu.edu.kz.

Abstract. Conducted research studies of the threading in the details of ship machinery and ship armatures from hard materials helped to create the modern technology of internal threads of small diameters cutting. The reasons that impede the processing of hard materials are find out. Presented are various designs of taps for cutting of internal threads and analyzed is their work. Noted are shortcomings of their designs resulting in creating a modern cutting pattern, allowing to minimize the shortages identified in the processing of hard materials. Practice shows that the machining of these materials is difficult because of their considerable tendency to work hardening during deformation, high viscosity, poor heat dissipation from the cutting zone. They have a low coefficient of thermal conductivity and low coefficient of workability relatively to tool steel. Therefore, processing technology and cutting conditions used for structural carbon steels, often are unacceptable to hard materials. The most difficult is tapping into the holes of small diameters up to 16 mm. The disadvantage of this technology is the low quality of threaded surfaces and an increased tendency to tap breakage. To improve threading performance in the details of the hard materials are developed advanced threading techniques.

Keywords: tap, thread, cutting, design, engineering, production, standard, diagram.

УДК 629.941.01

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ КАНАВОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Саметдинұлы К., магистрант

Научный руководитель: Мадиярова А.С.

Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш. Есенова, г.Актау, Казахстан.

Аннотация. В статье на примере исследования технологических процессов формирования канавок в машиностроительном производстве, выполнена оценка численных значений параметров шероховатости +поверхности при канавочной обработке поверхностей. Шероховатость поверхности является важнейшим техническим требованием, поскольку она идентифицируется как основной показатель качества поверхностного слоя изделия. Требования к качеству выпускаемой продукции постоянно повышаются, что заставляет производителей улучшать точность и физико-механические характеристики обрабатываемых поверхностей с учетом анализа численных значений параметров шероховатости поверхности.

Ключевые слова: микронеровности, качество, поверхность резания, точность, параметр шероховатости, канавочный резец, скорость резания, колебания инструмента.

В машиностроительном производстве процессы изготовления канавок на поверхности обрабатываемой заготовки сопровождаются появлением неровности поверхности, которые являются следами обработки. Наличие микронеровностей на поверхностях изготавливаемых деталей является неизбежным.

Требования к качеству поверхности устанавливаются с целью обеспечения требуемых функциональных свойств поверхности, и определяется ее численными значениями, величина которых должна обеспечить требуемые эксплуатационные характеристики. От выбранных методов, режимов и схем обработки, будет зависеть величина, форма и направление микронеровностей. Из параметров режимов резания, как уже было сказано ранее, наиболее существенное влияние на величину шероховатости поверхности оказывают скорость резания и подача инструмента.

В числе других основных причин появления микронеровностей является наличие колебаний, которые часто возникают во время резания. Наличие колебаний и их величина зависят от скорости резания [1].

А для проверки влияния зависимости величины параметров шероховатости от подачи инструмента при разных скоростях резания на кафедре «Технология машиностроения» СПбГПУ (РФ) были проведены эксперименты по точению канавок титановым сплавом BT-8 при разных скоростях и подачах. Вначале исследовалась зависимость величины параметров шероховатости поверхности от скорости резания при фиксированной подаче. При обработке титанового сплава BT1-00. Согласно рекомендациям был выбран инструмент – канавочный резец с пластиной твердого сплава VCGX160404-AL H10 и режимы резания: подача $S = 0,1$ мм/об и глубина резания $t = 0,3$ мм. Скорость резания менялась от 40 до 500 м/мин. Протачивались заготовки цилиндрической формы диаметром 100 – 120 мм. Зависимости параметров шероховатости от скорости резания V приведены на рисунке 1. Численные значения параметров шероховатости измерялись в различных точках обработанной детали (от пяти до десяти точек) и находилось их среднее значение по высотным параметрам.

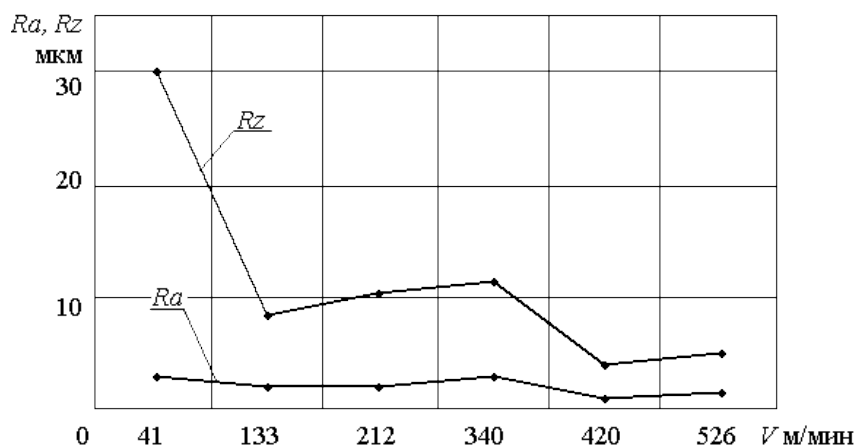
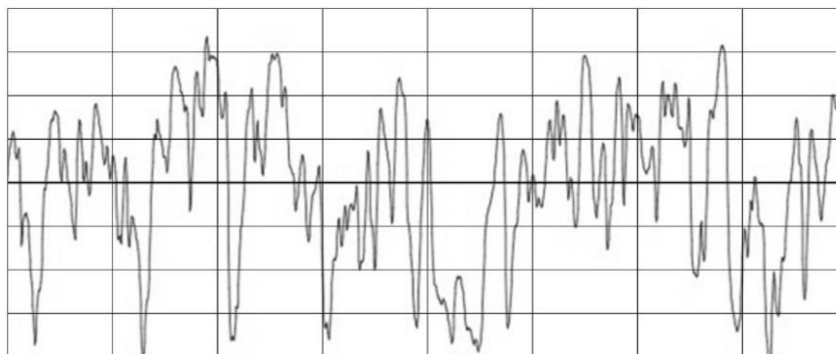


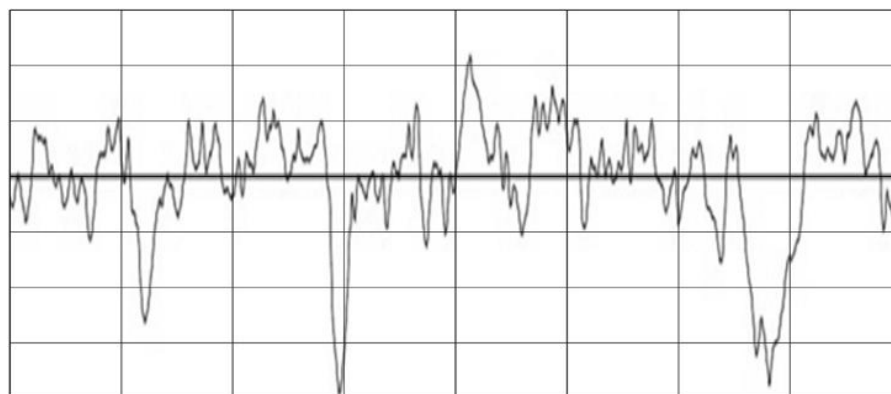
Рисунок 1 – Зависимость высотных параметров шероховатости поверхности от скорости резания при точении титанового сплава

Из графиков на рисунке 1 видно, что наиболее рациональная скорость резания для обеспечения шероховатости поверхности при точении титанового сплава BT1-00 находится в пределах 420 м/мин. При скорости 212 м/мин и 526 м/мин с поверхности обработанной детали были сняты профилограммы поверхности, которые приведены на рисунках 2 и 3. На рисунках видно, что при точении титанового сплава имеется.

Рисунок 2 – Профилограмма поверхности детали при $V = 212$ м/мин

Значительная разница между величинами параметров R_a и R_z при малых скоростях резания V , это говорит о том, что шероховатость носит нерегулярный характер. Это видно и на профилограмме поверхности обработанной детали (рис. 2). На рисунке показана профилограмма поверхности детали после обработки со скоростью 212 м/мин, на ней видны четкие следы инструмента в виде борозд, которые значительно превышают среднее значения высоты профиля на других участках. Это говорит о наличии наростообразования при резании. В зоне образования нароста, который возникает при малых скоростях, значение параметра R_z значительно превышает значение параметра R_a .

Вершина нароста, выступая впереди лезвия резца и ниже линии реза, увеличивает шероховатость лезвия, формирующего обработанную поверхность, оставляет на поверхности среза глубокие борозды и разрывы, которые влияют на значение параметра.

Рисунок 3 – Профилограмма поверхности детали при $V = 526$ м/мин

R_z больше чем на параметр R_a . Так как параметр R_a является средним значением и учитывает все явления, влияющие на шероховатость поверхности, а параметр R_z является максимальной высотой профиля по 10 точкам и отражает один доминирующий фактор, который в этом случае сильно превосходит остальные [2]. При скорости резания около 100 м/мин параметр R_z имеет значение 30 мкм, а параметр R_a значение 3,1 мкм. При скоростях резания выше 450 м/мин величина шероховатости начинает увеличиваться по сравнению с зоной наиболее рационального резания. Это связано с возникновением колебаний в большие скорости резания.

Колебания особенно заметны, если технологическая система неустойчива. Колебания инструмента отражаются на поверхности и увеличивают численные значения параметров шероховатости поверхности. Соотношение параметров R_a и R_z снова начинает увеличиваться. На рисунке 3 показана профилограмма поверхности детали после обработки со скоростью 526 м/мин, на ней четко видны следы колебаний.

Далее исследовалось влияние подачи на параметры шероховатости поверхности при различных режимах значениях скорости резания. При точении использовался инструмент с пластиной твердого сплава, радиус при вершине резца 0,8 мм, модель пластины CNGG 120408 SGF Y13A [3].

Исследования проводились на универсальном токарном станке высокой точности 16Б16КА, который имеет достаточный диапазон скоростей, частота вращения шпинделя может быть установлена от 16 до 2000 об/мин. Обрабатываемые заготовки имели цилиндрическую форму и крепились в шпинделе станка с помощью специальной оправки. Такая схема крепления обеспечивает большую жесткость. После обработки измерялись параметры шероховатости R_a и R_z с помощью профилометра-профилографа М400 фирмы Mahr.

В результате эксперимента были получены зависимости параметров шероховатости R_a и R_z от параметров резания. По результатам эксперимента построен график рисунок 4, на котором можно увидеть зависимость параметров шероховатости поверхности от различной подачи инструмента при разных скоростях резания.

При малых подачах происходит сильная деформация обрабатываемого материала и поэтому параметры шероховатости возрастают. Минимальные значения параметров шероховатости разные при разных скоростях резания.

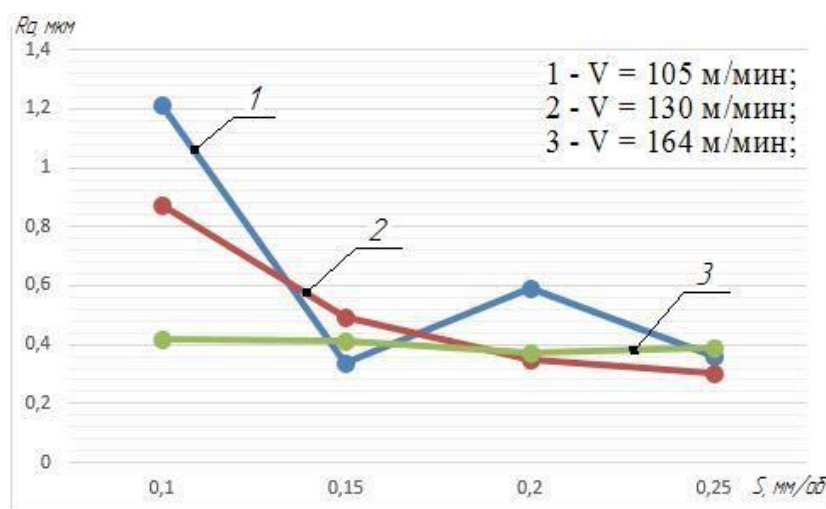


Рисунок 4 – Зависимость параметров шероховатости поверхности от подачи инструмента при разных скоростях резания.

Анализ проведенных исследований позволили определить зону устойчивого резания. Эта зона находится в диапазоне скоростей резания для сплава ВТ1-8 от 140 до 170 м/мин и в диапазоне подач инструмента от 0,1 до 0,25 мм/об [3]. В этой зоне и рекомендуется проводить обработку канавочных поверхностей. Полученные результаты исследований представили возможным использовать представленные параметры резания для обработки различных деталей в соответствии с определенными эксплуатационными требованиями к качеству поверхностного слоя обрабатываемой заготовки. По графикам видно, что зависимость численных значений шероховатости поверхности носят степенной характер, следовательно, зависимость шероховатости от режимов резания при работе

Выводы Шероховатость поверхности стала самым значительным техническим требованием, поскольку она является одним из самых важных показателей качества поверхностного слоя изделия. Требования к качеству выпускаемой продукции постоянно повышаются, что заставляет производителей улучшать точность и физико-механические характеристики обрабатываемых поверхностей. Кроме того, качество обработанной

поверхности используется в качестве важного параметра при диагностике стабильности процесса обработки, где ухудшение поверхности может указывать неоднородность материала заготовки, износ, вибрации режущего инструмента и т.п. По этим причинам важно поддерживать высокое качество обрабатываемых поверхностей, что особенно важно при современных требованиях при обработке изделий на наноуровне, которая должна осуществляться в пределах 100 нм. Это определяет решения важнейших задач по созданию высокого качества машиностроительной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Полстика М.Ф. Теория резания. Механика процесса резания. Ч. 1. Томск: Изд-во ТПУ, 2011. 202 с.
- [2]. Тихонов Д. А. Результаты экспериментального исследования шероховатости рабочей поверхности круглых резцов с износостойким покрытием, обработанной алмазным выглаживанием / Д. А. Тихонов // Вестник Саратовского государственного технического университета. -2007. № 2 (24). Вып.1. – С. 49-53.
- [3]. Ящерицын П.И., Фельдштейн Е.Э., Корнисвич М.А. Теория резания. Минск: Новое знание, 2005. 512 с.

БЕТТЕРДІ АРЫҚ ӨНДЕУ КЕЗІНДЕ БЕТТІҢ КЕДІР-БҰДЫРЛЫҒЫ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ САНДЫҚ МӘНДЕРІН БАҒАЛАУ

Саметдинұлы К. - магистрант, Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан, kana92@mail.ru.

Мадиярова А.С. - Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан, almiram@bk.ru.

Аңдатпа Мақалада машина жасау өндірісіндегі арықтарды қалыптастырудың технологиялық процестерін зерттеу мысалында, беттерді арық өндеу кезінде беттің кедір-бұдырлығы параметрлерінің сандық мәнін бағалау орындалған, беттердің кедір-бұдырлығы бұйымның беттік қабаты сапасының негізгі көрсеткіші ретінде сәйкестендірілгендіктен, аса маңызды техникалық талап болып табылады. Шығарылатын өнімнің сапасына қойылатын талаптар үнемі жоғарылайды, бұл өнім өндірушілерді өңделетін беттердің дәлдігі мен физикалық-механикалық сипаттарын, беттің кедір-бұдырлығы параметрлерінің сандық мәндерін талдауды ескере отырып жақсартуға мәжбүр етеді.

Түйінді сөздер: дәлдігі, кедір-бұдырлық параметрі, жыралық кескіш, кесу жылдамдығы, құралдың тербелісі.

ESTIMATION OF NUMERICAL VALUES OF SURFACE ROUGHNESS PARAMETERS DURING SURFACE GROOVING

Sametdinuly K. - graduate student, Madiyarova A. S., academic adviser, Sh. Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Madiyarova A.S. - Sh.Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan, almira.madiyarova@yu.edu.kz.

Abstract. In the article, based on the study of technological processes of forming grooves in machine-building production, the numerical values of the surface roughness parameters for surface grooving are estimated. Surface Roughness is the most important technical requirement, since it is identified as the main indicator of the quality of the surface layer of the product. Product quality requirements are constantly increasing, which forces manufacturers to improve the accuracy and physical and mechanical characteristics of the processed surfaces, taking into account the analysis of numerical values of surface roughness parameters.

Keywords: irregularities, the quality of the surface of cut, accuracy, roughness, grooving cutter, the cutting speed, the oscillations of the tool.

Болашаққа бағдар: Рухани жаңғыру

УДК 130.2(045)

ТРАДИЦИОННОЕ ЮВЕЛИРНОЕ ИСКУССТВО КАК ФАКТОР ЭТНИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ КАЗАХСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Мамбетова А.И.

Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш.Есенова, г. Актау, Казахстан

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления культурологического изучения традиционного ювелирного искусства Казахстана для определения его места в формировании национальной самоидентификации этноса.

Ключевые слова: ювелирное искусство, номадизм, сакральность, семиотика, вещьность и знаковость.

Одним из важных элементов традиционной культуры Казахстана является ювелирное искусство, которое служит знаком с глубоко символическим содержанием, где сосредоточена обширная информация о творческом потенциале, космологических представлениях, этических и эстетических предпочтениях его создателей.

Ювелирное искусство Казахстана является объектом научного интереса многих исследователей и путешественников с давних времен.

Известно, что основы научного изучения традиционной культуры казахов были заложены советскими этнографами в 30-е годы XX столетия. В работах по материальной культуре этого времени уже встречаются научные характеристики локальных признаков ювелирных изделий, описание технологий и инструментария их изготовления, описания декора и др. Позже данное направление искусства становится предметом глубокого и системного изучения ряда научных исследований.

Вопросы истоков и основных этапов казахского ювелирного искусства, исследование стилистических особенностей традиционных исполнительских приемов и образного строя ювелирных изделий, определение национальных особенностей в художественной обработке металла поднимает В.В.Мухин [1].

Так, например, исследователь отмечает формирование различных художественных традиций ювелирного искусства в рамках исторически сложившихся локальных племенных объединений – жузов. Первая попытка создания целостного представления о казахском ювелирном искусстве в многообразии стилистических проявлений, системного изучения художественных традиций и семантического содержания на материале традиционных женских украшений XVIII - XX веков была предпринята этнографом Ш.Ж. Тохтабаевой [2].

Ш.Ж.Тохтабаевой была разработана классификация и системное описание казахских украшений по категориям, типам и вариантам. Рассмотрение ювелирных украшений в качестве исторического источника обусловило внимание исследователя к их функциональным значениям, истокам и аналогиям художественных направлений, ареально-территориальным признакам, отражению имущественных, половозрастных особенностей и т.д. Принципами классификации традиционных женских ювелирных украшений явились место и способ ношения, функция, форма, техника, орнамент и

название. Отличительной особенностью метода Ш.Ж. Тохтабаевой является установление связи между техникой выполнения, декором и формой как средствами художественной выразительности и многообразием стилей.

Историческому процессу как фундаментальному в объяснении основных принципов и особенностей этапов художественного развития ювелирного искусства казахов, изменению вкусов и взглядов общества, в которых отразились движение общественной, философской и эстетической мысли разных эпох, посвящена работа О.Ю. Занегиной [3].

