

Подписной индекс: 75185  
Регистрационный №16734-ж  
Выходит 4 раза в год. Основан в 2001году

**С.ӨТЕБАЕВ АТЫНДАҒЫ  
АТЫРАУ МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ**  
Ғылыми журнал

**ВЕСТНИК  
АТЫРАУСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НЕФТИ И ГАЗА  
ИМЕНИ С.УТЕБАЕВА**  
Научный журнал

**BULLETIN  
OF THE ATYRAU OIL AND GAS UNIVERSITY  
NAMED AFTER S.UTEBAEV**  
Scientific journal

**№2(66)2023**

**Атырау**

Научный журнал «Вестник Атырауского университета нефти и газа им.С.Утебаева» зарегистрирован в Министерстве культуры, информации и общественного согласия Республики Казахстан (свидетельство № 16734-ж от 08.11.2017г.), включен в Каталог АО «Казпочта» с присвоением подписного индекса 75185 для организации подписки. Вестник зарегистрирован в Парижской книжной палате и имеет международный шифр ISSN 1683 – 1675.

**Главный редактор:**

**Шакуликова Г.Т.**, доктор экономических наук, профессор,  
Председатель правления - ректор АУНГ имени С.Утебаева

**Заместитель главного редактора:**

**Искаков Р.М.**, проректор по научной работе и инновациям АУНГ им.С.Утебаева

**Ответственный секретарь: Канбетов А.Ш.**

**Редакционная коллегия:**

Ашурбеков Н.А.	доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Багрий Е.И.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Борисов Ю.А.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Боронина Л.В.	кандидат технических наук (АГАСУ, Россия)
Гордадзе Г.Н.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Гумаров Г.С.	доктор технических наук, профессор (Казахстан)
Жирнов Б.С.	доктор технических наук, профессор (Россия)
Зайцев В.Ф.	доктор сельско-хозяйственных наук, профессор (Россия)
Кудайкулов А.К.	доктор физико-математических наук, профессор (Казахстан)
Михеева Т.И.	доктор технических наук, профессор (Россия)
Нурмагамбет Е.Т.	Доктор PhD, ассоц. профессор (Казахстан)
Оразбаев Б.Б.	доктор технических наук, профессор (Казахстан)
Пименов Ю.Т.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Руденко М.Ф.	доктор технических наук, профессор (Россия)
Сагинаев А.Т.	доктор химических наук, профессор (Казахстан)
Табачникова Т.Б.	кандидат технических наук, доцент (Россия)
Теляшев Э.Г.	доктор технических наук (Россия)
Федотова А.В.	доктор биологических наук, профессор (Россия)
Фролов В.Я.	доктор технических наук, профессор (Россия)
Хайрудинов И.Р.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Цой Чжань	доктор наук (СНУ, Китай)

Периодичность издания: 4 раза в год.

Основная тематическая направленность: научные статьи по техническим, физико-математическим, экономическим и социально-гуманитарным наукам.

ISSN 1683-1675

© Атырауский университет нефти и газа им.С.Утебаева, 2023

## ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ, БУРЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

УДК 622.24  
МРНТИ 52.47.15

Т.Г.Нагманов

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан  
E-mail: [t.nagmanov21@aogu.edu.kz](mailto:t.nagmanov21@aogu.edu.kz)

### ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН ВИНТОВЫМИ ЗАБОЙНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются способы повышения результативности построения горизонтальных скважин усовершенствованием технических средств и методов их бурения с винтовыми забойными двигателям (ВЗД).

**Ключевые слова:** винтовые забойные двигатели, наклонно направленные и горизонтальные скважины, нефть, моторесурс, героторный механизм.

При помощи технологии бурения горизонтальных скважин становится вероятным добыча нефтепродуктов из сложноизвлекаемых пространств, и также реализация комплексных участков пород.

Пробуренная по средством бурения скважина горизонтального типа имеет фиксированный угол отклонения от оси ствола вертикального, посредством которому появляется возможность добывать нефтепродукты более результативным, более быстрым и более продуктивным методом.

Пробуренная таким методом скважина дает больший дебит нефтепродуктов с месторождений которые уже находятся в режиме эксплуатации.

Плюс ко всему она позволяет доразрабатывать нефтеучастки, где работа при процессе бурения обычной скважины не приносит должной прибыли и считается непродуктивной.

Для бурения таких горизонтальных скважин применяются специальные винтовые забойные двигатели (далее - ВЗД).

Винтовой забойный двигатель (downhole drilling motor) - это устройство которое представляет из себя забойный гидравлический двигатель объемного типа, составные части которого изготовлены по типу героторного планетарного механизма, которые приводятся в действие путем движения энергии промывочных жидкостей, которые в свою очередь имеют более высокие энергетические характеристики, которые соответствуют требованиям новых конструкций инструмента предназначенного для разрушения пород, а также всем стандартам и технологиям их использования при разработке и бурении горизонтальных скважин.

Винтовые забойные двигатели в стандартном исполнении имеют диаметр равный 54-230мм и которые могут применяться для бурения и капитальном ремонте скважин.

По своему принципу работы винтовые забойные двигатели представляют собой гидростатическую объемную машину, в которой рабочие элементы представлены в виде планетарно-роторным механизмом имеющие внутри косозубые зацепления.

Применение винтовых забойных двигателей позволяет реализовывать пробуривание скважин с разными значениями глубин при помощи различных профилей, большой спектр изменения свойств и видов промывочных жидкостей, различного рода параметров бурения, а также позволяет применять широкий вид конструкций и размеров

породоразрушающего элемента.

С технологиями которые применяются на сегодняшний день в бурении при помози винтовых забойных двигателей отмечаются проблемы, которые связаны с нестабильной работой ВЗД, частыми остановками, а также отворотами, изломами частей ВЗД т.е авариями.

Огромный вклад в исследование рабочих процессов винтовых забойных двигателей для бурения и кап ремонта горизонтальных скважин и создание, разработку и совершенствование героторных устройств внесли такие ученые как А.М. Кочнев, Т.Н. Бикчурин, М.Т. Гусман, Ю.А. Коротаев, Ф.Д Балденко и др.

Результаты исследований вышеназванных ученых показывают, что двигатели которые изгатавливаются зарубежными и отечественными имеют идентичную управляемость в процессе работы. Героторные механизмы произведенные зарубежом по сравнению с такими же отечественными машинами, умеют повышенный моторесурс рабочих элементов (от 64 до 125 ч), а двигатели отечественных производителей имеют в свою очередь повышенные энергетические характеристики. При всём этом совместной проблемой является отказ винтовых забойных двигателей, и низкий показатель эксплуатационного времени.

В ниже приведённой таблице №1 отражена наработка (моторесурс) винтовых забойных двигателей путем анализа результатов бурения скважин винтовыми забойными двигателями в идентичных технологических условиях на различных месторождениях таких как: Кальчинское, Средне-Балыкском, Приобском и Уренгойском.

Анализ проводился при следующих равнозначных параметрах:

- ❖ Интервал бурения из-под кондуктора составляет от 800 до 3000 м
- ❖ 2. нагрузка на долото в диапазоне от 40 до 120 кН;
- ❖ содержание песка в буровом растворе не более 0,14 %;
- ❖ система очистки – 4-х ступенчатая, представленная такими производителя как “SWACO” и “DERIK”;
- ❖ Буравой раствор с плотностью в диапазоне от 1100 до 1150 кг/м3;
- ❖ Насосы с заявленной производительностью от 0,025 до 0,037 м3/с;
- ❖ Угол зенитный от 14 до 860.

Таблица 1- Наработка (моторесурс) винтовых забойных двигателей ряду буровых компаний

Буровая компания (предприятие)	Тип В3Д								
	ДГР-178	Д2-195	Д2-172	Д5-195	ДРУ-172	Д-172РС	G1-172 Grifits	Sp. Drill-178	D675-172Drilex
	Кинематическое отношение								
	7:8	9:10	7:8	9:10	7:8	9:10	7:8	7:8	7:8
	Длина рабочей пары, мм								
	3600	2300	2400	2400	2400	2400	2350	3000	2400
	Моторесурс В3Д, ч								
	ОАО «Сургут-нефтегаз»	134	90	170	175	199	214	240	196
	ООО «Газпром бурение»	146	139	168	198	214	212	235	-
«ТНК – ВР» (НБН)	127	154	154	186	204	232	227	264	-
ОАО «Лукойл» (БК Евразия)	162	186	176	210	238	239	208	229	205
«Schlumberger» (CGK)	153	-	-	185	234	245	266	247	212
Среднее значение моторесурса В3Д, ч									
	144	142	167	190	218	228	235	231	204

По результатам данных приведенных в таблице 1 можно увидеть что средний ресурс работ по всем видам винтовых забойных двигателей варьируется от 144 до 275ч.

При таких данных наработка использование винтовых забойных двигателей возможно на 2-х скважинах которые имеют глубину в районе от 2.5 км до 3 км.

Основными причинами относительно низкого моторесурса винтовых забойных двигателей принято считать:

- абразивное изнашивание рабочих элементов
- малый температурный предел работы эластомера расположенного в статоре;
- деформация его эластичной обкладки, что приводит к смещению ротора в радиальном направлении под действием силовых факторов;
- эластичная обкладка подвергается частой деформации под воздействием силовых факторов в следствии чего происходит смещение в радиальном направлении ротора
- Корпус двигателя и ротор подвергаются частым поперечным колебаниям

Мы знаем что винтовые забойные двигатели имеют силовую т.е. двигательную, а также шпиндельную части. Герметичные рабочие камеры образуются зубьями статора и ротора силовой секции которые в свою очередь имеют внутренние и наружные винтовые линии левого направления с разным кол-вом зубьев.

В следствии чего ось ротора смещается на расстояние равного половине высоты зуба эксцентрикитета относительно статора.

В свою очередь ротор совершает планетарное движение обусловленное действием гидравлической силы бурового раствора который подаётся насосами.

В следствии крутильных колебаний двигателя происходит потеря мощности, снижение запаса устойчивости винтовых забойных двигателей по причине конструктивной особенности и пульсации бурового раствора.

Не предоставляется возможным уменьшить уровень крутильных колебаний винтовых забойных двигателей и увеличить запас устойчивости и срок эксплуатации ввиду конструктивных изменений профилей рабочих элементов.

К буровым растворам добавляют смазочные добавки для частичного решения проблемы износа рабочего элемента.

Но не всегда получается так что они способны достичь необходимых реологических параметров буровых растворов.

Также нет подтверждающих сведений о влиянии триботехнических свойств растворов на возможность увеличения срока эксплуатации винтовых забойных двигателей.

В связи с выходом из строя упругоэластичной обкладки статора героторной машины, лимитируется дальнейшая их работа из-за износа и нереальности восстановления.

Всё выше перечисленное повлекло за собой необходимость проработки следующих конструкций:

- ❖ героторных механизмов с повышенной моментоемкостью;
- ❖ устройства которые увеличивают пусковые характеристики объемных двигателей;
- ❖ двигателей с повышенным моторесурсом.

Таблица 2- Сведения по количеству и причинам отказа ВЗД при бурении скважин

Буровая компания	Тип забойного двигателя	Интервал бурения, м	Кол-во	Причина отказа
Филиал Уренгой Бурение ООО «Газпром бурение»	Д5-172	1365-1440	2	Слом торсиона
		1478-1567	1	Слом ротора
	ДР-172 (1 <sup>0</sup> 15 <sup>1</sup> )	2786-2845	1	Слом торсиона
		2591-2703 3335-3416	2 1	Отворот переводника шпинделя
	Д-240			
	ДГР-178	3276-3295	2	отворот корпуса в месте соединения регулятора угла
<b>Общее количество</b>			<b>9</b>	
«KCA Deutag Drilling GmbH»	Sp. Drill-171	2474-2527	1	Отворот верхнего переводника шпинделя
	D775-195Drilex	1878-1893	2	Отворот корпуса в месте Соединения регулятора
	Dyna-Drill	2499-3036	1	Отворот шпинделя
	Navi-Drill(M1XL)-171	2273-2289	2	Отворот нижнего переводника шпинделя
<b>Общее количество</b>			<b>6</b>	
ООО «РН-Бурение» ОАО «Роснефть»	ДРУ-172РС	2349-2363	1	Слом полумуфты
	ДГР-178	3123-3145	1	Отворот шпинделя
	Д-172РС	2579-2584	1	Слом торсиона шпинделя
	Д3-195	3024-3041	1	Слом корпуса
	Д2-195	2771-2780	1	Слом ротора
	Д5-195	2878-2897	2	Отворот шпинделя, слом торсиона
<b>Общее количество</b>			<b>7</b>	

В следствии и как результат устранение аварий в связи с отворотом рабочих составных элементов частей винтовых забойных двигателей влечет за собой большие материальные и технические затраты.

Одним из комплексных и сложных типов аварий в скважине является оставление на забое.

Весомый вклад в решение вопросов, связанных с автоматизацией и контролем параметров бурения, внесли труды таких ученых как П.В. Балицкого, А.Н. Попова, Б.З.

Султанова, В.С. Федорова, М.Р. Мавлютова, Г.Д. Бревдо, Т.Н. Бикчурин, В.Н. Спивака, Е.К. Юнина, Н.М. Филимонова и др.

В исследованиях были предложены практические способы оперативного контроля за режимами углубления забоя определения осевой нагрузки на забой и эмпирические зависимости. Большим недостатком который имеет широкий спектр варьирования является употребление большого кол-ва коэффициентов, которые учитывают воздействие геологических и технико-технологических факторов.

Станции геолого-технических исследований (ГТИ) выполняют и обеспечивают управление и оперативный контроль за режимами бурения включая корректировки текущего положения оси горизонтальной скважины.

На автоуправлении основано оперативное управление режимом бурения, в частности осевой нагрузкой на долото:

- приводом ротора;
- момента двигателя, регистрации разницы перепадов давления в двигателе при его работе в рабочем режиме и режиме холостого хода;
- блоками управления осевой нагрузкой на долото – (БАУ) и др.;
- подаче бурового инструмента (регуляторами подачи долота – РПД);
- тензодатчиками в немагнитном проводнике, которые устанавливаются над двигателем.
- приводом буровых насосов (использование параметров состояния приводного двигателя бурового насосного агрегата БНА с РПД);

Существуют также нижеследующие ограничения для разработанных и прошедших испытания на промысле систем автоматического управления подачей инструмента во время бурения или(система автоматического управления поддержания осевой нагрузки над долото:

- сложность контроля и определения нагрузки на долото, которое влияет на моментосиловое взаимодействие частями системы “БК-В3Д-долото” при условии бурения комбинированным способом скважины.
- нереальность выполнения без остановки процесса бурения автоматического поиска и поддержания оптимального значения нагрузки для каждой пробуруиваемой литологической разности пород;
- невероятность применения в условиях сильного искривления ствола скважины и часто перемежающего тонкослоистого разреза с резко различными по механическим свойствам породами.

Нереальность использования датчиков устанавливаемых в телеметрических навигационных системах, настройки которых осуществляются по оптимальной энергетической характеристике двигателя, величине потери (снижения) веса бурильной колонны, определение нагрузки по изменению (перепаду) прямо взаимосвязаны с износом рабочих элементов винтовых забойных двигателей в процессе его работы возможным сальникообразованием или износа долота.

Вышеописанное вызывает необходимость проведения исследований по изучению работы системы «БК-В3Д-долото» для оперативного управления режимами комбинированным способом бурения горизонтальных скважин, также предоставление базаварийности проводки путем применения этапа оперативной корректировки осевой нагрузки на долото, которая определяется по частотным и моментно-силовым показателям работы винтовых забойных двигателей и бурильной колонны.

### Список литературы

1. Двойников М.В. Совершенствование конструкции винтовых двигателей для бурения скважин / Бурение и нефть.–2007.–№3.–С.52–54.
2. Овчинников В.П. Совершенствование узлов винтовых забойных двигателей для

бурения скважин / М.В. Двойников, В.П. Овчинников, А.В. Будько, С.В. Пролубщиков// Бурение и нефть. – 2007. – № 1. – С. 51 – 52.

3. Двойников М.В. К вопросу продления срока службы винтовых забойных двигателей / М.В. Двойников, В.П. Овчинников, А.В. Будько, С.В. Пролубщиков / /Бурение и нефть. – 2007. – № 10. – С. 40-46..

4. Овчинников В.П. Совершенствование технологии бурения скважин с горизонтальным окончанием / В.П. Овчинников, М.В. Двойников, А.Л. Каменский // Бурение и нефть.– 2006.–№ 11. – С. 15 – 16.

**Т.Г. Нағманов**

КеАК «Сафи Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

## **БҮРАНДАЛЫ ҚИҒАШ ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРМЕН ҚӨЛДЕНЕҢ ҰҢҒЫМАЛАРДЫ БҮРҒЫЛАУ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ**

**Андратпа.** Бұл мақалада бұрандалы силл-қозғалтқыштармен бүрғылау үшін техникалық құралдар мен технологияларды жақсарту үшін қолбеку және қолденең ұңғымалардың құрылыш тиімділігін арттыру әдістері қарастырылған.

**Түйінді сөздер:** бұрандалы ұңғы қозғалтқыштары, бағытталған және қолденең ұңғымалар, май, қозғалтқыштың қызмет ету мерзімі, геротор механизмі.

**T.G.Nagmanov**

Safi Utebayev Atyrau University of oil and gas, Atyrau, Kazakhstan

## **JUSTIFICATION OF PARAMETERS FOR DRILLING HORIZONTAL WELLS WITH SCREW DOWNHOLE MOTORS**

**Abstract.** This article discusses ways to improve the efficiency of the construction of directional and horizontal wells by improving the technical means and technologies for their drilling with screw downhole motors.

**Keywords:** screw downhole motors, directional and horizontal wells, oil, engine life, gerotor mechanism.

МРНТИ 52.47.19

**А.С.Еспусинова, Ю.Ю. Макрушин, Қ.Е.Садықбек, Е.С.Багитов**  
НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМОЙ НЕФТЬЮ НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА КОТЫРТАС СЕВЕРНЫЙ**

**Аннотация.** В данной статье рассматривается разработка участка месторождения в таких сложных условиях как высокая неоднородность разреза, на что указывает высокая расчленённость пластов, влекущую за собой невозможность реализации системы ППД, что в конечном итоге привело к значительному снижению пластового давления, невозможности достижения проектных уровней добычи, и негативно сказалось на рентабельности разработки участка в целом. С учетом сложившейся ситуации, а именно дальнейшая разработка участка на естественном режиме, КИН требовалось пересмотреть. Новый коэффициент извлечения нефти был рассчитан несколькими методами. В работе приведены результаты и сравнение расчетов.

**Ключевые слова:** месторождение, участок, нефть, продуктивный горизонт,

---

снижение давления.

В низкопроницаемых коллекторах, содержащих трудноизвлекаемые запасы нефти, проявление эффекта от организации системы поддержания пластового давления (далее – ППД) менее выражено по сравнению с традиционными высоко- и среднепроницаемыми коллекторами. Эффект значительно растянут во времени, проявляется позже, без существенного прироста от вытесняемого вала нефти, как в традиционных коллекторах. Кроме того, обеспечение целевой приемистости достигается за счет создания высокого давления нагнетания, что способствует формированию трещин и приводит к прорывам закачиваемой воды к забоям добывающих скважин. По этим причинам зачастую принимается решение по эксплуатации рассматриваемых коллекторов на режиме истощения, при этом существенно недооценивается негативное влияние на конечный коэффициент извлечения нефти (далее – КИН) (разница в 1,5–2раза).

На месторождении Котыртас Северный пробуренными скважинами вскрыты отложения от пермотриасового до четвертичного возраста включительно, в том числе вскрыты отложения кунгурского яруса нижней перми (соль), которые внедряются в отложения пермотриаса в виде карниза.

- Пермская система – Р
- Нижний отдел – Р1
- Кунгурский ярус – Р1к

Отложения кунгурского яруса сложены двумя толщами: нижней – галогенной и верхней – сульфатной (кепрок). Галогенная толща сложена каменной солью белой, грязно-белой, крупнокристаллической с редкими маломощными терригенными прослойками и пластами ангидрита.

На каротажных кривых характеризуется уменьшением показаний кривой ГК, повышенными значениями кривой НКТ, высокими показаниями кривых БК, ПЗ и ГЗ.

Месторождение Котыртас Северный по сложности своего строения относится к объектам второй группы, для которых характерно наличие дизъюнктивных нарушений, высокая неоднородность коллекторов по площади и по разрезу.

Первые сведения о геологическом строении структуры Котыртас Северный получены в результате сейсмических исследований МОГТ в комплексе со структурным бурением. Нефтегазоносность участка установлена в триасовых отложениях горизонтов Т, Т-І, Т-ІІ, Т-ІІІ, Т-ІV, Т-V.

Участок Котыртас Северный месторождения Кенбай характеризуется сложной геологической структурой, многопластовым строением со множеством тектонических нарушений, которые делят залежь по нижним горизонтам на 7 блоков, по верхним горизонтам – на 6 блоков. По результатам пробуренных скважин в пределах триасового комплекса установлено 7 продуктивных горизонтов. Продуктивные залежи по типу природного резервуара пластовые, сводовые, тектонически и литологически экранированные, коллекторы часто не выдержаны по площади и разрезу (таблица 1).

Породы слагающие продуктивные горизонты характеризуются значительной неоднородностью, на что указывает высокая расчленённость пласта, меняющаяся в целом. Песчанистость от 20 до 40 % можно сделать вывод, о низкой связанности коллекторов, предположительно связанной с высоким содержанием глинистого материала и наличием пород с ухудшенными фильтрационно-емкостными свойствами.

Таблица 1 – Статистические показатели характеристик неоднородности

Горизонт		Кол-во скважин	Коэффициент песчанистости		Коэффициент расчлененности		Характеристика прерывистости
			Ср. знач.	Интервал изменения	Ср. знач.	Интервал	
<b>T</b>		56	0,38	0,08-0,69	2,1	1-4	0,09
<b>T-I</b>		70	0,30	0,04-0,84	2,0	1-6	0,39
<b>T-II</b>		70	0,24	0,03-0,62	2,5	1-8	0,43
<b>T-III</b>		70	0,13	0,02-0,44	4,2	1-16	0,69
<b>T-IV</b>		62	0,20	0,02-0,51	5,1	1-12	0,82
<b>T-V</b>		31	0,26	0,07-0,63	4,3	1-10	0,35
<b>T-VI</b>		11	0,21	0,07-0,40	2,2	1-5	0,09

Сложные геологические условия, описанные выше, обуславливают трудности в реализации системы поддержания пластового давления из-за отсутствия приемистости.

В результате разработки залежи и отсутствия влияния системы ППД, даже несмотря на проводимые геолого-технические мероприятия, наблюдается снижение пластового давления относительного начального более чем на 50%. Со второй половины 2020г все нагнетательные скважины остановлены и участок разрабатывается на естественном режиме без искусственного поддержания пластового давления.

Описанные выше проблемы с реализацией системы ППД на участке явно дают понять, что имеющаяся проблема низкой приемистости имеет геологический, а не технологический характер, и даже при решении проблемы в ПЗС, дальнейшая расчлененность и неоднородность разреза не позволяют добиться желаемого эффекта от закачки воды, что и явилось причиной полного от нее отказа.

За последние 10 лет было пробурено 17 новых скважин, с начальными дебитами нефти от 1,0 до 7,7 т/сут в среднем составляя 3,1 т/сут и начальной обводненностью 46,2%. Проведенный технико-экономический анализ показал, что из 17 новых пробуренных скважин, только одна скважина №132, характеризующаяся самым высоким начальным дебитом нефти в 7,7 т/сут, оказалась экономически рентабельной и смогла окупить свои вложения. Все же остальные скважины характеризуются быстрыми темпами снижения дебита нефти, вызванными совокупностью проблем проницаемости и энергетики залежи, в результате чего их средний на сегодня дебит нефти находится на уровне 1 т/сут, что никак нельзя назвать коммерчески успешным бурением.

В рамках действующего проектного документа с целью полной выработки всех извлекаемых запасов и достижения утвержденного значения КИН было предусмотрено уплотнение эксплуатационной сетки бурением еще 16 новых скважин начиная с 2021г. Однако, как показал анализ эффективности ранее проводимого бурения, можно заключить, что в условиях сложного коллектора и слабой энергетики залежи, уплотнением сетки скважин нефтеотдача не поднимается, в связи с чем наиболее рациональным, в том числе и с экономической позиции, решением является отказ от данного бурения и перевод фокуса на работу с переходящим фондом скважин.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели бурения новых скважин

№	Вид ГТМ	Глубина, м	NPV за 5 лет, млн.тнг	Стоимость бурения, млн.тнг	PI	Добыча нефти, тонн
131	Бурение	1 300	-127	491,3	0,7	3 220
105	Бурение	1 300	-84	491,3	0,8	5 119
138	Бурение	1 300	-84	478,6	0,8	5 130
141	Бурение	1 300	-88	478,6	0,8	5 256
147	Бурение	1 300	-113	466,2	0,8	4 621
114	Бурение	1 300	-134	466,2	0,7	3 873
142	Бурение	1 300	-26	454,3	0,9	7 750
106	Бурение	1 300	-23	442,6	0,9	8 154
146	Бурение	1 300	-25	431,3	0,9	8 254
108	Бурение	1 300	-189	409,7	0,5	4 067
144	Бурение	1 300	-70	420,4	0,8	6 656
113	Бурение	1 300	-177	399,4	0,6	4 930
145	Бурение	1 300	-151	454,3	0,7	3 736
143	Бурение	1 300	-110	442,6	0,8	5 387
133	Бурение	1 300	-117	431,3	0,7	5 387
148	Бурение	1 300	-235	409,7	0,4	3 063
<b>Итого:</b>		1300	<b>-1 753</b>	<b>7 167,8</b>	<b>0,8</b>	<b>84 654</b>

Также следует отметить, что утвержденные на сегодня значения КИН триасовых горизонтов были рассчитаны для системы разработки на активном водонапорном режиме с искусственным ППД, вследствие чего текущий переход на систему истощения на естественном режиме требует также и пересмотра утвержденных коэффициентов нефтеизвлечения.

Не смотря на выполнение ряда мероприятий по повышению приемистости нагнетательных скважин, таких как: ГРП, установка насосных устройств СИН и ГНК с целью увеличения объема закачки и поддержания давления закачки, так же проведение ОПИ методом ударно волнового действия на призабойную зону нагнетательных скважин, хороших результатов достичь не удалось. Что в свою очередь является доказательством того, что проблема несет в себе не технический, а геологический характер, связанный с низкой проницаемостью триасовых горизонтов, низкой песчанистостью и сильной расчлененностью пласта.

Так же, большое влияние на недостижение утвержденной величины извлекаемых запасов оказал отказ от бурения новых добывающих скважин, что в свою очередь было обосновано технико-экономическим анализом, который на примере скважин пробуренных за последние 10 лет показал что, скважины характеризуются быстрыми темпами снижения дебита нефти, вызванной совокупностью проблем проницаемости и энергетики залежи, в результате чего их средний на сегодня дебит нефти находится на уровне 1 т/сут, что никак нельзя назвать коммерчески успешным бурением.