Результаты предшествующих исследователей устанавливают, что казахское народное ювелирное искусство очень разнообразно в своих стилистических направлениях.¹

«По особенности традиционных украшений территорию Казахстана можно разделить на четыре ареала, границы которых, в основном совпадают с прошлыми этнотерриториальными объединениями – жузами: Северный, Центральный, и Восточный Казахстан (Средний жуз), Западный Казахстан (Младший жуз), Южный Казахстан (Старший жуз). Исключением является разделение казахов Среднего жуза на жителей Северного и Центрального, восточного Казахстана, что объяснимо преобладанием, в настоящее время, в северном ареале кипчакского компонента» [2]. Выделение арельных комплексов было обусловлено «смещением различных факторов, определяемых историческими условиями на базе древнего субстрата, новых этнических творческих достижений, либо этнокультурных заимствований» [4].

Большой научный интерес авторов вызывает ювелирное искусство Западного Казахстана, которое по мнению исследователей «дает основание говорить о существовании классической школы народного искусства» [2].

Исследователи отмечают, что ювелирным изделиям данной группы свойственны монументальность образа, завершенность и выразительность художественного стиля.

Конструктивной основой являются круг, овал, треугольник и т.д. крупных размеров. Декор украшений образован, в основном, техникой комбинированного тиснения. Орнамент также преимущественно геометрического характера.

Данные изделия по особенностям формы и декора имеют некоторое родство с украшениями туркмен, каракалпаков, народов Дагестана, что связано «глубокими историко-культурными традициями, территориальным соприкосновением, наличием общих этнических компонентов (алано-сарматских, огузских и тюркских), а также ролью в этногенезе этих народов массагетского пласта, и главное- единством художественной основы, оставленной историко-культурной общностью гуннов» [5].

Наиболее строго канон стиливых признаков выдержан на украшениях казахов-адаевцев в Мангыстау и можно сказать что данный район является колыбелью формирования ювелирного искусства «геометрического стиля» [5].

Таким образом, анализ трудов выше перечисленных авторов позволяет заметить особую роль западноказахстанского ювелирного искусства, и учитывая степень его изученности, необходимость глубокого теоретического осмысления т.е. перехода к реконструкции мифологических архетипов, философско-культурологической, психологической, лингвистической интерпретации данного феномена казахской культуры.

На наш взгляд культурологическое осмысление данного феномена предполагает выявление внутренней природы традиционного искусства, с реконструкцией сакрально-мифологической картины мира, архетипов мировоззрения народа для определения его места в формировании национальной самоидентификации этноса. Исходя из этого, можем утверждать, что ярким репрезентативным качеством, в котором наиболее полно отражены мировоззренческие комплексы казахского народа, на наш взгляд может выступить одна из древнейших практик человеческого бытия, который находится в основании культурной традиции этноса – номадизм (кочевничество). Под общим термином «номадизм»

понимается взаимодействие комплексных, но составляющих единое целое экологических, экономических и социальных сил, и связанных с ними мировоззренческих и религиозных воззрений. В связи с этим обстоятельством, особо полезной является концепция Ю.М. Лотмана [6] о рассмотрении пространства культуры, как коллективной памяти, которая обеспечивается, во-первых наличием некоторых константных текстов и единством кодов, или их инвариантностью, и закономерным ходом их трансформации, посредством которых, на наш взгляд, создается фон глубинных психологических мотивов, раскрывающих национальную целостность как единство национальной природы, характера и менталитета.

Более детальное раскрытие глубинных духовных основ ювелирного искусства, который относится к сфере «знаковой деятельности» человека, возможно при обращении к семиотическому анализу, в частности к категориям семиотики - «вещность» и «знаковость». Данное обстоятельство обусловлено тем, что изучение ювелирного искусства Казахстана имеет исходной базой анализ синкретического мышления человека традиционного кочевого общества, разработавшего в силу глубокой сакральности изобразительно-выразительную систему знаков. Обращение к семиотическому анализу объясняется и тем обстоятельством, что наиболее информативными источниками для восстановления национальной картины мира казахов являются языки искусства, получивших особое развитие в степной культуре, как музыка, фольклор, и декоративно-прикладное искусство.

Специфика кочевого уклада, своеобразие мировоззренческих представлений, породивших эстетику номадизма, обусловили высокий семиотический статус вещей, характеризующих быт казахов. Каждый элемент этой системы обладал изоморфным свойством, то есть определенной замещающей и замещаемой, а так же воплощаемой и замещаемой способностью. Следовательно, «вещность» и «знаковость» определяют семиотический статус произведений ювелирного искусства. Таким образом, считаем целесообразным изучение традиционного ювелирного искусства Казахстана с определением семиотического статуса различных жанровых модификаций, в аспекте номадического бытия казахов.

При изучении ювелирного искусства казахов особое внимание заслуживает обращение к сакральной эстетике. Внимание к сакральным истокам ювелирного искусства мотивировано тем обстоятельством, что традиционное ювелирное искусство отражает мифологическое сознание. Исследователи отмечают, что на протяжении всей истории номадизма человек сохраняет сложившийся в тех условиях образ мыслей, уклад жизни и основы патриархально-родственных отношений. В ювелирном искусстве оно выражено с перенесением мифологии на условную, символическую природу искусства. Знание кода культуры у казахов передавалось на генетическом уровне, и раскрытие их выявляет важную роль сакральных представлений в жизни кочевника и позволяет систематизировать этико-эстетические воззрения номадов.

Дешифровку данной информации целесообразно проводить через определение сакрального статуса обладателей ювелирных изделий и сакральности самих ювелирных украшений с учетом использования их в ритуале, и декодирование языка орнамента.

Для анализа сакральной эстетики плодотворным представляется опыт семиотического исследования Б.А. Успенского[7], а так же работы М. Элиаде[8], Р. Геннона[9]. Интересна работа А.Г. Дугина[10], где автором прослежена сакральная иерархия социальных институтов традиционного общества. Опираясь, на эти работы можно утверждать, что парадигма традиционного общества по отношению к миру заключалась в «концентрическом» отношении к реальности. Ценность тех или иных объектов определялась по принципу близости к центру, которая выстраивалась следующим образом Бог – Царь – Жрец- Воин – Женщина-мать.

Огромную ценность представляют исследования казахстанских традиционалистов С. Кондыбая, З. Наурызбаевой, Т. Асемкулова. Особо информативной для изучения феномена западноказахстанского ювелирного искусства является работа С. Кондыбая «Эстетика ландшафтов Мангистау». В целом, можем утверждать, что рассмотрение сакральных

представлений в ювелирном искусстве позволяет систематизировать религиозные, этико-эстетические ценности народа и позволяет утверждать, что философские категории пространства и времени, движения, Бога и веры были мировоззренческой основой при создании ювелирных украшений.

Таким образом, мы попытались доказать, что семиотический подход через осмысление сакральных значений предметов являются наиболее адекватными для исследования ювелирного искусства Казахстана, и позволяют выявить механизмы социальной памяти, коммуникативной природы и семиотического статуса кочевой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Мухин В.В. Традиции и современность в ювелирном искусстве: дис...канд. искусствоведения:07.00.12 / В. В. Мухин; МГУ. – М., 1978. – 185 с. – Библиогр.: с. 180-185.
- [2]. Тохтабаева Ш.Ж. Казахские народные женские ювелирные украшения. Дис...на соискание канд. истор. наук. Алма-Ата., 1984.
- [3]. Занегина О.Ю. Эстетика ювелирных изделий казахов (эволюционные процессы): дис... канд. иск.: 07.00.12 / МВХПУ. – М., 1991. – 153 с.
- [4]. Тасмагамбетов И. Изделия мастеров-зергеров Центральной Азии. Алматы, 1997. С.95
- [5]. Тохтабаева. Формально-типологические особенности и вопросы генезиса традиционных ювелирных изделий Западного Казахстана. // История и культура Арало-Каспия. Алматы, 2001. - С. 130 – 137.
- [6]. Лотман Ю.М. Семиосфера / Ю.М. Лотман. - СПб.: Искусство-СПб, 2000. - 704 с
- [7]. Успенский Б.А. Семиотика искусства/ Б.А. Успенский. - М.: «Языки русской культуры», 1995. - 360 с.: ил.
- [8]. Элиаде М. Мифы. Сновидения. Мистерии. М.: Reff-book; Киев: Ваклер, 1996. 288 с. и др.
- [9]. Генон Р. Символы священной науки. М.: Беловодье, 1997. 496 с. и др.
- [10]. Дугин А.Г. Трансформация политических структур и институтов процесс модернизации традиционных обществ. Дис. на соиск. уч. ст. доктора полит наук / А.Г. Дугин; Р/на Дону, 2004. – С. 346
- [11]. Материалы сайта <http://otuken.kz/index.php/mythcatzn>

ДӘСТҮРЛІ ЗЕРГЕРЛІК ӨНЕР ЭТНИКАЛЫҚ ҚАЗАҚ МӘДЕНИЕТІНІҢ БІРЕГЕЙЛІК ФАКТОРЫ РЕТІНДЕ

Мамбетова А.И. - Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан, altynayi@mail.ru.

Аңдатпа. Мақалада этностың ұлтық бірегейлігін қалыптастыру мақсатында Қазақстан дәстүрлі зергерлік өнерінің мәдениеттанымдық зерделеудің негізгі бағыттары қарастырылған.

Түйінді сөздер: зергерлік өнер, номадизм, кие, семиотика, белгі және символ.

TRADITIONAL JEWELRY ART AS A FACTOR OF THE ETHNIC IDENTITY OF THE KAZAKH CULTURE

Mambetova A.I. - Sh.Yessenov Caspian State University of technologies and engineering, Aktau, Kazakhstan, altynayi@mail.ru.

Abstract. The article considers the main directions of cultural studies of traditional jewelry art in Kazakhstan to determine its place in the formation of national identity of the ethnic group.

Keywords: jeweler's art, nomadism, sacredness, semiotics, essence and sign.

**Гуманитарлық және жаратылыстану
ғылымдары**

Гуманитарные и естественные науки

ӘОЖ 377.4

**БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ
КОММУНИКАТИВТІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ МАЗМҰНЫ**

Ахметова А., магистрант

Ғылыми жетекшісі: Калиева Э.И., п.ғ.к., профессор

Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг
университеті, Ақтау қ., Қазақстан

Аңдатпа. Жоғары оқу орнының болашақ мамандары үшін коммуникативтік құзыреттілік түрлі деңгейлердегі тиімді өндірістік қатынастардың негізгі құралы. Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыруда келесі бағыт маңыздылыққа ие болады: топтарда, ұйымдарда, педагогикалық жағдайларда коммуникацияларды зерттеу, барлық интеракциялық тәсілдерді меңгеру.

Түйінді сөздер: коммуникативтік құзыреттілігі, бастауыш сынып мұғалімдері.

Болашақ мұғалімдерге кәсіби білім беру сапасын жетілдіру және қоғам сұраныстарына жауап сай келетін білікті маман даярлау мәселесінің көкейтестілігі үлкен мәнге ие болып отыр.

Студенттің ЖОО-дағы уақыты кемелденудің басталуына, яғни кәсіби тұлғалық қасиеттердің қалыптасу кезеңіне сәйкес келеді. Әсіресе, бұл - болашақ коммуникативтік көшбасшының қалану кезеңі, яғни оның ойлаудың және әлемді қабылдаудың қарым-қатынас түрінің тұлғасы ретінде танымдық қызығушылықтарының кеңею, сөз арқылы басқару өнерін толық меңгеру, бай сөздік қорына ие, жоғары сөйлеу мәдениетіне ие болу кезеңі.

Сонымен, дәл осы шақта болашақ тұлғаның іргетасы қаланады, адамдарға, әр түрлі қызмет түрлеріне, өзіне-өзі қатынастардың дамуы және өзін-өзі жүзеге асыруы жалғасады.

Студент тек әлеуметтену, яғни қарым-қатынас, басқа адамдармен қарым- қатынас үдерісінде ғана жеке тұлға болады және оқу, оқудан тыс іс-әрекет барысында оның коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру үдерісін ұйымдастыру жүзеге асады.

Осы мәселе бойынша ғылыми әдебиетерді талдау болашақ маманның кәсіби маңызды қасиеттерінің құрылымында оның әлеуметтік және кәсіби қызметтің әр түрлі жағдайларында коммуникативтік көшбасшылықты көрсету қабілеті алдыңғы орынға шыққанын көрсетті. Жоғары оқу орнындағы кезең тек білімді меңгеруге ғана емес, сонымен қатар студенттерді болашақ кәсіби қызметте шығармашылықпен қолдануға бағытталған оның үздіксіз, белсенді танымдық қызметімен байланысты болуы тиіс.

Білім беру - бұл адамның, қоғам мен мемлекеттің мүддесінде оқыту мен тәрбиелеудің мақсатты үдерісі. Егер білім беруді пирамида түрінде қарастыратын болсақ, онда кәсіби білім оның шыңы. Кәсіби білім адамға әлемді тұтас, көлемді көре алатын, табиғатта, қоғамда, адамда болып жатқан өзгерістердің мәнін түсінетін іргелі білім алуға мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда кәсіби білім беру жүйесі - бұл тұлғаның рухани қалыптасу, адамды тәрбиелеу және адами капиталды дамыту, оның өндірістік қатынастардың субъектісі

ретіндегі сапасын жақсарту саласы. Сондай-ақ, кәсіби білім беру, әлеуметтік және экономикалық дамудың жетекші факторы ретінде қарастырылады. Өйткені, қазіргі қоғамның аса құнды және негізгі капиталы жаңа білімді іздеу мен игеруге және стандартты емес шешімдер қабылдауға қабілетті маман болып табылады.

Қазіргі заманғы бастауыш сынып маманының қалыптасуы оның біртұтас, гуманды, жан-жақты дамыған тұлға ретінде қалыптасуымен, сондай-ақ кәсіби білім беру жүйесінде жүзеге асырылатын оның кәсіби дайындығымен тығыз байланысты.

Бастауыш білім берудің мақсаты: педагогикалық үдеріс туралы біртұтас түсінік беру, педагогикалық танымның ғылыми әдісін меңгеру және оны заманауи адам құндылықтары қатарына қосу. Бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру және дамыту бойынша білім беру стратегияларын кезең-кезеңмен жүзеге асыру, арнайы ұйымдастырылған танымдық-кәсіби жағдайлардағы әрекеттерге баулу, оқудан тыс қызметтегі коммуникативтік тәжірибесін байыту және т.б. қажет [1].

Студенттер коммуникативтік құзыреттіліктің мәнін түсініп, оның негізін құрайтын сапаларды біліп, олардың өмір сүру барысында маңыздылығын түсінуі қажет. Олардың коммуникативтік құзыреттіліктің маңыздылығын сезіну деңгейі шағын топтарда талқыланатын ақпаратты арттыру, әртүрлі көзқарастарды, ұстанымдарды, педагогикалық іс-әрекет тәсілдерін түсіндіру арқылы жоғарылайды.

Бұл кезеңде студенттердің «Мен-тұжырымдасын» қалыптастыру жолымен өзіндік «Мен», «Мен кәсіби» бейнесін ашуға бағытталған әдістер мен құралдар тиімді болады. Студенттердің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыруда оқытудың сюжеттік-рөлдік және іскерлік ойындарын, тренингтер, case study әдісі және оқытудың басқа да интербелсенді технологияларын қолдану маңызды болады.

Коммуникативтік құзыреттілік басқа адамдармен өзара іс-қимыл саласында қалыптасады және тұлғааралық, топаралық қарым-қатынастың өнімі ретінде көрінеді. Сондықтан коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастырудың маңызды элементі ретінде топтарда рөлдік өзара іс-қимылды моделдеу болады.

Бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыруда кешенді іс-шаралар, сабақтан тыс іс-әрекеттер (топтық, факультеттік, ғылыми-тәжірибелік конференциялар және көпшілік алдында өзін-өзі таныстыруға байланысты басқа да іс-шаралар) белсенді түрде қолданылуы тиіс.

Бұл коммуникативтік көшбасшыға кез келген жағдайда сенімді және дәлелді сөйлеуге, сұрақтарды тыңдауға және жауап беруге, өз іс-әрекетін байыпты тұжырымдауға көмектеседі, сонымен қатар өзін-өзі бағалау, өзіне сенімділік деңгейі жоғарылайды, өзіндік тиімділік артады. Сонымен қатар, университеттегі «Debate Club» клубы бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыруда оң жетістіктерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Клуб жұмысын ұйымдастыру мен насихаттауда әлеуметтік желілердің мүмкіндіктері кеңінен пайдаланылады.

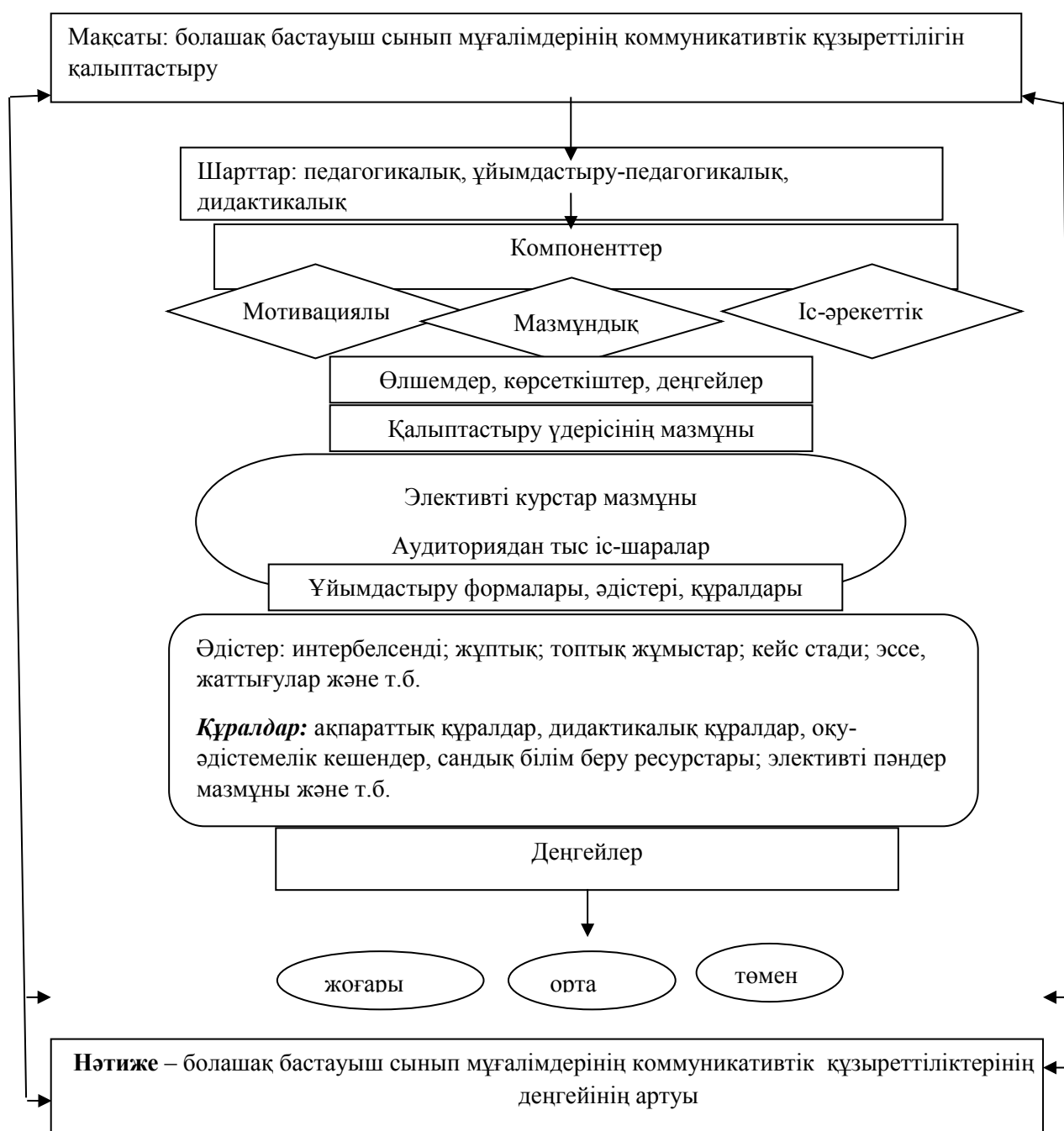
Бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру бойынша ғылыми еңбектер мен әдебиеттерді талдау коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастыру және дамыту үдерісін моделдеу туралы мәселе толық және дәлелді шешім таппағандығын көрсетті. Ал, қазіргі кезде, бұл мәселенің өзектілігі арта түсуде. Осыған байланысты педагогикалық модельдеудің мәніне тоқталайық.

«Модель» ұғымы баламасы (сұлба, құрылым, жүйе, өлшем, үлгі, норма) ретінде анықталады [2]. Модельдеу әдісі - кез келген құбылыстарды зерттеу және түрлендіру мақсатында қолданылатын, зерттелетін жүйенің негізгі құраушыларын, байланысын, дамыту жолдарын болжауға мүмкіндік береді.

Педагогикалық моделдеу - педагогикалық нысандарды, оқу-тәрбие үдерісінің түрлі сипаттамаларын және жеке жақтарын модельдеу арқылы зерттеу.

Білім беруде қойылған мақсаттарға жету үшін оның мазмұндық моделін әзірлеу қажет, онда коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастыру үшін жағдайлар жасалуы тиіс.

Сонымен, бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастырудың құрылымы мен мазмұнын бейнелейтін модель - болашақ маман тұлғасының коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған іс-әрекеттердің логикалық қадамдық алгоритмі. Бұл модель коммуникативтік құзыреттіліктің қалыптасу деңгейін сипаттайтын өлшемдер мен көрсеткіштер жүйесін, бұл мәселені практикада жүзеге асыруға ықпал ететін әдіс-тәсілдерді таңдауға мүмкіндік беруі тиіс (4 сурет).



Сурет 1 - Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру мазмұны

Студенттердің коммуникативтік құзыреттілігі деңгейін бағалауды коммуникативтік құзыреттіліктің әр құраушысы үшін әзірленген өлшемдер бойынша ұсынылады.

Бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін құраушыларының өлшемдерін анықтауға және оларға сипаттама жасауға мүмкіндік берілді. Өлшемдер мен көрсеткіштер бір жағынан, кез келген қызметтің мақсатқа бағыттылығы мен мәнділігін қамтамасыз етеді, ал екінші жағынан жүзеге асырылатын қызметтің жай-күйі (сапасы), оның тиімділігін анықтауға мүмкіндік береді. Зерттеу жұмысында бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастырудың үш деңгейі анықталды – жоғары, орта, төмен.

Коммуникативтік құзыреттіліктің жоғары деңгейі. Бастауыш сынып мамандықтары студенті коммуникативті мәселеде (педагогикалық) субъектінің жаңа стильдерін, стратегиясын, тактикасын және байланыс әдістерін іске асыру қабілетімен шеше біледі.

Коммуникативтік құзыреттіліктің деңгейі жоғары білім алушылар жеке және кәсіби коммуникация барысында, тұлғааралық қарым-қатынаста эмоциялық реакциялардың бай жиынтығын көрсетудің ерекше сипаттамаларын пайдаланады. Кәсіби (педагогикалық) коммуникация барысында ашықтық пен сенімді ахуал қалыптастыруға қабілетті.

Коммуникативтік құзыреттіліктің орта деңгейі. Бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігі барлық құраушыларының жеткілікті дамуымен сипатталады. Білім беру үдерісінде жүзеге асырылатын коммуникативті креативті тапсырманы шешу кезінде әрдайым оңтайлы нәтиже, мінез-құлықты көрсете алмайды.

Айналасындағы тұлғалардың жай-күйін, сезімін, ниетін дұрыс бағалай алады, қарым-қатынас барысында сөздерін дұрыс түсінеді және дұрыс қарым-қатынас тәсілін таба алады, орташа белсенділік дәрежесін көрсетеді, әлеуметтік қабылдауда нақтылыққа ие, бірақ қарым-қатынаста басқа студенттердің мінез-құлқының сыртқы аспектілерін сипаттаумен шектеледі.

Коммуникативтік құзыреттіліктің төмен деңгейі. Бұл деңгейдегі бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің түрлі байланыс мәселелерін тиімді құрастыру, қарым-қатынас жағдайындағы өзгерістерге бейімділігінің болмауы. Қарым-қатынаста білімі, коммуникативті дағдылары жеткіліксіз. Сонымен қатар, жеке және кәсіби (педагогикалық) коммуникацияда төмен белсенділік, қимыл коммуникациясының тілін жеткілікті білмеуі, сөздерді қате түсінуі, мінез-құлықтың ерекшеліктерін ескермеуі тән болады.

Ұсынылған мазмұндық модель бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру үдерісінің сипаттамасын көрсетеді.

Талданған теориялық зерттеулерге қарай отырып, болашақ мамандардың коммуникативтік құзыреттілігін дамытудың мынадай ерекшеліктері анықталды: бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыруды жоғары білім берудің өзекті мәселелері ретінде қарау және оны тиімді шешу мақсатында жүйелі түрде оқу-тәрбие жұмыстарын жүргізу бастауыш сынып мамандығы студентінің коммуникативтік құзыреттілігі – тұлғаның коммуникативтік білімі мен белсенділігі, коммуникативтік-ұйымдастырушылық іс-әрекетке бейімділігі мен тұлғааралық коммуникацияда ықпал етуге қабілеттілігі» деп анықтадық. Бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру анықталған мотивациялық, мазмұндық, іс-әрекеттік критерийлері, өлшемдері мен көрсеткіштері, деңгейлері арқылы әзірленген мазмұндық модель негізінде неғұрлым тиімді шешіледі.

Кесте 1 - Бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігінің қалыптасуының құраушылары, өлшемдері, көрсеткіштері

Құраушылар	Өлшемдер	Көрсеткіштер
Мотивациялық	Бастауыш сынып маман-дықтары студенттерінің ком-муникативтік құзыреттілігін дамытуға құндылық қатынас	бастауыш сынып мамандықтары студенттерінің коммуникативтік құзыреттілікті меңгеруге ұмтылысы; білім беру үдерісінде коммуникативтік құзыреттіліктің жоғары үлгісін көрсетуге талпынуы; өзін-өзі үнемі жетілдіру, кәсіби коммуникативті деңгейін жетілдіруге қызығушылығы
Мазмұндық	Бастауыш сынып маман-дықтары студенттерінің коммуникативтік құзырет-тілігі құраушылары бойынша білімі	субъектінің назар аудару тәсілдерінің өзгеруінің иілгіштігі; кәсіби коммуникативтік білімдердің мәні мен мазмұны; кәсіби коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастыруға бағдарланған пәндер бойынша білімдері; коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастыру әдістері мен тәсілдері туралы білімнің болуы
Іс-әрекеттік	Бастауыш сынып мамандық-тары студенттерінің комму-никативтік құзыреттілікті жүзеге асыруы	кәсіби (педагогикалық) коммуникация барысындағы коммуникативті міндеттерді шешудегі белсенділігі; коммуникативтік-ұйымдастырушылық іс-әрекетке бейімділігінің болуы; коммуникативтік ықпал етуге қабілеттілік; тиімді коммуникативтік іс-әрекеттерді өз бетінше оңтайлы жоспарлау мен іске асыруда оң нәтиже көрсетуі

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1]. Джанбубекова М.З. Жаһандану жағдайында болашақ бастауыш мектеп мұғалімін кәсіби іс-әрекетке даярлаудың педагогикалық негіздері- Алматы, 2010.– 287 б.
- [2]. Философиялық энциклопедиялық сөздік. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК. Философия, саясаттану және дінтану институты, 2013. – 527 б.

СОДЕРЖАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ НАЧАЛЬНЫХ ШКОЛЬНЫХ УЧИТЕЛЕЙ

Калиева Э.И., Ахметова А. - Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова.

Аннотация. Для будущих специалистов университета коммуникативная компетентность является основным инструментом эффективных производственных отношений на разных уровнях. Следующие направления будут важны при формировании коммуникативной компетентности будущих учителей начальных классов: изучение общения в группах, организациях, педагогических ситуациях, овладение всеми интерактивными методами.

Ключевые слова: коммуникативная компетентность, учителя начальных классов.

CONTENT OF FORMATION OF COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Kalieva EI, Akhmetova A. - Sh.YessenovCaspian State University of technologies and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Abstract. For future professionals of the university, communicative competence is the main tool for effective production relations at different levels. The following areas will be important in the formation of communicative competence of future primary school teachers: the study of communication in groups, organizations, pedagogical situations, the mastery of all interactive methods.

Keywords: communicative competence, primary school teachers.

**Әлеуметтік-экономикалық даму мен
құқықтық реттеудің өзекті мәселелері**

**Актуальные проблемы социально-
экономического развития и правового
регулирования**

УДК 658.5

АНАЛИЗ БАЗОВЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СОВРЕМЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Нұрмағанбет Е.Т., Аманиязова Г.Д.

Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш. Есенова

Аннотация. В статье представлен краткий обзор научных источников, освещающих проблемы управления университетами. Проведенное исследование показало, что, в отличие от предприятий коммерческого и производственного сектора, ставящих в качестве эталона эффективности управления достижение прибыли, цели управленческих процессов в учреждениях высшего образования более социальные. Руководство университетов ищет наиболее рациональные и выгодные потребителям пути развития своих учебных заведений, исследуя и проектируя в основном такие базовые процессы управления, как организация, планирование, контроль и мотивация, что позитивно сказывается на имидже и престижности ВУЗа.

Ключевые слова: университет, вуз, управление, процесс, эффективность.

Актуальность темы. Через полгода, в декабре 2021 Казахстан отметит 30-летие провозглашения в республике рыночных реформ, направленных на достижение эффективной экономики. Эффективное развитие - это, прежде всего, эффективное управление всеми сферами общества и народного хозяйства.

Сегодня Казахстан еще не входит в элиту стран, дающих престижное образование, однако республика целенаправленно движется к такой цели. За годы независимости страна уже добилась в данном аспекте больших успехов. Так, на парижской, 2018 года Конференции министров образования стран ЕС было отмечено, что Казахстан «демонстрирует значительные улучшения показателей за последних три года» [1] в рамках присоединения к Болонскому процессу.

Проблема эффективности управления казахстанскими университетами актуальна в свете слов Президента РК К-Ж. Токаева о том, что «система образования должна находиться в поиске, постоянно развиваться» [2].

Высшее (университетское) образование, выступая в качестве «особой сферы экономики» [3], формирует так называемый «материально-духовный комплекс» социума как результат все более разветвляющегося в современных условиях процесса «интеграции духовного и материального производства» [4]. В силу этого прямого и косвенного воздействия на национальную экономику, вопросы управления в сфере университетского образования обладают непреходящей актуальностью.

Степень изученности темы. Проблемы университетского управления – это настолько обширная и постоянно актуализирующаяся научно-практическая тема, что перечислить все

имеющиеся научные источники не представляется возможным. Можно сказать, что первые труды по этому вопросу относятся к середине XVIII века.

Наиболее серьезные исследователи университетского управления Т. Парсонс и Д. Плат в фундаментальной работе «Американский университет» [5] отмечают, что университет – неэкономическое предприятие. Он не функционирует по законам коммерческой фирмы и его общественное положение позволяет ему тратить больше, чем он зарабатывает... Вместе с тем такое привилегированное положение возможно только при условии подтверждения эффективности университета в качестве исследовательского предприятия... Успешное осуществление всего множества функций университета напрямую зависит от устойчивого функционирования его ядра – научного сообщества. [5, с. 197, 356].

Авторы [6] отмечают, что университетский сектор «имеет не только высокую индивидуальную производительность труда основных работников, но и во многих случаях многократно превосходящую самую высокую производительность труда в сфере материального производства» [6, с.55].

Определенный интерес представляет также публикация М.А. Гаранина, в которой отмечается, что «для достижения высокого результата важна согласованная работа (нескольких – Г.А.) структур вуза: службы маркетинга, учебно-методического совета и совета образовательных программ» [7].

Методы исследования. При написании статьи были использованы следующие методические подходы и инструменты исследования:

- процессный подход, который акцентирует внимание руководства организации на достижении поставленных целей, анализе ключевых показателей эффективности, а также на ресурсах, затраченных на достижение этих целей, что полностью соответствует стандартам серии ISO 9000;

- системный подход, который позволяет рассмотреть изучаемый объект (управление университетом) как комплекс функционально организованных и взаимосвязанных подсистем, интегрированных общей целью, раскрывая свойства каждой подсистемы;

- выявление проблем реализации управленческих процессов в университете произведено на базе использования метода экспертных оценок;

- для описания процедуры управления используется классическая модель Шухарта-Деминга «Планирование (Plan) - Реализация (Do) - Проверка (Check) - Совершенствование (Act)» (PDCA), т.е. модель непрерывного улучшения процессов.

Результаты и обсуждение. Под эффективным управлением университетом мы будем понимать совокупность специфических приемов, способов, методов и форм управления, направленных на достижение оптимальных результатов учебной, методической, научно-практической и иной деятельности высшего учебного заведения при минимальных затратах и максимальном удовлетворении интересов всех участников образовательного процесса.

Исходя из вышесказанного, базовые управленческие процессы университета представляют собой синтез процессов организации, планирования и контроля с процессами мотивации и коммуникации (рис. 1).

На эффективность управления университетом значительное воздействие оказывают разнообразные факторы внутренней и внешней среды, необходимость исследования которых предусмотрена диалектическим методом познания.

При этом необходимо учитывать, что управление в университете осуществляется людьми – специалистами, имеющими специальную подготовку. Начиная с середины 1960-х годов, «именно сформировавшаяся прослойка профессиональных университетских менеджеров добилась наибольшего влияния на управление научно-образовательными учреждениями» [8].

Ричард. Л. Дафт выделяет десять основных ролей менеджера. Все эти десять ролей сгруппировали в 3 категории [9, с. 123]:

- 1) информационные, т.е. управление информацией;
- 2) межличностные, т.е. управление людьми;
- 3) связанные с принятием решений, т.е. управление действиями.

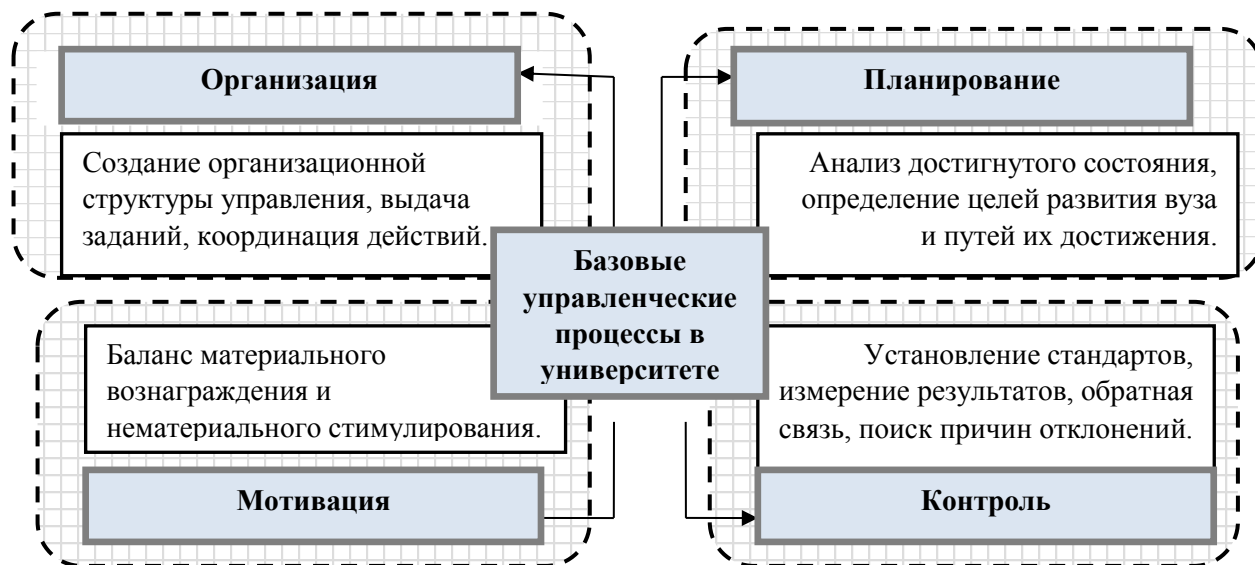


Рисунок 1 - Система базовых управленческих процессов университета и оценка их эффективности

Примечание - рисунок составлен автором

Основными процессами, через которые реализуется управление деятельностью университета, являются: учебный, учебно-методический, научно-исследовательский, воспитательный процессы и процесс управления финансово-хозяйственной деятельностью. Эти процессы взаимосвязаны между собой и детализируют этапы планирования, мониторинга, принятия корректирующих и предупреждающих действий.

Например, организационная структура формируется под влиянием стратегии университета. Структура является конфигурацией системы управления, в рамках которой между организационными подразделениями вуза распределяются установленные стратегией задачи, определяются полномочия и ответственность руководителей, устанавливается система должностных взаимосвязей.

Планирование используется как средство реализации стратегии развития университета, достижения его миссии. В университете могут применяться системы долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного планирования, результаты которого должны фиксироваться, коллегиально обсуждаться и распространяться среди заинтересованных лиц.

Контроль реализации планов, динамики деятельности университета, уровень развития по различным показателям можно осуществлять через систему мониторинга деятельности кафедр, факультетов по видам деятельности, мониторинг знаний обучающихся, рейтинг преподавателей посредством опроса, а также путем проверки отчетной документации.