В 2020г. было проведено два ГРП на добывающих скважинах №109 и №125. Скважина №109 как видно на графике ГРП подтянуло воду и обводненность увеличилась в два раза тем самым составив 99,7%. По результатам анализа стадии замещения и МиниГРП выявлены более высокие значения горизонтальных напряжений, чем ожидалось по дизайну. С целью снижения рисков получения стоп, было принято решение уменьшить максимальную концентрацию проппанта с 1200 до 1000кг/м3, увеличить скорость закачки с 3,0 до 3,2 м3/мин, уменьшить массу проппанта фракции 12/18 с 15 до 5 тонн. Основной

ГРП проведен успешно. По расчетным показателям закачано 43,6 тонны проппанта. По результатам растаривания песковозов, фактическая масса закачанного проппанта составила 38,2 тонн.

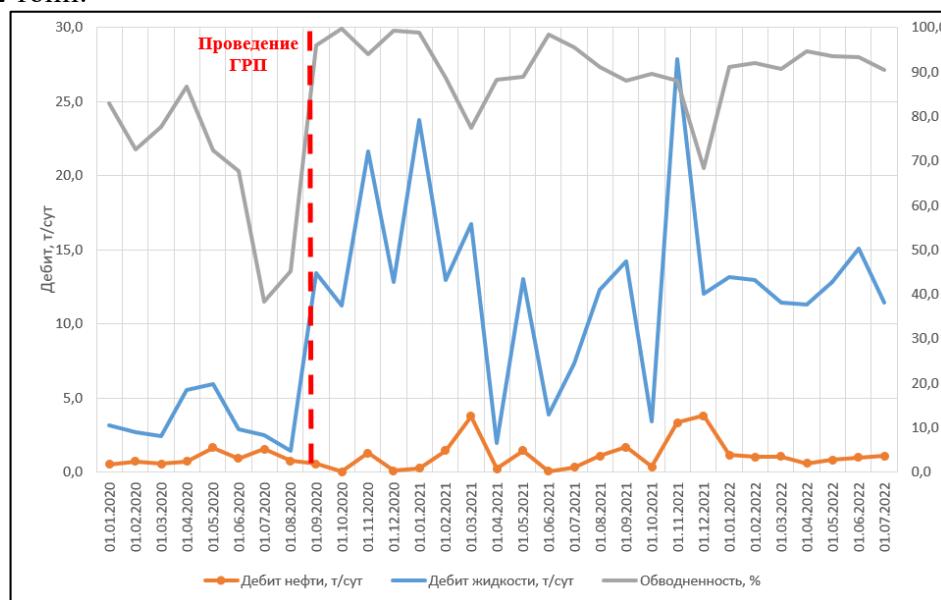


Рисунок 1. Показатели скважины №109 после проведения ГРП

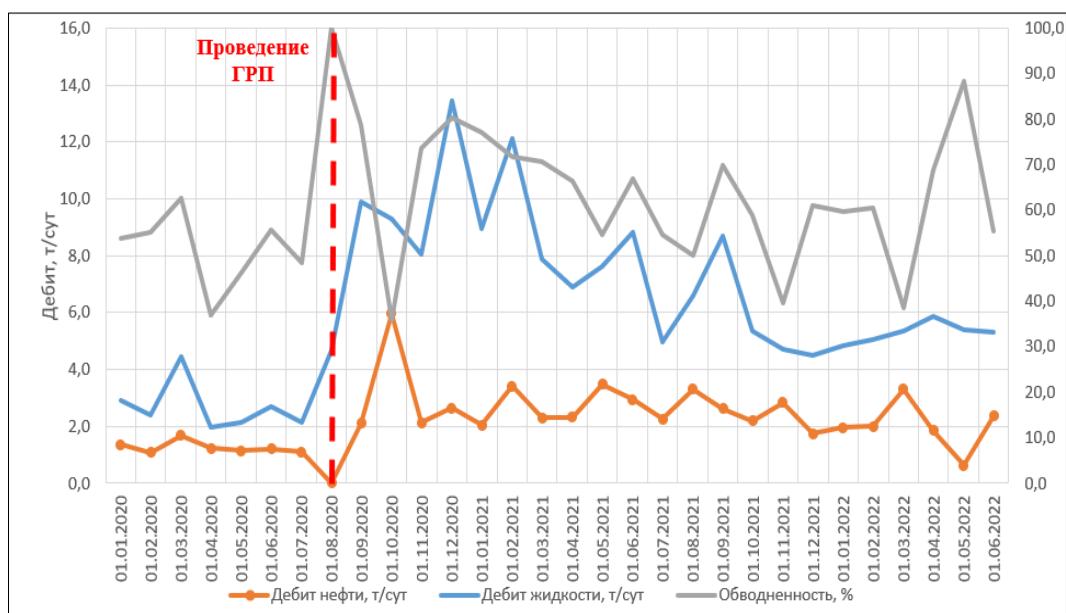


Рисунок 2. Показатели скважины №125 после проведения ГРП

По результатам анализа стадии замещения и МиниГРП эффективность жидкости оказалась существенно ниже запланированной на стадии дизайна (25% против 58%). Принято решение на основной ГРП увеличить скорость закачки с 3,0 до 3,4м<sup>3</sup>/мин, объем буферной стадии увеличить с 32 до 44м<sup>3</sup>. Основной ГРП закачан успешно. По расчетным показателям закачано 48,2 тонны проппанта. По результатам растаривания песковозов, фактическая масса закачанного проппанта составила 48 тонн. Во время основного ГРП концентрация брейкера не отображалась по техническим причинам. Однако, по результатам контрольных замеров во время закачки брейкер подавался согласно плана.

Проведение ГРП на скважине №125 показало свою эффективность, дополнительная добыча за 6 месяцев от гидравлического разрыва составила 333 т.

Средний полугодовой дебит составляет 3,1 т/сут.

С учетом анализа текущего состояния разработки, фактической реализации проектного документа, для регулирования и оптимизации разработки участка в рамках настоящей работы рассмотрены два варианта.

**Первый вариант** предусматривает продолжение разработки участка с уплотнением сетки скважин эксплуатационных объектов путем бурения оставшихся 16 скважин согласно утвержденному 3 варианту разработки действующего проектного документа, а также проведение ГТМ по переводу 9 добывающих скважин между объектами по мере выработки запасов.

**Второй вариант (рекомендуемый).** Ввиду отсутствия экономической эффективности бурения новых скважин по 1 варианту, предусматривается разработка участка существующим фондом, а программа ГТМ фокусируется на минимизации отрицательного воздействия неоднородности разреза и низкой проницаемости коллекторов, в связи с чем по всем скважинам предусмотрены мероприятия по дополнительным прострелам, реперфорации, реализация ГРП проведении воздействия на ПЗС и дальнейшие переводы скважин на другие объекты, после их отработки.

По результатам проведенного технико-экономического анализа, рекомендуемым к утверждению является второй вариант разработки по которому получены максимальные показатели чистой прибыли, при этом, как видно из таблицы 2, ни одна из рассмотренных к бурению в рамках 1 варианта добывающих скважин не окупается, а индекс доходности по ним не в силах преодолеть рубеж в 1 д.ед. Рентабельный период по 2 варианту продлится до 2036г.

Учитывая невозможность достижения утвержденного КИН образовалась необходимость выполнения работ по пересчету извлекаемых запасов нефти и газа.

### **Расчеты КИН методикой В.Н.Мартоса на упругом режиме с преобладанием растворенного газа и его результаты**

Учитывая, что разработка месторождения предусматривается на естественном режиме при упруго-замкнутом и режиме растворенного газа, для обоснования коэффициента извлечения нефти использовалась методика В.Н.Мартоса. Методика В.Н.Мартоса используется для месторождений, разрабатываемых на упругом режиме с преобладанием растворенного газа. Технологический КИН был рассчитан по формуле, которая в свою очередь объединяет в себе две формулы: КИН на упругом режиме и КИН на режиме с преобладанием растворенного газа. Метод основывается на геолого-физических характеристиках и берет в расчет такие показатели как коэффициент сжимаемости пород, пористость, начальная нефтенасыщенность, коэффициент сжимаемости пластовой нефти, коэффициент насыщенности связанный водой в породах, коэффициент сжимаемости пластовой воды, начальное пластовое давление, давление насыщения, объемный коэффициент и вязкость пластовой нефти при давлении насыщения. Результаты расчетов представлены в таблице 6.1.

#### **1. Формула упругого режима=КИН 1.**

$$\eta = \frac{\beta_n + m(S_n \cdot \beta_n + S_e \cdot \beta_e) \cdot (P_0 - P_n)}{m \cdot S_n};$$

<input type="checkbox"/>	-	КИН на упругом режиме, доли ед.
<input type="checkbox"/> п	-	коэффициент сжимаемости пород, $10^{-4}$ , МПа <sup>-1</sup>
m	-	пористость, доли ед.
S <sub>h</sub>	-	начальная нефтенасыщенность, доли ед,
<input type="checkbox"/> н	-	коэффициент сжимаемости пластовой нефти, $10^{-4}$ , МПа <sup>-1</sup>
S <sub>v</sub>	-	коэффициент насыщенности связанной водой в породах, доли ед.
<input type="checkbox"/> в	-	коэффициент сжимаемости пластовой воды, $10^{-4}$ , МПа <sup>-1</sup>
P <sub>0</sub>	-	начальное пластовое давление, МПа
P <sub>h</sub>	-	давление насыщения, МПа

## 2. Формула режима с преобладанием растворенного газа=КИН 2.

$$\eta = 0,41815 \left[ \frac{m \cdot (1 - S_e)}{b_n} \right]^{0,1611} \cdot \left( \frac{k}{\mu_n} \right)^{0,0979} \cdot \left( \frac{P_n}{P_z} \right)^{0,1741} \cdot S_e^{0,3722}$$

<input type="checkbox"/>	-	КИ КИН на режиме растворенного газа, доли ед.
m	-	пористость, доли ед.
S <sub>v</sub>	-	коэффициент насыщенности связанной водой в породах, доли ед.
b <sub>n</sub>	-	объемный коэффициент, доли ед.
k	-	проницаемость, мкм <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> н	-	вязкость пластовой нефти при давлении насыщения, мПа·с
P <sub>n</sub>	-	давление насыщения, МПа
P <sub>z</sub>	-	давление забрасывания, МПа

## 3. КИН 1+КИН 2=КИН

### Расчет КИН I объекта.

#### 1. КИН на упругом режиме, доли ед.

<input type="checkbox"/>	<b>0,0140</b>	КИН на упругом режиме, доли ед.
<input type="checkbox"/> п	5,1	коэффициент сжимаемости пород, $10^{-4}$ , МПа <sup>-1</sup>
m	0,25	пористость, доли ед.
S <sub>h</sub>	0,66	начальная нефтенасыщенность, доли ед,
<input type="checkbox"/> н	19,0	коэффициент сжимаемости пластовой нефти, $10^{-4}$ , МПа <sup>-1</sup>
S <sub>v</sub>	0,34	коэффициент насыщенности связанной водой в породах, доли ед.
<input type="checkbox"/> в	4,35	коэффициент сжимаемости пластовой воды, $10^{-4}$ , МПа <sup>-1</sup>
P <sub>0</sub>	10,8	начальное пластовое давление, МПа
P <sub>h</sub>	5,7	давление насыщения, МПа

**2. КИН на режиме растворенного газа, доли ед.**

<input type="checkbox"/>	<b>0,1043</b>	КИН на режиме растворенного газа, доли ед.
m	0,25	пористость, доли ед.
S <sub>в</sub>	0,34	коэффициент насыщенности связанной водой в породах, доли ед.
b <sub>н</sub>	1,14	объемный коэффициент, доли ед.
k	0,007	проницаемость, мкм <sup>2</sup>
□ <sub>н</sub>	6,65	вязкость пластовой нефти при давлении насыщения, мПа·с
P <sub>н</sub>	5,7	давление насыщения, МПа
P <sub>з</sub>	5,8	давление забрасывания, МПа

**3. Итоговый КИН.**

$$0,0140+0,1043=0,118 \text{ доли ед.}$$

**Расчет КИН II объекта.****1. КИН на упругом режиме, доли ед.**

<input type="checkbox"/>	0,0160	-	КИН на упругом режиме, доли ед.
□ <sub>п</sub>	4,4	-	коэффициент сжимаемости пород, 10 <sup>-4</sup> , МПа <sup>-1</sup>
m	0,24	-	пористость, доли ед.
S <sub>н</sub>	0,62	-	начальная нефтенасыщенность, доли ед.,
□ <sub>н</sub>	20,2	-	коэффициент сжимаемости пластовой нефти, 10 <sup>-4</sup> , МПа <sup>-1</sup>
S <sub>в</sub>	0,37	-	коэффициент насыщенности связанной водой в породах, доли ед.
□ <sub>в</sub>	4,35	-	коэффициент сжимаемости пластовой воды, 10 <sup>-4</sup> , МПа <sup>-1</sup>
P <sub>0</sub>	12,0	-	начальное пластовое давление, МПа
P <sub>н</sub>	6,3	-	давление насыщения, МПа

**2. КИН на упругом режиме, доли ед.**

<input type="checkbox"/>	0,1386	-	КИН на режиме растворенного газа, доли ед.
m	0,24	-	пористость, доли ед.
S <sub>в</sub>	0,37	-	коэффициент насыщенности связанной водой в породах, доли ед.
b <sub>н</sub>	1,25	-	объемный коэффициент, доли ед.
k	0,03	-	проницаемость, мкм <sup>2</sup>
□ <sub>н</sub>	1,40	-	вязкость пластовой нефти при давлении насыщения, мПа·с
P <sub>н</sub>	6,3	-	давление насыщения, МПа
P <sub>з</sub>	6,4	-	давление забрасывания, МПа

**3. Итоговый КИН.**

$$0,0160+0,1386=0,155$$

Итоговые показатели расчетов КИН представлены в следующей таблице 6.1. Коэффициент извлечения нефти в целом по участку был определен по средневзвешенному расчету через геологические запасы.

Таблица 3 Расчетные значения технологического КИН

Объект	Значение КИН
I	0,118
II	0,155
В целом по участку	0,135

### Расчеты КИН статистическим методом и его результаты

Вторым методом расчета КИН является статистический метод. Статистический подход к исследованию нефтеотдачи с целью прогнозирования технологических показателей разработки месторождений, находящихся на разных стадиях освоения, широко используется в странах СНГ и за рубежом. Статистические методы являются эффективным инструментом сбора и анализа информации. Применение этих методов не требует больших затрат и позволяет с заданной степенью точности и достоверностью судить о состоянии исследуемого месторождения (объектов, горизонтов, пластов), прогнозировать и регулировать проблемы на всех этапах их жизненного цикла и на основе этого вырабатывать оптимальные решения для достижения той или иной задачи. Данный метод прогноза технологических показателей от гидродинамических отличаются простотой и конструктивностью, что позволяет оперативно выполнять с их помощью оценку объектов по мере накопления информации и уточнять геолого-физические параметры.

Статистическая методика основывается на выявлении закономерностей технологических показателей в процессе разработки месторождения, в число которых входят такие параметры как добыча, дебиты нефти и жидкости, обводненность и темпы выработки запасов. Наиболее оптимальный параметр для расчета подбирается исходя из характеристики месторождения: при разработке залежи на активном водонапорном режиме определяющим фактором является обводненность добываемой продукции; а при работе залежи на упруго-замкнутом режиме определяющими для разработки в целом становятся параметры дебита жидкости и годовых отборов, что обусловлено энергетической характеристикой месторождения. Также немаловажным критерием является коэффициент аппроксимации, характеризующий сохранение закономерности в тенденции изменения параметров с течением времени, который должен быть не ниже 0,8 доли ед.

Наиболее распространенным технологическим показателем, характеризующим закономерность работы коллектора, для большинства месторождений является дебит нефти, который весьма универсален и подходит для самых различных видов залежей и режимов их работы. Прогнозирование разработки месторождения на основе дебита нефти выполняется согласно экспоненциальному уравнению, выводимому исходя из исторической динамики дебита. Таким образом применение статистической методики требует наличия достаточно продолжительной истории разработки, на протяжении которой показатели разработки рассматриваемого объекта будут иметь определенную тенденцию и выстраиваться в четкий тренд с сохранением определенной закономерности, которая и станет условием дальнейшего прогнозирования. На рисунке 3 представлен пример определения закономерности в изменении дебита нефти в пределах исторического периода.

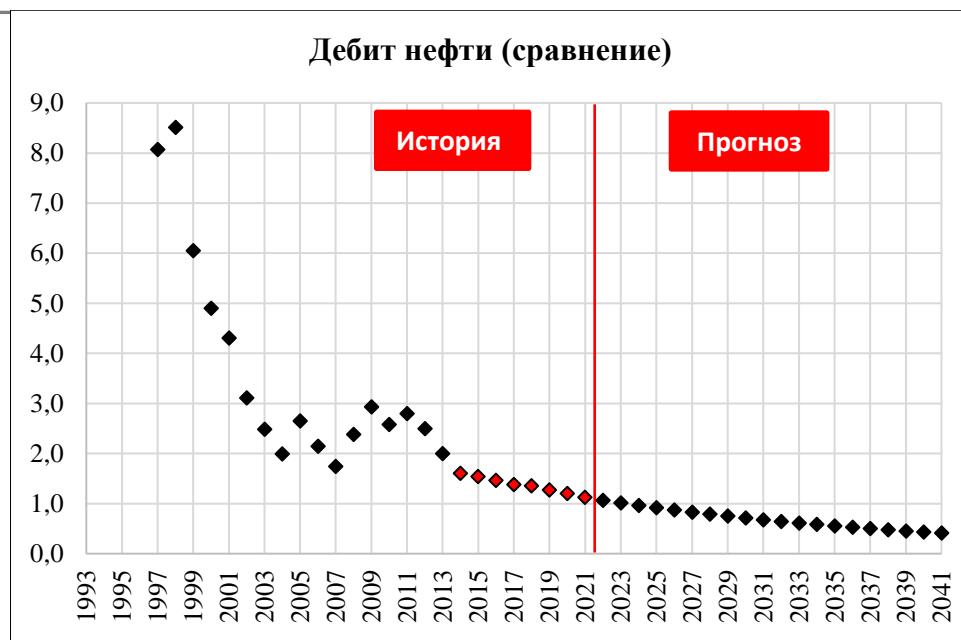


Рисунок 3. Пример определения закономерности изменения дебита из исторического периода

Сама методология использования статистического подхода проста и предусматривает выведение экспоненциального уравнения и дальнейшего прогнозирования дебита нефти на ее основе. На рисунке 4 представлен пример выведения экспоненциального уравнения.

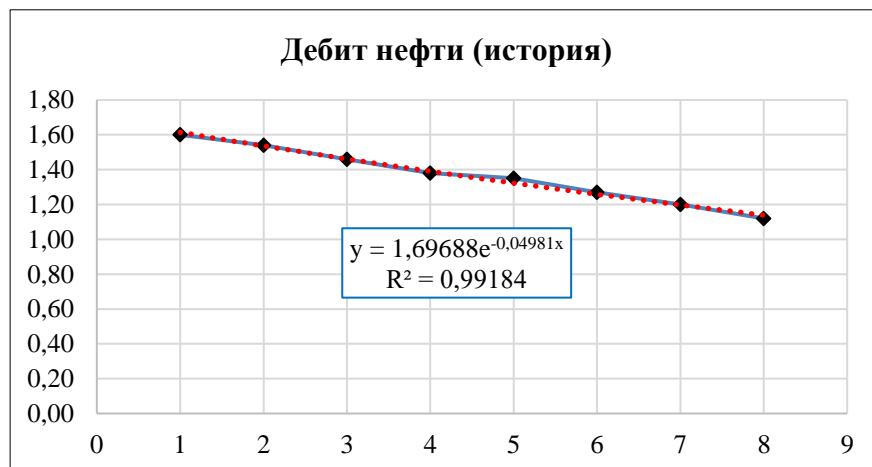


Рисунок 4. Пример определения темпа падения по историческому дебиту нефти

Как видно из примера темп падения равен  $-0,04981$ . Теперь этот темп падения мы можем заложить для расчета прогнозных технологических показателей. Для этого воспользуемся следующей формулой:

$$q = q_c * \exp(T_{\Pi} * (n + 1))$$

где:

$q$  – дебит нефти;

$q_c$  – стартовый дебит нефти;

$T_{\Pi}$  – темп падения;

$n$  – единица измерения прогнозного периода (год, месяц).

Использование конкретно экспоненциального уравнения характерно именно для прогнозирования на основе дебита нефти, при использовании в качестве определяющего параметра других технологических показателей, таких как добыча, обводненность или темпы выработки, могут применяться и другие уравнения выведения линии тренда, наподобие линейного или логарифмического. Подчинение же динамики дебита нефти экспоненциальной закономерности, а не описывается линейной зависимостью, обусловлено механизмом формирования этого дебита, на значение и темпы изменения которого наибольшее воздействие оказывают условия многофазного потока, выражющиеся логарифмической зависимостью относительной фазовой проницаемости, а также энергетическая характеристика залежи, зависящая от темпов падения пластового давления, которое, ввиду наличия искусственного ППД, законтурной подпитки и сил объемного расширения, также описывается экспоненциальной зависимостью.

Результаты расчетов по объектам и участку в целом приводятся в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Характеристика основных показателей разработки I объекта

Годы	Добыча нефти, тыс.т	Темп отбора от извлекаемых запасов, %		Накопленная добыча нефти, тыс.т	Отбор извлекаемых запасов, %	КИН, доли ед.	Годовая добыча жидкости, тыс.т	Накопленная добыча жидкости, тыс.т	Обводненность продукции, %	Добыча газа, млн.м <sup>3</sup>	
		начальных	текущих							годовая	накопленная
2022	2022	10,27	2,6	7,6	266,1	68,1	0,074	29,8	484,8	65,6	0,760
2023	2023	10,11	2,6	8,1	276,2	70,7	0,077	31,8	516,6	68,2	0,726
2024	2024	12,63	3,2	11,0	288,9	73,9	0,081	39,1	555,6	67,7	0,880
2025	2025	12,48	3,2	12,3	301,3	77,1	0,084	40,2	595,9	69,0	0,843
2026	2026	11,50	2,9	12,9	312,8	80,1	0,087	38,4	634,3	70,1	0,754
2027	2027	10,58	2,7	13,6	323,4	82,8	0,090	36,7	671,0	71,2	0,673
2028	2028	10,41	2,7	15,5	333,8	85,5	0,093	37,9	708,9	72,5	0,642
2029	2029	9,67	2,5	17,0	343,5	87,9	0,096	37,9	746,8	74,5	0,578
2030	2030	8,75	2,2	18,6	352,3	90,2	0,098	36,7	783,5	76,2	0,508
2031	2031	8,3	2,1	21,7	360,6	92,3	0,101	36,4	819,9	77,2	0,468
2032	2032	7,6	2,0	25,4	368,2	94,3	0,103	35,3	855,2	78,4	0,416
2033	2033	6,6	1,7	29,5	374,8	96,0	0,105	33,5	888,7	80,2	0,350
2034	2034	5,8	1,5	36,9	380,7	97,5	0,106	32,1	920,7	81,8	0,299
2035	2035	5,3	1,3	52,8	385,9	98,8	0,108	30,5	951,2	82,7	0,262
2036	2036	4,7	1,2	100,0	390,6	100,0	0,109	28,7	979,9	83,6	0,227
2037	4,3	1,1	100,0	394,9	101,1	0,110	28,0	1007,9	84,7	0,000	24,033
2038	3,9	1,0	100,0	398,8	102,1	0,111	27,0	1034,9	85,4	0,000	24,033
2039	3,1	0,8	100,0	402,0	102,9	0,112	22,2	1057,0	85,9	0,000	24,033
2040	3,0	0,8	100,0	404,9	103,7	0,113	22,3	1079,3	86,7	0,000	24,033
2041	2,4	0,6	100,0	407,4	104,3	0,114	21,1	1100,4	88,4	0,000	24,033
2042	1,6	0,4	100,0	409,0	104,7	0,114	14,2	1114,7	88,6	0,000	24,033
2043	1,6	0,4	100,0	410,6	105,1	0,115	13,7	1128,4	88,7	0,000	24,033
2044	1,5	0,4	100,0	412,0	105,5	0,115	13,2	1141,5	88,7	0,000	24,033
2045	1,4	0,4	100,0	413,5	105,9	0,116	12,7	1154,2	88,7	0,000	24,033
2046	1,3	0,3	100,0	414,8	106,2	0,116	11,5	1165,7	88,6	0,000	24,033
2047	1,2	0,3	100,0	416,0	106,5	0,116	10,4	1176,1	88,5	0,000	24,033
2048	1,1	0,3	100,0	417,1	106,8	0,117	10,0	1186,1	88,5	0,000	24,033
2049	1,1	0,3	100,0	418,2	107,1	0,117	9,6	1195,7	88,5	0,000	24,033
2050	1,0	0,3	100,0	419,2	107,3	0,117	8,6	1204,3	88,4	0,000	24,033
2051	0,8	0,2	100,0	420,1	107,5	0,117	6,9	1211,2	88,1	0,000	24,033
2052	0,7	0,2	100,0	420,7	107,7	0,118	5,4	1216,6	87,7	0,000	24,033
2053	0,5	0,1	100,0	421,2	107,8	0,118	3,9	1220,4	86,9	0,000	24,033
2054	0,5	0,1	100,0	421,7	108,0	0,118	3,7	1224,2	86,9	0,000	24,033

Таблица 5 – Характеристика основных показателей разработки II объекта

Годы	Добыча нефти, тыс.т	Темп отбора от извлекаемых запасов, %		Накопленная добыча нефти, тыс.т	Отбор извлекаемых запасов, %	КИН, доли ед.	Годовая добыча жидкости, тыс.т	Накопленная добыча жидкости, тыс.т	Обводненность продукции, %	Добыча газа, млн.м3	
		начальных	текущих							годовая	накопленная
2022	8,3	1,8	14,4	412,0	89,2	0,135	22,7	765,8	63,3	0,639	43,800
2023	9,4	2,0	18,9	421,4	91,3	0,138	25,8	791,6	63,6	0,712	44,511
2024	9,1	2,0	22,7	430,6	93,3	0,141	26,2	817,8	65,1	0,682	45,194
2025	7,3	1,6	23,5	437,9	94,8	0,143	22,3	840,1	67,2	0,539	45,733
2026	5,7	1,2	23,9	443,6	96,1	0,145	18,1	858,2	68,6	0,413	46,146
2027	4,5	1,0	25,1	448,1	97,1	0,146	15,2	873,4	70,1	0,326	46,472
2028	3,4	0,7	25,1	451,5	97,8	0,148	12,1	885,4	71,9	0,241	46,713
2029	2,2	0,5	21,2	453,7	98,3	0,148	8,0	893,4	72,9	0,151	46,864
2030	1,9	0,4	23,7	455,6	98,7	0,149	7,2	900,6	73,7	0,131	46,995
2031	1,3	0,3	21,0	456,8	99,0	0,149	5,5	906,1	76,5	0,087	47,083
2032	1,2	0,3	23,9	458,0	99,2	0,150	4,4	910,5	73,7	0,078	47,160
2033	1,2	0,3	31,7	459,2	99,5	0,150	4,5	915,0	74,2	0,077	47,238
2034	1,0	0,2	39,1	460,1	99,7	0,150	4,1	919,1	76,2	0,064	47,302
2035	0,8	0,2	54,2	461,0	99,8	0,151	3,7	922,9	77,8	0,054	47,355
2036	0,7	0,2	100,0	461,7	100,0	0,151	3,4	926,2	79,2	0,045	47,400