Основные блоки проблем реализации базовых управленческих процессов университета и возможностей их преодоления представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Базовые управленческие процессы в университете: проблемы и пути решения

Основные блоки базовых управленческих процессов университета		Проблемы и пути решения	
		Проблемы	Решение
I. Планирование (в т.ч. – стратегическое)	1. Анализ текущей и ретроспективной деятельности вуза	Ограниченность и низкая информативность показателей;	Разработка целостной системы ключевых показателей
	3. Определение цели, миссии и задач развития	Частые реформы высшего образования	Упор на принципы Болонского процесса
	2. Недостаток опыта в вопросах планирования деятельности вуза	Недостаток опыта в вопросах планирования деятельности вуза	Изучение прогрессивного опыта отечественных и зарубежных университетов.
II. Мотивация, коммуникация	1. Создание системы управления человеческими ресурсами университета	Дефицит компетентных HR-менеджеров	Внутриуниверситетский конкурс на лучший проект развития вуза.
	2. Мотивация и стимулирование профессорско-преподавательского состава	Неудовлетворенность ППС, отток высококвалифицированных кадров	Проектирование новой системы мотивации и развития персонала
	3. Организация рабочих мест ППС, четкие должностные инструкции, протокол взаимодействия.	Недостаточная регламентация деятельности сотрудников	Проектирование стандартизации полномочий и ответственности
	4. Низкий уровень развития организационной культуры и подготовки управленческих решений	Дефицит компетентных менеджеров	Проект развития организационной культуры университета, обратная связь.
III. Организация, координация, контроль	1. Создание эффективной организационной структуры	Недостаток качества управления (плохая управляемость, низкий контроль выполнения решений и т.д.)	Перестройка линейно-функциональной структуры управления, разработка положений, инструкций.
	2. Координирование и контроль действий исполнителей	Недостаточная регламентация деятельности	Отсутствие стратегий управления имиджем университета
	3. Принятие коллективных и индивидуальных решений	Низкое качество, недостаток компетенции и опыта	Непрерывное образование, повышение квалификации
	4. Отсутствие стратегий управления имиджем университета	Невысокий престиж, репутация университета	Активизация маркетинговой деятельности
Примечание - составлено автором			

По результатам отчетной документации корректируются и плановые мероприятия.

В университете, как правило, действует два уровня принятия решений; коллегиальный и индивидуальный. Все принимаемые решения в университете проходят установленные процедуры. Часть из них принимается решением коллегиальных органов (Наблюдательный Совет, Ученый Совет, Учебно-методический Совет, Научно-технический Совет), проходя предварительно обсуждение в коллективе. Часть решений принимается приказом ректора на основе согласования с проректорами по видам деятельности, часть распоряжением проректоров с согласованием с руководителями структурными подразделениями. На уровне факультета принимаются решения на основе решения Учебно-методического бюро и Совета факультета с участием заведующих кафедрами и профессорско-преподавательского состава.

Управленческий процесс координации в университете состоит в том, что в целях принятия управленческих решений, реализации и мониторинга всех бизнес - процессов на уровне кафедр, факультетов и университета в целом в университете действует практика создания рабочих групп, комиссий.

Управленческое взаимодействие в целях обеспечения образовательных процессов - это, главным образом, проектирование и создание в практике образования соответствующих условий. Это направление охватывает документационное обеспечение; информационный обмен; обеспечение образовательного процесса учебной литературой, учебно-методическими комплексами, лабораториями и лабораторным оборудованием, техникой, средствами коммуникации, материальным обслуживанием и т.д. [8].

По результатам анализа данных таблицы 1, можно сделать вывод, что проблемы в сфере эффективности управления университетами, диагностированные в разрезе базовых управленческих процессов, вполне решаемы с помощью таких известных управленческих инструментов, как маркетинг, проектирование, реинжиниринг.

Выводы. Таким образом, для любого отдельно взятого учебного заведения РК - эффективный менеджмент - это важнейший элемент внутренней среды организации, обеспечивающий её жизнеспособность в условиях возрастающей конкуренции, несмотря на любые изменения в социуме. Эффективно управляемые университеты - это основа экономического благополучия значительного числа их сотрудников, численность которых сопоставима с количеством персонала небольшой нефтяной компании.

Развивая и проектируя свои базовые управленческие процессы, руководство университетов ищет и находит наиболее рациональные и выгодные потребителям пути развития своих учебных заведений, что позитивно сказывается на имидже и престижности того или иного высшего учебного заведения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Аналитический отчет по реализации принципов Болонского процесса в Республике Казахстан, 2018 год. – Астана: Центр Болонского процесса и академической мобильности МОН РК, 2018. 64 с.
- [2]. Выступление Президента Казахстана Касым-Жомарта Токаева на пленарном заседании августовской конференции «Bilim jáne Gylym!», 16 августа 2019г.
- [3]. Блягоз Х.Р. Управление университетом (историография вопроса)// Новые технологии. 2009. №2. – С. 5-9.
- [4]. Медина Х. Макроэкономическая эффективность открытого и дистанционного обучения // Университетское управление: практика и анализ. 2000. №1. – С.15-27.
- [5]. Parsons T., Platt G. The American university. Cambridge: Harvard University Press. 1973. 474 с.
- [6]. Барабанов О.Н., Лебедев М.М. Глобализация и образование в современном мире //Глобализация: человеческое измерение. М.: РОССПЭН, 2003. С. 53-63.

[7]. Гаранин М.А. Управление показателями университета на рынке образовательных услуг // Креативная экономика. – 2019. – Том 13. – № 9. – С. 1699-1712. doi: 10.18334/ce.13.9.40956.

[8]. Конов В. Репина М. Эволюция моделей университетского управления от «studium generale» до «предпринимательского университета» // Международные процессы. Том 13. № 1 (40). Январь-март / 2015. – С. 35-47.

[9]. Волкогонова О.Д. Стратегический менеджмент: Учебник / О.Д. Волкогонова, А.Т. Зуб. М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 256 с. С. 123-128.

[10]. Подповетная Ю.В. Сущность и содержание взаимодействия субъектов управления образовательным процессом в вузе// Вестник ЮУрГУ. -2018. - № 13. С. 43-50.

ҚАЗІРГІ УНИВЕРСИТЕТТІҢ НЕГІЗГІ БАСҚАРУ ПРОЦЕССІН ТАЛДАУ

Нұрмағанбет Е.Т., Аманиязова Г.Д. - Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан.

Аңдатпа. Мақалада университетті басқару мәселелерін көрсететін ғылыми дереккөздерге қысқаша шолу берілген. Зерттеу көрсеткендей, табысқа жетуді басқару тиімділігінің эталоны ретінде белгілейтін коммерциялық және өндірістік сектордағы кәсіпорындардан айырмашылығы, жоғары оқу орындарындағы басқару процестерінің мақсаттары неғұрлым әлеуметтік болып табылады. Университет басшылығы тұтынушыларға оқу орындарын дамытудың тиімді және тиімді тәсілдерін іздейді, негізінен басқару, ұйымдастырушылық, жоспарлау, бақылау және мотивация сияқты негізгі басқару процестерін зерттейді және жобалайды, бұл университеттің беделіне және беделіне жағымды әсер етеді.

Түйінді сөздер: университет, университет, басқару, процесс, тиімділік.

ANALYSIS OF BASIC MANAGEMENT PROCESSES OF A MODERN UNIVERSITY

Nurmaganbet E.T., Amaniayazova G.D. - Sh.YessenovCaspian State University of technologies and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Abstract. The article provides a brief overview of scientific sources highlighting the problems of university management. The study showed that, in contrast to enterprises in the commercial and manufacturing sector, which set profit achievement as the standard of management efficiency, the goals of management processes in higher education institutions are more social. The university leadership is looking for the most rational and beneficial ways for consumers to develop their educational institutions, researching and designing mainly such basic management processes as organization, planning, control and motivation, which positively affects the image and prestige of the university.

Keywords: university, university, management, process, efficiency.

Science: Research and practice

UDC 006.013, 338.439.02

FOOD SECURITY AND TECHNICAL REGULATION OF REQUIREMENTS TO FOOD PRODUCTS

Verbytskyi S.B., Kopylova K.V., Kozachenko O.B., Verbova O.V.

¹Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine

Abstract. Rational consumption norms, state food resources, indicators of food safety and quality are the important indicators of food safety, therefore, regulatory requirements should be developed, these are advisable to be presented in the form of special sections of standards or individual standards regarding the characteristics of foods intended for long-term storage. In order to accomplish the tasks of technical regulation relating to food safety, it is advisable to develop a regulatory document of national level, which would be used by all developers of food standards. According to the results of the work performed, the corresponding guidelines were developed.

Keywords: regulatory documents, national standards, food safety, standards, technical regulation, specifications, food quality.

The problem of human security is complex and multidimensional, but experts distinguish two main aspects of this concept: protection against such chronic threats as hunger or disease, as well as protection from sudden and undesirable changes in everyday life. Threats to human security can be divided into seven main categories: economic, food, medical, environmental, personal, public and political [1]. Food security is now a global problem, the solution of which depends on providing consumers with an adequate supply on a global scale with safe, affordable and nutritious food products – both fresh and properly processed. The task of providing healthy nutrition to 9 billion people by 2050 will be partly solved by increasing the production of food products. Only partly – as other measures in this direction should be taken to reduce food losses throughout the supply chain from production to consumption, to increase the content and improve nutrient preservation, ensure food safety and to ensure proper storage of food by appropriate technological processing [2-4].

According to the Declaration of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), food security is ensured when all people at any time have physical and economic access to safe and wholesome food sufficient to satisfy their physiological needs and benefits necessary for an active and healthy lifestyle [5]. There is a definition of food security as constant availability of food in quantities sufficient for active healthy lifestyle of the entire population – this means free access to healthy food of appropriate nutritional value; guaranteed opportunity to get food without involving food supply channels provided for in case of emergencies and disasters, without any consumption of food waste, theft of food, etc. [6]. According to [7], there are three principal components of food security: availability as the degree of actual or potential affordability of food in a certain group of the population during a certain period; accessibility, as the degree of the population's ability to receive food at its disposal during a certain period of time; consumption, as the ability of the population to provide enough nutritious food for a certain period of time. Consequently, the concept of food security, along with economic aspects, incorporates a number of technical components, such as: alimentary and nutritional value of food, other physical and chemical characteristics, suitability for transportation and short-term and long-term storage.

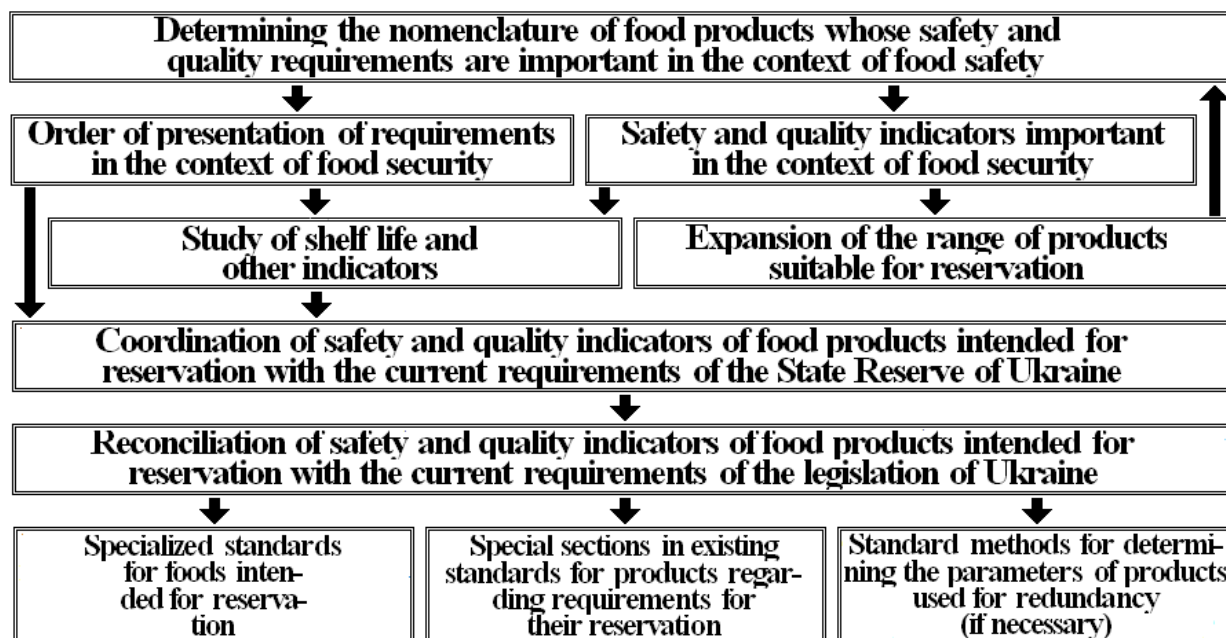
The economic aspects of food security are widely and minutely characterized in scientific sources, but its technical and technological problems have not yet been widely reflected in the works of scientists, the sources on this issue are sporadic, and the information in them is quite fragmentary. For example, the authors of [8], among the factors ensuring the effective functioning of the food safety system, recall the promotion of the use of advanced technologies in the production, storage and processing of raw materials for food production. It is necessary not only to achieve compliance with the food safety criteria in terms of the amount of food products, but also to ensure their compliance with good nutritional standards, safety and quality requirements through proper coordination of agriculture and the industry for processing agricultural raw materials and production of foods [9]. So, the safety and quality of food products are fundamental components of the overall structure of the food security of a state; therefore, their provision is prompted by consolidated targeted actions in areas such as food safety and technical regulation. Accordingly, the proper involvement of technical regulation is necessary in the field of food safety and quality to form an integrated structure of food security of state, ensure regulatory support for this system and its full and rapid implementation as an important component of the security of state in general [10].

According to the Law of Ukraine in force “On technical regulations and conformity assessment” [11] the technical regulation is defined as legal regulation of relations in the field of determining and fulfilling mandatory requirements for product characteristics or related processes and production methods, as well as checking their compliance by assessing compliance and / or state market supervision and control of non-food products or other types of state supervision (control). Basing thereon, it is rational to form a new architecture of normative regulation of the issue of food security. This system should consist of the Law of Ukraine “On Food Security”, which would cover the economic aspects of the problem and contain references to a number of mandatory national standards, the scope of which would be the technical and technological requirements for relevant food products. Among these requirements, the mandatory safety norms and a certain nomenclature of food quality norms defined by the current legislation of Ukraine will find their due consideration. The main directions for taking into account food safety requirements in technical regulation are rational consumption norms, state food resources, food safety and certain indicators of their quality, this also applying to standardization as part of technical regulation. The standardization at the level of national standards, properly harmonized with the EU and international standards, makes it possible to fulfill the function of economic and technical integration. Together with fulfilling the function of transfer and interchange of technologies standards are being increasingly used as the instrument to select certain technology [12].

The algorithm for implementing the principles of food safety in the regulatory documents of the level of national standards, compiled in the course of the research, is presented in the Picture 1 [10]. It shall be noted that the issue of safety and quality of food products, as part of the concept of food security in Ukraine has been, to a sufficient part, successfully resolved. In 2018, Ukraine took the 46th place in the Food Quality and Safety Component of the Global Food Security Index (GFSI), surpassing the world average. It is quite realistic to improve the position of our state in this ranking, which, in particular, should be contributed by proper coordination of Ukrainian legislation in the field of food safety and quality with the relevant EU normative documents [13].

The extensive experience of work on standardization accumulated by experts of the Technical Committee for Standardization TC 140 “Milk, meat and the products of their processing”, Institute of Food Resources of NAAS (IFR NAAS) fulfilling the functions of its secretariat, gives grounds to assert that the specifications of foods normed by national standards contain physical and chemical parameters adapted to the typical conditions of the food market, but not taking into account the special requirements for their state reserving on stocks their design and equipment providing the preservation of consumer properties for a significantly longer period of time with subsequent use thereafter. We reasonably believe that the solution to this problem is possible:

- by developing special standards to norm is the technical specifications for food products intended for reservation;
- in case of adding into the existing standards of the relevant components – the special requirements for the use food products normed by these standards for the purpose of reservation;
- through the development of standards for methods for determining indicators of food products, which are important in the sense of its preparation for reservation and its implementation in practice.



Picture 1 - The scheme of the algorithm of expedient involvement of the basics of food safety in regulatory documents of the national standard level [10]

In order to fully attract food safety issues in the framework of the implementation of technical regulation, IFR NAAS developed a “Database of regulatory documents on the joint sphere of regulation of food security, food safety and food quality”, which contains the necessary information about the entire regulatory framework of the standards of nation-wide force these relating foods and methods for determining their safety and quality parameters. Another database we have created, namely, the “Database of food products used to solve the problems of state food security and characteristics of these foods”, includes standards of nation-wide force rationing specifications for food products and food raw materials that are used, or can be used, to solve strategic problems of food security by creating reserves of long-term storage at special storage facilities [12]. The database has been compiled in accordance with the requirements to safety and quality indicators for the following food product groups: meat and meat products, canned meat and meat/cereal foods, canned milk and dry milk products, butter, frozen fish, canned fish, cereals and flour, bakery products and flour, oil and fat products, sugar, tea, etc. – for all the specified groups of food products and food raw materials, represented by the relevant standards in force in Ukraine, typical lists of safety and quality parameters are adduced. The proposed grouping of regulatory documents and parameters should contribute to the optimizing of further work on bringing food safety requirements to the elements of the current system of technical regulation being in force in Ukraine.

Let us consider the case of the development of a specialized national regulatory document to address food safety requirements. In accordance with the norms of [14], the title of the standard is formed according to two component scheme: the structural element of the main part “Title” must

be made up of the main component, which distinguishes a specific food product or a technologically due group of food products, and an additional component that properly discloses a special purpose developed standard that is: “Specifications of use for ensuring the food security of the country”, “General specifications of use for ensuring food security of the state” or, in technically and normatively reasonable cases, “Specifications of state reservation”, “General specifications of state reservations”, etc. In the structural element of the main part “Scope of application”, it should be noted that its scope are the specifications of the use for ensuring food security of the country, the general specifications of use the use for ensuring food security of the state, in technically and normatively justified cases, the specifications of state reserving, the general specifications of state reserving or other, more specific rules in the framework of solving the food security issues. In the section “Terms and definitions” it is advisable to involve the following positions:

- the concept of “food security” with the definition as “socio-economic and environmental situation in which all social and demographic groups of the population are stably and guaranteedly provided with safe and high-quality food in the required quantity and assortment necessary and sufficient for physical and social development of a person, ensuring health, etc.”;
- the concept of “food security of the state” with the definition as “socio-economic and ecological situation of Ukraine, in which all social and demographic groups of its population are stably and guaranteedly provided with safe and high-quality food in the required quantity and assortment necessary and sufficient for the physical and social development of a person, ensuring health, etc.”;
- the concept of “state reservation of foods” with the definition as “creating stocks of raw materials and food resources to ensure the strategic needs of the state, to carry out priority work in the aftermath of emergency situations and to perform other activities provided for by the legislation”;
- the concept of “strategic needs of the state for food” with the definition as “the needs of the state for stocks of food resources necessary to ensure the national security of the state, stabilize its economy and carry out priority work in the aftermath of emergency situations”.

The above terms and definitions can be supplemented by other ones – in accordance with the objectives and content of the standards being developed.

According to the norms of [15] the structural element of the standard "Requirements / Provisions for the object of standardization" lays out the essential part of the standard (rules, regulations, requirements, methods, etc.). We believe that a specialized standard for attracting food safety requirements should contain:

- nomenclature of food products to which the norms of the standard apply;
- full list of physical and chemical, structural-mechanical and other relevant parameters of food raw materials and food products to which the norms of the standard apply;
- specific information on the timing, temperature and humidity, and other relevant storage parameters for food raw materials and food products brought in to fulfill food safety objectives;
- installations for the packaging and transportation of food raw materials and food products brought in to fulfill the tasks of ensuring food security;
- guidelines for laying in, selling, issuing and refreshing stocks of food raw materials and food products after the end of the regulatory period of the state reservation;
- requirements to be specified in accordance with the object of standardization.

The said requirements, in addition to the structural element "Requirements / provisions for the object of standardization", are also noted in the structural elements "Marking", "Packaging", "Rules of transportation and storage", "Methods of control" and "Rules of acceptance".

When food standards are modified to take food safety issues into account, in accordance to [16], amendments shall be developed to the said standards enhancing the “Scope of application” component with the following sub-clause: “State reservation requirements are set forth in [numbers of components]”. The obligatory component “Terms and Definitions” can be amended

with pairs of terms and definitions: “food security”, “food security of the state”, “state food reservations”, “strategic needs of the state for food”, etc. supplemented with the normative text “Depending on the purpose [the names of food products] are divided into those intended for direct market turnover and are intended for state reservation.”

In case of modification of the current standard, the “Requirements / Regulations for the Standardization Object” component should be amended with requirements and provisions similar to those given above with respect to specialized national regulatory documents, the purpose of which is to take into account food safety requirements. Also, these requirements, in addition to the structural element “Requirements / Provisions for the object of standardization”, are added to the structural elements “Marking”, “Packaging”, “Rules for transportation and storage”, “Methods of control” and “Rules for acceptance”. It is important to amend the structural element “Marking” with the entry “Food product intended for state reservations, shall be marked “Suitable for state reservations”. The order and features of the packaging of food products intended for state reserving should be provided for in the “Packaging” structural element, and appropriate and packages and packaging materials should be specified. If it is necessary to use additional methods of control of food products intended for state reservation, the standard structural element of the same name is supplemented accordingly. In the structural element “Rules of admission” in relation to food products intended for state reservation, establish special norms, based on the specifics of these products.

The analysis of the problem of mutual consideration of technical regulation and food safety to have been made proves the possibility and expediency of involving food safety issues in technical regulation regarding food raw materials and food products, formulating recommendations for practical consideration of food safety requirements in normative documents of different level: national standards, other standards, specifications. It is advisable to implement this accounting by modifying existing normative documents and developing the new ones. Practical ways to implement the principles of food safety in technical regulation by developing the “Guideline for presentation of food safety issues in the regulatory documents of different levels that define the requirements for food products” are shown.

REFERENCES

- [1]. Bonfiglio, J. M. I. La ideología política al servicio de la seguridad y la seguridad en la teoría política. Trabajos Completos ALED Puebla. 2016; 1(1):1-13.
- [2]. Augustin, M. A., Riley, M., Stockmann, R., Bennett, L., Kahl, A., Lockett, T., ... & Cobiac, L. Role of food processing in food and nutrition security. Trends in Food Science & Technology, 2016; 56:115-125.
- [3]. King, T., Cole, M., Farber, J. M., Eisenbrand, G., Zabaras, D., Fox, E. M., & Hill, J. P. Food safety for food security: Relationship between global megatrends and developments in food safety. Trends in Food Science & Technology, 2017;68: 160-175.
- [4]. McCarthy, U., I. Uysal, R. B. Melis, S. Mercier, C. O. Donnell & A. Ktenioudaki. Global food security – issues, challenges and technological solutions. Trends in Food Science & Technology. 2018;77:11-20.
- [5]. FAO. Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit: Plan of Action., Food and Agriculture Organization, Rome. Italy. 1996.
- [6]. Bickel, G., M. Nord, C. Price, W. Hanilton & J. Cook. Guide to Measuring Household Food Security. Alexandria, VA: U.S. Department of Agriculture, Food and Nutrition Service. 2000;76 p.
- [7]. Hoddinott, J., Y. Yohannes. Dietary diversity as a food security indicator / J. Hoddinott, Y. Yohannes. Washington: Food Consumption and Nutrition Division. 2002;95 p.

- [8]. Il'ina Z. M. Food security system: regularities of forming and factors of development. Minsk: Institute of economy of the NAS of Belarus, Centre of Agrarian Economy. 2007:112.
- [9]. García, A. C. Figuras, normas y protocolos de calidad como herramienta de mejora de la seguridad alimentaria. Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía. 2004;17 (1): 229-245.
- [10]. Verbytskyi S. B., O. V. Cherniak & N. M. Patsera. Food security and agro-food sector: basic principles and possibilities of their implementation in the practice of technical regulation. Food Resources, 2016;7:79-86.
- [11]. On technical regulations and conformity assessment: Law of Ukraine of 15 January 2015. № 124-VIII. Governmental Herald. 2015:35 p.
- [12]. Sychevskiy M. P. Perfection of organizational and economic mechanism of the development of food industry in Ukraine: Monograph. Kyiv: Naukovyi svit. 2004. 374 p..
- [13]. Sychevskiy M. P. Global food security and Ukraine's place in its achievement. Ekonomika APK. 2019;1:6-16.
- [14]. Kopylova K. V., S. B. Verbytskyi & O. V. Verbova. Summarizing demands to safety and quality of foods in normative documents important for regulation of food security issues. Food Resources. 2017;9:203-210.
- [15]. DSTU 1.5:2015. National standardization. Rules of development, formulation and presentation of national normative documents. Kyiv: DP "UkrNDNTs". 2016:65 p.
- [16]. DSTU 1.2:2015. National standardization. Rules of works on national standardization. Kyiv: DP "UkrNDNTs". 2015:34 p.

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПИЩЕВЫМ ПРОДУКТАМ

Вербицкий С.Б. – к.т.н., заместитель заведующего отделом информационного обеспечения, стандартизации и метрологии, г. Киев, Украина, tk140@hotmail.com.

Копылова Е.В. – д.с.н., старший научный сотрудник, заместитель директора по внешним связям и информационному обеспечению, г. Киев, Украина, kopylket@ukr.net.

Козаченко О.Б. - главный специалист отдела информационного обеспечения, стандартизации и метрологии, г. Киев, Украина, ipr_standart@ukr.net.

Вербова О.В. - научный сотрудник отдела информационного обеспечения, стандартизации и метрологии, г. Киев, Украина, iprinform@ukr.net.

Аннотация. Нормы рационального потребления, государственные продовольственные ресурсы, показатели безопасности и качества пищевых продуктов являются важными параметрами продовольственной безопасности, поэтому необходимо разработать нормативные требования, которые целесообразно представить в виде специальных разделов стандартов или отдельных стандартов, касающихся характеристик пищевых продуктов, предназначенных для длительного хранения. Для выполнения задач технического регулирования, касающихся продовольственной безопасности, целесообразно разработать нормативный документ национального уровня, который будет использоваться всеми разработчиками стандартов на пищевые продукты. По результатам выполненных работ были разработаны соответствующие методические рекомендации.

Ключевые слова: нормативные документы, национальные стандарты, продовольственная безопасность, стандарты, техническое регулирование, технические условия, качество пищевых продуктов.

АЗЫҚ-ТҮЛІК ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӘНЕ АЗЫҚ-ТҮЛІККЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАРДЫ ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ

Вербицкий С.Б. - м.ғ.д., ақпараттық қамтамасыз ету, стандарттау және метрология бөлімі бастығының орынбасары, Киев, Украина, tk140@hotmail.com.

Копылова Е.В. - ғылым докторы, аға ғылыми қызметкер, сыртқы байланыстар және ақпараттық қамтамасыз ету жөніндегі директордың орынбасары, Киев, Украина, korylket@ukr.net.

Козаченко О.Б. - ақпараттық қамтамасыз ету, стандарттау және метрология бөлімінің бас маманы, Киев, Украина, ipr_standart@ukr.net.

Вербова О.В. - Ақпараттық қамтамасыз ету, стандарттау және метрология бөлімінің ғылыми қызметкері, Киев, Украина, iprinform@ukr.net.

Аңдатпа. Рационалды тұтыну стандарттары, мемлекеттік азық-түлік ресурстары, азық-түлік қауіпсіздігі және сапа көрсеткіштері азық-түлік қауіпсіздігінің маңызды параметрлері болып табылады, сондықтан стандарттардың арнайы бөлімдері немесе сипаттамаларға қатысты жекелеген стандарттар түрінде ұсынылатын нормативтік талаптарды әзірлеу қажет. ұзақ уақыт сақтауға арналған тамақ өнімдері. Азық-түлік қауіпсіздігімен байланысты техникалық реттеу тапсырмаларын орындау үшін ұлттық деңгейде азық-түлік стандарттарын әзірлеушілер қолданатын нормативтік құжатты әзірлеген жөн. Жүргізілген жұмыс нәтижелері бойынша тиісті әдістемелік ұсыныстар әзірленді.

Түйінді сөздер: нормативтік құжаттар, ұлттық стандарттар, тамақ қауіпсіздігі, стандарттар, техникалық реттеу, техникалық жағдайлар, тамақ сапасы.

UDK 622.276

TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF DEVELOPMENT AND PROJECT SOLUTIONS

Bayamirova R.¹, Togasheva A.¹, Kushakov A. R.²

¹Sh.Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan

²National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Uzbekistan

Abstract. The article discusses the maintenance object: field Acambay – Nartube. The purpose of the document analysis is to create the necessary conditions for the fullest use of subsurface resources, control, regulation and improvement of the development system, as well as to ensure more efficient use of oil production capacities.

Keywords: Field, object of research, development, flow rate, water cut, pump.

Introduction. Technological scheme of development - a project document that defines a preliminary system for industrial development of an operational object (or several objects) of an oil field, based on data from its exploration and trial operation. The development project is the main document that provides a set of technological and technical measures for extracting oil and gas from the subsurface, monitoring the development process, ensuring the safety of the population, protecting the subsurface and the environment. [1]

The oil field Atambai-Sarytobe was discovered in 1989 when there was a testing of Well 1 which further succeeded with oil flow rate 360 m³/day. Deposits of Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic ages (with maximum depth 4290 m) have been identified by drilling.

The object of study is production of oil from Traissic Sediments (T2). Analysis of development state was performed with data 01.01.2012.

Totally 8 wells were drilled in the Atambai-Sarytobe oil field and 5 out of 8 were abandoned by various reasons. Two wells (7,8) were abandoned due to technical reasons and three (2,5 and 6) were abandoned due to absence of reservoir rock in well (geological reason), that's why there were no production casing. There are no injection wells. 3 wells (1,3 and 4) are in production. All wells were initially commissioned by a natural flow way.

As of 01.01.2012, the operating well stock of the field is 3 production wells, where the active are 2 wells (3, 4) and the inactive one well (1). The production wells are been operating by a mechanized method (Sucker Rod Pump). Currently the operating well stock isn't changed, since absence of project of drilling wells.

In work [2] it is indicated that the recovery coefficients and recoverable reserves of HRM, justified in the DFC and ADFC, pass the state examination of mineral reserves with the statement on the state balance of mineral reserves. In 2011 oil recovery ratio and oil exploitation ratio amounted to 0.667 units and 0.963 units.

The average oil flow rate for wells 3 and 4 has the same measurements, both for oil 0.6 t / day and for fluid - 0.7 t / day. The decrease in annual well flow rate is occurring, for instance, in well 1 in 2008, the average oil production rate was 6.6 tons / day, and the fluid flow rate was 7.3 tons / day. At this moment, the well 1 is inactive due to happened accident. Before the accident, well 1 had maximum well flow rate, since the well operated in natural flow way.

Water cut averagely equal to 10.5% in Atambai-Sarytobe oil field according to 01.01.2012 data. (All oil wells are watered). Currently portion of water in production wells are decreasing.

The V development option of the oil field has been chosen by Central Development Commission field, which ensures the production of recoverable oil reserves.

Key points of the recommended option: [4]

- One independent object of development was identified: an oil deposit - T2;
- drilling of 10 additional wells, where 7 are production and 3 are injection wells;
- water flooding system - marginal;
- Application of the hydraulic fracturing method;
- Projected pattern arrangement 64 ha / well;
- Project level of oil production - 0.120 million tons / year;
- Project level of fluid production - 0.139 million tons / year;
- Project level of injection of working agents - 0.213 million m³ / year;
- Operating well stock - 9 production well; 4 - injection well-;
- Approved Oil recovery ratio - 0.256 units

As of 01.01.2012, 33.02 thousand tons of oil was produced from the deposits of the Atambay-Sarytobe field, which is 1.08 thousand tons less by project, the total extracted fluid from the field is 35.7 thousand tons, where 1.2 thousand tons is lower than projected measurements. Also 3.26 million m³ of gas were produced, which complies with project goals.

A comparison of project and actual reservoir development data are shown in Table 1 and Figure 1.

According to the recommended development option, it is planned to operate wells by plunger rod pump installations.

As it is shown in the table, it is planned to commission by 1 production well in each year: 2007, 2008 and 2010 according to the recommended development option. New wells will be commissioned by a mechanized oil production method by neglecting natural flow way, because of low reservoir pressure level in whole oil field. The number of operating wells should be 5 in 2011, with an average fluid flow rate of 29.5 tons / day.

Table 1 - Comparison of project and actual data

№	Production indicators	Unit of measurement	2011 year	
			By project	Factual
1	Oil production, Total	Th.of	1,49	0,43
2	Cumulative oil production	Th.of	34,1	33
3	Total fluid production	Th.of	1,71	0,48
4	Cumulative fluid production	"	36,9	35,7
5	Total oil gas production	million,m ³	0,1	0,04
6	Cumulative oil gas production	million,m ³	3,4	3,26
7	Average oil production rate of operating wells	t/day	1,4	0,6
8	Average fluid production rate of operating wells	t/day	1,6	0,7
9	The operating well stock	"	2	3
10	where existing wells	"	2	2
11	Average water-cut in production well	%	13	10,5
12	Oil recovery ratio	%	0,7	0,64
13	Average gas factor	m ³ /day	67	100
14	recovery rate from initially approved recoverable	%	0,1	0,03
15	recovery rate from current recoverable reserve	%	0,1	0,03
16	Production from Recoverable Reserves	%	2,6	2,6

Table 2 – Indicators of exploitation of the wells of the Atambay-Sarytobe field

Method of Exploitation	Indicators	Years								
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Socker Rod Pump	Input of production wells	1	1	0	1					
	Input of injection wells			2						
	Operating well stock	3	4	4	5	5	5	5	5	5
	Average fluid rate, t/day	10,4	14,7	21	28,8	29,5	30,2	30,8	31,5	32,1
	Average water cut, %	7,4	5,2	16,9	14,5	19,6	24,3	28,5	32,5	36,1

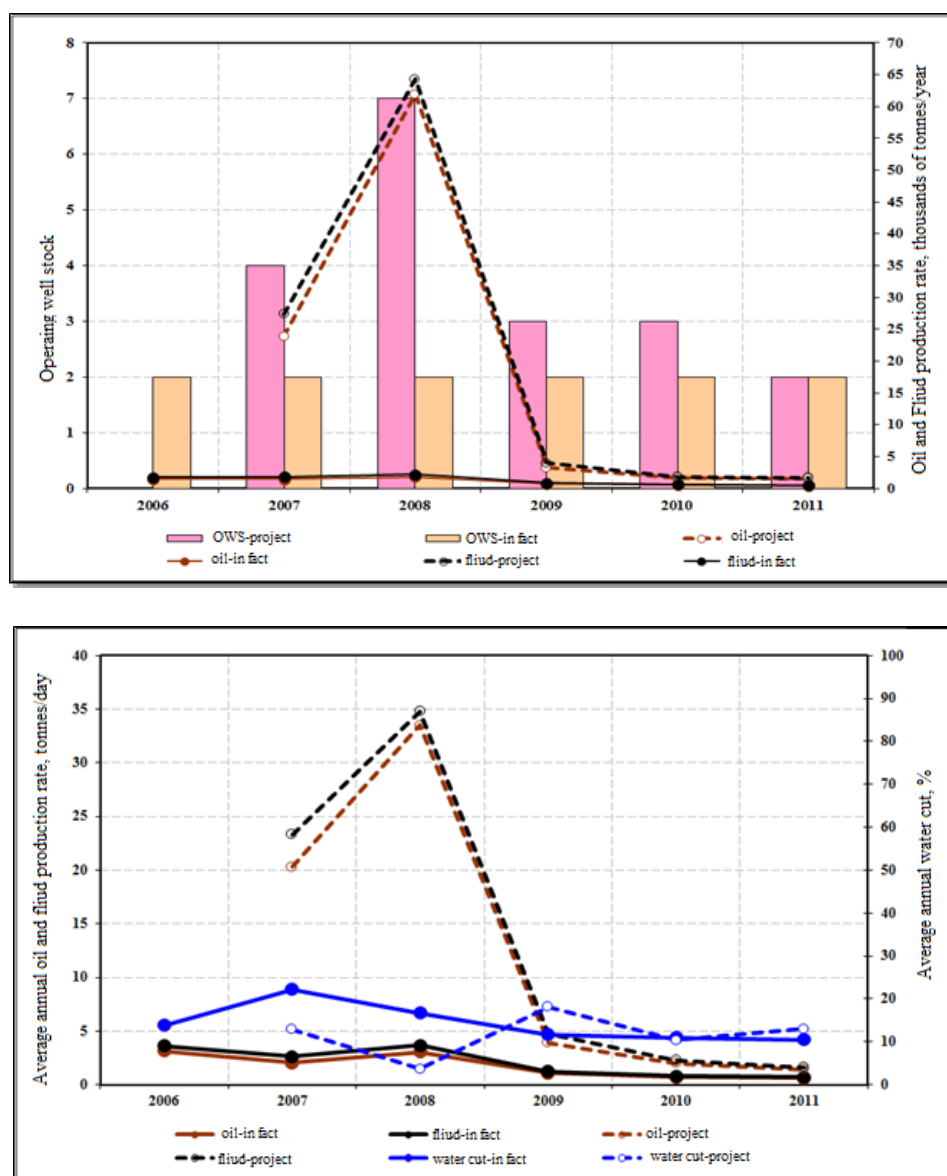


Figure 1 - Dynamics of project and actual data indicators for the field

As of 01.01.2012, there are 3 operating wells at the Atambay-Sartyube field, where 2 are active and 1 are inactive. The production wells have been operating by mechanized method and equipped with plunger rod pump installations. Measurements are given in table 3.

Table 3 - Parameters of existing production wells

№	Well Number	Type of beam-pump	Type of Pump	Pump-setting depth, m	Average flow rate			Pump Delivery Rate	Dynamic level, m
					Qfluid, m ³ /day	Qoil, t/day	Water cut, %		
1	3	SRP	NSV-1-32	1600	0,93	0,67	12	0,1	1197
2	4	SRP	NSV-1-32	1600	0,93	0,67	12	0,1	405

As it can be seen from the above data, the wells relates to stripped wells, since the flow rate of the wells for fluid does not exceed 5 tons / day.

Wells are equipped with Beam-Pump SRP and lifting capacity is 8 tonnes, maximum stroke length 3.5 m and the number of swings per minute reaches to 12. Wells are equipped with 32 mm deep-well sucker rod pumps where pump is located at 1600 m.

The efficiency of the downhole pumping equipment can be defined by the pump delivery rate (K pdr). This measurement should be higher or equal to 0.6 units. However pump delivery rate in wells 3 and 4 are equal to 0.1, it can be explained by the presence of gas. During pump-working process the supplied gas with oil occupies part of the useful volume of the pump cylinder and significantly reduces the pump performance.

Bottom part of pump on well 3 is equipped with a gas anchor, and well 4 is equipped with a filter from mechanical admixtures.

There have been conducted comprehensive researches to control the condition of underground equipment, including controlling deep pumps. The results of this research in December 2011 are shown in table 4.