Таблица 6 – Характеристика основных показателей разработки в целом по участку

Годы	Добыча нефти, тыс.т	Темп отбора от извлекаемых запасов, %		Накопленная добыча нефти, тыс.т	Отбор извлекаемых запасов, %	КИН, доли ед.	Годовая добыча жидкости, тыс.т	Накопленная добыча жидкости, тыс.т	Обводненность продукции, %	Добыча газа, млн.м3	
		начальных	текущих							годовая	накопленная
2022	18,60	2,2	9,7	678,1	79,6	0,102	52,5	1250,5	64,6	0,0	585,6
2023	19,51	2,3	11,2	697,7	81,9	0,105	57,6	1308,2	66,2	0,0	585,6
2024	21,77	2,6	14,1	719,4	84,4	0,108	65,3	1373,4	66,6	0,0	585,6
2025	19,79	2,3	14,9	739,2	86,7	0,111	62,5	1435,9	68,3	0,0	585,6
2026	17,19	2,0	15,2	756,4	88,7	0,114	56,5	1492,5	69,6	0,0	585,6
2027	15,12	1,8	15,8	771,5	90,5	0,116	51,9	1544,4	70,9	0,0	585,6
2028	13,82	1,6	17,1	785,3	92,1	0,118	50,0	1594,4	72,4	0,0	585,6
2029	11,83	1,4	17,7	797,2	93,5	0,120	45,8	1640,2	74,2	0,0	585,6
2030	10,65	1,2	19,3	807,8	94,8	0,122	43,9	1684,1	75,8	0,0	585,6
2031	9,60	1,1	21,6	817,4	95,9	0,123	41,9	1726,0	77,1	0,0	585,6
2032	8,78	1,0	25,2	826,2	96,9	0,124	39,7	1765,7	77,9	0,0	585,6
2033	7,79	0,9	29,8	834,0	97,9	0,126	38,0	1803,7	79,5	0,0	585,6
2034	6,82	0,8	37,2	840,8	98,7	0,127	36,2	1839,9	81,2	0,0	585,6
2035	6,09	0,7	53,0	846,9	99,4	0,128	34,2	1874,1	82,2	0,0	585,6
2036	5,40	0,6	100,0	852,3	100,0	0,128	32,0	1906,1	83,1	0,0	585,6
2037	4,88	0,6	100,0	857,2	100,6	0,129	31,0	1937,1	84,3	0,0	585,6
2038	3,94	0,5	100,0	861,1	101,0	0,130	27,0	1964,1	85,4	0,0	0,0
2039	3,12	0,4	100,0	864,2	101,4	0,130	22,2	1986,2	85,9	0,0	0,0
2040	2,98	0,3	100,0	867,2	101,8	0,131	22,3	2008,5	86,7	0,0	0,0
2041	2,44	0,3	100,0	869,6	102,0	0,131	21,1	2029,6	88,4	0,0	0,0
2042	1,62	0,2	100,0	871,3	102,2	0,131	14,2	2043,9	88,6	0,0	0,0
2043	1,55	0,2	100,0	872,8	102,4	0,131	13,7	2057,6	88,7	0,0	0,0
2044	1,49	0,2	100,0	874,3	102,6	0,132	13,2	2070,7	88,7	0,0	0,0
2045	1,43	0,2	100,0	875,7	102,8	0,132	12,7	2083,4	88,7	0,0	0,0
2046	1,31	0,2	100,0	877,1	102,9	0,132	11,5	2094,9	88,6	0,0	0,0
2047	1,20	0,1	100,0	878,3	103,0	0,132	10,4	2105,3	88,5	0,0	0,0
2048	1,15	0,1	100,0	879,4	103,2	0,132	10,0	2115,3	88,5	0,0	0,0
2049	1,10	0,1	100,0	880,5	103,3	0,133	9,6	2124,9	88,5	0,0	0,0
2050	0,99	0,1	100,0	881,5	103,4	0,133	8,6	2133,5	88,4	0,0	0,0
2051	0,82	0,1	100,0	882,3	103,5	0,133	6,9	2140,4	88,1	0,0	0,0
2052	0,66	0,1	100,0	883,0	103,6	0,133	5,4	2145,8	87,7	0,0	0,0
2053	0,51	0,1	100,0	883,5	103,7	0,133	3,9	2149,7	86,9	0,0	0,0
2054	0,49	0,1	100,0	884,0	103,7	0,133	3,7	2153,4	86,9	0,0	0,0

В результате проведенной работы можно сделать следующий вывод. В первую очередь, на необходимость снижения утвержденного коэффициента извлечения нефти повлиял переход с активного водонапорного режима на естественный режим истощения, остановкой поддержания пластового давления путем закачки воды. В виду причинно-следственных связей отказ от бурения новых скважин так же оказал значительное влияние на конечный КИН.

Взяв в расчет все вышеизложенные причины был проведен технико-экономический анализ вариантов разработки который показал, что наиболее эффективным и рекомендуемым к внедрению является второй вариант – предусматривающий бурение эксплуатационно-оценочной скважины на II объекте и проведение гидравлического разрыва пласта на добывающих скважинах. Также с целью увеличения охвата зон дренирования запасов и вовлечения этих запасов в разработку дополнительно предусматривается увеличение количества ГТМ по дополнительным пристрелам и переводам скважин между объектами.

Сравнивая два метода расчета КИН, можно привести следующие выводы, в таблице 7 приведено сравнение результатов двух методов. Если методика В.Н.Мартоса больше основана на параметрах коллектора, то статистический метод простыми словами основан на исторических данных. По обоим методам рассчитан технологический КИН, который в будущем будем так же пропущен через экономические расчеты. Как видно из таблицы ниже расхождения в результатах расчетов незначительны.

Таблица 7- Сравнение результатов расчетов

Метод расчета КИН	I объект	II объект	В целом по участку
Методика В.Н.Мартоса	0,118	0,155	0,135
Статистический метод	0,118	0,151	0,133

### Список литературы

1. «Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр», утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 28.06.2018г №17131;
2. И.Р. Юшков, Г.П. Хижняк, П.Ю. Илюшин – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», Пермь, 2013г;
3. Лысенко В.Д. – «Разработка нефтяных месторождений (проектирование и анализ)», г. Москва, «Недра», 2003г;
4. Гиматудинов Ш.К. - «Эксплуатация и технология разработки нефтяных и газовых месторождений», Москва 1978г;

**А.С.Еспусинова, Ю.Ю. Макрушин, Қ.Е.Садықбек, Е.С.Багитов**  
КеАҚ «Сафи Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

### **СОЛТУСТИК ҚОТЫРТАС УЧАСКЕСІНІҢ МЫСАЛЫНДА ӨНДІРІЛУІ ҚЫЫН МҰНАЙЫ БАР КҮРДЕЛІ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУДІ ЖОБАЛАУ**

**Андатпа.** Бұл мақалада кен орнының участкесін кесудің жоғары гетерогенділігі сияқты құрделі жағдайларда игеру қарастырылады, бұл ҚҚС жүйесін іске асырудың мүмкін. стігіне әкелетін қабаттардың жоғары бөлшектенуімен көрінеді, нәтижесінде қабат қысымының едәуір төмендеуіне, өндірудің жобалық деңгейлеріне қол жеткізу мүмкін көтігіне әкелді және тұтастай алғанда сайтты игерудің рентабельділігіне теріс әсер етті. Қазіргі жағдайды ескере отырып, атап айтқанда табиғи режимде сайтты одан әрі дамыту, МӘК қайта қарауды талап етті. Жаңа мұнай алу коэффициенті бірнеше әдістермен есептелді. Жұмыста есептеулердің нәтижелері мен салыстырулары көлтірлген.

**Түйінді сөздер:** кен орны, участке, мұнай, өнімді горизонт, қысымның төмендеуі.

**A.S.Espusinova, Yu.Yu. Makrushin, K.E.Sadykbek, E.S.Bagitov**  
Safi Utebayev Atyrau University of oil and gas, Atyrau, Kazakhstan

**DESIGNING THE DEVELOPMENT OF COMPLEX FIELDS WITH HARD-TO-RECOVER OIL  
ON THE EXAMPLE OF THE KOTYRTAS NORTHERN**

**Abstract.** This article discusses the development of the field site in such difficult conditions as high heterogeneity of the section, as indicated by the high fragmentation of the layers, entailing the impossibility of implementing the PPD system, which ultimately led to a significant decrease in reservoir pressure, the impossibility of achieving the design production levels, and negatively affected the profitability of the development of the site as a whole. Taking into account the current situation, namely the further development of the site in the natural mode, the KIN needed to be revised. The new oil recovery coefficient was calculated by several methods. The paper presents the results and comparison of calculations.

**Keywords:** field, site, oil, productive horizon, pressure reduction.

## ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕХИМИИ И ЭКОЛОГИИ

МРНТИ 662.766:547

**А.Т.Сагинаев, М.Мусагалиева**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ АЦЕТИЛЕНА (ОБЗОР)

**Аннотация.** В статье приводится обзор, опубликованных патентов и статей, посвященных развитию промышленной химии ацетилена, каталитической гидратации ацетилена, различных каталитических систем и промышленных синтезов с использованием металлокомплексных катализаторов рассмотрены каталитические реакции ацетилена с участием комплексов меди (I), их процессы, гетерогенные катализаторы и их типы, не получившие широкого распространения в промышленности в настоящее время из-за их значительно низкой активности и селективности или стабильности.

**Ключевые слова:** ацетилен, катализаторы, гидрогалогенирование, механизм реакций, гетерогенные реакции, гомогенные реакции.

#### Введение

Развитие промышленной химии ацетилена прошло через несколько этапов. На первом этапе формирования промышленной химии ацетилена реализовывались реакции, разработанные еще в 1890-1930 гг. М.Г. Кучеровым (реакция каталитической гидратации ацетилена), Ю. Ньюлендом (реакция полимеризации ацетилена в винилацетилен) и У. Карозерсом (реакции получения нейлона и неопрена), А.Л. Клебановским (получение хлоропренового каучука). В 1930-1944 гг. начинается быстрый рост химии ацетилена исследованиями А.Е. Фаворского, непосредственно связанные с появлением полимерных производств на основе ацетилена, а также работами немецкого химика В. Реппе по созданию синтезов на основе ацетилена (реакции Реппе) [1]. Петров А.Д., Шостаковский М.Ф., Назаров И.Н. и ряд других ученых, также вели активные исследования в области разработки промышленной химии ацетилена.

Второй этап 1950-1957 гг. можно назвать периодом создания новых процессов и технологий, в этот период проводились количественные изучения теоретических основ реакционной природы соединений ацетилена, механизмы каталитических синтезов при непосредственном участии таких ученых, как Ф. Больман, Н.А. Несмеянов, Е.А. Шилов, Р.М. Флид, А.А. Петров, Р. Вестин, А.А. Чалтикан и др. [2-5], разработка общемедицинских методов (М.В. Шостаковский, Н.Ф. Конов) [6, 7], а также химия веществ нового класса (И.Н. Назаров, Л.И. Котляревский, М.С. Шварсберг и др. [8, 9].

Третий этап – нынешний период развития химии ацетилена начался с 1970 года, то есть после пересмотра традиций органического синтеза. Основным способом эффективного использования угля и природного газа было получение из них ацетилена. Разработаны новые способы получения относительно недорогого ацетилена (электрокрекинг жидких углеводородов, химических промышленных отходов, плазмохимическая переработка угля и др.). Время восстановления интереса к ацетилену как сырью органического синтеза совпало с другими направлениями развития науки и практики. Например, за последние 15 лет были проведены обширные кинетические исследования для изучения реакций ацетилена, и в результате этого стало возможным обобщить все данные о реакционной природе соединений ацетилена.

В химии ацетилена были обнаружены новые реакции, новые области, такие как синтез

гетерогенных соединений на основе ацетилена в сильнощелочной окружающей среде [10-11], реакции диспропорции ацетилена и другие. В качестве катализаторов в дополнение к металлам (Cu, Hg, Ni), которые являются классическими для химии ацетилена, стали использоваться соединения Co, Pd, Rh, Pt, Mo, W, Ti и других металлов.

### Катализитические реакции комплексов меди (I)

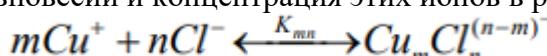
Комплексы Cu (I) быстро заняли лидирующие позиции в промышленной химии ацетилена и оказали значительное влияние на развитие теории металлокомплексного катализа и теоретическое обоснование каталитической химии ацетилена. Катализ с участием солей и комплексов Cu (I) и Cu (II) получил название "купрокатализ" [2]. Комплексы Cu (I) ускоряют объединение молекул HX (X = Cl, Br, OH, OR, CN, SR) в реакции димеризации и олигомеризации ацетилена, окислительной дегидроконденсации, оксихлорирования, синтеза диенов, этинизации. Лишь небольшая часть этих реакций проходит в воде или безводных растворах CuCl и MeCl.

При проведении ряда процессов (димеризация и гидроцианизация ацетилена, синтез диена) необходимы высококонцентрированные растворы CuCl. Основной особенностью концентрированных растворов CuCl и MeCl в воде и органических растворителях является то, что они образуют многоядерный хлоридный комплекс в соответствии с  $Cu_mCl_n^{(n-m)}$  [2, 12]. Изучение растворимости CuCl в растворах NH<sub>4</sub>Cl [12-15], электропроводности и вязкости концентрированных растворов, спектрофотометрические измерения в ультрафиолетовой и видимой областях, расчет функций образования по Бьеерруму подтвердили наличие ранее оцененных многоядерных комплексов Cu(I). Для определения состава этих комплексов и потенциометрического определения активности ионов Cu<sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup> при расчете константы стабильности по методу Хедстрема [12, 13] необходимо иметь коэффициент активности этого комплекса:

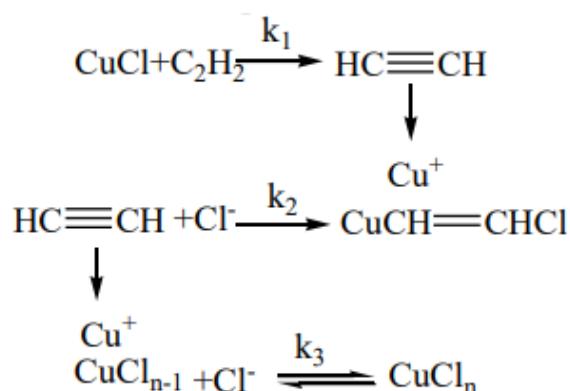
$$[CuCl]_z = \sum_m \sum_n m \beta_{mn} \alpha_{Cu^+}^m \cdot \alpha_{Cl^-}^n$$

$$[Cl]_{\Sigma} = [Cl^-] + \sum_m \sum_n m \beta_{mn} \alpha_{Cu^+}^m \cdot \alpha_{Cl^-}^n$$

где,  $\beta_{mn} = \frac{K_{mn}}{\gamma_m}$ ;  $K_{mn}$  – константа устойчивости комплекса,  $\alpha_{Cu^+}$  и  $\alpha_{Cu^-}$ , Cu<sup>+</sup> и Cu<sup>-</sup> активность ионов в равновесии и концентрация этих ионов в равновесии:



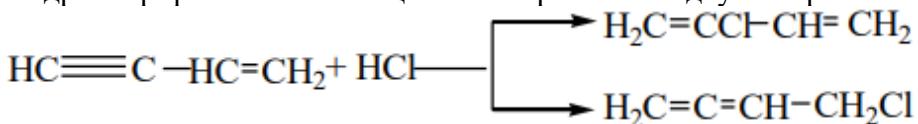
В работе [16] представлена схема реакции гидрохлорирования ацетилена на медных комплексных катализаторах:



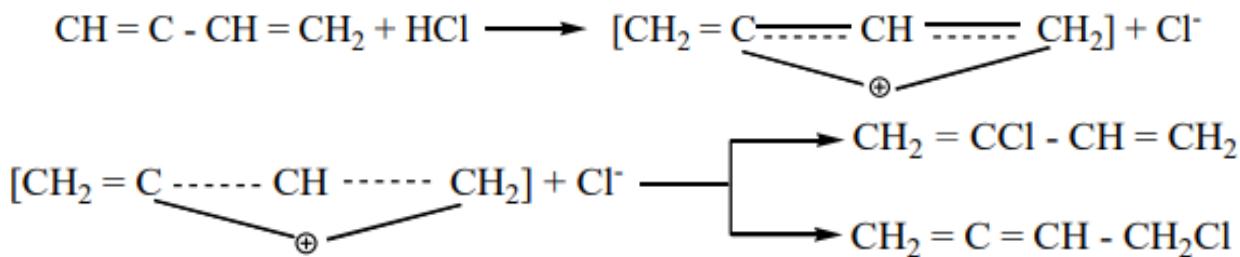
В случае квазибаланса в стационарных условиях кинетическое уравнение реакции представлено следующим уравнением:

$$W = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 [CuCl_n] \cdot [C_2H_2] \cdot [H_2O] [Cl^-]}{k_2 [Cl^-] + k_3 \cdot [H_2O] \cdot [Cl^-]}$$

Реакция гидрохлорирования винилацетилена протекает в двух направлениях:



Скорость реакции изомеризации 4-хлорбутадиена-1,2 пропорциональна парциальному давлению и концентрации ионов  $\text{Cl}^-$ :



## **Механизм активации ацетилена на поверхности гетерогенных катализаторов**

В каталитической химии ацетилена используются все известные типы гетерогенных катализаторов. В основном используются катализаторы на основе солей (металлокомплексы), покрытые или осажденные катализаторы, оксиды ( $Al_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $CuO$ ,  $NiO$ ) и металлы различных форм. Активными компонентами катализаторов на основе солей являются  $HgCl_2$ ,  $ZnCl_2$ ,  $BiCl_3$ ,  $Zn(OAc)_2$ ,  $Cd(Ac)_2$ ,  $ZnF_2$ ,  $CdF_2$ , а также молибдаты и фосфаты цинка, кадмия, меди.

Изучение механизма гетерогенно-катализитических реакций ацетиленовых соединений позволило собрать много фактов о близости реакций в растворах комплексов и механизмах реакций на поверхности металлокомплекса. В некоторых работах В. Реппе [17], Р.М. Флид [18], А.И. Гельбштейн [19, 20] и другие успешно использовали представления о координационной химии для объяснения законов гетерогенных катализитических реакций ацетиlena до того, как были определены однородные механизмы гомогенного и гетерогенного катализа.

В настоящее время в катализе все чаще вводится понятие "химическая", согласно которому группа атомов или атом на поверхности активного элемента обладает свойством молекулярных комплексов или ионов в растворе в катализических реакциях. Теоретические представления и практические результаты координационной и металлоорганической химии, касающиеся активации, природы и промежуточных продуктов субстратов, были успешно применены для объяснения механизма реакций [21, 22], которые происходят на поверхности катализаторов на основе металлов и оксидов. Важным этапом стало изучение химии кластеров металлов на пути от гомогенных металлокомплексных катализических реакций к гетерогенному металлическому катализу. Эти катализаторы были изучены как очень похожие модели для металла или металлических ансамблей, когда поверхность покрыта катализатором. Но в последний момент сформировалась традиция рассматривать какой-то атом на поверхности как "настоящий" активный центр наиболее сконцентрированного ненасыщенного атома [23]. Были собраны только интересные факты о реакционной природе соединений атомов металлов, которые они образуют с молекулами органического вещества (а также с ацетиленом) [24, 25]. Рассмотрим основные результаты в матрицах (4- 190К), полученные в результате совместной конденсации ацетилена и металлов в паре при низких температурах. Изучение адсорбированного ацетилена спектральными (ИК-, КР-, электронная

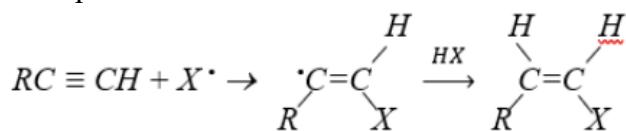
энергетическая спектроскопия) и тихими методами электронной дифракции позволило получить информацию о природе многоцентровой адсорбции ацетилена и простых кристаллов на поверхности Pt(III), Ni(III), Сb(III), Pd(III), Rh(III), а также катализаторов с покрытием Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Rh/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> [26]. Было обнаружено, что на поверхности металлов имеется несколько соединений. Первый тип адсорбата представляет собой молекулу ацетилена, расположенную параллельно поверхности. Также было опубликовано другое объяснение тех же полученных результатов и противоположные практические результаты. Следует отметить, что образование этилидиновой группы ни в коем случае не может быть простым процессом адсорбции. Атом водорода, необходимый для образования фрагмента CH<sub>3</sub>—C≡, может быть получен из ацетилена или второй молекулы ацетилена или с поверхности металла (молекула H<sub>2</sub>, атом H на поверхности). В условиях, когда поверхность металла предварительно насыщена водородом, адсорбция ацетилена обычно приводит к образованию групп CH<sub>3</sub>—C≡ и HC≡C при 200-250 K [27]. Совместная адсорбция водорода и ацетилена приводит к образованию фазированного Ni при низких температурах (150 K) и третьего другого адсорбата n<sup>2</sup>—CH=CH<sub>2</sub> при Ru. Например, на поверхности Ru, насыщенной водородом (диссоциативная адсорбция), образование n<sup>2</sup>—CH=CH<sub>2</sub> начинается при 150 K, в то время как при 175 K на поверхности десорбируется C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (при C<sub>2</sub>D<sub>2</sub> образуется CHD=CHD) [25]. Ацетилен, оставшийся на поверхности при температуре 230 K диспропорционирует с участием H в соотношении 3:2 до CH<sub>3</sub>—C≡ и HC≡C групп. При высокой температуре образуются C (твердый) и H<sub>2</sub>. Последовательно изучалась адсорбция ацетиленовых соединений (особенно ацетиленовых спиртов) на поверхности оксидов Si, Al, Mo, Zr, и была собрана информация о взаимодействии кислотных центров с алкинолами [27].

### Гидрогалогенирование ацетилена

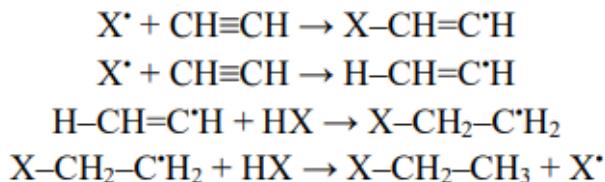
Молекулы галогеноводородов связываются с ацетиленом и его соединениями в результате или в отсутствие гетеролитических или гомолитических реакций с участием кислотно-основных или металлокомплексных катализаторов. Из водных растворов галогеноводородов только HCl присоединяется к ацетилену при комнатной температуре со значительной скоростью, в то время как HF не присоединяется даже при 100 °C и высоком давлении. Жидкофазное гидрогалогенирование ацетилена ускоряется в безводных растворах с участием аprotонных кислотных катализаторов AlX<sub>3</sub>, SnX<sub>4</sub>, SbX<sub>5</sub>, а также в водных и безводных растворах Hg(II), Cu(I), Pd(II). Термодинамический анализ реакций связывания молекул HX (X = F, Cl, Br, I) с ацетиленом показывает [28, 29], что эти реакции сильно экзотермичны ( $\Delta H_{298}^0 = 80\text{--}120$  кДж/моль) и практически необратимы до 300-350 °C. Связывание второй молекулы HX с ацетиленом проходит с меньшим расходом тепла, и образуются два продукта 1,1- и 1,2-дигалогенэтаны. С термодинамической точки зрения легко образуется 1,2-галогенопроизводные, но в большинстве процессов (кроме гидролиза) образуется наибольшее количество 1,1-продуктов. При гидролизировании C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> в жидкой фазе [Hg(II)] образуется смесь 1,2-дийодэтана, а в газовой фазе – винилиодид, 1,1- и 1,2-дийодэтаны. Прямое гидрогалогенирование винилгалогенидов приводит к 1,2-производным при винилбромиде и винилиодиде и 1,1-производным этана в винилхлориде и винилфториде. Результаты кинетических исследований позволяют нам отметить, что из соответствующих винилгалогенидов могут образовываться 1,1-дихлор- и 1,1-дифторэтаны, а 1,1-дигалоген- и 1,1-дийодэтаны не образуются. При действии HCl и HF на C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> в растворах катализаторов аprotонной кислоты, образуется только 1,1-дигалогенэтан. Присоединение HX к монозамещенному ацетилену в жидкой фазе проходит по правилу Марковникова, в то время как в газовой фазе (ZnCl<sub>2</sub>/AY, HgCl<sub>2</sub>/AY) наряду с продуктами нормального строения появляются и «аномаль» продукты.

## Свободнорадикальное присоединение молекул НХ

Присоединение молекул НХ к ацетилену в свободнорадикальном механизме до сих пор не получило широкого распространения в промышленности ацетилена, но большинство из них характеризуется тем, что оно входит в повседневную деятельность химиков-органиков. Учитывая, что существуют полные обзоры о таких типах реакций [30, 31], мы ограничиваемся рассмотрением общих законов и специфических характеристик реакций, которые имеют большое значение в некоторой практике. Реакции радикального присоединения молекул НХ к тройной связи во многих случаях являются радикально-цепными процессами. В присутствии перекисей или других условиях, способствующих образованию свободных радикалов, присоединение к алкинам идёт по радикальному механизму – против правила Марковникова («эффект Караша»). Присоединение радикала X<sup>•</sup> к тройной связи протекает в результате региоспецифического комбинирования продуктов реакции. Изучение кинетики процесса показывает, что происходит антисочетание радикала X<sup>•</sup> с образованием *цикло*-изомера:



Обычно конфигурационный алкенильный радикал образуется и имеет радикальную линейную структуру только тогда, когда имеется очень большой объем X<sup>•</sup> (Me<sub>3</sub>Si<sup>•</sup>) [17]. Молекулы Н–Х с большой энергией связи HF, HCl, HR (что также соответствует другим молекулам XY) в продолжении цепи вступают в медленную реакцию с виниловым радикалом на второй стадии; по этой причине в таких комбинированных реакциях наблюдается образование теломеров и полимеров. Анализ тепловых эффектов [17] показывает, что ассоциация виниловых радикалов с НХ сильнее, чем экзотермический этиловый радикал, и, следовательно, эта фаза проходит с большей скоростью при присоединении НХ к ацетилену:



Общая скорость процесса зависит от многих факторов и в настоящее время не может быть теоретически предсказана.

### Гетерогенные каталитические реакции гидрохлорирования

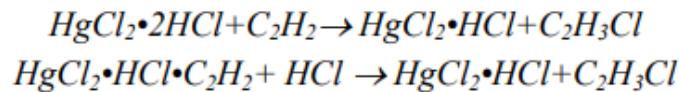
Гетерогенный каталитический процесс синтеза винилхлорида в газовой фазе представляет собой многотоннажный промышленный процесс. Его проводят при температуре 150–200 °C, атмосферном давлении и в присутствии катализатора HgCl<sub>2</sub>/АУ в соотношении HCl:C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> ≈ 1,1. При этом достигается почти полная конверсия ацетилена, в течение 1 часа образуется 50–100 граммов продукта из 1 литра катализата. Катализатор обладает высокой активностью, но повышение эффективности реакции ограничивается снижением теплоты реакции. Повышение температуры в слое катализатора приводит к его быстрой инактивации. Селективность в этом процессе близка к 100%. В очень малых количествах образуется 1,1-дихлорэтан и полимерные продукты. Срок службы катализатора в промышленных условиях может составлять от 3 месяцев до 1 года.