Table 4 - Values of reservoir, bottom hole pressure and saturation pressure in wells

№	Number of Well	Horizon	Condition of pump	Dyn. Level, m	Pres-r, MPa	Pb.h., MPa	ΔP , MPa	Psat, MPa
1	3	T2	pump starvation by gas	1197	35,4	25,2	10,2	20,9
2	4	T2	Impact of gas	405	35	31,6	3,4	20,9
3	Average				35,2	28,4	6,8	20,9

As it is shown in the table 4, that wells were operated with high bottom hole pressures, $P_{\text{bottom hole}} = 1.4 P_{\text{saturation}}$.

In wells, additional liquid extraction is possible by reducing the bottom-hole pressure to saturation pressure by:[3]

- increasing the operating mode of pumping equipment;
- higher performance pump applications

Conclusions and recommendations.

1. All wells are operating Socker Rod Pump.
2. The applied methods of operation and types of downhole equipment correspond to the conditions of the field and project decisions.
3. The pumping delivery coefficient is 0.1 and low in Atambay-Sarytobe field
4. The working of the pump is complicated by influence of gas.
5. It is recommended to consider deepening the suspension of the pumps to protect the downhole equipment from the harmful effects of gas;
6. It is advisable to use gas protection devices installed under the pump suction.
7. In wells operated with bottom hole pressures above saturation pressure, it is possible to receive additional fluid by decreasing bottom hole pressure to saturation pressure in wells, by these methods:

- increase the working regime of pump;
- using pump with higher productivity

REFERENCES

- [1]. N. I. Khisamutdinov, M. M. Khasanov, A. G. Telin; Development of oil fields. Vol. 1- Moscow: VNIIOENG, 1994. - 263 c
- [2]. Kotov V. P., Sakauov B., Daut S. T., F. A. Esengeldieva; Author's supervision over the implementation of the technological scheme for the development of The Atambay-Sartyube field. Report on the agreement №267-22 / 34. NPC LLP, Aktau, 2010
- [3]. Amelin I. D., Surguchev M. L., Davydov A. V.; Forecast of development of oil deposits at a late stage. - Moscow: Nedra, 1994. - 308 p.
- [4]. Kurbanbayev M. I., Nugiev M. A., Orynbasar E. K., Tokabayev A. S. ; Analysis of the development of the field Acambay-Nartube. Report on contract no. 27/10. Kaznipimunaygas JSC, Aktau, 2011

ИГЕРУ МЕН ЖОБАЛАУ ШЕШІМДЕРДІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Баямирова Р.У., Тогашева А.Р. - Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан.

Кушаков А.Р. - Мирзо Улугбек атындағы Өзбекстан ұлттық университеті, Өзбекстан.

Аңдатпа. Мақалада пайдалану объектісі қарастырылады: Атамбай – Сартөбе кен орны. Құжаттарды талдаудың мақсаты жер қойнауы ресурстарын неғұрлым толық пайдалану, бақылау, өңдеу жүйесін реттеу және жетілдіру, сондай-ақ мұнай өндіру қуаттарын неғұрлым тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін қажетті жағдайлар жасау болып табылады.

Түйінді сөздер: Кен орны, зерттеу объектісі, әзірлеу, дебит, су басу, сорап.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗРАБОТКИ И ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Баямирова Р.У., Тогашева А.Р. - Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау, Казахстан.

Кушаков А.Р. - Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, Узбекистан.

Аннотация. В статье рассматривается эксплуатационный объект: месторождение Атамбай - Сартөбе. Целью анализа документов является создание необходимых условий для наиболее полного использования ресурсов недр, контроля, регулирования и совершенствования системы разработки, а также обеспечения более эффективного использования нефтедобывающих мощностей.

Ключевые слова: Месторождение, объект исследования, разработка, дебит, обводненность, насос.

UDC 622.271:622.822

IMPLEMENTATION OF COMPOUNDING TECHNOLOGY WITH THE OBTAINMENT OF ROAD BITUMEN AT «JV «CASPI BITUM»

Akkenzheyeva A.Sh.¹, Bussurmanova A.Ch.¹, Mukhanov T.², Pivovarova N.A.³

¹Sh.Yessenov Caspian state university of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan

²LLP «JV «CASPI BITUM», Aktau, Kazakhstan

³Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article provides data on the implementation of compounding technology with the production of road bitumen at «JV «CASPI BITUM» LLP. As a result, the quality of compounded road bitumen obtained using this technology variant is higher than the quality of road bitumen of the same brand, but obtained from standard raw materials using direct oxidation technology. Compounded bitumen is more plastic, has better low-temperature characteristics, a

higher value of adhesion to inert materials used in road construction, and has increased resistance to thermal-oxidative aging processes.

Keywords: bitumen, road oil bitumens, compounding, oxidation, tar, softening temperature, plasticity, low-temperature characteristics, adhesion, thermo-oxidative aging.

Introduction. Actuality of the work. Bitumen is a solid or viscoplastic, resin-like product of a dark brown or even black color, consisting of complex mixtures of hydrocarbons and their non-metallic derivatives. Bitumens are classified as residual, acidified, cracking, and compounded.

Residual bitumen is obtained in vacuum installations after continuous distillation (by deep-vacuum distillation) of fuel and lubricants from high-tar oil. Residual bitumens are solid substances with a low viscosity. Oxidized bitumen is obtained through tar and other oil residues by air purging with oxygen. When oxygen is purged, the viscosity of the residues increases, they are oxidized and compacted, thus leaving the final product (oxidized bitumen). Oxidized bitumen is more elastic and heat-resistant than residual bitumen. Cracking bitumen is obtained by decomposing crude oil and oils to produce gasoline output at a high temperature. Further, by oxidation of the residues, cracking bitumen is obtained, which has a high brittleness.

Compounded bitumen is obtained by mixing the residues obtained during the processing of crude oil. In bitumen compounding technology, additives are often used, such as: oils, tar, light oil fractions, since they can be used to obtain bitumen with specified properties, which cannot be done by deep-vacuum distillation or by oxidation [1].

Problem statement. For the implementation of compounding technology at LLP «JV «CASPI BITUM», the possibility of operating the unit at the design capacity has been determined. The limited yield of bitumen (33.66 % for refined oil, against 40 % for the project) is due to erroneous design decisions:

- insufficient capacity of installed bitumen pumps 01R-1201 A, B, C;
- insufficient heat recovery in heat exchangers 01E-1201 A, B, C when using a high-temperature coolant.
- lack of technological flexibility for paired binding of oxidation columns.

These problems limit the possibility of maintaining an optimal oxidation regime, including two oxidation columns and increasing the productivity of oxidized bitumen, and also exclude parallel operation of columns with the simultaneous production of two grades of oxidized bitumen.

Currently, at LLP «JV «CASPI BITUM», road oil bitumens are obtained by compounding by mixing oxidized bitumen with the tar of a vacuum column. This decision was made due to the fact that the shortcomings of the design scheme for the production of road bitumen do not allow working on two columns at the same time.

In 2017, central laboratory of the enterprise conducted an internal analysis on the extensibility of tar and bitumen, laboratory tests were verified in different proportions, parameters were collected and a pattern was identified. And in November 2017, road bitumen was produced by mixing oxidized bitumen with tar. Production of bitumen was achieved in excess of the design quantity-57.4 t / h (113 % of the project) by using the compounding method.

For example, in August 2018, the demand for bitumen was 47 thousand tons. This volume of bitumen could not be produced by direct oxidation, since the maximum capacity of the bitumen plant is 42.3 t / h (the yield of bitumen is 31.6 % when loaded with oil – 134 t / h), the monthly production volume would be 31.5 thousand tons.

Novelty. The technical solution to the problem of improving the quality of bitumen products produced today, provided that high-viscosity straight-run tar is used as the main raw material component, can be based on a new modern technology for the production of high-quality road bitumen, called «re-oxidation → dilution» [2].

Method of research. Raw materials used to produce oxidized bitumen:

- Tar from the EDP-AVCU (electrical desalting plant, atmospheric and vacuum crude unit) installation has a density at 20 °C equal to 999 kg/m³, a kinematic viscosity at 20 °C equal to 18800 mm²/s and a flash point of 228 °C.

- The darkened fraction from the EDP-AVCU installation has a density equal to 962.6 kg/m³, a kinematic viscosity at 20 °C equal to 24 mm²/s, and a flash point of 164 °C.

The group chemical composition of tar is shown in table 1.

Table 1 - Group chemical composition of tar for bitumen production

Name of samples	Content of individual groups of hydrocarbons, % mass					Asphal- tenes
	Paraffin- naphthenic	Aromatic			Resins total	
		light	medium	heavy		
Tar	20	5,6	6,0	15,0	34,0	18,0

Research result. The project «Production of road bitumen at the Aktau plant of plastic masses» provides for the technology of oxidation of tar or a mixture of tar with a darkened fraction (further mixture) with air oxygen, proposed by Nanjing Petrochemical Engineering Company, LTD (China).

The technology of bitumen production has been changed. The basis of the technical solution to improve the quality of the produced bitumen products is based on an industry-proven and well-proven technology for the production of high-quality road bitumen, called «compounding».

The essence of the technology for obtaining compounded bitumen is as follows:

1) the initial tar/mixture is oxidized to the value of the indicator «softening temperature»:

- for the road petroleum bitumen (RPB) 70/100 brand up to 51-52 °C;

- for the RPB 100/130 brand up to 48.5-49.2 °C.

2) Further, this «structural framework» of bitumen – a concentrate of resins and asphaltenes is plasticized by adding to it the initial non-oxidized once-run tar with the value of the indicator «softening temperature»:

- for the RPB 70/100 brand up to 45.5-46.5 °C;

- for the RPB 100/130 brand up to 43.5-44.2 °C.

The advantages of this technology include the following:

- the oxidation unit operates in a stable mode, producing only one product-compounding bitumen with laboratory quality control of the final product by its softening temperature;

- the entire range of road bitumen is produced in a tank farm with laboratory quality control of the final product in accordance with the requirements of ST RK 1373-2013;

- oxidation is not subjected to the entire volume of raw materials, but only a part of it (about 60 %).

The required performance is achieved by diluting the oxidized component with raw materials and other stable non-oxidized components. This significantly reduces energy consumption on oxidation, gas oxidation, requiring a heat of neutralization, the amount of fuel for combustion gases of oxidation is also reduced. As a result, the total amount of emissions from the plant is reduced, which makes this technology more environmentally safe in comparison with direct oxidation technology.

- the quality of the final product is almost independent of the viscosity of the tar entering the oxidation process. Moreover, the greater the deviation of the conditional viscosity of raw materials from the standard values (upward), the higher the quality of the resulting road bitumen due to the fact that the share of the unoxidized component in the composition of bitumen increases.

Conclusions. As a result, the quality of compounded road bitumen obtained using this technology option is certainly higher than the quality of road bitumen of the same brand, but obtained from standard raw materials using direct oxidation technology. Compounded bitumen is

more plastic, has better low-temperature characteristics, a higher value of adhesion to inert materials used in road construction, and has increased resistance to thermal-oxidative aging processes.

In 2019, the work done to legalize the compounding method for obtaining petroleum road bitumen at the LLP «JV «CASPI BITUM»:

1. Approved the instruction «Obtaining oil road bitumen by compounding at the LLP «JV «CASPI BITUM» by the Nanjing Petrochemical Engineering Institute.
2. Amend an Operator's manual of the EDP-AVCU production unit, the block of bitumen oxidation and modification.
3. The Passport of production of LLP «JV «CASPI BITUM» in terms of compounding was re-approved.

Based on the practice of applying the compounding method, taking into account the production of oxidized bitumen on one column instead of two, LLP «JV «CASPI BITUM» currently has the ability to produce road bitumen 42% of the processed oil. At the same time, the Bitumen plant plans to modernize the production unit of oxidized bitumen. After which it will be possible to involve more oxidized bitumen in compounding with tar. Thus, the Bitumen plant plans to produce road bitumen 52% of the processed oil.

REFERENCES

[1]. Evdokimova N.G. Development of scientific and technological bases for the production of modern bituminous materials as oil dispersed systems. Dissertation for the degree of doctor of technical Sciences. - Moscow, 2015, 417p.

[2]. Scientific and technical report. «Development of technical proposals for the transfer of the oxidation plant for the production of bitumen at the Nizhnekamsk refinery to the operating mode, which provides an increase in the quality of produced bitumen» - Ufa, 2007, 12p.

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПАУНДИРОВАНИЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ В ТОО «СП «CASPI BITUM»

Аккенжеева А.Ш., Бусурманова А.Ч. - Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им.Ш.Есенова, Актау, Казахстан, anar.akkenzheyeva@yu.edu.kz, akkenzhe.bussurmanova@yu.edu.kz.

Муқанов Т. - ТОО«СП«CASPI BITUM, г.Актау, Казахстан, mukanov_talga@mail.ru.

Пивоварова Н.А. - Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия, nadpivov@live.ru.

Аннотация. В статье приводятся данные о внедрении технологии компаундирования с получением дорожных битумов на ТОО «СП «CASPI BITUM». В результате на основании практики применения метода компаундирования, учитывая производства окисленного битума на одной колонне вместо двух, ТОО «СП «CASPI BITUM» на сегодняшний имеет возможность производства дорожного битума 42% от перерабатываемой нефти.

Ключевые слова: битум, битумы нефтяные дорожные, компаундирование, окисление, гудрон, температура размягчения, пластичность, низкотемпературные характеристики, адгезия, термоокислительное старение.

«CASPI BITUM» БК» ЖШС ЖОЛ БИТУМДАРЫН АЛА ОТЫРЫП КОМПАУНДТАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУ»

Аккенжеева А. Ш., Бусурманова А. Ч. - Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Актау, Қазақстан.

Мұқанов Т. - «CASPI BITUM «БК» ЖШС, Актау, Қазақстан.

Пивоварова Н.А. - Астрахань мемлекеттік техникалық университеті, Астрахань, Ресей.

Аңдатпа. Мақалада «CASPI BITUM «БК» ЖШС жол битумдарын ала отырып, компаундтау технологиясын енгізу туралы деректер келтіріледі. Нәтижесінде компаундтау әдісін қолдану тәжірибесі негізінде, тотыққан битум өндірісін ескере отырып, екі бағананың орнына бір бағана қолдануын ескере отырып, «CASPI BITUM «БК» ЖШС бүгінгі таңда өңделетін мұнайдың 42% жол битумын өндіру мүмкіндігіне ие.

Түйінді сөздер: битум, мұнай жол битумдары, компаундтау, тотығу, гудрон, жұмсарту температурасы, иілгіштік, төмен температуралы сипаттамалар, адгезия, термототықтырғыш қартаю.

UDK 581.1:633

URBAN FLORA OF THE AKTAU AND ITS BIOINDICATION ROLE

Syrlybekkyzy S.¹, Ondassynova A.S.¹, Golosova E.V.²

¹Sh.Yessenov Caspian State University of technologies and engineering, Aktau, Kazakhstan

²Forestry University named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia

Abstract. We have done the analysis of ecological districts outlined by the complex of technogenic and other ecological factors. By the results of urban flora species structure, its bioindicative role by species structure. Appropriateness of direct depending of urban flora species structure on pollution degree was revealed. Species structure of strongly polluted first district is three times less than species structure of sixth clean district. As pollution increases so urban flora, species structure decreases. Dependence of species structure abundance on the pollution degree indicates on is bioindicative role, that confirmed by flora analysis and statistic data.

Keywords: urbanfl ora, bioindicative role, ecological factors

INTRODUCTION

The global human population has increased approximately ten-fold in the last century. Urban areas currently occupy ca. 4% of the total earth surface, which considerably increases the importance of conserving biological communities in urban ecosystems. Green urban areas have significant potential to aid biodiversity conservation, provide diverse advantages to human populations, contribute to the environmental quality of cities, and act as refuges for rich plant communities. The pace of urbanization in the modern world is increasing rapidly, which is one of the most important factors in the transformation of the natural environment [1].

Anthropogenic influence leads to the transformation of all components of the landscape and the formation of specific ecosystems characterized by low indicators of biodiversity and biological productivity. Plants are an integral part of ecosystems, so the study of urbanfl ores and their formation features is one of the most relevant areas of modern Floristics [1]. Although studies of diversity patterns based on composition and natural occurrence are quite useful, functional diversity has been shown to be a promising approach for understanding ecological issues in anthropogenic habitats. The characteristics of a species, rather than its identity, will determine its contribution to ecosystem functioning [2]. The quantification and understanding of plant community characteristics and functions will allow more appropriate conservation and management decisions. Some researchers have investigated plant ecological attributes in urban ecosystems [3].

Materials on the current state of urban flora and the forecast of its possible changes are necessary for a comprehensive study of the nature of the region, assessment of the environmental situation and organization of monitoring in the study area, as well as optimization of the urban environment [4]. The study of urban flora is also very important for understanding modern florogenesis, since cities are the main centers of concentration of new adventitious plants capable

of naturalization. However, the flora of many large and small cities in Kazakhstan has not been studied enough [5].

The flora of Aktau city, located in the South-West of Kazakhstan, the regional center of Mangystau region, is the object of research. Mangystau region occupies a vast territory in the South-West of Kazakhstan, between the Caspian and Aral seas. The territory is characterized by a significant dry climate with high heat supply. In geological and morphological terms, the region is an elevated arid-denutational plain on limestone with the participation of elevated plains (along the outskirts of the Karatau ridge). An important latitudinal climate boundary is the border between the Northern and southern deserts.

Under the influence of urbanization processes in cities, the ecosystem is radically changing [6]. The components of ecosystems are also changing soil, water, air, flora, fauna, etc. In General, the ecological balance characteristic of the natural zone where a particular city is located is disturbed. Therefore, the study of urban flora, as one of the important components of an urbanized ecosystem, is a subject of environmental science and remains an unexplored problem in Kazakhstan to date [7]. If we consider that Kazakhstan is an arid country in most of its territory, the study of urban flora becomes particularly relevant

The purpose of this work is a comprehensive analysis of Aktau urban flora and determination of its bioindicative role.

To achieve this goal the following tasks were set:

- To conduct taxonomic analysis of urbanology.
- General analysis of urban flora.
- Give a characteristic of introduced plants.

METHODS OF RESEARCH

The object of research is higher plants on the territory of Aktau. In the course of the work, the trends of changes in the species composition and environmental characteristics of urban flora depending on the degree of anthropogenic pressure - technogenic pollution in different regions of Aktau were determined.

Field research was carried out using the route method. The method of A. K. Skvortsov was used to collect the herbarium [8]. A comparative morphological geographical method was used to determine taxa. "Flora of the USSR" (1933-1954), " Flora of Kazakhstan "(1956-1966)," Plant Identifier of Central Asia "(1968-1993)," Illustrated plant identifier of Kazakhstan "(1969-1972)," Vascular plants of the USSR", "State plant Cadastre of South Kazakhstan region" . Book one. "Summary of species of higher vascular plants", State Cadaster of plants of South Kazakhstan region. Red book. Wild rare and endangered plant species».

When classifying the urban flora of Aktau, the system of A. Engler was used [9-10].

Based on the works of E. P. Korovin, R. V. Kamelin, N. H. Karmysheva, M. S. Baitenov and I. O. Baitulin, the floral composition and classification of plants were carried out.