Изучению кинетики и механизма процесса было посвящено много исследований; они подробно обсуждались в работах [32–34]. Большинство исследователей отмечают, что

активность катализатора зависит от способа приготовления, примесей в составе реакционных газов, природы удерживающего вещества и различных добавок-модификаторов. Влияние этих факторов в значительной степени известно из продолжительности использования катализатора. Катализаторы, приготовленные на основе активированного угля, являются наиболее активными и стабильными.

В реакции участвуют адсорбированные  $C_2H_2$  и  $HCl$  в одних и тех же центрах или разных центрах катализатора. Теплота адсорбции  $C_2H_2$  и  $HCl$  составляет примерно 20-50 кДж/моль, что близко друг к другу [32, 33]. Измерение дифференциальной теплоты адсорбции  $HgCl_2$  на АУ (активированный уголь) показало, что теплота адсорбции этого вещества (100-110 кДж/моль) лишь немного превышает теплоту его сублимации (76 кДж/моль). Из этого следует, что связь  $HgCl_2/АК$  имеет химическую природу, и образование молекулярных аддуктов от образования дихлорида ртути в кристаллической форме на некоторых участках поверхности является энергетически предпочтительным. Итак, адсорбцию реагентов можно рассматривать как реакцию образования соответствующих  $HgCl_2\cdot HCl$ ,  $HgCl_2\cdot 2HCl$ ,  $HgCl_2\cdot C_2H_2$  и других комплексов. Адсорбция  $HCl$  характеризуется его обратимостью даже при почти 200 °C. Для ацетилена наблюдаются три типа адсорбции: полностью обратимая, частично обратимая (при нагревании в вакууме) и необратимая. Обратимая адсорбция объясняется образованием частично обратимого комплекса  $Cl\cdot Hg\cdot CH=CHCl$  с образованием  $\pi$ -комплексов на поверхности; необратимая – образованием продуктов олигомеризации ацетилена.

Схема механизма гидрохлорирования ацетилена, предложенная А.И. Гельбштейном и другими, примечательна тем, что описана в работах [19, 20]. В результате анализа пяти направленного механизма в качестве активного центра был принят комплекс  $HgCl_2\cdot HCl$  [20], который превращается в винилхлорид через несколько стадий образования ряда промежуточных продуктов:



Скорость реакции представляется уравнением.

$$W = \frac{k \cdot P_{C_2H_2} \cdot P_{HCl}}{1 + b_{C_2H_2} \cdot P_{C_2H_2} + b_{HCl} \cdot P_{HCl}}$$

Для одностороннего механизма (с участием  $HgCl_2$ ,  $HCl$  и  $C_2H_2$ ) приведено упрощенное уравнение. Также необходимо будет принять во внимание другие направления при давлении  $HCl$  выше давления, которое обычно применяется при изучении кинетики. Тот же случай уравнение Бремера предполагаемый. [35]:

$$W = \frac{k \cdot P_{C_2H_2} \cdot P_{HCl}}{(1 + b_{C_2H_2} \cdot P_{C_2H_2} + b_{HCl} \cdot P_{HCl} + b_{C_2H_3Cl} \cdot P_{C_2H_3Cl})^2}$$

По мнению авторов, это уравнение является эмпирическим, поскольку образование комплекса ртути (II)  $HgCl_2\cdot 2HCl\cdot C_2H_2$  на поверхности АУ с координационным номером 5 является не более чем предположением. Было обнаружено, что при низких температурах (>135 °C) поглощенные ацетилен и  $HCl$  действуют на различные центры катализатора. Скорость реакции зависит от следующего уравнения:

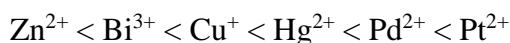
$$W = \frac{k \cdot P_{C_2H_2} \cdot P_{HCl}}{(1 + b_{C_2H_2} \cdot P_{C_2H_2})(1 + b_{HCl} \cdot P_{HCl} + b_{C_2H_3Cl} \cdot P_{C_2H_3Cl})^2}$$

Однако при высоких температурах на ацетилен действует адсорбированный  $HCl$ .

Проверка катализаторов на различных АУ показывает, что поверхностная доля,

покрытая  $\text{HgCl}_2$  низкой стабильности, невелика, но доля центров с теплотой адсорбции ацетилена велика, превышает 48 кДж/моль. Следовательно, центры  $\text{HgCl}_2$ , находятся в кристаллической фазе.  $\text{HgCl}_2$  в монослое, который болееочно связан с углем, сильнее адсорбирует ацетилен и сильнее удерживает образующиеся из него органические соединения ртути; они обладают более высокой летучестью. При перегреве сильная адсорбция ацетилена может привести к обратимости  $\text{HgCl}_2$  в  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ .

Гетерогенные катализаторы, изготовленные на основе других металлов, в настоящее время не находят широкого применения в промышленности из-за их активной и селективной восприимчивости ( $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{CdCl}_2$ ,  $\text{BiCl}_3$ ) или значительно меньшей стабильности ( $\text{PtCl}_2$ ). Активность хлоридов металлов, содержащихся в активированном угле при синтезе винилхлорида, находится в корреляции с окислительным потенциалом ( $\text{M}^{\text{n}+} + \text{n}^{\text{e}-} \rightarrow \text{M}$ ), увеличиваясь в следующем ряду, начиная с  $E^{\circ} = -0,8$  В:

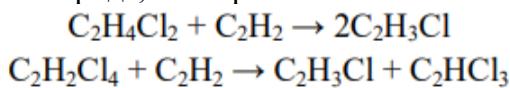


Рассматривая гидрохлорирование в газовой фазе, следует отметить, что активированный уголь катализирует синтез винилхлорида даже без солевых комплексов. Скорость реакции на угле АГ-2 выражается следующим уравнением:

$$W = k \cdot p_{\text{C}_2\text{H}_2} \cdot p_{\text{HCl}}$$

здесь,  $k = 1,29 \cdot 10^7 \exp(-500/T)$  моль/л·ч·МПа<sup>2</sup>

На основе этой реакции предложен непрерывный процесс синтеза винилхлорида, позволяющий в присутствии 1 кг АУ, при  $t = 230$  °С,  $p = 0,4$  МПа за 1 час получить 1 кг трихлорэтилена и 240 г винилхлорида, конверсия составляет 80%:

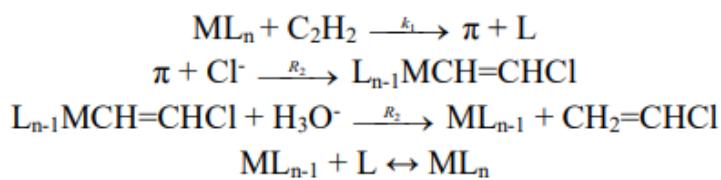


Скорость непрерывной реакции больше, чем сумма скоростей двух стадий. Процесс, несомненно, многообещающий, когда давление составляет  $\leq 0,5$  МПа.

### Гомогенные катализитические реакции гидрохлорирования

В синтезе винилхлорида среди гомогенных катализитических систем, с практической точки зрения, системы между комплексами  $\text{Hg}(\text{II})$ ,  $\text{Cu}(\text{I})$  и  $\text{Pt}(\text{II})$  являются наиболее важными. Подробно изучены катализаторы на основе ртути и меди [9, 10] и смешанные системы –  $\text{HgCl}_2\text{--CuCl--HCl--H}_2\text{O}$  [36, 37]. Сравнение металлокомплексных катализаторов показывает, что следующие системы:  $\text{CuCl}$ -N-метилпирролидон  $\text{HCl}$ ,  $\text{HgCl}_2\text{--CuCl--HCl--H}_2\text{O}$  и  $\text{Pt}(\text{II})\text{--HCl--C}_2\text{H}_5\text{OH}$  являются активными и могут быть использованы в качестве основы для новых методов синтеза винилхлорида в промышленности. Растворимость  $\text{HCl}$  в воде и органических растворителях не подчиняется закону Генри [38, 39], увеличение концентрации  $\text{HCl}$  влияет на растворимость ацетилена [39], способствует повышению комплексообразующей активности катализатора (термодинамическая активность  $\text{HgCl}_2$  снижается).

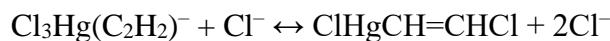
Сложная и противоречивая связь между параметрами приводит к образованию экстремальной связи между скоростью реакции ( $W/a_{\text{C}_2\text{H}_2}$ ) и концентрацией  $\text{HCl}$  [40]. Повышение концентрации раствора  $\text{HgCl}_2$  от 0 до 2 молей/л увеличивает кислотность раствора [41]. По этой причине порядок, наблюдаемый в реакции будет выше единицы при определенных условиях, когда  $[\text{HgCl}_2]$  и парциальное давление  $\text{nHCl}$  является постоянным. В растворах металлокомплексных катализаторов механизм гидрохлорирования ацетилена может быть показан в виде следующей схемы [42-44]:



Маловероятна образования  $\pi$ -комплексов ацетилена с Hg(II) и Cu(I). Образование промежуточного  $\sigma$ -металлоорганического комплекса было доказано его синтезом и доказано результатами исследований протолиза *цис*-и *транс*-ClHgCH=CHCl [45, 46], а также на основе экспериментов по добавлению окислителей (CuCl<sub>2</sub>) в процессе гидролиза ацетилена. Дихлорид меди резко снижает скорость образования винилхлорида, при котором в составе продуктов реакции появляется *транс*-1,2-дихлорэтилен; тогда сумма скоростей образования винилхлорида и *транс*-1,2-дихлорэтилена будет больше, чем стационарная скорость образования винилхлорида, что указывает на то, что вторая стадия синтеза винилхлорида обратима. Аналогичный эксперимент, проведенный в системе купрохлорида [47], дает похожие результаты; это доказывает, что механизмы таких реакций близки друг к другу. Добавление CuCl<sub>2</sub> в смеси *цис*- и *транс*- $\beta$ -хлорвинилртутьхлоридов в условиях протолиза приводит к образованию смеси *цис*- и *транс*-1,2-дихлорэтилена. Появление 1,2-дихлорэтиленов в присутствии CuCl<sub>2</sub> в системах HgCl<sub>2</sub>-HCl-H<sub>2</sub>O и CuCl-NH<sub>4</sub>Cl-HCl-H<sub>2</sub>O, а также в присутствии CuCl<sub>2</sub> в реакциях ClHgCH=CHCl является результатом диметализации путем окисления производных *транс*- $\beta$ -хлорвинаила Hg(II) и Cu(I). Образование *транс*-1,2-дихлорэтиленов указывает на то, что  $\pi$ -комплексы подвергаются воздействию хлорид-иона извне сферы. Если предположить, что первая стадия находится в квазиравновесии, то уравнение будет иметь следующий вид:

$$W = \frac{k_3 k_1 \cdot k_2 [ML_n] \cdot C_{C_2H_2} \cdot C_{H_3O^+} \cdot C_{Cl^-}}{k_2 [L] + k_3 \cdot C_{H_3O^+} \cdot [L]}$$

Хлорвинильное производное Hg(II) диссоциирует 2 иона хлора на стадии образования:



В соответствии с рассмотренным механизмом был предложен электрофильный механизм гидрохлорирования в растворах комплексов Cu(I) и Hg(II), отличающийся от нуклеофильного присоединения хлор-иона к  $\pi$ -комплексу [48, 49].  $\pi$ -Комплекс ацетилена с металлом реагирует с протоном (HCl) с образованием катиона винила LnM(CH<sub>2</sub>=C<sup>+</sup>H), стабилизированного металлом, который соединяется с ионом хлора, превращаясь в винилхлорид. Если принять во внимание информацию о том, что Cu(I) и Hg(II) являются акцепторами  $\pi$ -электронов ацетилена, и об электрофильном присоединении к  $\pi$ -комплексам, предложенная схема кажется весьма сомнительной. Кинетический изотопный эффект k<sub>H</sub>/k<sub>D</sub>~3 (k<sub>H</sub>/k<sub>D</sub> = 2,0-2,5) в стационаре [50]) и высокая скорость обмена протонов ацетилена в системах, содержащих медь, также могут быть объяснены с другой точки зрения.

Интересно отметить, что протолиз ClHgCH=CHCl в диоксане равен k<sub>H</sub>/k<sub>D</sub> 1,10 [47] (при 50 °C равен 1,25 [50]); ртутьорганическая комбинация этого процесса может быть объяснена фазой разложения его протонированной формы.

Смешанные ртутно-медные катализитические системы обладают более высокой активностью в зависимости от эффекта, который может оказывать каждый катализатор. В работе [42] была выдвинута гипотеза о том, что между  $\sigma$ -металлоорганическими соединениями ртути и меди может происходить обменная реакция, и при этом появится новое направление реакции, вызывающее увеличение скорости. Смешанная катализитическая

система характеризуется высокой стабильностью. Скорость накопления смолы в растворе при температуре инжекционного конденсатора 55 °С составляет 0,03 г/(л·час).

При конверсии ацетилена равной 98-100% в барботажном реакторе температурой 90 °С скорость накопления в расчете на винилхлорид составляет 350-420 г/(л·час). ( $[CuCl] = 0,8$ -1 моль/л,  $[HgCl_2] = 2,75$ -3 моль/л,  $HCl/C_2H_2 = 1,1$ -1,3) [48, 49].

В водных катализитических системах ацетальдегид образуется в качестве побочного продукта реакции. Его количество зависит от концентрации кислоты, которая при оптимальных условиях не превышает 1%. Этот процесс в основном объясняет дезактивацию катализатора, поскольку ацетальдегид образует продукт кротоновой конденсации и блокирует часть катализатора. Безводные катализитические системы на основе Cu(I) и Hg(II), которые лишены этих недостатков, были описаны в большинстве патентов, но до сих пор не использовались на практике.

Катализитические системы на основе  $PdCl_2$  обладают достаточно высокой катализитической активностью, но они нестабильны из-за протекания реакций олигомеризации и оксихлорирования ацетилена, которые идут параллельно реакции гидрохлорирования. Добавление окислителей ( $FeCl_3$ ) повышает стабильность раствора. При этом стабильность раствора решает протекание планируемых реакций гидрохлорирования и окислительной олигомеризации ацетилена примерно с одинаковой скоростью [51]. Влияние температуры на конверсию ацетилена в катализитической реакции гидрохлорирования, а также на выход винилхлорида и хлоропрена представлены в таблице 1 [52].

Таблица 1 – Влияние температуры на конверсию ацетилена, а также на выход винилхлорида и хлоропрена

№	Температура синтеза, °С	Состав катализата, %			Конверсия ацетилена, %
		Винилхлорид	Хлоропрен	1-хлорбутадиен-1,3	
1	50	9,5	6,3	2,4	57,4
2	60	15,2	12,4	5,6	59,8
3	70	18,5	18,5	8,9	62,4
4	80	32,0	20,8	12,4	68,0
5	90	38,6	24,5	15,7	70,6
6	100	50,5	24,8	17,6	78,3
7	105	49,5	24,1	14,2	73,5
8	110	48,6	22,5	10,8	70,4
9	115	42,5	20,7	8,4	66,8
10	120	36,4	16,8	6,5	62,7

Как видно из данных таблицы 1, выход винилхлорида и хлоропрена – продуктов реакции гидрохлорирования, а также в целом конверсии ацетилена проходит через максимум при 100 °С.

### Список литературы

- Файзуллаев Н.И., Сагинаев А.Т., Мусулманов Н.Х. Катализитические превращения ацетилена на бифункциональных катализаторах. Самарканд: РИО СамГУ, 2022. – 130 с.
- Романчук С.В., Махлин В.А. Кинетика дезактивации катализатора синтеза винилацетата в реакторе с псевдоожиженным слоем // Кинетика и катализ. 1995. – Т. 36. – № 2. – С. 303-310.
- Темкин О.Н., Шостаков Т.К., Трегер Ю.А. Ацетилен. Химия. Механизмы реакций. Технология. М.: Химия, 1991. – 313 с.

4. Мухиддинов Б.Ф., Вапоев Х.М., Икромов А.И., Умрзаков А.Т., Хамроев К.Ш., Ахтамова Д.Т. Разработка катализаторов для синтеза винилацетата на основе местного сырья // Горный вестник. – 2013. – № 3. – С. 93-97.
5. Pohl M.M., Radnik J., Schneider M. et al. Bimetallic PdAuKOAc/SiO<sub>2</sub> catalysts for vinyl acetate monomer synthesis: Insights into deactivation under industrial conditions // Journal of Catalysis. – 2009. – Vol. 262. – No. 2. – P. 314-323.
6. Balasubramanian R., Wang W., Murray R.W. Redox ionic liquid phases: ferrocenated imidazoliums // Journal of the American Chemical Society. – 2006. – Vol. 128. – No. 31. – P. 9994-9995.
7. Kumar D., Chen M.S., Goodman D.W. Synthesis of vinyl acetate on Pd-based catalysts,” Catalysis Today. – 2007. – Vol. 123. – No. 14. – P. 77-85.
8. Mehnert C.P., Cook R.A., Dispenziere N.C., Afeworki M. Supported ionic liquid catalysis – a new concept for homogeneous hydroformylation catalysis // Journal of the American Chemical Society. – 2002. – Vol. 124. – No. 44 – P. 12932-12933.
9. Кадирова Н.Г., Ширинов Х.Ш., Юсупов Х.И. и др. Совершенствование технологии производства при атмосферном давлении // Химическая промышленность. – 2000. – №. 12. – Р. 21-23.
10. Gao F., Wang Y., Calaza F., Stacchiola D., Tysoe T.W. Probing reaction pathways on model catalyst surfaces: vinyl acetate synthesis and olefin metathesis // Journal of Molecular Catalysis: Chemical. – 2008. – Vol. 281. – No. 1. – P. 14-23.
11. Fayzullaev N.I., Akmaliev K.A., Karjayov A., Akbarov H.I., Qobilov E. Vapor phase catalytic hydration of acetylene // International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Vol. 10. – Issue 7. – P. 88-98.
12. Мусулмонов Н.Х., Тангяриков Н.С., Икрамов А. Исследование свойств новых катализитических систем для синтеза винилацетата // Химическая технология. Контроль и управление. – 2009. – № 3. – С. 5-9.
13. Yue C.B., Fang D., Liu L., Yi T.-F. Synthesis and application of taskspecific ionic liquids used as catalysts and or solvents in organic unit reactions // Journal of Molecular Liquids. – 2011. – Vol. 163. – No. 3. – P. 99-121.
14. Mahmoud M.E., Al-Bishri H.M. Supported hydrophobic ionic liquid on nano-silica for adsorption of lead // Chemical Engineering Journal. – 2011. – Vol. 166. – No. 1. – P. 157-167.
15. Yuan C., Huang Z., Chen J. Basic ionic liquid supported on mesoporous SBA-15: an efficient heterogeneous catalyst for epoxidation of olefins with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> as oxidant // Catalysis Communications. – 2012. – Vol. 24. – P. 56–60.
16. Miao J.M., Wan H., Guan G.F. Synthesis of immobilized Bronsted acidic ionic liquid on silica gel as heterogeneous catalyst forest erification // Catalysis Communications. – 2011. – Vol. 12. – No. 5. – P. 353–356.
17. Houben-Weyl. Methoden der Organischen Chemie. – 1955. – Bd 3, 4, 6. – Tl 2. – SS. 407, 413, 664.
18. Флид М.Р., Трегер Ю.А. Винилхлорид: химия и технология. – М.: Калвис, 2008. – 584 с.
19. Силинг М.И., Гельбштейн А.И. Катализ и координационное взаимодействие // Успехи химии. – 1969. – Т. 38. – № 3. – С. 479-500.
20. Гельбштейн А.И., Щеглов О.Ф. Катализитические, фотохимические и электролитические реакции. – М.: Иностранная литература, 1960. – 436 с.
21. Zhen B., Jiao Q., Zhang Y., Wu Q., Li H. Acidic ionic liquid immobilized on magnetic mesoporous silica: preparation and catalytic performance in esterification // Applied Catalysis A: General. – 2012. – Vol. 445-446. – P. 239-245.
22. Fayzullayev N.I., Muradov K.M., Mukhammadiev N.Q., Nasimova R. Gaschromatographic analysis products of acetylating of acetylene // 221<sup>th</sup> National Meeting. ACS. – San Diego, 2001. – P. 29.
23. Fayzullayev N.I. Development of new heterogeneous catalysts for the synthesis of vinyl

acetate // 223<sup>th</sup> National Meeting. ACS. – Orlando, 2002. – Р. 38-39.

24. Хоанг Хыу Бинь. Особенности формирования и технологии цинкацетатных катализаторов синтеза винилацетата // Диссер. канд. хим. наук. – М., 2004. – 108 с.

25. Файзуллаев Н.И., Мурадов К.М. Исследование реакции каталитического парофазного синтеза винилацетата нанесенном катализаторе // Химическая промышленность. – 2004. – № 3. – С. 341-342.

26. Fayzullayev N.I., Mukhammadiev N.Q., Muradov K.M. Identification of products of catalytic synthesis of acetone from acetylene //224<sup>th</sup> National Meeting. ACS. – Boston, 2002 – P. 82.

27. Файзуллаев Н.И., Мухаммадиев Н.К., Мурадов К.М., Эргашев И.М. Газохроматографическое исследования продуктов каталитического синтеза винилхлорида в жидкой фазе // Всероссийская конференция «Актуальные проблемы аналитической химии». – М. – 2002. – Т. 2. – С. 88-89.

28. Dan N., Khuve N.P. Research in Homogeneous Catalysis // Gordon & Breach Sc. Publ. – 1986. – V. 2. – P. 657-672.

29. Тангяриков Н.С., Мусулмонов Н.Х., Турабджанов С.М., Икрамов А., Прокофьев В.Ю. Каталитическая гидратация ацетилена и его производных. М.: Мосиздат., 2015. – 74-80 с.

30. Миллер С. Ацетилен, его свойства, получение и применение / Пер. с английского. – М.: «Наука», 1969. – 680 с.

31. Общая органическая химия. Стереохимия, углеводороды, галогенсодержащие соединения / Под ред. Д. Бартона и В.Д. Оллиса. – М.: «Химия», 1981. – Т. 1. – С. 257-270.

32. Бурлакова И.Д., Шестаков Г.К., Темкин О.Н. Кинетика газофазного гидрогалогенирования ацетилена и аллена на цинковом катализаторе. – М. – 1986. – 10 с. Деп. в ОНИГТЭХИМ г. Черкассы, № 572-ХП.

33. Краснякова Т.В., Никитенко Д.В., Митченко С.А. Механизмы каталитического гидрохлорирования ацетилена: активные центры, изотопные эффекты и стереоселективность // Кинетика и катализ. – 2020. – Т. 61. – № 1. – С. 58-79.

34. Гейтс Б Кетцир Дж., Шуйт Г. Химия каталитических процессов. / Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 551 с.

35. Гришин Н.С., Поникаров И.И., Поникаров С.И., Гришин Д.Н. Экстракция в поле переменных сил. Гидродинамика, массопередача, аппараты. Казань. Изд. КНИТУ, 2012. – 468 с.

36. Nikolaev S.A., Zanaveskin L.N., Smirnov V.V., Averyanov V.A., Zanaveskin K.L. Catalytic hydrogenation of alkyne and alkadiene impurities from alkenes. Practical and theoretical aspects // Russian Chemical Reviews. – 2009. – Vol. 78. – № 3. – P. 231–247.

37. Ellert O.G., Tsodikov M.V., Nikolaev S.A., Novotortsev V.M. Bimetallic nanoalloys in heterogeneous catalysis of industrially important reactions: synergistic effects and structural organization of active components // Russian Chemical Reviews. – 2014. – Vol. 83. – № 8. – P. 718–732.

38. Primo A., Neatu F., Florea M., Parvulescu V., Garcia H. Graphenes in the absence of metals as carbocatalysts for selective acetylene hydrogenation and alkene hydrogenation // Nature Communications. Nature Publishing Group, – 2014. – Vol. 5. – P. 1–9.

39. Huang D.C., Chang K.H., Pong W.F., Tseng P.K., Hung K.J., Huang W.F. Effect of Ag-promotion on Pd catalysts by XANES // Catalysis Letters. – 1998. – Vol. 53. – № 3–4. – P. 155–159.

40. Zhang Q., Li J., Liu X., Zhu Q. Synergetic effect of Pd and Ag dispersed on Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in the selective hydrogenation of acetylene // Applied Catalysis A: General. – 2000. – Vol. 197. – № 2. – P. 221–228.

41. Zhang Y., Diao W., Williams C.T., Monnier J.R. Selective hydrogenation of acetylene in excess ethylene using Ag- Pd/SiO<sub>2</sub> and Au-Pd/SiO<sub>2</sub> bimetallic catalysts prepared by electroless deposition // Applied Catalysis A: General. – 2014. – Vol. 469. – P. 419–426.

42. Bond G.C., Wells P.B. The hydrogenation of acetylene. II. The reaction of acetylene with hydrogen catalyzed by alumina-supported palladium // Journal of Catalysis. – 1966. – Vol. 5. – № 1. – P. 65–73.
43. Pei G.X., Liu X.Y., Wang A., Lee A.F., Isaacs M.A., Li L., Pan X., Yang X., Wang X., Tai Z., Wilson K., Zhang T. Ag alloyed Pd single-atom catalysts for efficient selective hydrogenation of acetylene to ethylene in excess ethylene // ACS Catalysis. – 2015. – Vol. 5. – № 6. – P. 3717–3725.
44. Kuhn M., Lucas M., Claus P. Long-Time Stability vs Deactivation of Pd-Ag/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Egg-Shell Catalysts in Selective Hydrogenation of Acetylene // Industrial and Engineering Chemistry Research. – 2015. – Vol. 54. – № 26. – P. 6683–6691.
45. Borodziński A., Bond G.C. Selective hydrogenation of ethyne in ethene-rich streams on palladium catalysts. Part 1. Effect of changes to the catalyst during reaction // Catalysis Reviews - Science and Engineering. – 2006. – Vol. 48. – № 2. – P. 91–144.
46. Ryndin Y.A., Stenin M. V, Boronin A.I., Bukhtiyarov V.I., Zaikovskii V.I. Effect of Pd/C dispersion on its catalytic properties in acetylene and vinylacetylene hydrogenation // Applied catalysis. – 1989. – Vol. 54. – № 1. – P. 277–288.
47. Borodziński A. The effect of palladium particle size on the kinetics of hydrogenation of acetylene-ethylene mixtures over Pd/SiO<sub>2</sub> catalysts // Catalysis Letters. – 2001. – Vol. 71. – № 3–4. – P. 169–175.
48. Cao Y., Fu W., Sui Z., Duan X., Chen D., Zhou X. Kinetics Insights and Active Sites Discrimination of Pd-Catalyzed Selective Hydrogenation of Acetylene // Industrial and Engineering Chemistry Research. – 2019. – Vol. 58. – № 5. – P. 1888–1895.
49. Kim S.K., Kim C., Lee J.H., Kim J., Lee H., Moon S.H. Performance of shape- 105 controlled Pd nanoparticles in the selective hydrogenation of acetylene // Journal of Catalysis. – 2013. – Vol. 306. – P. 146–154.
50. Ponec V., Sachtler W.M.H. The reactions between cyclopentane and deuterium on nickel and nickel-copper alloys // Journal of Catalysis. – 1972. – Vol. 24. – № 2. – P. 250–261.
51. Soma-Noto Y., Sachtler W.M.H. Infrared spectra of carbon monoxide adsorbed on supported palladium and palladium-silver alloys // Journal of Catalysis. – 1974. – Vol. 32. – № 2. – P. 315–324.
52. Ponec V. Selectivity in catalysis by alloys // Catalysis Reviews Science and Engineering. – 1975. – Vol. 11. – № 1. – P. 41–70.

**А.Т. Сағынаев, Д.А. Мусагалиева**

«С. Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті» КеАҚ, Атырау, Қазақстан

### **АЦЕТИЛЕННИҢ ӨНДІРІСТІК КАТАЛИТИКАЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРЫ (ШОЛУ)**

**Андратпа.** Мақалада ацетиленнің өндірістік химиясының дамуы, ацетиленнің катализикалық гидратациясы, металл кешенді катализаторларды қолданатын әртүрлі катализикалық жүйелер мен өнеркәсіптік синтездердің дамуы, мыс (I) кешендерінің қатысуымен ацетиленнің катализикалық реакциялары, олардың процесстері, қазіргі уақытта өнеркәсіпте кең таралмаған белсенділігі мен селективтілігі немесе тұрақтылығы айтарлықтай төмен гетерогенді катализаторлар және олардың түрлері туралы жарияланған патенттер мен мақалаларға шолу жасалған.

**Түйін сөздер:** ацетилен, катализаторлар, гидрогалогендеу, реакция механизмі, гетерогенді реакциялар, гомогенді реакциялар.

**A.T.Saginayev, D.A.Musagalieva**, Master's student  
NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayev»,

## INDUSTRIAL CATALYTIC REACTIONS OF ACETYLENE (REVIEW)

**Annotation.** The article provides an overview of published patents and articles devoted to the development of industrial chemistry of acetylene, catalytic hydration of acetylene, various catalytic systems and industrial syntheses using metal-complex catalysts, the catalytic reactions of acetylene with the participation of copper (I) complexes, their processes, heterogeneous catalysts and their types, which are not widely used in industry at present, are considered due to their significantly low activity and selectivity or stability.

**Keywords:** acetylene, catalysts, hydrohalogenation, reaction mechanism, heterogeneous reactions, homogeneous reactions.

МРНТИ 61.51.21

УДК 665.753.4

**А.Т. Сагинаев, А.Ж. Тендибай**, магистрант  
НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», г. Атырау  
[asaginaev@mail.ru](mailto:asaginaev@mail.ru), [tendibay00@mail.ru](mailto:tendibay00@mail.ru)

## ПРОТИВОИЗНОСНЫЕ СВОЙСТВА ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ И МЕТОДЫ ИХ УЛУЧШЕНИЯ (Обзор)

**Аннотация.** В статье приводится обзор, опубликованных патентов и статей, посвященных изучению противоизносных свойств дизельных топлив и методам их улучшения. Существует несколько способов улучшить экологические характеристики дизельных двигателей, и тем самым, снизить вредные выбросы, среди которых наиболее перспективным и экономически выгодным является использование присадок, улучшающих качество дизельного топлива, такие как антидымные, противоизносные, цетаноповышающие и др.

Противоизносные свойства дизельного топлива пока изучены недостаточно. Установлено, что, увеличение содержания меркаптановой серы и воды в дизельном топливе приводит к ухудшению его противоизносных свойств, а увеличение кислотности и вязкости в пределах норм приводит к улучшению противоизносных свойств. Совершенствование конструкции дизелей, ужесточение режима их работы также предъявляет серьезные требования к противоизносным свойствам дизельного топлива, что потребует разработки новых способов улучшения этих свойств. Одним из наиболее рациональных способов повышения смазывающей способности глубокоочищенных дизельных топлив является введение в их состав специальных противоизносных присадок. В качестве противоизносных присадок широко рассматриваются растительные масла, парафиновые углеводороды, некоторые эфиры, нефтяные кислоты, спирты, карбоновые кислоты или их производные, азотсодержащие соединения, а также смеси карбоновых кислот или их эфиров с азотсодержащими соединениями. Таким образом, разработка новых противоизносных присадок является актуальной и перспективной.

**Ключевые слова:** дизельное топливо, противоизносные присадки, нефть, газоконденсат, многофункциональные присадки, механизм действия присадок, технологии приготовления присадок.

Работа дизельных двигателей и влияние их на окружающую среду определяется качеством потребляемого дизельного топлива (ДТ), а именно, его химическим и фракционным составом, низкотемпературными характеристиками, содержанием серы, плотностью, цетановым числом и др. Например, увеличение содержания в топливе ароматических углеводородов приводит к повышению содержания в выхлопных газах канцерогенных пиренов и бензопиренов. Плотность ДТ оказывает большое влияние на мощность двигателя, дымность отходящих газов и расход топлива. Так, повышение плотности с 820 до 860 кг/м<sup>3</sup> приводит, наряду с повышением мощности на 9%, к увеличению расхода топлива на 8% и дымности отходящего газа на 50%.

Пуск двигателя в холодное время года также приводит к увеличению содержания в отходящих газах вредных веществ, продуктов неполного сгорания топлива. Наибольшее количество, например, бензопирена поступает в атмосферу при холодном пуске и прогреве двигателя, поэтому большое значение приобретают цетановое число и температура самовоспламенения ДТ.

В связи с углублением переработки нефти, наблюдаемой в последнее время во всем мире, и появлением, в связи с этим тяжелых остатков, требующих утилизации, была разработана технология получения ДТ утяжеленного фракционного состава (УФС). Количество вредных выбросов после сжигания таких топлив существенно превышает установленные нормы.

Существует несколько способов, с помощью которых можно улучшить экологические показатели работы дизельных двигателей, и тем самым, снизить вредные выбросы:

- повышение КПД дизелей,
- использование малосернистых дизельных топлив,
- использование в конструкции дизелей так называемых «дожигателей»,
- использование присадок, улучшающих качество ДТ и экологические показатели работы дизельных двигателей: антидымных, противоизносных, цетаноповышающих и др.

Среди перечисленных способов наиболее перспективным и экономически выгодным является последний [1, 2].

Для улучшения экологии воздушного бассейна в настоящее время в мире выпускается около 1,5 млн. т/год присадок к топливам. Так, например, Европейский рынок потребления присадок к дизельному топливу в 2017 году составлял до 367 млн. долларов США [3].

В последние годы в Казахстанской нефтепереработке заметны положительные тенденции в объемах выработки высококачественных моторных топлив. Так, например, почти вдвое увеличилось производство малосернистых ДТ. При этом, на мировом рынке постоянно изменяется и структура потребления моторных топлив.

Топлива, произведенные из нефти, углеводородных газов и газовых конденсатов, являются важнейшими носителями энергии для двигателей различного назначения и, в частности, дизельных двигателей [4].

В Казахстане требования, предъявляемые к качеству дизельного топлива, вплоть до настоящего времени, отражены в Государственном Стандарте, ГОСТ 305-82 «Топливо дизельное. Технические условия».

Однако, наряду с действующим и в настоящее время ГОСТ 305-82, в 2005 году был разработан новый Стандарт ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2004) «Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия», который является аналогом европейского стандарта, ЕИ 590. Понятно, что новый ГОСТ на дизельное топливо ЕВРО предусматривает повышение качества топлив до европейского уровня, не вводя ограничений на его «происхождение» (нефтяное или газоконденсатное). ДТ, выпускаемое в обращение и находящееся в обращении на единой таможенной территории Таможенного союза, должно иметь экологический класс К-5. Требования установлены в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 013/2011 "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и

мазуту", утвержденным Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. N 826 (далее - TP TC 013/2011).

В табл. 1 представлены основные показатели качества ДТ ЕВРО, предназначенных для использования в регионах с умеренным климатом. Из результатов, приведенных в табл. 1, следует, что норма по цетановому числу для ДТ ЕВРО значительно превышает требования, предъявляемые по этому показателю ГОСТ 305-82, и составляет не менее 51 ед, против не менее 45 ед.

Таблица 1 – Основные показатели качества ДТ ЕВРО для умеренного климата по ГОСТ Р 52368-2005: (ЕН 590:2004)

№	Показатели качества	Норма
1	Цетановое число, ед., не менее	51
2	Цетановый индекс, не менее	46
3	Плотность при 15°C, кг/м <sup>3</sup>	820-845
4	Полициклические ароматические УГ, % масс, не более	11
5	Содержание серы, мг/кг, не более, для топлива: вид 1 вид 2 вид 3	350,0 50,0 10,0
6	Температура вспышки в закрытом тигле, °C, выше	55
7	Коксуюемость 10%-ного остатка разгонки, % по массе, не более	0,30
8	Зольность, % масс, не более	0,01
9	Содержание воды, мг/кг, не более	200
10	Общее загрязнение, мг/кг, не более	24
11	Окислительная стабильность: общее количество осадка, г/м <sup>3</sup> , не более	25
12	Смазывающая способность: скорректированный диаметр пятна износа при 60 °C, мкм, не более	460
13	Кинематическая вязкость при 40 °C, мм <sup>2</sup> /с	2,0-4,5
14	Фракционный состав: при 250°C, % об., не менее, при 350°C, % об., не менее, 95% об. перегоняется при температуре, °C, не более	65 85 360

Кинематическая вязкость для ДТ приведена при 40 °C, в отличие от ранее принятой при 20 °C. Согласно новому ГОСТ, предусмотрены 3 вида дизельного топлива ЕВРО, причем вид топлива зависит от содержания в нем серы, которое должно быть не более 350 мг/кг для вида 1, не более 50 мг/кг для вида 2 и не более 10 мг/кг для вида 3. Следует отметить, что снижение содержания серы, наряду с ограничением содержания полициклических ароматических углеводородов, призвано улучшать экологические свойства топлив, то есть способствовать снижению вредных выбросов в атмосферу при работе дизельных двигателей. Однако производство малосернистых ДТ, естественно, повлечет за собой ухудшение их смазывающей способности, то есть противоизносных свойств. В связи с этим, для оценки противоизносных свойств ДТ введен показатель «скорректированный диаметр пятна износа при 60 °C», который, по аналогии с топливами, производимыми в Европе, не должен превышать 460 мкм. Каждый сорт ДТ ЕВРО может быть трех видов, причем вид зависит от содержания серы (табл. 1).

В табл. 2 приведены низкотемпературные характеристики ДТ ЕВРО для умеренного климата. В отличие от ДТ нефтяного происхождения, которые, согласно ГОСТ 305-82, выпускают в виде основных 4-х марок: «Л», «3-35», «3-45» и «А», дизельное топливо ЕВРО различают по сортам. Предлагается выпускать 6 сортов ДТ ЕВРО: А, В, С, Д, Е, F. Сорт

дизельного топлива ЕВРО зависит от их низкотемпературных свойств, которые оценивают с помощью только одного показателя Ц, аналога СБРР, принятого в странах Европейского сообщества и в США.

Снижение содержания сернистых соединений в ДТ приводит, с одной стороны, к уменьшению выбросов в атмосферу оксидов серы, а также при этом наблюдается снижение количества твердых частиц в отходящем газе и уменьшение образования отложений в топливной системе. С другой, это приводит к снижению смазывающей способности ДТ, одной из наиболее важных эксплуатационных характеристик топлива, определяющей его способность смазывать узлы и агрегаты топливоподающей системы для предотвращения их износа.

Таблица 2 - Низкотемпературные характеристики ДТ ЕВРО для умеренного климата по ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2004)

№ п.п.	Сорт ДТ ЕВРО	°C
1	A	+5
2	B	0
3	C	-5
4	D	-10
5	E	-15
6	F	-20

Следует отметить, что противоизносные свойства ДТ пока изучены недостаточно. Немногочисленными исследованиями были установлены следующие зависимости:

- увеличение содержания меркаптановой серы и воды в ДТ приводит к ухудшению его противоизносных свойств, а увеличение кислотности и вязкости в пределах норм, установленных Стандартами на ДТ, приводит к улучшению противоизносных свойств;

- удаление из ДТ гетероатомных соединений путем гидроочистки, ухудшает его противоизносные свойства, но в меньшей степени, чем это наблюдается для реактивных топлив.

Расширение фракционного состава ДТ за счет вовлечения бензиновых фракций и, как следствие, резкое снижение вязкости, несомненно, окажет отрицательное влияние на смазывающие свойства таких топлив.

Однако даже стандартные ДТ могут существенно (в 2-3 раза) различаться по противоизносным свойствам.

Совершенствование конструкции дизелей, ужесточение режима их работы также предъявит серьезные требования к противоизносным свойствам ДТ, что потребует разработки новых способов улучшения этих свойств [5].

Одной из причин снижения смазывающей способности ДТ с низким содержанием серы может служить незначительное содержание в них ПАВ, выполняющих функции естественных присадок, способных образовывать пленку на трущихся поверхностях деталей, которая препятствует непосредственному их контакту и, следовательно, износу. Присутствие в топливах соединений серы, кислорода, или азота, из-за постоянного дипольного момента, приводит к притягиванию их поверхностью металла, строгой ориентации в слоях и образованию смазывающей пленки, которая уменьшает трение и износ. Наличие, толщина и степень адсорбции этой пленки и определяют силу трения поверхностей.

Одним из наиболее рациональных способов повышения смазывающей способности глубокоочищенных ДТ является введение в их состав специальных противоизносных присадок [6-11].

В литературе в качестве противоизносных присадок широко рассматриваются растительные масла, парафиновые углеводороды, некоторые эфиры, нефтяные кислоты и спирты [9-13].

Часто, наряду с результатами исследований по синтезу таких присадок, авторы предлагают использовать те или иные присадки, иногда указывая даже их состав, но, к сожалению, данные по эффективности при этом отсутствуют. Вероятно, в качестве противоизносных присадок для ДТ могут найти применение присадки, разработанные для реактивных топлив, но это требует соответствующих исследований.

В будущем при производстве в Казахстане ДТ, качество которых будет соответствовать требованиям европейского стандарта (EN 590), потребность в противоизносных присадках будет увеличиваться [14, 15].

В качестве противоизносных присадок часто используют карбоновые кислоты или их производные, азотсодержащие соединения, а также смеси карбоновых кислот или их эфиров с азотсодержащими соединениями [16-20]. Учитывая широкие перспективы использования противоизносных присадок, в связи с повышением качества ДТ до европейского и мирового уровня, в последнее время появились разработки новых противоизносных присадок [20, 21]. Предлагаемая авторами [21] присадка БВ-01 представляет собой смесь производных органических кислот в ароматическом растворителе. Введенная в ДТ всего лишь в концентрации 0,01% масс, она существенно улучшает смазывающую способность ДТ, уменьшая диаметр пятна износа с 590 мкм для ДТ без присадки до 390 мкм (при норме 460 мкм), то есть по своей эффективности не уступает импортной присадке Dodilub-4940.

Таким образом, в связи с увеличением производства малосернистых ДТ и переходом на производство топлив, показатели качества, которых соответствуют европейским требованиям, разработка новых противоизносных присадок является актуальной и перспективной.

В последние годы все чаще при эксплуатации ДТ используют многофункциональные композиционные присадки, которые способны улучшать качество ДТ одновременно по нескольким показателям [22, 23-25].

Даже в пределах одного химического класса и среди присадок одинакового функционального назначения в последние годы предпочтение отдают композициям. Это понятно, так как значительно легче добиться улучшения различных показателей одновременно путем сочетания соединений, которые в силу своих индивидуальных особенностей проявляют максимальную активность по влиянию на тот или иной показатель. Сочетания этих соединений, разумеется, возможны лишь в тех случаях, когда они, во-первых, хорошо смешиваются друг с другом и, естественно, с дизельным топливом и, во-вторых, приготовленная из них смесь (композиция), в которую компоненты входят в специально подобранных оптимальных соотношениях, при введении ее в ДТ обладает синергизмом. Именно явление синергизма, когда эффективность композиционной присадки при введении ее в ДТ значительно превышает эффективность каждого из составляющих ее компонентов, а не является суммой эффективностей каждого из компонентов в отдельности, и является отличием композиционных присадок от так называемого пакета присадок. Требования к пакету присадок ограничиваются тем, чтобы компоненты, входящие в состав пакета, были взаимно растворимыми и растворялись в ДТ и не подавляли действия друг друга. Для пакетов присадок характерно получение таких эффектов, которые являются суммой эффектов компонентов составляющих пакет.

При разработке многофункциональных присадок необходимо помнить, что, например, цетаноповышающие присадки часто заметно ухудшают смазывающую способность ДТ, увеличивая значение диаметра пятна износа. Это можно объяснить и повышенной окислительной способностью цетаноповышающих присадок. Продукты окисления, попадая в зону трения, взаимодействуют с металлом и увеличивают его износ. В результате концентрацию противоизносных присадок в пакете необходимо увеличивать [26-29].

Хотя в последнее время было разработано много противоизносных присадок для улучшения смазывающей способности ДТ, на практике их выбор достаточно узок. Некоторые противоизносные присадки могут вызвать побочные явления, связанные с их несовместимостью с моторными маслами и другими присадками.

В топливной системе дизельных двигателей не исключена возможность попадания небольших количеств моторного масла в ДТ, что может привести к отложениям на топливных насосах в результате взаимодействия компонентов противоизносных присадок с картерным маслом в узких отверстиях и кольцевых пространствах, а также к отложениям на топливном фильтре, коррозии верхнего поршневого кольца.

На основании результатов сравнительных испытаний Германским обществом по исследованию нефти, газа и угля были разработаны методики оценки совместимости противоизносных присадок, объединенные общим названием «критерии безопасности», основным из которых являются: совместимость с моторным маслом и взаимодействие с водой (эмультгируемость) [39].

Примером многофункциональной композиционной присадки, одновременно улучшающей низкотемпературные характеристики ДТ и понижающей дымность отходящих газов, является присадка АДДП, основу которой составляет композиция сополимера высших эфиров метакриловой кислоты и алкилсульфоната кальция. Бифункциональным действием обладают и депрессорно-диспергирующие присадки и моюще-диспергирующие, предназначенные для увеличения срока службы топливной аппаратуры, путем "отмывания" ее деталей от нагара и других компонентов.

В качестве многофункциональных добавок в ДТ могут применяться метanol, этанол и эфиры. В некоторых двигателях потребуется производить раздельный впрыск в камеру сгорания спирта и дизельного топлива. Применение спиртов сокращает расход топлива на 20-90%. При использовании спиртов значительно улучшаются экологические свойства ДТ. Снижается дымность отходящих газов и нагарообразование в двигателе. Однако некоторые показатели качества ДТ при добавлении спиртов ухудшаются. Так, уменьшаются вязкость цетановое число, снижается температура вспышки в закрытом тигле. Стабильность топливных смесей ниже, чем чистого ДТ: происходит расслоение углеводорода и спирта при отрицательных температурах. Для предотвращения расслоения необходима добавка в смесь сорасторителей. Однако, например, при добавлении в качестве сорасторителей спиртов стоимость ДТ возрастает [39].

Способ получения композиционных присадок, как правило, отличается простотой. Этот способ включает в себя научный подбор индивидуальных химических соединений для композиции и особенно растворителя, в котором готовится композиционная присадка. В качестве составляющих в композиции можно использовать и индивидуальные присадки, но монофункционального назначения, то есть улучшающие один показатель качества ДТ. Выбор индивидуальных химических соединений или присадок, зависит от того, какие показатели ДТ необходимо улучшить. Выбранные химические соединения или присадки, должны быть хорошо совместимы друг с другом и с выбранным растворителем для приготовления композиционной присадки, чтобы в процессе хранения композиция не расслаивалась. Растворитель, в котором получают композиционную присадку, играет важную роль, влияя на ее эффективность в ДТ. Именно растворитель отвечает не только за совместимость индивидуальных соединений или присадок в композиции, но и за синергизм действия композиционной присадки, который проявляется при введении ее в топлива в нелинейной зависимости: свойство - состав (количество).

Методика получения композиционных присадок обычно включает процесс перемешивания химических соединений или присадок в выбранном растворителе в течение определенного (оптимального) времени при оптимальной температуре. Далее смесь выдерживают до полного перехода исходных веществ в раствор. Соотношение компонентов в смеси должно быть оптимальным. Оптимальными считают такие условия (время, температура, соотношение исходных составляющих, природа индивидуальных

составляющих и растворителя), при которых полученная присадка проявляет максимальную эффективность в достижении необходимых значений показателей качества дизельного топлива. Обычно композиционные присадки получают в виде готового концентрата в выбранном растворителе.

Учитывая все вышеизложенное, можно ожидать, что именно многофункциональным присадкам принадлежит будущее [4, 30].

### **Механизм действия присадок в дизельном топливе**

Несмотря на многочисленные исследования, проводимые с целью понять механизм действия присадок различного функционального назначения в ДТ, не существует однозначного ответа на вопрос, каким образом и почему вещества с определенной структурой способны улучшать качество ДТ по тем, или иным показателям.

Используя современные представления о ДТ, как о топливной дисперсной системы, в последнее время появились работы по исследованию механизма действия присадок, в том числе, антидымных и депрессорных. Исследования основаны на спектрофотометрическом определении размера частиц дисперсной фазы топливной дисперсной системы в присутствии присадок [31]. Было доказано, что размеры молекул *n*-парафинов в процессе кристаллизации из ДТ с депрессорами меньше, чем размеры молекул *n*-алканов в процессе кристаллизации из топлива без присадок. Кроме того, экспериментально была установлена корреляция между улучшением эксплуатационных свойств ДТ с присадками и изменением оптической плотности топлив в присутствии присадок. Авторы [32] считают, что с помощью оптических методов можно прогнозировать низкотемпературные характеристики топлив с присадками. Однако и эти исследования не позволяют ответить на вопрос, почему, например, депрессорные или антидымные присадки улучшают эксплуатационные характеристики ДТ. Тем не менее, именно ответ на этот вопрос, по сути, позволит познать механизм действия присадок в дизельном топливе.

Обобщая многочисленные результаты исследований, автор работы [32] выдвинул предположение о том, что в основе механизма действия, например, депрессорных присадок в топливах лежат ассоциативные взаимодействия, происходящие между компонентами топлива и присадкой. Исходя из этого, были сформулированы следующие требования, предъявляемые к депрессорам:

1. Необходимо соблюдение соответствия температуры начала кристаллизации присадки температуре начала кристаллизации *n*-алканов ДТ;
2. Необходимо образование прочного ассоциированного комплекса между депрессором и компонентами топлива, причем это условие соблюдается тем легче, чем ниже температура, при которой депрессор и компоненты топлива находятся еще в растворе.

При соблюдении перечисленных требований депрессор может эффективно влиять на все три показателя, характеризующие низкотемпературные свойства ДТ.

Что касается противоизносных, и цетаноповышающих присадок, то о механизме их действия известно немного.

В настоящее время существует единое мнение о том, что все присадки обладают свойствами ПАВ, а ДТ представляют собой топливно-дисперсную систему. В связи с этим, механизм действия присадок в топливах можно рассмотреть, с позиций механизма действия ПАВ в классических дисперсных системах, то есть с позиций классической химии дисперсных систем и поверхностных явлений [31-35]. Молекула ПАВ – присадки адсорбируется на границе раздела фаз топливно-дисперсной системы, ориентируясь своим полярным концом в сторону полярной фазы, а своим неполярным концом в сторону неполярной фазы, снижая поверхностное напряжение на границе раздела фаз и повышая стабильность топливной дисперсной системы. Следствием повышения стабильности топливной дисперсной системы будет и улучшение ее эксплуатационных свойств. Действительно, экспериментально было показано, что в топливе с присадками

поверхностное натяжение понижается, что свидетельствует о повышении стабильности, и в связи с этим, улучшением его потребительских свойств [36].

Таким образом, в основе механизма действия присадок различного функционального назначения в дизельного топлива лежит механизм действия ПАВ в дисперсных системах. Эксплуатационные свойства дизельного топлива в присутствии присадок улучшаются за счет стабилизации топливной дисперсной системы [36-40].

### **Особенности технологии производства композиционных присадок**

В настоящее время не существует единого химического соединения, содержащего различные функциональные группы, ответственные за многофункциональный характер действия этого соединения в качестве присадки для ДТ. В связи с этим, актуальным является разработка композиционных присадок или подбор компонентов для создания пакетов присадок, призванных обеспечить улучшение качества многофункциональный характер действия этого соединения в качестве присадки для ДТ, что, в свою очередь, приведет к надежной и длительной эксплуатации техники, работающей на этих топливах [32, 41-47].

На рынке присадок уже появились такие многофункциональные присадки, как «Кондиционер дизельного топлива с антигелем», «Высокоэффективный очиститель форсунок дизельных двигателей», «Антинагарная и смазывающая присадка, повышающая цетановое число дизельного топлива», «Суперантigel» - депрессорная присадка с дополнительной смазкой для дизельного топлива», «Комплексная антинагарная присадка для очистки форсунок дизеля» и другие [48-52].

Что касается способов введения присадок в ДТ, то существуют две принципиально различающиеся технологии приготовления растворов присадок в процессе производства товарного ДТ на предприятиях по переработке нефти (НПЗ) или газового конденсата. По этой технологии в самой технологической схеме переработки нефти, газового конденсата или их смесей предусматривают проектирование и строительство узла смешения присадок с ДТ (узла ввода), снабженного перемешивающим устройством. Из узла ввода топливо выходит с улучшенными, благодаря присадкам, свойствами. Присадка, как было указано выше, может выпускаться, как в виде концентратов в растворителе, причем содержащего до 90% активного вещества, так и в виде 100% активного вещества. Во всех случаях при соответствующих условиях она должна полностью растворяться в ДТ в узле смешения.

По второй технологии присадки применяют непосредственно у потребителей ДТ. Для этого присадки выпускают в розничную торговлю в таре, удобной для непосредственного введения присадок в топливный бак автомобиля. Желательно, чтобы при этом присадка была жидкой, не застывала, не расслаивалась при отрицательных температурах в зимний период и хорошо смешивалась с топливом в баке автомобиля. При применении присадок по этой технологии непосредственно потребителями топлив желательно, чтобы присадка была в виде концентратов, и этот концентрат был бы достаточно разбавленным для того, чтобы он легко смешивался с топливом.

Таким образом, мировой рынок предлагает широкий ассортимент присадок для ДТ, позволяющих получать топлива, удовлетворяющие по качеству современным требованиям, предъявляемым к ним, включая экологические [53, 54].