The species composition of isolated plants and the influence of anthropogenic factors on urban flora was studied using the Sukachev method [11-12]. This information was used to compare and determine the species composition and degree of contamination of areas.

In the course of research route and field work, herbarium materials collected by the authors were used, as well as herbarium materials of the Mangyshlak experimental Botanical garden

Results of the study

In the urban environment, the species composition of introduced and acclimatized plants is of great importance. In this regard, we conducted an inventory of introduced species and identified their promising species.

Based on the materials of a detailed survey of the green devices of city and localities in the Mangystau region developed assortment of the most perspective taxa the composition of collection

plantings, effective use of the collection fund of the MEBG in garden and park construction was assessed.

During the 45-year period of introduction research, the Botanical garden has created a unique collection of plant gene pool for arid conditions in Kazakhstan, including 1270 taxa from 250 genera from 88 families, including: - coniferous-53 taxa; - deciduous-309; – climbing – 60; - fruit and berry-127; – natural flora – 95 taxa;–flower and decorative – 487; – roses – 146 varieties. The assortment that is promising for the implementation of green construction and phytomelioration includes 382 of the most decorative and biologically stable taxa, including 281 tree-shrub and 101 flower introducers.

Total of 98 species, varieties and forms of ornamental plants were identified in the surveyed green devices, including 11 – coniferous, 59 – non – district – deciduous, 1 – climbing, 7 – varietal roses and 15-flower-decorative (Table 4).

The most common in single, linear and group plantings among coniferous introducers are Eastern biota (*Platycladus orientalis* (L.) Franco) – - 11.6% of the total and juniper virginiana (*Juniperus virginiana* L.) – 7.7%; among deciduous trees - dwarf elm (*Ulmus pumila* L.) - 28.1% and tree of heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) 16.9 per cent, among the deciduous shrubs – the Thunberg barberry (*Berberis thunbergii* DC.)- 2.3% and common privet (*Ligustrum vulgare* L.) - 1.1%. The latter species is also noticeably dominant in green hedges, gaining together with the dwarf elm more than 80% of their quantitative composition (53.7 and 29.5%, respectively).

Table 4 - Evaluation of the effective use of the MEBG collection fund in landscape gardening.

Section, section, morphological and systematic group	Part of the collection of gene pool of MEBG	Composition of the perspective assortment	Implemented in the practice of green construction	in percentage	
				from the gene pool	from the recommended range
CONIFEROUS WOODY PLANTS:					
- trees	34	12	9	26,5	75,0
- shrubs	11	4	2	18,2	50,0
TOTAL:	45	16	11	24,4	68,8
DECIDUOUS PLANT (DENDROIDAL):					
- trees	127	74	32	25,2	43,2
- shrubs	194	130	27	13,9	20,8
TOTAL:	321	204	59	18,4	28,9
Including green fences:	28	12	5	17,9	41,7
CLIMBING WOODY PLANTS (WOOD LIANAS)					
Lianas	48	23	1	2,1	4,3
TOTAL:	48	23	1	2,1	4,3
ROSARIUM					
Varietal roses	134	38	7	5,2	18,4
TOTAL:	134	38	7	5,2	18,4
FLOWER AND ORNAMENTAL PLANTS					
- annual plant	117	51	10	8,5	19,6
- perennial plant	114	44	3	2,6	6,8
- biennial plant	15	2	0	0,0	0,0
- tuberous	27	4	2	7,4	50,0
TOTAL:	273	101	15	5,5	14,9

Section, section, morphological and systematic group	Part of the collection of gene pool of MEBG	Composition of the perspective assortment	Implemented in the practice of green construction	in percentage	
				from the gene pool	from the recommended range
LAWN PLANTS					
Variety mixes			5		
TOTAL:			5		
IN TOTAL:	821	382	98	11,3	24,3

According to table 4, the overall degree of implementation of the collection gene pool of the Botanical garden in the practice of green construction in Aktau is only 11.3%. This indicator is not objective enough to confirm the success of the MEBG's introduction activities, since the number of taxa actually used in landscaping should be compared with the range of recommended ones as the most tolerant to the harsh conditions of the desert zone. In this case, the use of decorative plants in green construction increases to 24.3, more than twice. The highest percentage of implementation is observed for coniferous plants (68.8), deciduous trees (43.2) and deciduous shrubs used for creating green fences (41.7).

It is necessary to activate the implementation of the assortment of wood lianas (4.3%), varietal roses (18.4%) and flower and ornamental plants (14.9%) in the coming years. It is also necessary to resume work on the introduction testing of various varieties of lawn grass mixtures.

According to the degree of anthropogenic pressure, the territory of Aktau is heterogeneous. Based on the results of accounting for the species composition of urbanflora according to the classical method of V. N. Sukachev, the bioindicative role of its species composition was revealed. There was some regularity in direct proportion to the species composition of urbanology of the degree of contamination. As pollution increases, the species composition of the city's flora decreases. The dependence of the richness of the species composition of urbanflora on the degree of pollution indicates its high bioindicative role, which is confirmed by the analysis of the flora

CONCLUSIONS

Analyzed systematic, ecological, biological structure of urban flora. It was found that the share of representatives of anthropophytes (introduced, cultivated plants, weed-ruderal species) – 11.6 %. The species composition of urban flora is 10-15% poorer than the regional natural one. An inventory of introduced species was carried out, and their promising species were identified. The direct dependence of the species composition of urban flora on the degree of environmental pollution was revealed. Marked high bioindicative role of flora of urban.

REFERENCES

- [1] Ignatieva M. E. Working meeting "Studying the flora of cities" // Bot. journal, 1990, Vol. 75, No. 9, Pp. 1335-1337.
- [2] Yurtsev B. A., Semkin B. I. Study of concrete and partial floras using mathematical methods // Bot. journal, 1980, Vol. 65, No. 12, Pp. 1706-1718.
- [3] Sokolov O. V. Urbanization and regional-ecological problems in the countries of the European community // Urbanization and ecology: inter-University collection of scientific Tr. - L.: agpi, 1991. - Pp. 64-71.
- [4] Komissarova T. S. Geocological studies of urbanized territories // Urbanization and ecology: mezhvuz. SB. nauch. Tr. - L.: agpi, 1990. - P. 81-97.
- [5] Kubantsev B. S. Anthropogenic impacts on natural complexes and ecosystems. - Volgograd, 1978. - P. 3-11.

- [6] Skvortsov A. K. Herbarium: Manual of methods and techniques. - Moscow: Nauka, 1977. - 198 p.
- [7] flora of the USSR. In 30 volumes.-M. – L.: anssr, 1934-t. 1. – 302 p.; 1935 – t. 2. – 302 p.; 1935 – t. 3. – 778 p.; 1935 – t. 4. – 630 p.; 1935 – t. 5. – 760 p.; 1936 – t. 6. – 762 p.; 1936 – t. 7. – 956 p.; 1937 – t. 8. – 790 p.; 1939 – t. 9. – 666 p.; 1939. – t. 10. – 542 p.; 1941. – t. 11. – 676 P.; 1946. – t. 12. – 899 P.; 1948. – t. 13. – 585 P.; 1949. – t. 14. – 790 P.; 1949. – t. 15. – 743 P.; 1950. – t. 16. – 648 p.; 1951. – t. 17. – 392 p.; 1952. – t. 18. – 803 p.; 1953. – t. 19. – 752 p.; 1954. – t. 20. – 566 p.; ... 1960. – vol. 30. – 732 p.
- [8] Flora Of Kazakhstan. In 9 volumes. – Alma-ATA: an KazSSR, 1954. – Vol. 1. – 354 p.; 1958. – T. 2. – 292 p.; 1960. – Vol. 3. – 460 p.; 1961. – T. 4. – 548 p.; 1961. – T. 5. – 515 p.; 1963. – T. 6. – 465 p.; 1964. – T. 7. – 497 p.; 1965. – T. 8. – 447 p.; 1966. – V. 9. – 640 p
- [9] Determinant of plants of Central Asia: in 9 volumes. - Tashkent: Fan, 1968. - T. 1. - 228 p.; 1971 – - T. 2. - 363 p.; 1972 – - T. 3. - 268 p.; 1974. - T. 4. - 269 p.; 1976. - T. 5 – - 274 p.; 1981 – - T. 6. - 395 p.; 1983. - T. 7 – - 415 p.; 1986. - T. 8. - 185 p.; 1987. - T. 9 – - 396 p.
- [10] Illustrated determinant of plants in Kazakhstan: in 2 volumes. - Alma-ATA: Nauka, 1969-1972. - Vol. 1. - 640 p.; Vol. 2. - 572 p.
- [11] State Cadastre of plants of the South Kazakhstan region / N. K. Aralbayev, G. M. kudabayeva, N. K. Zhaparova, etc. // Abstract of species of higher vascular plants. - Almaty: Gylym, 2002. - Book I.-315 p.
- [12] State Cadastre of plants of the South Kazakhstan region / N. K. Aralbayev, G. M. kudabayeva, N. K. Zhaparova, etc. // Red book. Wild rare and endangered species of plants. - Almaty: Gylym, 2002. - 191 p. 83

АҚТАУ УРБАНОФЛОРАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ БИОИНДИКАЦИЯЛЫҚ РӨЛІ

Сырлыбекқызы С., Ондасынова А.С. - Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан, Samal.syrlybekkyzy@yu.edu.kz, assem283@gmail.com.

Голосова Е.В. - С.М. Киров атындағы Ормантехникалық университет, Санкт-Петербург, Ресей.

Аңдатпа. Техногендік және басқа да экологиялық факторлар кешені бойынша экологиялық аудандарға талдау жүргізілді. Урбанофлораның түрлік құрамын есепке алу нәтижелері бойынша оның түрлік құрамы бойынша биоиндикациялық рөл анықталды. Урбанофлораның түрлік құрамының ластану дәрежесіне тікелей тәуелділік заңдылықтары анықталды. Ластанудың ұлғаюына қарай урбанофлораның түр құрамы азаяды. Урбанофлораның түрлік құрамы байлығының ластану дәрежесіне тәуелділігі оның жоғары биоиндикациялық рөлін көрсетеді, бұл флора анализімен және статистикалық деректермен расталады.

Түйінді сөздер: урбанофлора, биоиндикациялық рөл, экологиялық факторлар
УРБАНОФЛОРА АҚТАУ И ЕЕ БИОИНДИКАЦИОННАЯ РОЛЬ

Сырлыбекқызы С., Ондасынова А.С. - Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Ақтау, Казахстан.

Голосова Е.В. - Лесотехнический университета им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия.

Аннотация. Проведен анализ экологических районов по комплексу техногенных и др. экологических факторов. По результатам учета видового состава урбанофлоры выявлена биоиндикационная роль по ее видовому составу. Установлена закономерность прямой зависимости видового состава урбанофлоры от степени загрязнения. По мере увеличения загрязнения уменьшается видовой состав урбанофлоры. Зависимость богатства видового состава урбанофлоры от степени загрязнения указывает на ее высокую биоиндикационную роль, что подтверждено анализом флоры и статистическими данными.

Ключевые слова: урбанофлора, биоиндикационная роль, экологические факторы.

UDK 622.276

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PERFORMANCE INDICATORS OF THE DEEP-WELL PUMPS AND FACTORS AFFECTING THEIR OPERATION USING THE FUZZY CLUSTER ANALYSIS ALGORITHM

Karazhanova M.K.¹, Efendiyev G.M.²

¹Caspian State University of Technologies and Engineering named after Sh. Yessenov, Aktau, Kazakhstan

²Institute of Geology and Geophysics of Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan

Abstract. The present article is devoted to the results of the information analysis about the operation of the deep-well pumps and the study of the relationship between factors that impact the efficiency of the operation and performance indicators (inter-repair period, the pump delivery rate) using the fuzzy cluster analysis algorithm. A preliminary review of the researches that were collected to date has been performed. As a result of the analysis, the factors that impact the efficiency of the pump in the concerned fields were identified. Attempts to establish a relationship between the input and output variables have not yielded any results due to the presence of various kinds of the uncertainties. In this regard, the data was the subject for the fuzzy cluster analysis, with the help of which an attempt was made to gain the idea of the impact of the noted factors on the performance indicators under the conditions of the uncertainty. As a result the relationship between input and output variables was received, which can be expressed by the fuzzy rules “IF ..., THEN...”

Key words: water content, fluid consumption, inter-repair period, membership function, fuzzy cluster analysis.

Introduction. One of the main tasks of the oil field practice is the evaluation of the impact of the various factors on the performance indicators of the field operations and the acceptance of the right technological decisions. The reliability of the evaluations and accepted decisions is determined by how reliably selected input and output variables, and their values. There often situations when in the presence of the same data, the essentially different results are obtained. To find the specific formulations of these dependencies and parameters that describe them, in particular, the methods of the statistical data processing are used and, finally, the real experimental materials or the results of the field observations are replaced with the obtained dependencies. In accordance with the adopted technology, the law obtained further in terms of the equation of constraints between the influential factors and the performance indicators is transferred to the studied facility. This path is often the source of the false conclusions, since in the most cases the purpose and limitations statement when making the decision due to the multifactorial nature, multicriteriality is fuzzy, in one word, all this requires the use of an corresponding instrument.

Review of the researches for the last few years. In the recent years, the attention of the researches has been attracted by the problems connected with the operation of the deep-well pumps in the complicated conditions, the causes of the failures and the associated decrease in the productivity. The work [1] mainly considers the operation of the sucker-rod pump in the complicated conditions, in particular, discusses the methods to increase the productivity of these pumps. One of the factors complicating the operation of the pumps is the presence of the basic sediments contained in the pumped liquid, which leads to the abrasive wear of the pumping equipment elements, and, ultimately, to the complex accident events, failures. In the reviewed work, an analysis of the data of the number and nature of the pump failures was carried out depending on the category of wells. The main causes of the failures are established; in particular, wear of the plunger pair, the poor manufacturing quality, and the influence of the operational

factors. The reliability characteristics were obtained in the form of the dependence of the failure rate of a plunger-cylinder pair on its operation time and the probability of the failure-free operation, and also the factors that determines the time of the first failure were identified (water content, the presence of the sand and the elements causing corrosion, the pumping speed, suspension depth) [1]. The dependence of the technical resource of the pump on the conditions of the oil production region is obtained: for the low water-producing wells (it is up to 50%), the resource is determined by the wear of the plunger-cylinder pair, which depends on viscosity, resin content, etc., with a high water content – the formation water salinity.

As the result of the analysis, depending on the operating conditions, it was found that the maximum rate of the pump failure is observed in the high rate wells at 5 ... 7 pumping, and in the marginal wells - 5.5 ... 8. If the number of the pumping is more than 6, with its increase, the failure density decreases at any well flow rates. In the marginal wells with a number of pumping of 6 ... 9, the failure density increases. It was also concluded that the operation of the sucker-rod pumps is unreasonable when the viscosity of the produced fluid is less than 100 mm²/sec. In addition, it was found that the pump-setting depth affects the density of the failures distribution. The failure density increases with the increasing setting depth up to 1100 m of the inserted pumps and up to 650 m of the tubing pumps [1]. The results of these researches under the additions and generalizations can allow the construction of the multi factor models of the reliability characteristics using them in the decision making.

One of the serious problems in this case is the classification and clustering of a large amount of the information. To solve such problems in the fields' development and making the decisions, the fuzzy sets theory has been successfully applied recently. The fuzziness [2] is considered as the situation that occurred due to the physical and linguistic uncertainty. As the author notes, the information on the geological and technical system is limited and does not completely cover the entire system. In addition, the inaccuracy of the measurements and their subsequent interpretation "contribute" to the physical uncertainty of the quantitative evaluations. The linguistic uncertainty of the qualitative parameters is due to the multiplicity and ambiguity of the meanings and relationships in the languages of the specialists and experts [2]. In the noted work, it is believed that the quantitative and qualitative characteristics of the complex geological and technical system are fuzzy. In this regard, the author explores lift methods of the virtual field. According to the work [3], a fuzzy situation can be of three types. In a fuzzy situation of the first type, alternatives from the set Ω are fuzzily described, that is, the properties of the alternatives can only be evaluated at the qualitative level, linguistically, in words. Such evaluation may include the words "good", "bad", "fast", etc. The task of the making the decision in this situation is to choose from the set Ω the best alternative [3, 4].

In the recent years, the serious attention is paid the modeling, which was added to the standard decision analysis approach [5]. The risk analysis based on the Monte Carlo simulation method is a method by which risk and uncertainty are described using the probability distributions. Arbitrary selection in the distributions performed perhaps thousands or more times, allows creating the consistent scenarios. The researches' results of the decision making under the fuzzy conditions in the oil field practice are shown in the works [6–8]. In the work [8], the selection of the operational facilities based on the theory of fuzzy sets is considered. It should be noted that the oil deposit is not a clear and well defined facility, and the screening criteria are a logical generalization of the expert evaluation. The first step is an approximate description of the parameters using the linguistic variables (for example, the collector is evaluated as "poor-porous", "mesoporous" and "highly porous"). At the second step, on the basis of the expert knowledge, the function of belonging to the fuzzy set "operational facility" ("faulty", "very poor", "poor", "satisfactory", "good", "very good", "excellent") is built. In the third step, the rules (R) for the identifying the production facility (PF) are formulated, for example: R1 = "If the difference in the formation depth is insignificant, then the formation will represent a good PF", R2 = "If the geological factors (GF) are good and technological factors (TF) are good, then PF is good, "etc. The advantages of using

the theory of fuzzy sets in solving the problems of the control and monitoring of the processes of the exploitation of the oil and gas fields under the conditions of the uncertainty are shown in the work. The calculation algorithms are given, and the results, obtained under the working with fuzzy values, are shown on the real and hypothetical data. The fuzzy logic and its potential use in solving the problems associated with the petroleum engineering are shown in the works [7,8]. The most successful use of the intelligent systems, especially when solving the technical tasks, was achieved through the use of the various intelligent tools. As shown in the work [8], the expert systems are the artificial intelligence tools that store and implement the expert opinions, methods and rules to achieve the accurate system results. Fuzzy Petroleum Prediction (FPP) was developed as an expert system using the expert knowledge, analysis of the oil wells data and redistribution of the oil fields. The data necessary for its use were selected from the various sources. Five factors were used to predict the oil quality: temperature, pressure, raw oil density, gravity, and gas composition. FPP was used for thirty wells in the Daqing oil field (China).

As noted in the work [9], according to the survey conducted among the oil and gas companies in Ghana, the most managers use the maximax, minimal losses, and the expected value when making the decision under the conditions of the risk and uncertainty. But the quantitative evaluation of the uncertainty is not the goal in itself; eliminating or even reducing uncertainty is also not the goal. It is wrong to assume that the uncertainty is reduced by simply modeling it, and more information is simply required to make the right decision [10]. Rather, the goal is to make the right decision, which in many cases requires the evaluation of the corresponding uncertainties. The oil and gas industry has long lost the sight of this goal, aiming to provide the persons who make the decisions a deeper understanding of the possible results arising from the important decisions [11]. In the works [12], the methods used to evaluate the underground risks and extensional uncertainty within the life cycle of the exploration and production operations are considered. Although probabilistic methods are necessary for the making the decision, it has been shown that they have limitations that should be understood.