Анализ литературных данных показал, что для улучшения противоизносных характеристик реактивных и нефтяных дизельных топлив предлагалось большое количество химических соединений и их смесей, принадлежащих к различным классам. Однако полученные результаты с трудом поддаются сравнению, так как для определения противоизносной эффективности применялись различные методы, корреляция между которыми не установлена. Некоторые из предлагаемых соединений содержат серу, азот, фосфор, бор и др., то есть гетероатомы, ухудшающие экологические характеристики топлив и продуктов их сгорания, и поэтому не могут быть применены в топливах с улучшенными экологическими характеристиками. Наименее экологически вредные соединения –

оксигенаты показали высокие противоизносные характеристики.

На сегодняшний день литературные данные о разработке противоизносных присадок к газоконденсатным дизельным топливам (ГДТ) практически отсутствуют. Не изучено влияние соединений, разработанных для нефтяных топлив на противоизносные свойства ГДТ.

Анализ литературы показывает, что применение ГДТ в ряде случаев приводит к катастрофическим механическим повреждениям или недопустимым потерям эффективности ТНВД. ГДТ имеют серьезные отличия от нефтяных дизельных топлив, в том числе облегченный фракционный состав, низкую вязкость, кислотность, пониженное содержание сернистых соединений и фактических смол. Наиболее перспективным путем регулирования противоизносных свойств является химмотологический метод.

В настоящее время противоизносные свойства нефтяных дизельных топлив недостаточно изучены, глубоких исследований влияния химического состава дизельных топлив и физико-химических свойств на их противоизносные свойства не проводилось. Практически отсутствуют данные по исследованию противоизносных свойств дизельных топлив, вырабатываемых из газоконденсатного сырья, потребность в улучшении которых весьма актуальна на сегодняшний день, что обуславливает настоятельную необходимость изучения противоизносных свойств ГДТ.

Большинство методов оценки противоизносных свойств нефтяных топлив не могут быть применимы для исследований ГДТ из-за значительного его отличия от нефтяных аналогов по химическому составу и свойствам. Необходима разработка специальной методики для оценки этого важного эксплуатационного показателя и разработки методов по его улучшению.

Практически отсутствуют данные о разработке противоизносных присадок к ГДТ. Нет исследований по влиянию соединений, разработанных для нефтяных топлив, на противоизносные свойства ГДТ.

ГДТ обладает улучшенными экологическими характеристиками, что требует применения экологически безопасных присадок. Соединениями, наиболее полно отвечающими экологическим требованиям, являются оксигенаты. Установлено, что некоторые кислородсодержащие соединения обладают противоизносными свойствами, а поэтому являются перспективным исходным материалом для разработки противоизносных присадок к ГДТ.

В соответствии с вышеизложенным большой практический и научный интерес представляет изучение возможности улучшения противоизносных свойств ГДТ с помощью оксигенатов, в том числе побочных продуктов нефтехимических производств.

Из приведенного обзора литературы следует, что разработка и внедрение новых и эффективных присадок, улучшающих качество ДТ одновременно по нескольким показателям, является актуальным для Казахстана. Учитывая климатические особенности нашей страны, отсутствие широкомасштабного производства присадок, а также отсутствие такой автотракторной техники, в конструкции которой были бы предусмотрены средства очистки отходящих газов, необходимо в короткие сроки обеспечить выпуск таких ДТ, которые по своим свойствам способствовали бы улучшению экологических показателей работы дизельных двигателей.

В настоящее время спрос казахстанских нефтеперерабатывающих заводов на присадки покрывается, в основном, иностранными поставщиками, которые проводят агрессивную политику, направленную на завоевание рынка. Отечественные производители начали осваивать рынок сравнительно недавно, и для того, чтобы успешно конкурировать с иностранными поставщиками, им предстоит выдержать конкурентное давление импортной продукции. Настоящий обзор литературы отчасти сделает свой вклад в поддержке отечественного производителя.

## Список литературы

1. Данилов А.М. Применение присадок в топливах. – М.: Мир, 2005. – 288 с.
2. Гришина И.Н., Амер Марван, Башкатова С.Т., Колесников И.М. Кинетика осаждения смол при хранении дизельного топлива // Нефтехимия. – 2018. – Т. 47. – № 2. – С. 147-149.
3. Lorenzetti M. Refiners sulfur dilemma US refiners EPA continue maneuvering as low - sulfur fuel deadlines boom // Oil and Gas Technology. – 2001. – V. 97. – № 47. – P. 66-67.
4. Гришина И.Н. Физико-химические основы и закономерности синтеза, производства и применения присадок, улучшающих качество дизельных топлив. – М.: Нефть и газ, 2007. – 230 с.
5. Саранди Е.К., Мартиросян А.Г., Мусаев К.М., Башкатова С.Т., Кабанова Е.Н. Производство полиолефиновой депрессорной присадки к дизельным топливам // Нефтегазовые технологии. – 2005. – № 4. – С. 91-93.
6. Спиркин В.Г., Бельдий О.М., Лыков О.П. Экологически безопасные добавки для дизельных топлив // Химия и технология топлив и масел. – 2001. – № 6. – С. 29-31.
7. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: КолоС, 2004. – 555 с.
8. Спиркин В.Г., Ткачев И.И., Макарова Ю.Н. Влияние внутримолекулярной ассоциации на эффективность противоизносных присадок в дизельных топливах. Нефтяные дисперсные системы // Сб. тезисов докладов 3-го международного симпозиума. – М.: Техника, 2004. – С. 75.
9. Виппер А.Б., Евдокимов А.Ю. Дизельные топлива на базе растительного сырья за рубежом // Нефтехимия и нефтепереработка. – 2004. – № 6. – С. 11.
10. Митусова Т.Н., Калинина М.В., Данилов А.М. Биодизельные топлива // Нефтехимия и нефтепереработка. - 2004. – № 2. – С. 16.
11. Баулин О.А., Рахимова З.Ф., Рахимов М.Н. Возможные варианты получения дизельных топлив с улучшенными экологическими показателями // Нефтегазовое дело. – 2007. – № 3. – С. 6.
12. Мельников В.А., Агафонов Д.Ю., Скобелев В.Н., Сердюк В.В., Ашкинази Д.А. Влияние оксигенатных дизельных топлив на энергоэкологические параметры работы двигателя // Мир нефтепродуктов. – 2004. – № 3. – С. 8.
13. Гафаров А.Г., Рагимов, Ч.М. Расширение области применения нефтяных кислот // Мир нефтепродуктов. – 2003. – № 4. – С. 14.
14. Ткачев Н.Н. Улучшение противоизносных свойств малосернистых газоконденсатных и смесевых дизельных топлив. Дисс.... канд. техн. наук. М.: 2004. – 124 с.
15. Бельдий О.М. Противоизносные свойства дизельных топлив газоконденсатного происхождения и пути их улучшения. Дисс.... канд. техн. наук. М.: 2000. – 103 с.
16. Калинина М.В. Улучшение смазывающих свойств дизельных топлив. Дисс....канд. техн. наук. М.: 2001. – 164 с.
17. Патент США. №6051039, 2000.
18. Патент Великобритании. № 2354254, 2001.
19. Маврин В.Ю., Климентова Г.Ю., Данилов А.М., Митусова Т.Н. Синтез и исследование функциональных свойств противоизносных присадок к малосернистому дизельному топливу // Сб. докл. III Междунар. научно-практ. конф. "Новые топлива с присадками". СПб. АПИ. – 2004. – С. 212.
20. Замулко И.Д., Данилов А.М., Митусова Т.Н. Противоизносная присадка для малосернистого дизельного топлива. // Сб. докл. III Междунар. научно-практ. конф. "Новые топлива с присадками". СПб. АПИ. – 2004. – С. 246.
21. Данилов А.М. Разработка и применение присадок к топливам в России и в мире // Сб. докл. III Междунар. научно-практ. конф. "Новые топлива с присадками". СПб. АПИ. – 2004. – С. 11.

22. Митусова Т.Н., Полина Е.В., Калинина М.В. Современные дизельные топлива и присадки к ним. М.: Техника, 2002. – 64 с.
23. Рудяк К.Б., Логинов С.А., Ткачев И.В. Улучшение воспламеняемости и эксплуатационных свойств топлив // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2001. – № 5. – С. 16.
24. Гришина И.Н., Башкатова С.Т., Луис Эррера, Колесников И.М. Многофункциональная присадка к дизельным топливам // Химия и технология топлив и масел. – 2007. – № 3. – С. 25.
25. Данилов А.М. Применение присадок в топливах для автомобилей. М.: Химия, 2000. – 134 с.
26. Кабанова Е.Н., Башкатова С.Т., Лихтеров С.Д., Винокуров В.А. Композиционная присадка для газоконденсатного дизельного топлива ГПЗ // Химия и технология топлив и масел. – 2005. – № 1. – С. 35-36.
27. Островский Н.А., Башкатова С.Т., Грицкова И.А., Винокуров В.А. Композиционная депрессорная присадка к дизельным топливам // Сб. тезисов 4-ой Международной конференции по химии нефти. Томск: 2000. – Т. 2. – С. 506-507.
28. Башкатова С.Т., Голубенко Ю.С., Винокуров В.А., Вишнякова Т.П., Тайц В.В., Демидовский К.В. Композиционная депрессорная присадка к дизельным топливам // Химия и технология топлив и масел. – 2001. – № 3. – С. 27-29.
29. Капустин В.М. Нефтяные и альтернативные топлива с присадками и добавками. М.: КолоС, 2008. – 232 с.
30. Вишнякова Т.П., Савельева О.И., Юречко В.В. Определение дисперсности топливной композиции как метод создания композиционных присадок к топливам. Нефтяные дисперсные системы // Сб. тезисов докл. III Междунар. симпозиума. М.: ООО «Тума Групп», 2004. – С. 76.
31. Островский Н.А. Закономерности получения присадки, улучшающей низкотемпературные характеристики дизельных топлив и минеральных масел. Дисс.....канд. техн. наук. – М.: 2000. – 134 с.
32. Башкатова С.Т. Присадки к дизельным топливам. – М.: Химия, 1994. – 256 с.
33. Фролов Ю.Г. Поверхностные явления и дисперсные системы. Курс колloidной химии. – М.: Альянс, 2004. – 464 с.
34. Башкатова С.Т., Винокуров В.А. Поверхностные явления и дисперсные системы в нефтегазовых технологиях. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. – 103 с.
35. Туманян Б.П. Научные и прикладные аспекты теории нефтяных дисперсных систем. – М.: Техника, 2000. – 236 с.
36. Башкатова С.Т., Гришина И.Н., Колесников И.М. Термодинамика растворения влаги в дизельном топливе // Нефтехимия. – 2007. – Т. 47. – № 6. – С. 5-15.
37. Башкатова С.Т., Гришина И.Н., Колесников И.М. О механизме действия присадок в дизельных топливах // Сб. докл. 70-й научно-техн. конф. «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России». – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2007. – С. 38-39.
38. Гришина И.Н., Башкатова С.Т., Борщ В.Н., Колесников И.М. Механизм действия сукцинимидных диспергирующих присадок в топливной дисперсной системе // Технология нефти и газа. – 2007. – № 2. – С. 19-21.
39. Гришина И.Н., Борщ В.Н., Башкатова С.Т., Колесников И.М. Механизм комплексообразования сукцинимида с углеводородами. Квантово-химический расчет неэмпирическими методами // Сб. докладов 70-й научно-техн. конф. «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России». – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2007. – С. 25-28.
40. Башкатова С.Т., Гришина И.Н., Колесников И.М. Параметрические уравнения, устанавливающие взаимосвязь между основными физико-химическими свойствами нестандартных дизельных топлив // Нефтехимия. – 2007. – Т. 47. – № 6. – С. 14-24.
41. Кабанова Е.Н., Башкатова С.Т., Винокуров В.А., Кабанов О.П., Журавлев А.Н.

Композиционная присадка для «утяжеленного» газоконденсатного дизельного топлива // Химия и технология топлив и масел. – 2005. – № 4. – С. 26-28.

42. Башкатова С.Т., Винокуров В.А., Кабанова Е.Н. Композиционная присадка, понижающая температуры помутнения и застывания и повышающая цетановое число газоконденсатного дизельного топлива, «утяжеленного» кубовым остатком стабильного конденсата // Сб. докл. 6-ой научно-техн. конф., посвященной 75-летию РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России». – М.: Нефть и газ, 2005. – С. 184.

43. Сулейманов Р.С., Кабанов О.П., Башкатова С.Т., Журавлев А.Н., Кабанова Е.Н. Газоконденсатные дизельные топлива зимних и арктических марок с присадками // Газовая промышленность. – 2007. – № 3. – С. 67-69.

44. Башкатова С.Т., Винокуров В.А., Казанская А.С. Теоретические основы использования растворов полимеров в нефтегазовой отрасли. М.: Нефть и газ, 2005. – 73 с.

45. Островский Н.А., Башкатова С.Т., Грицкова Н.А. Влияние присадки ДАКС-Д на свойства нефтяных масел // Химия и технология топлив и масел. – 2000. – № 4. – С. 35-36.

46. Ostrovsky N.A., Bashkatova S.T., Gritskova I.A., Grzywa E. J. The influence of ethylene  $\alpha$ -olefin copolymers used as additives on the viscosity and low-temperature properties of mineral oils // J. Polymery. – 2000. – V. 45. – No. 5. – P. 366-367.

47. Башкатова С.Т., Островский Н.А., Винокуров В.А. Особенности получения депрессорной присадки ДАКС-Д // Химия и технология топлив и масел. – 2001. – № 1. – С. 18-19.

48. Соболев Б.А. Производство и потребление присадок в России // Мир нефтепродуктов. – 2000. – № 2. – С. 1-2.

49. Чечкенев И.В., Лебедев С.Р. Производство присадок к топливам и смазочным материалам – задача государственного масштаба // Нефть, газ и бизнес. – 2002. – № 1. – С. 54.

50. Данилов А.М. О развитии производства присадок к топливам // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2005. – № 4. – С. 50-51.

51. Данилов А.М. Задачи в области разработки отечественного ассортимента присадок к топливам // Сб. докладов 6-го Международного форума «Топливно-энергетический комплекс России». – СПб. – 2006. – С. 86-88.

52. Данилов А.М., Паронькин В.П., Меркин А.А. О задачах по созданию отечественного ассортимента присадок для дизельных топлив // Мир нефтепродуктов. – 2008. – № 2. – С. 20-22.

53. Башкатова С.Т., Гришина И.Н., Колесников И.М. Современные требования, предъявляемые к качеству дизельных топлив, и присадки, позволяющие получать топлива нового поколения // Сб. тезисов докладов на 70-й научно-техн. конф. «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России». – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2007. – С. 46-47.

54. Кондрашев Д.О., Фоломеева А.Г., Кондрашева Н.К. Исследование влияния депрессорных присадок на низкотемпературные свойства дизельных топлив // Башкирский химический журнал. – 2002. – Т. 9. – № 4. – С. 42-44.

**А.Т. Сағынаев, А.Ж. Тендібай**

«С. Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті» КеАК, Атырау қ.

### **ДИЗЕЛЬ ОТЫНЫНЫҢ ТОЗУҒА ҚАРСЫ ҚАСИЕТІ ЖӘНЕ ОНЫ ЖАҚСАРТУ ЖОЛДАРЫ (Шолу)**

**Аннотация.** Дизельді қозғалтқыштардың қоршаган ортаға әсерін жақсартудың, соған байланысты улы заттардың мөлшері азайтудың бірнеше әдісі бар. Солардың арасында дизель отынының сапасын және дизельді қозғалтқыштардың жұмысын түтінге қарсы, тозуга қарсы, цетанды

көтеретін экологиялық көрсеткіштерін жақсартатын қосымшаларды пайдаланудың болашағы жоғары және экономикалық тиімді болып табылады.

Дизель отынының тозуға қарсы қасиеттері әлі күнге дейін жете зерттелмеген. Дизель отынының құрамында меркаптанды күкірт пен судың мөлшерінің көбеюі оның тозуға қарсы қасиеттерінің нашарлауына, ал қышқылдың пен тұтқырлықтың қалыпты шектерде жоғарылауы тозуға қарсы қасиеттердәң жақсаруына себепші болады. Дизельді қозғалтқыштардың дизайнын жақсарту, олардың жұмыс режимін қатаңдату дизель отынының тозуға қарсы қасиеттеріне де үлкен талаптар қояды, бұл осы қасиеттерді жақсартудың жаңа тәсілдерін әзірлеуді талап етеді. Терен тазартылған дизель отындарының майлау қабілетін арттырудың ұтымды тәсілдерінің бірі – олардың құрамына тозуға қарсы арнайы қоспалар қосу болып табылады. Тозуға қарсы қоспалар ретінде өсімдік майлары, парафинді көмірсүтектер, кейбір құрделі әфирлер, мұнай қышқылдары, спирттер, карбон қышқылдары немесе олардың туындылары, құрамында азот бар қосылыстар, сондай-ақ құрамында азот бар қосылыстармен карбон қышқылдарының қоспалары немесе олардың құрделі әфирлері кең қарастырылады. Осылайша, жаңа тозуға қарсы қоспаларды дайындау өзекті және перспективалы болып табылады.

**Кілт сөздер.** Дизель отыны, тозуға қарсы қоспалар, мұнай, газ конденсаты, көпфункционалды қоспалар, қоспалардың әсер ету механизмі, қоспаларды дайындау технологиялары.

**A.T. Saginayev, A.Zh. Tendibay**

NP JSC “S. Utebaev Atyrau of Oil and Gas University”, Atyrau, Kazakhstan

## **ANTIWEAR PROPERTIES OF DIESEL FUELS AND METHODS OF THEIR IMPROVEMENT (Review)**

**Annotation.** There are several ways to improve the environmental performance of diesel engines, and thereby reduce harmful emissions, among which the most promising and cost-effective is the use of additives that improve the quality of diesel fuel, such as anti-smoke, anti-wear, cetane-increasing, etc.

The antiwear properties of diesel fuel have not yet been adequately studied. It has been established that an increase in the content of mercaptan sulfur and water in diesel fuel leads to a deterioration in its antiwear properties, and an increase in acidity and viscosity within the normal range leads to an improvement in antiwear properties. Improving the design of diesel engines, tightening the mode of their operation will also make serious demands on the antiwear properties of diesel fuel, which will require the development of new ways to improve these properties. One of the most rational ways to increase the lubricity of deeply purified diesel fuels is to add special antiwear additives to their composition. Vegetable oils, paraffinic hydrocarbons, some esters, petroleum acids, alcohols, carboxylic acids or their derivatives, nitrogen-containing compounds, as well as mixtures of carboxylic acids or their esters with nitrogen-containing compounds are widely considered as antiwear additives. Thus, the development of new antiwear additives is relevant and promising.

**Keywords.** Diesel fuel, antiwear additives, oil, gas condensate, multifunctional additives, mechanism of additives action, additive preparation technologies.

## ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ, ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 006.87  
МРНТИ 84.01.37

**А.Ж. Куанышкалиева, А.С.Дүйсенова, Л.А.Кенесова**

«Сафи Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті» КЕАҚ, Атырау, Қазақстан  
E-mail: [a.kuanyshkalieva@aogu.edu.kz](mailto:a.kuanyshkalieva@aogu.edu.kz), [a.dyisenova19@aogu.edu.kz](mailto:a.dyisenova19@aogu.edu.kz),  
[l.kenesova19@aogu.edu.kz](mailto:l.kenesova19@aogu.edu.kz)

### ҚҰРЫЛЫС САЛАСЫНДАҒЫ САПАНЫ БАҚЫЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

**Түйіндіме.** Мақалада құрылым саласындағы және өндірістегі сапаны бақылау және оны құнтызбелік жоспарлау кезінде есепке алу ерекшеліктері қарастырылған. Құрылым процестерінің үзіліссіз және мерзімінде орындалуын қамтамасыз ететін жұмыстардың сапасын бақылаудың әртүрлі түрлерін, әсіреле жасырын жұмыстарды ұйымдастыру және жоспарлау қажеттілігі белгіленді.

**Түйінді сөздер:** құнтызбелік жоспарлау, ішкі және сыртқы сапаны бақылау, техникалық қадағалау

Құрылым өнімдерінің сапасын арттыру Қазақстанның құрылым кешені үшін, әсіреле соңғы 10-15 жылда өзекті мәселе болып қалуда. Ақауларды жоюға жұмсалған қаражат құрылым-монтаждау шығындарының 3–5% және пайдалану шығындарының 6–8% құрайды [1, 2].

Құрылым сапасын бақылау құрылым жұмыстарының, құрылым материалдарының және құрылым өнімдерінің жоба талаптарына, ҚНЖЕ, техникалық регламенттер мен стандарттарға сәйкестігін тексеруден тұрады.

Құрылым өнімдерінің сапа менеджменті жүйесінің негізгі міндеттеріне құрылым-монтаждау жұмыстарының дайындық және өндіру кезеңдерінде белгіленген сапасын қамтамасыз ету, құрылым-монтаж жұмыстарының сапасының деңгейін арттыру, құрылым өндірісін ұйымдастыруды жетілдіру және әдістерді жетілдіру кіреді. құрылым-монтаж жұмыстарының сапасын бағалау [3].

Өнімнің сапасын бақылауды есепке алу жоспарлаудың манызды элементі болып табылады. Осы себепті құрылым компанияларында міндетті сапаны бақылау процестерін қамтамасыз ету қажет.

Шындығында, сапаны қамтамасыз ету мен жақсартудың экономикалық тетіктері жоқ сапа жүйесі тиімсіз, өйткені дүниежүзілік тәжірибе өнімнің бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету үшін ұйымдастырылған іс-шаралар мен жоспарлау қажет екенін сенімді түрде дәлелдейді [4, 5].

Бұл мақалада біз жоспарлау кезінде ерекше назар аудару керек құрылым уақытына әсер ететін уақыт бойынша жіктелген басқару элементтерін қарастырамыз. Бұл басқару элементтері 1 суретте көрсетілген.



Сурет 1 – Құрылым өндірісін бақылау түрлері және оларды жүзеге асыру тәртібі

Құрылыс алаңына түсетін өнімдер мен құрылымдардың олардың сапасын растайтын сертификаттарға, техникалық паспорттарға, техникалық шарттарға және жұмыс сызбаларына сәйкестігін тексеру үшін кіріс инспекциясы қажет. Кейбір жағдайларда бақылау метрологиялық жолмен де жүзеге асырылады. Әдетте, оны өнімді шығарған қәсіпорынның өндірістік-техникалық қызметтері, құрылыс ұйымының немесе құрылыс зертханасының техникалық-техникалық қызметкерлері жүзеге асырады.

Жедел бақылау құрылыш жобасы үшін белгіленген құрылыш технологияларының сақталуын қамтамасыз ету және орындалатын процестердің жұмыс сызбаларына, құрылыш нормаларына және өндірістік нормаларға сәйкестігін тексеру үшін жүзеге асырылады. Егер ақаулар анықталса немесе орын алса, оларды жою шаралары дереу және дер кезінде қабылданады. Негізгі жұмыс құжаттары жедел бақылау құрамында құрылады, яғни жұмыс жобасына жедел бақылау карталары енгізіледі.

Қабылдау инспекциясы дайын құрылғылардың немесе олардың бөліктерінің, аяқталмagan жұмыстардың және жекелеген сини құрылымдардың сапасын бағалау және тексеру үшін қызмет етеді. Барлық жасырылған жұмыстар жасыру актісін (сынақ хаттамасын) жасау арқылы қабылдау-тапсыру міндеттемесіне жатады.

Сонымен қатар, жеке сини құрылымдардың құрылышы аяқталғаннан кейін қабылдау-тапсыру жұмыстары жүргізіліп, акт жасалады. Жоғарыда аталғандардың барлығы ең алдымен мердігердің қызметтерімен жүзеге асырылатын ішкі бақылаулар болып табылады.

Құрылыш өнімдерінің сапасын сыртқы бақылауды мемлекеттік және ведомствоның бақылау және реттеуіші органдар да жүзеге асырады (мысалы, су құбыры, өрт, тау-кен өнеркәсібі). Сәулеттік қадағалауды жоспарлау ұйымы, ал техникалық қадағалауды әзірлеуші компания жүзеге асырады.

Конструктордың жобалау ұйымын қадағалауы тапсырыс берушінің техникалық қадағалауымен қатар жүреді.

Тапсырыс берушінің техникалық қадағалауы құрылыш материалдарының, жабдықтардың және аяқталған құрылыш-монтаждау жұмыстарының сапасын, сметалық құжаттаманы, техникалық құжаттаманы, жобаны, ҚНЖЕ және ұлттық стандарттарға сәйкестігін тексереді. Техникалық қадағалау қызметкерлері мердігер орындаған жұмыстардың сапасын бақылаудың дұрыс жүргізілмеуі және жасырын жұмыстарға байланысты іс-шаралардың кеш басталуына жауапты болады. Техникалық жетекшілер жұмыс журналына жұмыс сапасы туралы ескертулерді тұрақты түрде жазып отырады. Дизайн сызбалары тапсырыс беруші оларға «жұмыс істеуге» қол қойғанға дейін жарамды болып саналмайды.

Техникалық және сәулеттік қадағалаудың ретсіздігі мен формальдылығын да назардан тыс қалдырмау мүмкін емес. Құрылыш ақауларының фактісін жобалаушылар мен құрылышшылар пайдалану кезінде ғимараттардың техникалық жағдайына бақылау болмаған жағдайда белгілейді.

Адамдардың материалдық және мәдени қажеттіліктерін қанагаттандыру үшін салған барлық нәрсе адамның қандай да бір әрекетіне арналған. Бұл олардың осы мақсатқа сай болуы және адамдардың құқықтық қауіпсіздігін қамтамасыз ететін таланттарға сай болуы керек дегенді білдіреді.

Соңғы жылдары әртүрлі нысандар (тұрғын, сауда, қоғамдық тамақтандыру, қонақ үй мекемелері және т.б.) салынды. Құрылыш процесіне құрылыш процесі мен құрылыш әдістерін білмеген жұмысшылардың көп бөлігі тартылды. Қолдау, өкінішке орай, тиісті біліктілігі жоқ мамандар тарапынан көрсетілді. Атап айтқанда, арзан (әдетте сапасыз) материалдарды пайдалану, арзан жұмыс күші (мигранттар), білікті мамандар мен сапаны бақылаудың болмауы – осының бәрі құрылыш-монтаждау жұмыстарында елеулі кемшіліктерге әкелді.

Сондықтан құрылыш процесінде кідірістерді немесе құрылыш мерзімінің үзілүін болдырмау үшін жұмысты алдын ала жоспарлау кезінде, әсіресе жасырын жұмыс жағдайында сапаны бақылау мерзімін ескеру маңызды.

Жоспарлау міндетті және құрылым процесінің барлық деңгейлері мен кезеңдерін ұйымдастыру үшін маңызды. Әрбір тапсырманы орындауға қажетті жұмыс барысы, жұмысшылар саны, машиналар, механизмдер және басқа ресурстар алдын ала ойластырылған кезде ғана құрылым процесінің қалыпты барысын ұйымдастыруға болады. Егер бұл талаптар ескерілмесе, жағымсыз факторлар пайда болуы мүмкін, мысалы: В. Құрылым ырғағын бұзу, құрылым-монтаж жұмыстарын жүргізуге қажетті ресурстармен қамтамасыз етуді кешіктіру және оларды қамтамасыз етуді бұзу, құрылымдың қатысуышылардың мінез-құлқындағы сәйкесіздік және, әрине, сапасыз материалдар мен құрылымдарды пайдалану.

### Әдебиеттер тізімі

1. Дикман Л. Г. Организация строительного производства: учеб. для вузов / Л. Г. Дикман. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: АСВ, 2013. — 509 с.: ил. — Библиогр.: с. 506.
2. Либерман И. А. Управление затратами в строительстве. — М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д.: Издательский центр «МарТ», 2015. — 304 с.
3. Ковалева Л. В. Организация и планирование в строительстве : учебное пособие / Л. В. Ковалева ; [науч. ред. И. Н. Пугачёв]. - Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016 — 137 с.
4. Олейник П. П. Анализ и разработка норм продолжительности строительства жилых зданий типовых серий.// Механизация строительства.- 2018.- № 2.- С. 18–20.
5. Олейник П. П. Организация строительного производства.—М.: АСВ, 2014. 573 с.

**А.Ж. Куанышкалиева, А.С.Дүйсенова, Л.А.Кенесова**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

### ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности контроля качества в строительной отрасли и на производстве и его учета при календарном планировании. Установлена необходимость организации и планирования разного вида контроля качества работ, особенно на скрытые работы, обеспечивающий выполнения строительных процессов без перебоев и в срок.

**Ключевые слова:** календарное планирование, внутренний и внешний контроль качества, технадзор.

**A.Kuanyshkalieva, A.Dyisenova, L.Kenesova**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayev»

### FEATURES OF QUALITY CONTROL IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

**Abstract.** The article discusses the features of quality control in the construction industry and in production and its accounting in calendar planning. It was found necessary to organize and plan various types of quality control of work, especially hidden ones, ensuring the execution of construction processes without interruptions and on time.

**Keywords:** calendar planning, internal and external quality control, technical supervision.

УДК 006.87  
МРНТИ 84.01.37

А.Ж.Куанышкалиева, М.Казыбек

«Сафи Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті» КЕАҚ, Атырау, Қазақстан  
E-mail: a.kuanyshkalieva@aogu.edu.kz, kazbek.meirambek04@gmail.com

# МАШИНАЖАСАУ ӨНІМДЕРІНІЦ САПАСЫН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНІЦ МАЗМУНЫ ҚҰРЫЛЫМЫ

**Түйіндіме.** Мақалада машина жасау өнімдерінің сапасы ұғымын заманауи түсіндіру негізінде оның бәсекеге қабілеттілігін анықтайдын негізгі факторлар қарастырылады. Көсіпорында белгіленген бағдарламалық мақсаттарға сәйкес тұрақты дамудың тұрақты жүйесін құрайтын сапаны басқарудың ұтымды әдістеріне ерекше назар аударылады.

**Түйінді сөздер:** сапа, өнім, стандарт, нарық, бәсекелестік, метрология, қателік, өзара алмастыру, нормалау

Нарықтық экономикаға көшу жағдайында кәсіпорындар мен ұйымдардың өмір сүруіне және кейінгі қалыпты дамуына байланысты көптеген мәселелердің ішінде өнімнің, жұмыстың және қызметтің сапасы ең маңызды және шешуші болып табылады. Алдағы жылдары жоғары еңбек өнімділігі ғана емес, сонымен қатар жоғары сапалы өнімі, жаңашылдығы мен бәсекеге қабілеттілігі жоғары кәсіпорындардың жағдайы жақсырақ болады. Бұл тұтынушылар арасында ғана емес, өндірушілер арасында да өнім сапасы туралы хабардарлықтың өзгеруін білдіреді.

Нарық жағдайында өз өнімінің бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ете алмаса, компанияны ешқандай инвестиция құтқармайтыны енді анық. Тауардың тұтынушылық құны – бұл сапаны, бағасын, жеткізу мерзімін, кепілдікті, қызмет көрсетуді және басқа да көптеген факторларды, сондай-ақ сатып алушылар мен тұтынушылардың белгілі бір тауарды таңдау кезінде қалайтын сапаны қамтитын күрделі үфым [1].

Өнімнің сапасы - бұл көп өлшемді ұғым және оны қамтамасыз ету көптеген әртүрлі мамандардың бірлескен шығармашылығы мен практикалық тәжірибесін талап етеді. Өнімнің сапасы физикалық категория ретінде нарықты зерттеу және әзірлеу сатысында қалыптасуы керек.

Ағымдағы және болжамды нарықтық сұранысты талдау негізінде маркетологтар өнім сапасына қойылатын талаптарды тұжырымдайды, ол қысқа және ұзақ мерзімді перспективада қанағаттандыруға тиіс. Ұсыныс сұраныстан асып түсетін нарықтарда өнім сапасы бәсекеге қабілеттіліктің маңызды факторларының бірі болып табылады. Зерттеушілердің пікірінше, коммерциялық өнім ақауларының 23%-ы өнімнің техникалық жетілмегендігіне байланысты, нарық сұранысының дұрыс бағаланбауынан кейінгі екінші орында [2]. Осы түрғыдан алғанда, ұсынылған өнімді немесе дизайнды үздіксіз жетілдіруге бағытталған барлық іс-әрекеттерді процестік тәсіл үшін бірінші кезектегі маңызды деп санауға болады. Бұрынғы зерттеулердің нәтижелеріне және машиналармен тәжірибелерге сүйене отырып, конструкторлар өнімнің жұмыс немесе құрастыру сызбаларына жаңа талаптарды анықтау үшін арнайы алгоритмдерді пайдаланады. Олар бөлшектер мен олардың беттерінің геометриялық параметрлерінің, үйкеліс беттерінің тозуға төзімділігін, қосылыстардың қаттылығы мен беріктігін, бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің арақатынасын анықтайдын беттік қабаттардың физика-химиялық қасиеттерінің параметрлерінің нормаланған дәлдігі түрінде болады.

Бұдан мынадай қорытынды жасауға болады: машина сапасы ұғымы кең мағынада, мысалы, функционалды тұтынушылық сипаттарды (қуат, өнімділік, өнімділік, материалды және энергияны тұтыну, автоматтандыру дәрежесі және т.б.) ғана емес, сонымен қатар

әртүрлі техникалық сипаттамаларды да қамтиды, сенімділік және өнімділік сипаттамалары, мысалы, жұмыс уақыты, беріктік, техникалық қызмет көрсету және ұзақ мерзімділік реттеуге болады. Сонымен қатар, бұйымның дизайны мен безендірілуі, бөлшектер мен тораптардың стандарттау және біріздендіру дәрежесі, экологиялық тазалық және пайдалану қауіпсіздігі сияқты сипаттамалар маңызды болып саналады [3]. Сондықтан өнім сапасының мәселелері тек экономикалық және техникалық жағынан ғана емес, сонымен бірге әлеуметтік-экономикалық аспектілермен де қалыптасады.

Кез-келген өнімнің сапасы, анықтамасы бойынша, адамдардың белгілі бір қажеттіліктерін қанагаттандыруға жарамдылығын (қабілетін) сипаттайды. Сондықтан сапа мәселесі оның қажеттіліктері сияқты адами фактормен тығыз байланысты. Экономикалық қажеттілік-бұл адамдардың субъективті қалауы немесе қыңырлығы емес, шикізат, Энергетика, Еңбек және басқа ресурстардың шектеулі жағдайында олардың өмірі мен дамуын қамтамасыз ететін барлық нәрселерде жеке тұлғалар мен жалпы қоғамның объективті қажеттілігі. Сондықтан өнімнің, атап айтқанда машина жасаудың жоғары сапасы, ең алдымен, мақсатына сәйкес келетін қажеттілікті қанагаттандыру дәрежесін (денгейін) арттыруда көрінеді. Сонымен қатар, техникалық өнімдер сияқты сапаның жоғарылауы еңбекті, қаражат пен ресурстарды үнемдеуде көрінеді. Нәтижесінде сапа өнімнің нақты қажеттілікті объективті түрде қанагаттандыратын дәрежесі мен өлшемін қамтиды.

Өнімнің сапасын бір көрсеткішпен көрсетуге болмайтындықтан, мақсат пен талаптарға байланысты индикаторлық жүйелер жиі қолданылады. Сапа көрсеткіштері жүйесінің қалыптасуы мен қолданылуына өнімнің сапасын құрайтын сипаттамалардың күрделілігі, конструкцияның жаңашылдығы мен күрделілігінің жоғары дәрежесі, пайдалану шарттарының сипаттамалары сияқты әртүрлі факторлар әсер етеді. т.б. пайдалану кезінде өнімнің сипаттамаларын қалпына келтіру.

Бұл факторлар сапа көрсеткіштерінің ассортиментін және оларды әзірлеудің, өндірудің және пайдаланудың белгілі жағдайларында таңдау және қолдану ерекшеліктерін анықтайды. Сапа өнімнің қабілеттілігін анықтайтын белгілердің жиынтығын қамтиды. Қоғамда туындастырылған қажеттіліктерді қанагаттандыру өнім сапасын арттыру мақсатына жетуге бағытталған өзара байланысты ұйымдық, техникалық, экономикалық, әлеуметтік және құқықтық шаралардың нақты және күрделі жүйесінің болуын талап етеді [4].

Сапа жүйесі деп жоспарға сәйкес және жүйелі түрде орындалатын және сапаны дәлелдеуге бағытталған барлық іс-шаралар түсініледі. Олардың барлығы сапаның ішкі және сыртқы мақсаттарын ескереді және тұтынушыларға жеткізушінің мәлімделген сапа мақсаттарына қол жеткізетініне негізін кепілдік беру үшін қажет. Ішкі сапа мақсаттары менеджменттің өз өнімдеріне сенімін нығайтады, ал сыртқы сапа мақсаттары тұтынушылардың алынатын өнімдер мен қызметтердің сапасына сенімін нығайтады [5].

Тұтыну нарығы өте алуан түрлі және экономикалық қатынастардың әртүрлі субъектілерінің қажеттіліктерін қанагаттандырса да, машина жасау өндірісінің өнімдері оның құрылымында ерекше орын алады және ең алдымен олардың күрделі құрамдас бөліктеріне қатысты. Машина жасау компаниялары өз өнімдерін өндіруде әртүрлі салалардағы компаниялардың өнімдерін біріктіреді және оларды авторлық өнімдерін өндіру үшін негіз ретінде пайдаланады. Машина жасау қасіпорындарының өнімдері іргелес салалар өнімдерінің сапалық сипаттамаларын біріктіріп, оларды өзіндік сапа денгейіндегі өнімге айналдырады деп айтуда болады. Тұтынушылар (байланысты салалар) өнімді тікелей өндіру үшін машина жасау компанияларынан алғынған жабдықты пайдаланады, Әрбір жеке адамның және жалпы қоғамның қажеттіліктерін қанагаттандыру. Бұл компаниялардың өнімдерінің сапасына әсер ететін негізгі факторлар олар өндірілетін жабдықтар, әсіресе машина жасау өнімдері болып табылады. Нәтижесінде машина жасау өнімдерінің сапа денгейі өндіруші өнеркәсіптегі өнімдердің сапалық денгейін біріктіреді және өндеуші өнеркәсіптегі өнімнің сапа денгейінде тікелей әсер етеді [6].

Өнімнің сапа денгейін анықтаған кезде өнімнің ол алынатын серіктес елдін нормативтік сапа стандарттарына сәйкестігін анықтайтын реттеуші факторларды ескеру

маңызды. Бұл әсіресе маңызды, өйткені егер өнім берілген нарықтың сапа стандарттарына сәйкес келмесе, өнім жеткізуге жарамсыз болады және өнімнің сапа деңгейін көтеруге бағытталған барлық басқа әрекеттер пайдасыз болады. Жаңа нарыққа шығуды жоспарлағанда, әрине, ең алдымен заңды түрде танылған немесе коммерциялық мойындалған сапа стандарттары туралы білу және өнімді әзірлеу кезінде оларды ескеру маңызды. Сондықтан өнім сапасын ұтымды басқару стандарттар жүйесіндегі өзгерістерге негізделуі керек. Ұлттық стандарттау әртүрлі салаларда қолдануға арналған нақты өнімдерді, стандарттарды, ережелерді, талаптарды, әдістерді және терминологияны қамтиды. Ұлттық стандарттар ғылымның, техниканың және өндірістің озық деңгейіне сәйкес келетін көрсеткіштерді анықтауы керек.

Корпоративтік стандарттар – бұл жекелеген компаниялардың қызметін реттейтін құжаттар. Олар ұлттық стандарттардың талаптарын да, өнім түрін де, кәсіпорынның ұйымдастыруышылық-техникалық деңгейін де көрсетеді. Кәсіпорын нормаларына бөлшектерді, құрастыру тораптары мен өндірісін әзірлеу және ұйымдастыру саласындағы нормалар, талаптар, әдістер мен техникалық процестер, оларға қойылатын нормалар мен талаптар, материалдар мен жинақтауыштардың номенклатурасына шектеулер, бақылау нысандары мен әдістері және т.б.

Өндірілетін өнімнің сапасына кепілдік беру үшін жеткілікті құрал-жабдықтар мен білікті қызметкерлер ғана емес, сонымен қатар техникалық процестерді дәл бақылау қажет. Бір сөзben айтқанда, табысты және тұрақты болу үшін барлық кәсіпорындар жоспарланғандай өнім шығаруы, белгіленген мерзімге сай болуы, шығындарды азайту және қажетті сапа деңгейін сақтауы керек. Компаниялар қол жеткізген өнім сапасын жариялад қана қоймай, оған қол жеткізгенін дәлелдеуге міндетті. Осы мақсатта компаниялар өз өнімдерінің сапасын бақылауды ұйымдастырады, ол тиісті өлшеу құралдарымен жүзеге асырылады.

Өлшеу сапасының байланысы ажырамас, бірақ сапа жетекші болып табылады, оны қамтамасыз ету үшін өлшеу қажет. Сапаны қамтамасыз ету, сапаны басқару тәсілдеріндегі өзгерістер кәсіпорындағы метрологиялық қызметке айтарлықтай әсер етеді. Метрологиялық қызметті бейімдеу үшін тиісті ғылыми-техникалық және ұйымдастыруышылық шешімдерді көру, қабылдау, қабылдау-зерттеу жұмысындағы метрологияны тиімді ету.

Өлшеулерді метрологиялық қамтамасыз ету өлшемдердің біркелкілігі мен талап етілетін дәлдігіне қол жеткізу үшін қажетті ғылыми-ұйымдастыру негіздерін, техникалық құралдарды, ережелер мен стандарттарды жасауды және енгізуі білдіреді. Өлшеу сапасы – белгілі бір уақыт аралығында қажетті мөлшерде алынған дәлдіктің талап етілетін сипаттамаларымен өлшеу нәтижесін қамтамасыз ететін өлшеу жағдайларының сипаттамаларының жиынтығы. Сапаны қамтамасыз ету үшін белгілі бір өлшеу әдістерін қолдану тиісті салада жеткілікті білімді, сондай-ақ статистикалық әдістер мен есептеу құралдарын қолдануды талап етеді.

Сапа өнімді жасау процесінде туындастырылған, қажетті сапаға қол жеткізу және барлық өндіріс процесін бірде-бір жұмыс қадамы бақылаусыз және әсер етпейтін етіп жобалау үшін жұмыс техникасы мен өндірісті ұйымдастыру туралы білімнің үлкен маңызы бар. Өндөлген өнімнің дәлдік қасиеттері үлкен маңызға ие.

Өндеуден кейін алынған біліктің сапасы өндеу дәлдігімен сипатталады. Бөлшектің өлшемі мен пішіні өндеу кезінде қаншалықты дәл сақталатынына, өнімдегі бөлшектердің дұрыс жұптасусы және нәтижесінде тұтастай алғанда өнімнің сенімділігі байланысты. Бөлшектің геометриялық өлшемдерінің қажетті мәндермен өнделгеннен кейін абсолютті сәйкестігін қамтамасыз ету мүмкін болмағандықтан, мүмкін ауытқуларға төзімділік енгізіледі. Рұқсат бүйімдағы біліктің жұмыс жағдайына байланысты қабылданады. Бөлшектер элементтерінің геометриялық параметрлерінің дәлдігі-бұл бөлшектер элементтерінің өлшемдерінің дәлдігін, олардың геометриялық пішіндерін және бөлшектер элементтерінің өзара орналасуын қамтитын күрделі ұғым. Геометриялық параметрлердің дәлдігі деп геометриялық параметрлердің нақты мәндерінің олардың берілген мәндеріне

сәйкестік дәрежесі түсініледі. Нормаланған және нақты дәлдікті ажыратыңыз. Нормаланған дәлдік стандартталған, бөлшектердің әртүрлі геометриялық параметрлері үшін квалитеттерге, сыныптарға және дәлдік дәрежелеріне азайтылған төзімділік пен шекті ауытқулармен сипатталады. Бөлшектер элементтерінің өлшемдері үшін нақты қателік нақты және есептелген өлшемдер арасындағы айырмашылық ретінде анықталады. Өндөу қателігіне төзімділік алдын-ала белгіленген шектерде біркітілген бөліктердің өлшемдерін орындауға мүмкіндік береді. [7].

Бөлшектердің дәлдігін нормалау қажеттілігі өзара алмастыруды қамтамасыз ету талабына байланысты. Өзара алмастыру өнім сапасының оңтайлы деңгейінде жаппай өндірістің жоғары тиімділігіне ықпал етеді. Ол органикалық түрде орындау дәлдігімен біртұтас құрылымға, технологияға және бақылауға байланыстырады, бұл бірлікпен өндіріс тиімділігі мен өнімнің жоғары тұрақты сапасына кепілдік береді. Сонымен қатар, өзара алмастыру бірдей мақсаттағы объектілердің параметрлері мен қасиеттерінің эквиваленттілігін білдіреді. Техникалық түрғыдан алғанда, бұл объектілердің немесе параметрлердің өлшемдік, механикалық, физика-химиялық, эстетикалық және басқа сипаттамаларының ұқсастығы. Егер бір мақсаттағы барлық объектілер іс жүзінде барлық қасиеттері бойынша бірдей сипаттамаларға ие болса, онда бұл жағдайда олардың толық өзара алмастырылуы қамтамасыз етіледі. Өнімнің сапасын қамтамасыз ету өндіріс сәтінен бастап кәдеге жарату сәтіне дейін өнімге қойылатын міндетті талаптарды қабылдау мен орындауды, сондай-ақ жұмыстарды орындау мен қызметтерді көрсетуді реттейтін техникалық реттеу мәселелерімен тығыз байланысты екенін атап өткен жөн. Қазіргі заманғы техникалық реттеу жүйесі сапалы жаңа материалдарды, бұйымдар мен технологияларды әзірлеуге, нарыққа тез шығуға және белсенді қолдануға ықпал етеді.

Осылайша, метрология, стандарттау және өзара алмастыру-бұл өндірушіге өнімнің, жұмыстың және қызметтің сапасын, сондай-ақ өндірістің бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін құралдар. Қазіргі жағдайда мұның бәрі өте қажет, өйткені, мүмкін, өз қызметінде тұтынушылардың сұраныстарына сәйкес белгіленген сапаны қамтамасыз ететін құралдарды кәсіби түрде қолданатын кәсіпорындар мен ұйымдар ғана тұрақты дамиды.

### Әдебиеттер тізімі

1. Вавишин, Я. А. Менеджмент безопасности продукции: учебное пособие для вузов / Я. А. Вавишин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — С. 105.
2. Васин, С. Г. Управление качеством. Всеобщий подход: учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Васин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 404 с.
3. Лифиц, И. М. Конкурентоспособность товаров и услуг: учебное пособие для вузов / И. М. Лифиц. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — С. 392.
4. Тебекин, А. В. Управление качеством: учебник для вузов / А. В. Тебекин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — С. 410.
5. Управление конкурентоспособностью: учебник для вузов / Е. А. Горбашко [и др.]; под редакцией Е. А. Горбашко, И. А. Максимцева. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — С. 407.
6. Антонова, И.И. Всеобщее управление качеством. Основоположники всеобщего менеджмента качества / И.И. Антонова, В.А. Смирнов, С.А. Антонов. - М.: Русайнс, 2016. - 16 с.
7. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения: Лабораторно-практические работы: учебное пособие для вузов / Багдасарова Т.А. — 3-е изд., стер. — М: Издательство «Академия», 2013. — 64 с.

А.Ж.Куанышкалиева, М.Казыбек

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

## СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

**Аннотация.** В статье на основе современной трактовки понятия качества машиностроительной продукции рассмотрены основные факторы, определяющие её конкурентную способность. Особое внимание уделено рациональным способам управления качеством, образующим на предприятии постоянно действующую систему устойчивого развития в соответствии с намеченными программными целями.

**Ключевые слова:** качество, продукция, стандарт, рынок, конкуренция, метрология, погрешность, взаимозаменяемость, нормирование.

A.Kuanyshkalieva, M.Kazbek

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayev», Atyrau, Kazakhstan

## THE STRUCTURE OF THE CONTENT OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF MECHANICAL ENGINEERING PRODUCTS

**Abstract.** In the article, based on the modern interpretation of the concept of quality of machine-building products, the main factors determining its competitive ability are considered. Special attention is paid to rational methods of quality management, which form a permanent system of sustainable development at the enterprise in accordance with the planned program goals.

**Keywords:** quality, products, standard, market, competition, metrology, error, interchangeability, rationing.

УДК 006.87  
МРНТИ 84.01.37

А.Ж.Куанышкалиева, Г.Р.Айманова, М.Ж.Орынбасаров, Л.К.Имангазиева  
«Сафи Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті» КЕАҚ, Атырау, Қазакстан  
E-mail: [a.kuanyshkalieva@aogu.edu.kz](mailto:a.kuanyshkalieva@aogu.edu.kz), [g.aymanova@aogu.edu.kz](mailto:g.aymanova@aogu.edu.kz),  
[o.maksat22@aogu.edu.kz](mailto:o.maksat22@aogu.edu.kz), [i.lyazzat22@aogu.edu.kz](mailto:i.lyazzat22@aogu.edu.kz)

## ҚҰРЫЛЫС МАШИНАЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІНЕ ӘСЕР ЕТЕТИН ФАКТОРЛАР

**Түйіндіме.** Мақалада әртүрлі жағдайларда құрылыс техникасының, машиналар мен механизмдердің тиімділігі мен өнімділігіне әсер ететін факторлар қарастырылады.

**Түйінді сөздер:** құрылыс машиналары паркі, құрылыш, тасымалдау, жұмыстарды үйімдастыру, жөндеу

Құрылыш машиналық паркі (ҚМП) – жоғары өлшемділігімен, әртүрлілігімен және тәуелділігі мен динамикасының құрделілігімен сипатталатын құрделі техникалық жүйе.

Құрылыш ұйымының құрылыш машина паркі - бұл құрылыш-монтаж жұмыстарын максималды тиімділікпен механикаландыруға арналған машиналар кешені; ҚМП таңдауына өндіріс нәтижелеріне әсер ететін әртүрлі сипаттағы және шамадағы бірқатар факторлар әсер етеді. Құрылыш машиналарын белгілі бір операцияға тән оңтайлы саны мен типті машиналар жүйесі ретінде біріктіру арқылы ғана бағалауға болады.

Сондықтан табиғи, өндірістік, технологиялық және экономикалық факторлар әртүрлі жағдайларда әрекет ете алады.

Жұмыс көрсеткіштерінің өзгеруіне және қәсіпорынның өмір сүру жағдайларының динамикасына байланысты ҚМП елеулі өзгерістерге ұшырайды.

Құрылым машина паркін қалыптастырудың маңызды көрсеткіштердің бірі құрылым машиналарының өнімділігі болып табылады.

Құрылым техникасының, машиналарының немесе механизмнің кез келген түрінің өнімділігі бірнеше факторлардың әсеріне байланысты. Оларға мыналар жатады:

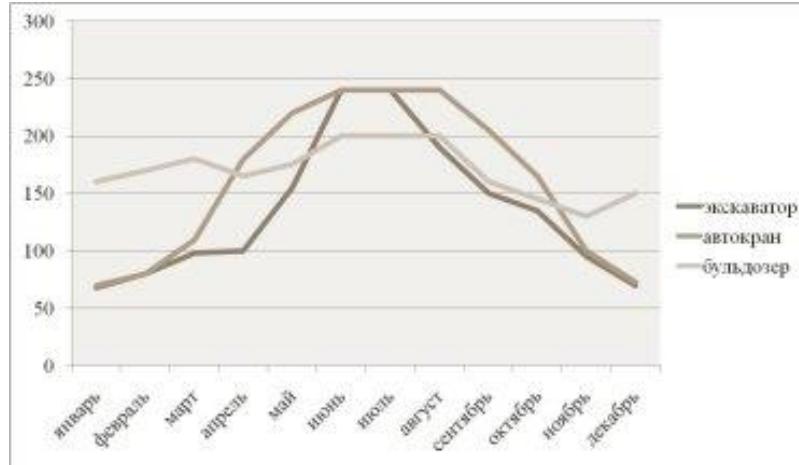
1. Машиналарының параметрлері, конструкциялық ерекшеліктері, техникалық жағдайы, осы типтегі машина үшін қолданылатын жұмыс жабдықтарының түрі. Құрылым машиналары паркінің жас құрылымы маңызды рөл атқарады. Саябактың жастық құрылымы - бұл парктің жас топтары бойынша сандық немесе пайыздық бөлу. Автопарктің жас құрылымы машиналарды іске қосу, қосу немесе пайдаланудан шығару кезінде өзгереді. Ұзак уақыт бойы жаңа техниканың болмауы флот өнімділігінің төмендеуіне және техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарының артуына әкеледі. Екінші жағынан, жаңа машиналарды қарқынды енгізу парктің сапасын жақсартады және техникалық қызмет көрсету шығындарын азайтады. Дегенмен, қарқынды жаңарту күрделі салымдарды тез қайтаруга мүмкіндік бермейді. Баяу жаңарту жиілігі пайдалы қызмет мерзімінің соңында көптеген машиналарға әкеледі. Бұл операциялық және техникалық қызмет көрсету шығындарының артуына, жұмыс уақытының қысқаруына, жоспарлы және жоспардан тыс тоқтап қалудың көбеюіне және көлікті жаңғыртуға күрделі қаржының жоғарылауына әкеледі. Көптеген аймақтарда машиналардың едәуір бөлігінің қызмет ету мерзімі 13 жылдан асады. Көптеген құрылым компанияларында 63% немесе одан да көп тозу дәрежесі бар машиналар басым болады, бұл құрылым машиналарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету шығындарының өсуіне әкеледі. Жоспарлы және жоспардан тыс тоқтап қалу уақытын ұлғайту, көлік құралдарын жаңғыртуға күрделі салымды арттыру. Көптеген аймақтарда машиналардың едәуір бөлігінің қызмет ету мерзімі 13 жылдан асады. Көптеген құрылым компанияларында 63% немесе одан да көп тозу дәрежесі бар машиналар басым болады, бұл құрылым машиналарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету шығындарының өсуіне әкеледі. Көптеген аймақтарда машиналардың едәуір бөлігінің қызмет ету мерзімі 13 жылдан асады. Көптеген құрылым компанияларында 63% немесе одан да көп тозу дәрежесі бар машиналар басым болады, бұл құрылым машиналарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету шығындарының өсуіне әкеледі. Көптеген аймақтарда машиналардың едәуір бөлігінің қызмет ету мерзімі 13 жылдан асады. Көптеген құрылым компанияларында 63% немесе одан да көп тозу дәрежесі бар машиналар басым болады, бұл құрылым машиналарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету шығындарының өсуіне әкеледі.