In the work [13], the fuzzy logic is used in the problems of analytical modeling of the enhanced oil recovery methods. Planning the use of the enhanced oil recovery methods is a complex task requiring an integrated approach to its decision. Without optimizing the conditions for choosing the technologies for the implementation at a particular site, it is impossible to fully realize the capabilities of the enhanced oil recovery methods (EORM). To overcome the problems that arise when using the strict limits of the methods applications, it is proposed to use the fuzzy logic and classify the formation facilities as the type of the fuzzy environment, and solving the problem of choosing EORM to the decision making in the fuzzy environment. Using the theory of the fuzzy sets, such the categorical definitions as “very good” or “very bad” can be quantitatively evaluated, which is especially important in choosing the method of the impact [8]. One of the reasons of the degradation factor is the presence of the basic sediments. To choose the most effective method of the protection against the basic sediments, it is necessary to have an idea of the structure and origin of the precipitation, the quantitative composition and the size of their constituent particles. In this regard, the analysis of the basic sediments taken from the wells of the Karakuduk, Karazhanbas and Kumkol fields was performed. The solid inclusions extracted from the samples were studied by the X-ray diffraction method using a general-purpose X-ray diffractometer Rigaku Miniflex-600 [14]. The comprehensive analysis of the chemical composition and the particle size of the basic sediments from the production of the development wells, allows establishing the presence of deposits of different nature and particle sizes. This information can be useful in the development of the appropriate measures to fight the wear of the working units of the pumps [14].

In general, the analysis of the collected researches showed the possibility of solving the problems, in particular, the problems of modeling, decision making, classification of the facilities, etc. using the fuzzy set theory.

Analysis of the various factors impact on the performance indicators of the down hole pumping equipment.

As it is known the main problem under the well performance in the complicated conditions is the degradation factor of the reliability indicators, which in turn influences the technical and economic indicators in general. The number of factors, both geological and technical and technological, influences the operation of the pumps. Geological factors (the gas, water, deposits of salts, paraffin, basic sediments, etc.) describes first of all the reservoir conditions. Another group of factors are associated with the design of the well or pump (the diameters of the production casing, curvature of the well, units and parts of the pump, etc.). Naturally all the factors can be divided into the factors with the positive and negative impact on the well performance. The water impact on the pump starts almost from the beginning of the well. The appearance of the formation water in oil is one of the main reasons that worsen well performance. The appearance of the formation water leads to the number of complications during operation. The composition of the oil also affects the operation of the pump. Because of the active emulsifiers-asphaltene, as well as resins in the oil content, it is emulsive, which is also contributed by the clay and sand falling from the surface or from the formation. The impact of all the factors that take place is in an ambivalent manner, and therefore, establishing it by the statistical means is difficult, often impossible. In such cases, the use of the theory of fuzzy sets allows establishing the sought-for relationship. To establish the relationship between the pump performance indicators and the relevant factors that describe the well operating conditions, the operating conditions are classified according to the several criteria using a fuzzy cluster analysis program. The characteristics used for the clustering were the water content, fluid rate, content of the basic sediments and productivity factors (the input variables) for the Karazhanbas field was selected, the inter-repair period and the delivery coefficient were taken as the output variables.

The tasks in this simulation attract the interest of the specialists involved in the oil field practice. One of the most important results when studying the operation of the pumps during the field operation is the determination of the delivery coefficient and the inter-repair period. By the implementing of the fuzzy cluster analysis program, homogeneous groups of data clusters were obtained, the results of the noted clustering are given in [4,14].

Table 1 shows the mutual correspondence of the input and output variables.

Table 1. The mutual correspondence of the input and output variables (the inter-repair period, the delivery rate).

Water content	Fluid rate, MPa	Productivity factor, t/day, MPa	Basic sediments, %	Inter-repair period, days.	Delivery rate
low	low	low	high	low	low
			low	middle	middle
high	middle	low	high	high	high
	high	high	high	high	high
		low	middle	high	high

Conclusion. The analysis of the research results has shown that the number of factors impact the performance indicators of the wells; many of them negatively affect the operation of the well equipment and overall performance indicators, and therefore attract the attention of the researchers. As the result of the analysis of the deep well pump failures causes, the factors were established that impact the pump efficiency in the considered fields, which were subjected to the fuzzy cluster analysis, allowed to get an idea of the impact of the noted factors on the performance indicators under the conditions of the uncertainty. As the brief review above shows, the tasks in such formulation attract the interest of the specialists involved in the oil field theory and practice.

The performed cluster analysis allows providing the qualitative evaluation of the impact of the mentioned factors on the delivery rate and the inter-repair period. For example, according to the table 1, if the water content, rate and productivity factor are low, the content of the basic

sediments is high, then the inter-repair period and the delivery rate will be low [4,14]. Thus, the results of the analysis allow formulating the fuzzy rules on the principle of "if ... then ..."

REFERENCES

- [1]. Pyalchenkov D.V. Investigation of the influence of production well parameters on the failure of sucker rod pumps // Internet journal "SCIENCE" Volume 8, No. 2. 2016
- [2]. Yeregin NA. Modern oil and gas fields exploitation. Smart well. Intelligent oilfield. Virtual company. Moscow, "Nedra-business center", 2008
- [3]. Altunin AE, Semukhin MV. Models and algorithms of decision-making in fuzzy conditions: Monograph. Tyumen: Publishing of Tyumen State University, 2002
- [4]. M.K. Karazhanova, I.A. Piriverdiyev, D.A. Akhmetov. Prediction of the well performance indicators with the use of fuzzy cluster analysis. News of the National Academy of Sciences of
- [5]. Demidova LA, Konyaeva EI. Clustering of objects using FCM-algorithm on the basis of type-2 fuzzy sets and genetic algorithm. Vestnik of RSREU, v4 (Issue 26). Ryazan, 2008. the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. №3 (435), 2019
- [6]. Aliev RA, Guirimov BG. Type-2 Fuzzy Neural Networks and Their Applications, 2014 <http://www.springer.com/us/book/9783319090719>
- [7]. Ghallab SA, Badr N, Salem AB, Tolba MF. A Fuzzy Expert System For Petroleum Prediction. In: WSEAS, Croatia, vol. 2, 2013
- [8]. Christopher Boachie. Decision Making under Risk and Uncertainty in the Oil and Gas Industry. Tools and Techniques for Economic Decision Analysis, Central University, Ghana, 27p., 2017
- [9]. J. Eric Bickel (Texas A&M University) | Reidar Brumer Bratvold (U. of Stavanger). Decision-Making in the Oil and Gas Industry--From Blissful Ignorance to Uncertainty-Induced Confusion. SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 11-14 November, Anaheim, California, U.S.A., 2007
- [10]. J. Eric Bickela, Reidar B. Bratvold. From Uncertainty Quantification to Decision Making in the Oil and Gas Industry. Vol. 26, 5, 2008
- [11]. Paulo S'ergio da Cruz, Reservoir management decision-making in the presence of geological uncertainty. 2000
- [12]. P. W. M. Corbett. Risk and uncertainty from frontier to production - A review. in First Break 30(6):57-64 · June 2012
- [13]. Kononov Yu.M., Ivanov E.N. The use of fuzzy logic in the problems of the analytical modeling of the enhanced oil recovery methods. XVIII International Scientific and Practical Conference "Modern Techniques and Technologies" Section 9: The Quality Control and Management. 2012
- [14]. M.K. Karazhanova. Reliability analysis and decision making during well operation (scientific editor G.M. Efendiev). Publishing house of the AGUNP. Baku. 2019.

FUZZY CLUSTER ANALYSIS АЛГОРИТМИН ПАЙДАЛАНУҒА ҚОЛДАНЫЛҒАН ӨЗДІК ӨЗІНДІК ӨЗДІК ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ЖӘНЕ ӨЗДІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ӨЗДІК КӨРСЕТКІШТЕРІН ТАЛДАУ

Қаражанова М.Қ. - Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан.

Ефендиев Г.М. - Әзірбайжан Ұлттық Ғылым Академиясының Геология және Геофизика Институты, Баку, Әзірбайжан.

Аңдатпа. Мақала ұңғымалық терең сораптардың жұмысы туралы ақпаратты талдау нәтижелеріне және пайдалану тиімділігі мен жұмыс көрсеткіштеріне әсер ететін факторлар (жөндеу аралық кезең, сораптың өнімділігі) арасындағы байланысты анық емес кластерді талдау алгоритмін қолдану арқылы зерттеуге арналған. Бүгінгі күні жиналған зерттеулерге алдын-ала шолу жасалды. Талдау нәтижесінде тиісті учаскелерде сораптың тиімділігіне әсер ететін факторлар анықталды. Кіріс және шығыс айнымалыларының арасындағы байланысты орнатуға тырысу әр түрлі белгісіздіктердің болуына байланысты нәтиже бермеді. Осыған байланысты, анық емес кластерлік талдау такырыбы алынды, оның көмегімен белгісіздік жағдайында көрсетілген факторлардың тиімділік көрсеткіштеріне әсері туралы түсінік алуға талпыныс жасалды. Нәтижесінде кіріс және шығыс айнымалылар арасындағы байланыс алынды, оны «ЕГЕР ..., ОНДА ...» деген анық емес ережелермен білдіруге болады.

Түйінді сөздер: судың мөлшері, сұйықтықтың шығыны, жөндеу аралық кезең, мүшелік функциясы, анық емес кластерлік талдау.

АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЛУБИННЫХ НАСОСОВ И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ИХ РАБОТУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА АНАЛИЗА НЕЧЕТКОГО КЛАСТЕРА

Каражанова М.К. - Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, Актау, Казахстан.

Эфендиев Г.М. - Национальная Академия Наук Азербайджана, Институт геологии и геофизики, Баку, Азербайджан.

Аннотация. Настоящая статья посвящена результатам информационного анализа о работе глубинных насосов и изучению взаимосвязи между факторами, влияющими на эффективность работы, и показателями производительности (межремонтный период, производительность насоса) используя алгоритм нечеткого кластерного анализа. Предварительный обзор исследований, которые были собраны до настоящего времени, был выполнен. В результате анализа были определены факторы, которые влияют на эффективность насоса в соответствующих областях. Попытки установить взаимосвязь между входными и выходными переменными не дали никаких результатов из-за наличия различных видов неопределенностей. В связи с этим данные были предметом нечеткого кластерного анализа, с помощью которого была предпринята попытка получить представление о влиянии отмеченных факторов на показатели эффективности в условиях неопределенности. В результате была получена связь между входными и выходными переменными, которая может быть выражена нечеткими правилами «ЕСЛИ ..., ТО ...»

Ключевые слова: содержание воды, расход жидкости, межремонтный период, функция принадлежности, анализ нечетких кластеров.

МАЗМҰНЫ

МҰНАЙ-ГАЗ САЛАСЫНДАҒЫ ҚЫСЫММЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН ЫДЫСТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ШАРТТАРЫН ТАЛДАУ Дурбенов Ш.М., Табылов А.У.	5
ОТЫННЫҢ БАЛАМАЛЫ ТҮРЛЕРІ Юсупов А.А.	14
ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРЫНДА АСПИРАЦИЯ ЖҮЙЕЛЕРДЕ ҚАРАМА-ҚАРСЫ БҰРАЛҒАН АҒЫНДАРДА ШАҢ ҰСТАҒЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУЫН ТАЛДАУ Умбетов Е.С., Балекова А.А.	19
ГОМОГЕНДІ МАГНЕТИКАЛЫҚ САЛАДА ЗАРЯДТАЛҒАН ЕРІТІНДІНІҢ РӨЛДІК ҚОЗҒАЛЫСЫ Нарбеков Н.А.	25
НАНОКОМПОЗИТТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ КЕСУ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫН АРТТЫРУ Нәубетов О.Б., Мадиярова А.С.	28
ӨНДЕУ ЖІПТЕРДІ ДӘЛДІГІН ЖАҚСАРТЫП Садыков М.Н., Мадиярова А.С.	32
БЕТТЕРДІ АРЫҚ ӨНДЕУ КЕЗІНДЕ БЕТТІҢ КЕДІР-БҰДЫРЛЫҒЫ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ САНДЫҚ МӨНДЕРІН БАҒАЛАУ Саметдинұлы К., Мадиярова А.С.	38
ДӘСТҮРЛІ ЗЕРГЕРЛІК ӨНЕР ЭТНИКАЛЫҚ ҚАЗАҚ МӘДЕНИЕТІНІҢ БІРЕГЕЙЛІК ФАКТОРЫ РЕТІНДЕ Мамбетова А.И.	43
БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КОММУНИКАТИВТІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ МАЗМҰНЫ Калиева Э.И., Ахметова А.	47
ҚАЗІРГІ УНИВЕРСИТЕТТІҢ НЕГІЗГІ БАСҚАРУ ПРОЦЕССІН ТАЛДАУ Нұрмағанбет Е.Т., Аманиязова Г.Д.	53
АЗЫҚ-ТҮЛІК ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӘНЕ АЗЫҚ-ТҮЛІККЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАРДЫ ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ Вербицкий С.Б., Копылова Е.В., Козаченко О.Б., Вербова О.В.	59
ИГЕРУ МЕН ЖОБАЛАУ ШЕШІМДЕРДІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУ Баямирова Р.У., Тогашева А.Р., Кушаков А.Р.	65
«CASPI BITUM» БК» ЖШС ЖОЛ БИТУМДАРЫН АЛА ОТЫРЫП КОМПАУНДТАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУ» Аккенжеева А.Ш., Бусурманова А.Ч., Муканов Т., Пивоварова Н.А.	70
АҚТАУ УРБАНОФЛОРАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ БИОИНДИКАЦИЯЛЫҚ РӨЛІ Сырлыбекқызы С., Ондасынова А.С., Голосова Е.В.	74
FUZZY CLUSTER ANALYSIS АЛГОРИТМІН ПАЙДАЛАНУҒА ҚОЛДАНЫЛҒАН ӨЗДІК ӨЗІНДІ ӨЗДІК ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ЖӘНЕ ӨЗДІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ӨЗДІК КӨРСЕТКІШТЕРІН ТАЛДАУ Каражанова М.К., Эфендиев Г.М.	79

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ Дурбенов Ш.М., Табылов А.У.	5
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА Юсупов А.А.	14
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ НА ВСТРЕЧНЫХ ЗАКРУЧЕННЫХ ПОТОКАХ В СИСТЕМАХ АСПИРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Умбетов Е.С., Балекова А.А.	19
ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА В ОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ Нарбеков Н.А.	25
ПОВЫШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОМКОМПОЗИТОВ Нәубетов О.Б., Мадиярова А.С.	28
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ РЕЗЬБ Садыков М.Н., Мадиярова А.С.	32
ОЦЕНКА ЧИСЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ КАНАВОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ Саметдинұлы К., Мадиярова А.С.	38
ТРАДИЦИОННОЕ ЮВЕЛИРНОЕ ИСКУССТВО КАК ФАКТОР ЭТНИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ КАЗАХСКОЙ КУЛЬТУРЫ Мамбетова А.И.	43
СОДЕРЖАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ НАЧАЛЬНЫХ ШКОЛЬНЫХ УЧИТЕЛЕЙ Калиева Э.И., Ахметова А.	47
АНАЛИЗ БАЗОВЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СОВРЕМЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА Нұрмағанбет Е.Т., Аманиязова Г.Д.	53
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПИЩЕВЫМ ПРОДУКТАМ Вербицкий С.Б., Копылова Е.В., Козаченко О.Б., Вербова О.В.	59
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗРАБОТКИ И ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ Баямирова Р.У., Тогашева А.Р., Кушаков А.Р.	65
ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПАУНДИРОВАНИЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ В ТОО «СП «CASPI BITUM» Аккенжеева А.Ш., Бусурманова А.Ч., Муканов Т., Пивоварова Н.А.	70
УРБАНОФЛОРА АКТАУ И ЕЕ БИОИНДИКАЦИОННАЯ РОЛЬ Сырлыбекқызы С., Ондасынова А.С., Голосова Е.В.	74
АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЛУБИННЫХ НАСОСОВ И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ИХ РАБОТУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА АНАЛИЗА НЕЧЕТКОГО КЛАСТЕРА Каражанова М.К., Эфендиев Г.М.	79

CONTENTS

ANALYSIS OF OPERATING CONDITIONS OF PRESSURE VESSELS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY	
Durbenov Sh.M., Tabylov A.U.	5
ALTERNATIVE FUEL	
Yusupov A.A.	14
ANALYSIS OF THE USE OF DUST COLLECTORS ON COUNTER SWIRLING FLOWS IN THE ASPIRATION SYSTEMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES	
Umbetov E.S., Balekova A.A.	19
ROTARY MOTION OF A CHARGED SOLID IN A HOMOGENEOUS MAGNETIC FIELD	
Narbekov N.A.	25
IMPROVING THE PERFORMANCE OF CUTTING TOOLS USING NANOCOMPOSITES	
Naubetov O.B., Madyarova A.S.	28
IMPROVING OF THREAD HANDLING ACCURACY	
Sadykov M.N., Madiyarova A.S.	32
ESTIMATION OF NUMERICAL VALUES OF SURFACE ROUGHNESS PARAMETERS DURING SURFACE GROOVING	
Sametdinuly K., Madiyarova A.S.	38
TRADITIONAL JEWELRY ART AS A FACTOR OF THE ETHNIC IDENTITY OF THE KAZAKH CULTURE	
Mambetova A.I.	43
CONTENT OF FORMATION OF COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS	
Kaliev E.I., Akhmetova A.	47
ANALYSIS OF BASIC MANAGEMENT PROCESSES OF A MODERN UNIVERSITY	
Nurmaranbet E.T., Amaniyazova G.D.	53
FOOD SECURITY AND TECHNICAL REGULATION OF REQUIREMENTS TO FOOD PRODUCTS	
Verbytskyi S.B., Kopylova K.V., Kozachenko O.B., Verbova O.V.	59
TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF DEVELOPMENT AND PROJECT SOLUTIONS	
Bayamirova R., Togasheva A., Kushakov A. R.	65
IMPLEMENTATION OF COMPOUNDING TECHNOLOGY WITH THE OBTAINMENT OF ROAD BITUMEN AT «JV «CASPI BITUM»	
Akkenzheyeva A.Sh., Bussurmanova A.Ch., Mukhanov T., Pivovarova N.A.	70
URBAN FLORA OF THE AKTAU AND ITS BIOINDICATION ROLE	
Syrlybekkyzy S., Ondassynova A.S., Golosova E.V.	74
ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PERFORMANCE INDICATORS OF THE DEEP-WELL PUMPS AND FACTORS AFFECTING THEIR OPERATION USING THE FUZZY CLUSTER ANALYSIS ALGORITHM	
Karazhanova M.K., Efendiyev G.M.	79

Баспаға қол қойылған күні 18.06.2020
Пішімі 60*84 1/2
Көлемі 87 бет
Шартты баспа табағы 7,3
Таралымы 300 дана
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ
редакциялық-баспа бөлімінде басылып шықты
130003, Ақтау қ., 32 ш/а

Подписано в печать 18.06.2020
Формат 60*84 1/2
Объем 87 стр.
7,3 печатных листа
Тираж 300 экз.
Отпечатано в редакционно-издательском отделе
КГУТИ им. Ш. Есенова
Адрес: 130003, Республика Казахстан,
г. Актау, 32 мкрн.