2. Машиналар немесе жабдықтар қолданылатын алаңның, құрылымның немесе ғимараттың түрі.

3. Құрылым жабдығы немесе машина комбинациясы қолданылатын жұмыс жағдайлары. Жер қазатын машиналар үшін мұндай көрсеткіштер: полигондағы жұмыс немесе көліктерді тиесу, игеру биіктігі немесе терендігі; крандар мен жүк көтергіш механизмдер үшін – құрылым алаңынан, қоймадан немесе көліктен монтаждау, дайын элементтердің орнындағы қоймада орналасуы; бетон жабдықтары үшін - жұмыстың ашық ауада немесе жабық бөлмеде, шеберханада және т.б.

4. Климаттық жағдайлар және маусымдық аймақтағы құрылым-монтаждау жұмыстарының көлемі және осылайша құрылым техникасын пайдалану тиімділігі маусымға байланысты өзгеріп отырады. Бұл машиналарды, механизмдерді және құрылым материалдарын қосынша жылтыу қажеттілігіне әсер етеді. Жермен қозғалатын жабдықта бұл факторлар қазылған топырақтың күйіне әсер етеді. 1-суретте құрылым машиналарының

(экскаватор, бульдозер және жылжымалы крандар) жұмыс уақытының бір жылға бөлінүі көрсетілген.



1-сурет – Машинаның жұмыс уақытын айлар бойынша бөлу

1-суретте құрылыш техникасының барлық түріне сұраныс сәуірден шілдеге дейін өсетіні көрсетілген. Бұл мәселе әсіресе жоғары маусымда, қолда бар құрылыш техникасының көлемі жұмыс көлеміне төтеп бере алмайтын кезде өткір болады. Атап айтқанда, жер қазатын техниканың (экскаваторлар мен бульдозерлердің) үлесі қарқынды өсуде: шілдеде шарықтау шегінен кейін қарашада тәмендей бастайды. Бульдозерлермен жыл бойына айтарлықтай ауытқулар іс жүзінде болмайды. Бұл жыл бойына жұмысты жоспарлауды қыннадатады және құрылыш техникасын жүйелі түрде ауыстыру мүмкіндіктерін пайдаланады. [3, 4]

5. Өндөлетін материалдың түрі мен реологиялық қасиеттері (қолданылатын күштердің өсерінен материалдардың өтімділігі мен деформациясы), тасымалдау жағдайында — орны ауыстырылатын материал. Нысанға орнатылған конструкциялар материалының түрі мен сипаттамалары.

6. Участкедегі құрылыш жұмыстарын ұйымдастыру дәрежесі, жұмысшылардың тәртібі мен ұйымшылдығы.

7. Машиналар мен жабдықтарды басқаратын және оларға қызмет көрсетуге қатысатын жұмысшылардың біліктілігі. Машиналардың тиімді қасиеттері мен конструктивтік ерекшеліктерін толық пайдалану және бірнеше механизмдердің өзара әрекеттесуін қамтамасыз ету бойынша жұмысшылардың дайындық деңгейі мен қабілеті.

Жөндеу базалары мен оларға қызмет көрсететін компанияларды қамтамасыз ету. Нарықтық экономика жағдайында құрылыш машиналары мен құрал-жабдықтары айтарлықтай тапшылық болған кезде техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарының маңызы арта түседі. Құрылыш машиналарының техникалық-экономикалық көрсеткіштері көбінесе бөлшектердің тозуына жол бермеу үшін уақытылы және сапалы техникалық қызмет көрсетуге және жөндеуге (қолданыстағы стандарттарға сәйкес) байланысты. Бұл жағдайда құрылыш ұйымдары машина өнімділігінің тәмендеуіне, пайдалану шығындарының өсуіне және жөндеу базасына құрделі салымдардың салыстырмалы түрде өсуіне байланысты тікелей шығындарға тап болуымен түсіндіріледі; құрылыш машиналарды жаңғыртуға қаражат шектеулі болған жағдайда (ағымдағы) жөндеулер логикалық түрғыдан қажет, машинаның қызмет ету мерзімін және өнімділігін ұзарту үшін. қалпына келтіру) маңыздырақ рөл атқарады. Құрылыш техникасының басым бөлігі шағын және орта құрылыш компанияларында. Барлық кәсіпорындарда жөндеу орталықтары жоқ және жалпы алғанда жөндеу орталықтарының дамуы заманауи стандарттардан артта қалып отыр. Құрылыш, жол-көлік компаниялары мен құрылыш техникасы иелерінің төлем қабілеттілігінің тез тәмендеуіне, сондай-ақ жөндеу құнының өсуіне байланысты жөндеу кәсіпорындарының қуаттары толық пайдаланылмайды. Жөндеу жұмыстары, соның ішінде құрылыш техникасын

күрделі жөндеу әдептегі тиісті техникалық құрал-жабдықтардың жоқтығына қарамастан толығымен өз қүшімізбен жүргізілді. Жөндеу жұмыстарының сапасы компаниялар тұрысқан сайын нашарлады Шығындар мен жұмыс көлемін азайту үшін үй ішінде күрделі жөндеу жұмыстарын жүргізіңіз. Жұмыс істеп тұрған кәсіпорындардың техникалық жабдықтары ескірген, жаңартуды қажет етеді. Өнірдегі жекелеген операциялық компаниялар арасындағы ынтымақтастық нашар дамыған, бұл сапаға және пайдалану шығындарына кері әсерін тигізеді. Кәсіпорындарда операцияларды және техникалық қызмет көрсетуді басқарудың арнайы ақпараттық жүйелері жоқ, бұл да құрылыш машиналарын пайдалану тиімділігіне әсер етеді. [5,6] сапасы мен пайдалану шығындарына кері әсерін тигізеді. Кәсіпорындарда операцияларды және техникалық қызмет көрсетуді басқарудың арнайы ақпараттық жүйелері жоқ, бұл да құрылыш машиналарын пайдалану тиімділігіне әсер етеді. [5,6]

Жоғарыда аталған факторлар құрылғылардың тиімділігі мен қызмет ету мерзіміне әсер етеді. Бұл режимде машиналардың құрылыш ұйымының қолында болған уақыты оның негізгі қызметін атқаратын немесе әртүрлі себептермен жұмысы үзілген уақытқа бөлінеді.

Негізгі міндеттерге материалдарды өндеу және жылжыту, тиесінде түсіру және құрылыш өнімдерін немесе құрылыш элементтерін тасымалдау кіреді. Кейбір жағдайларда, мысалы, көтергіштерді пайдалану кезінде, бұл функцияларға монтажшылар, әрлеушілер және басқа құрылыш қызметкерлері сияқты адамдардың қозғалысы кіреді. [1]

Жиналған статистикалық мәліметтер негізінде құрылыш машиналары мен жабдықтарының уақытты пайдалану коэффициенттері анықталады, олардың өнімділігі анықталады және қажет болған жағдайда машиналардың жүктемесі мен оның өнімділігін арттыру және жұмыстың тоқтап қалуы мен үзілістерін азайту шаралары әзірленеді. Құрылыш машиналары мен жабдықтарын мақсатты пайдаланудағы үзілістер оларды тудыратын себептерге байланысты жіктеледі. Олар техникалық сипатта ғана (жұмысты қабылдау технологиясы мен құрылыш өндірісінің сипаттамаларына сәйкес машиналардың жұмыс орнын дайындауға кететін уақыт, бір процесстен екіншісіне өту кезінде машиналар мен көліктердің ауысы, қозғалыс құрылыш алаңындағы өздігінен жүретін машиналар (крандар, экскаваторлар) және т.б.),

### Әдебиеттер тізімі

1. Логинова Н. А. Планирование на предприятии транспорта: Учебное пособие. — М.: Инфра-М, 2014. — 320 с. (249).
2. СП РК 1.03-101-2013 - Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений
3. Козбагаров Р.А., Есенгалиев М.Н., Даuletкулова А.У. Строительные, путевые машины и оборудование. Учебнометодическое пособие, 2016, Алматы: КазАТК, 109 с
4. Есенгалиев М.Н., Козбагаров Р.А. Транспорт и средства механизации. Учебно пособие, УМО МОН РК - Алматы «Amazon V&T», 2019. 318 с.
5. Таран М.В., Козбагаров Р.А. Строительные машины и оборудование. Алматы: КазАТК. 2012.153 с.
6. Айдын Е. В., Кузнецов С. М., Холомеева Н. В. Оптимизация парков, комплексов и комплектов строительных машин с учетом надежности их работы Научно-исследовательские публикации. 2014. № 3 (7). С. 11–16

**А.Ж. Куанышкалиева, Г.Р. Айманова, М.Ж. Орынбасаров, Л.К. Имангазиева**  
НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются факторы, влияющие на эффективность и производительность строительной техники, машин и механизмов в различных условиях.

**Ключевые слова:** парк строительных машин, строительство, транспортировка, организация работ, ремонт.

**A.Kuanyshkalieva, G.Aymanova, M.Orynbassarov, L.Imangaziyeva**  
NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayev», Atyrau, Kazakhstan

## **FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF CONSTRUCTION MACHINERY**

**Abstract.** The article discusses the factors affecting the efficiency and productivity of construction machinery, machines and mechanisms in various conditions.

**Keywords:** fleet of construction machines, construction, transportation, organization of work, repair.

## ГЛАВА 4. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 65.011.12  
МРНТИ 82.33.17

**Ж.Б.Картиленов**  
Almaty Management University, Алматы, Казахстан

### АНАЛИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ТОО «MASSIF»

**Аннотация.** В данной статье рассматривается внешний анализ ТОО «MASSIF». С каждым годом растет значение стратегического поведения, так как условия рынка и конкурентная борьба агрессивно воздействуют на предприятия. Появление на рынке новой усовершенствованной продукции, возникновение новых предпочтений покупателей, высокая конкуренция на ресурсы и глобализация могут привести как к негативным последствиям, так и могут способствовать развитию предприятия. Стратегический менеджмент помогает предприятию быстро адаптироваться к постоянным изменениям на рынке в настоящем моменте, чтобы достичь желаемых результатов в перспективе. Следовательно, на начальном этапе формирования стратегии развития бизнеса для ТОО «MASSIF» необходимо провести оценку внешней среды, это даст четкое понимание угроз и возможностей.

**Ключевые слова:** STEP-анализ, заказчики, поставщики, конкуренты, модель 5 сил М.Портера.

#### 1. Введение

ТОО «MASSIF» - является предприятием по проектированию, производству и монтажу широкого спектра светопрозрачных конструкций из алюминиевого профиля.

Сотрудничество напрямую с крупнейшими заводами на территории Казахстана является основным аспектом в конкурентоспособности компании.

Компания выполняет полный пакет работ по фасадам, охватывающий этапы, начиная с проектирования до текущего обслуживания.

Целью внешнего анализа ТОО «MASSIF» заключается в том, чтобы использовать результаты анализа для формирования стратегии развития бизнеса.

#### 2. Литературный обзор

Больше всего внимание автора привлек Ричард Румельт, представитель Гарвардской школы бизнеса. В своей книге «Хорошая стратегия, плохая стратегия» Румельт представляет примеры плохой стратегии предприятия, следовательно, дает четкое понятие как делать нельзя при разработке стратегии развития [1].

Одна из книг обязательных к прочтению в процессе формирования стратегии развития бизнеса – это «Конкурентная стратегия: методы анализа отраслей и конкурентов» Майкла Э. Портера. В своей работе автор дает инструменты к анализу и стратегическим решениям. Даже если эта книга была написана в 1980 г., она все еще актуальна в современных условиях рынка [2].

Более простой для понимания по мнению автора книга «Бизнес-стратегия: руководство по эффективному принятию решений» Джереми Курди. Книга предназначена для начинающих предпринимателей, в ней есть охват всех аспектов бизнеса. В книге расписаны все процессы стратегии развития бизнеса [3].

#### 3. Методы

Для сбора необходимой информации автор применял внутреннюю документацию объекта исследования. Проводил анализ по найденным данным. Для дополнения полученных

анализированных данных были проведены опросы экспертов, давно работающих на рынке. По мнению экспертов, была определена общая тенденция рынка и с помощью дедукции делались выводы.

#### 4. Результаты

##### 4.1 STEP-анализ ТОО «Massif»

Широкой популярностью алюминиевые профили обязаны огромному количеству преимуществ:

- ✓ Прочность
- ✓ Надежность
- ✓ Устойчивость к негативным факторам погодных условий
- ✓ Легкость
- ✓ Долговечность
- ✓ Пластичность
- ✓ Дизайн

Преимущества компании среди конкурентов указаны в таблице 1.

Таблица 1- Преимущества ТОО «MASSIF» среди конкурентов

№	Преимущество	Описание
1	Выезд дизайнера-замерщика	Выезд дизайнера-замерщика производится бесплатно.
2	Оперативный расчет стоимости проекта	Расчет стоимости работ компания определяет за несколько часов в зависимости от объема заказа
3	Широкий ассортимент	Компания предлагает широкий ассортимент алюминиевых профильных систем и толщины заполнения стекла (4-62 мм.)
4	Ассортимент стекла	Возможность выбора типа стекла в зависимости от прочности: сырое или коленное (4-15 мм.)
5	Помощь в выборе фасада	Специалисты компании помогают выбрать оптимальный вариант остекления для проекта заказчика.
6	Опытные специалисты	В компании работают квалифицированные специалисты. Работники выполняют проекты качественно за короткие сроки (от 5 дней).

Примечание: составлено автором

На ТОО «Massif» действуют множество внешних факторов. Для определения всех внешних факторов необходимо провести STEP-анализ. В таблице 2 указаны основные группы факторов и значение при воздействии на объект исследования.

Таблица 2- STEP-анализ ТОО «Massif»

Политические Факторы		Экономические Факторы	
	Вес		Вес
- смена политической ситуации не только в РК;	0,25	- высокий уровень инфляции;	0,43
- изменения законодательства РК;	0,1	- экономическое положение в стране;	0,4
- возможность ЧС или ЧП;	0,03	- курс валют;	0,3
		- рост внешних издержек (энергоносители, транспорт, сырье, коммуникации);	
		- налоговая политика;	0,21
			0,2
Социально-культурные Факторы		Технологические Факторы	
	Вес		Вес
- рост населения;	0,38	- появление инноваций и технологическое развитие отрасли	0,41
- доходы населения	0,33		
- средняя продолжительность жизни;	0,2	- влияние информационных технологий	0,2
- мнения и отношения потребителей	0,4		

Примечание: составлено автором

На ТОО «Massif» оказывают влияние 4 вида внешних факторов, среди политических факторов большее воздействие оказывает смена политической ситуации в Казахстане. Изменения в законодательства страны могут принести положительные и негативные последствия. В стране и в регионе есть риск возникновения ЧП или ЧС, что может приостановить ход работы и приведет к срывам сроков и контрактов.

Среди экономических факторов наибольшее значение имеет инфляция. В конце 2022 года во всем мире наблюдается рост цен, к примеру, в Казахстане уровень инфляции составил 20,3%. Рост цен приводит к упадку покупательской способности населения. Также экономическая ситуация в стране сильно влияет на развитие бизнеса, кризисные явления тормозят все процессы в экономике страны, что ухудшает положение предпринимателей. Сильное колебание валютных курсов влияет на цены закупок у поставщиков, удорожание сырья приведет к росту цен на продукцию ТОО «Massif». Рост внешних издержек приводит к вынужденным мерам, в первом варианте можно оставить текущие цены, но потерять значительную часть прибыли, во втором варианте можно повысить цены на товар, однако лишиться определенного числа клиентов. Также изменения налоговых ставок может повлиять на чистую прибыль предприятия.

Социально-культурные факторы также оказывают среднее воздействие на ТОО «Massif» поскольку постоянный рост населения г. Актобе положительно сказывается на компании. А рост доходов населения региона приводит к росту строительства и открытия новых объектов, что может увеличить число заказов.

Так как ТОО «Massif» является производственным предприятием, на него большое воздействие оказывают технические факторы. Постоянное совершенствование продукции и инновационные разработки на рынке предусматривает необходимость регулярного контроля новшеств.

Таким образом, на предприятие оказывают влияние 4 основных фактора, из них большим значением обладают экономический и технические факторы. Меньше всего воздействие оказывает политический фактор.

#### 4.2 Рассмотрение поставщиков и заказчиков ТОО «Massif»

ТОО «Massif» занимается обслуживанием строительных компаний и индивидуальных предпринимателей. Больше всего заказов 80% приходится на строительные компании.

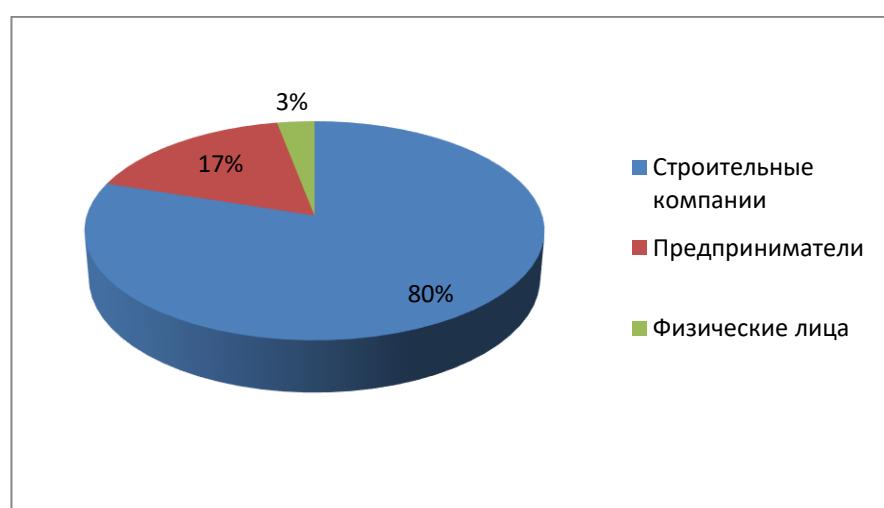


Рисунок 1. Доля групп заказчиков ТОО «Massif» в 2022 г., %

Число строительных компаний г. Актобе постоянно растет, это говорит о том, что рынок весьма привлекателен, город продолжает расти за счет возведения новых зданий и сооружений. Строительные компании наиболее интересны для ТОО «Massif», поскольку они

делают самые крупные заказы. Когда как заказы частных предприятий и физических лиц значительно меньше [4].

ТОО «Massif» работает по принципу предоставления высококачественной продукции для привлечения большего числа клиентов. На сегодня компании нужно постоянно увеличивать целевую аудиторию и привлекать особенным подходом к клиентам.

Для обеспечения стабильности для ТОО «Massif» важны стабильные поставки сырья и отложенная работа команды компании. Поставщики компании указаны в следующей таблице 3.

Основные поставщики алюминиевого профиля, комплектующих и стекла, соответствующих требованиям мировых стандартов:

- HOFFMANN Aluminium (Казахстан)
- «Стекло-Сервис»

Таблица 3. Основные поставщики ТОО «Massif»

Поставщики	Доля, %
«Стекло-Сервис»	50%
HOFFMANN Aluminium (Казахстан)	50%
Примечание: составлено автором	

Специфика ТОО «Massif» заключается в том, что поставщики находятся на территории Казахстана. Основное сырье объекта исследования является казахстанским продуктом. Поставщики являются надежными партнерами, поскольку функционируют на рынке долгое время. Сбоев в поставках и отклонений в качестве продукции не наблюдалось.

#### 4.3 Анализ конкурентов ТОО «Massif»

Рынок светопрозрачных конструкций из алюминиевого профиля является средне насыщенным. В г. Актобе функционирует более 5 крупных и 20 мелких предприятий. Строительные компании выбирают крупных производителей и отдают предпочтение зарекомендовавшим себя компаниям. Следовательно, необходимо дать оценку самым крупным конкурентным фирмам, которые обладают большой производительной мощностью. Конкуренты ТОО «Massif» и их отличия проанализированы в таблице 4.

Таблица 4- Оценка отличий прямых конкурентов ТОО «Massif», баллы

Факторы конкурентоспособности	ТОО «Massif»	ТОО «Алюминий строй сервис»	ТОО «A2 инжиниринг»	ТОО «Стар Тайм»	«Висла»
Опыт компании	2	5	3	3	5
Режим работы	5	5	3	4	5
Сроки выполнения работ	5	4	3	3	4
Цены	5	3	4	3	4
Наличие собственного цеха	5	5	5	5	5
Качество продукции	5	5	4	5	5
Возможность обслуживание объектов в других городах	2	5	2	3	5
<b>Общее количество баллов</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>33</b>
Примечание: составлено автором					

Если рассматривать среди конкурентов по отдельности, то больше всего на рынке выделяется «Висла». «Висла» на рынке более 22 лет, компания работает как на рынке всего Казахстана, так и РФ. Компания оказывает множество услуг, ассортимент продукции очень широкий. «Висла» работает с множеством поставщиков. Цены на продукцию средние. Можно отметить, что компания является лидером на рынке [5].

Второе место с 32 баллами занимает ТОО «Алюминий строй сервис». Компания на рынке больше 16 лет, налажена работа по доставке по городам. Однако так как продукция производится из иностранного сырья, соответственно, цены у них выше рыночных. Клиенты обращаются к данному конкуренту из-за высокого качества продукции и профессионального подхода [6].

ТОО «Massif» в результате анализа набрало 29 баллов. Меньше всего баллов компания набрала по опыту работы на рынке, так как она была открыта 1 год назад. Однако у ТОО «Massif» есть очевидные плюсы, сроки выполнения заказов значительно меньше чем у конкурентов. Этого удалось добиться благодаря оптимизации процесса производства. Качество продукции также высокое, поскольку производство и индивидуальный подход к каждому клиенту минимизирует брак и ошибки.

ТОО «Стар Тайм» функционирует достаточно долго (17 лет) на рынке, имеет широкий ассортимент продукции, работает с теми же поставщиками что и объект исследования. Однако цены высокие, так как компания зарекомендовала себя на рынке [7].

ТОО «A2 инжиниринг» является самым мелким предприятием, которое занимается только дверьми. Это указывает на маленький ассортимент продукции [8].

Таким образом, в результате оценки конкурентоспособности ТОО «Massif» стало ясно, что компания выделяется среди мелких производителей, а среди крупных занимает 3 место по основным параметрам.

#### 4.4 Анализ ТОО «Massif» по модели 5 сил Портера

На следующем этапе необходимо провести общий анализ внешней среды по модели 5 сил Майкла Портера (таблица 5).

Таблица 5- Оценка внешней среды по модели 5 сил Майкла Портера

Рыночная власть поставщиков	Низкая угроза нестабильности цен у поставщиков; Низкая угроза нестабильности поставок
Рыночная власть заказчиков	Высокая рыночная власть заказчиков;
Угроза появления новых конкурентов	Средний уровень входного барьера в отрасль
Угроза появления товаров субститутов	Низкая вероятность появления товаров субститутов
Уровень конкурентной борьбы	Средний уровень конкурентной борьбы

Примечание: составлено автором

Как видно из таблицы 5 ТОО «Massif» подвержено средней зависимости от внешней среды. На рынке появляются новые игроки, что приводит к угрозе роста конкуренции. Самая высокая власть у заказчиков, поскольку крупные клиенты могут влиять на ценообразование, а компания находится на начальном этапе работы и старается расширять целевую аудиторию.

#### 5. Выводы и обсуждение

В результате внешнего анализа ТОО «Massif» удалось выяснить, что на предприятие оказывают влияние множество факторов. Среди них больше всего значение имеют экономические и технические факторы. После анализа поставщиков и заказчиков удалось выяснить основную целевую аудиторию и риски, связанные с поставками товаров. С помощью анализа конкурентов удалось определить главных игроков на рынке и понять их преимущества и недостатки. А благодаря оценке внешней среды по 5 силам получилось

определить рыночную власть поставщиков и заказчиков, а также внешние угрозы со стороны конкурентов.

### Список литературы

1. Румельт Р. Хорошая стратегия, плохая стратегия. В чем отличие и почему это важно/ Р.Румельт; пер.с англ. О медведь. –М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014 г. 448 с.
2. Портер М. Конкуренция стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов/ М. Портер; пер.с англ. И. Минервин. – М.: АльпинаДиджитал, 2015 г. 600 с.
- 3.Д. Курди Бизнес-стратегия: руководство по эффективному принятию решений/ Курди Д.; М.: Классика и стиль, 2005 г. 334 с.
4. Официальный сайт компании ТОО «Massif» <https://massif.kz/>.
5. Официальный сайт компании ТОО «Висла» <https://aktobe.okna-visla.ru/>
6. Официальный сайт компании ТОО «Алюминий строй сервис» <http://okna-aktobe.kz/> .
7. Официальный сайт компании ТОО «Стар Тайм» <http://www.startime.kz> .
8. Официальный сайт компании ТОО «А2 инжиниринг» <https://fok.kz/>

**Ж.Б.Картікенов**

Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Казахстан

### «MASSIF» ЖШС СЫРТҚЫ ОРТАНЫ ТАЛДАУ

**Анната.** Бұл мақалада «MASSIF» ЖШС сыртқы талдауы қарастырылады. Жыл сайын стратегиялық мінез-құлыштың маңызы артып келеді, өйткені нарық жағдайлары мен бәсекелестік кәсіпорындарға агрессивті әсер етеді. Нарықта жаңа жетілдірілген өнімдердің пайда болуы, сатып алушылардың жаңа артықшылықтарының пайда болуы, ресурстарға жоғары бәсекелестік және жаһандану жағымсыз салдарға әкелуі мүмкін және кәсіпорынның дамуына ықпал етуі мүмкін. Стратегиялық менеджмент кәсіпорынға болашақта қажетті нәтижелерге қол жеткізу үшін қазіргі уақытта нарықтағы тұрақты өзгерістерге тез бейімделуге көмектеседі. Демек, «MASSIF» ЖШС үшін бизнесі дамыту стратегиясын қалыптастырудың бастапқы кезеңінде сыртқы ортаны бағалауды жүргізу қажет, бұл қауіптер мен мүмкіндіктер туралы нақты түсінік береді.

**Негізгі сөздер:** STEP-талдау, тұтынушылар, жеткізушілер, бәсекелестер, Портердің 5 күш моделі.

**Zh.B. Kartikenov**

Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

### ANALYSIS OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT OF «MASSIF» LLP

**Annotation.** This article discusses the external analysis of «MASSIF» LLP. The importance of strategic behavior is growing every year, as market conditions and competition aggressively affect enterprises. The appearance of new improved products on the market, the emergence of new customer preferences, high competition for resources and globalization can lead to both negative consequences and can contribute to the development of the enterprise. Strategic management helps the company to quickly adapt to the constant changes in the market at the moment in order to achieve the desired results in the future. Therefore, at the initial stage of forming a business development strategy for «MASSIF» LLP, it is necessary to assess the external environment, this will give a clear understanding of threats and opportunities.

**Key words:** STEP-analysis, customers, suppliers, competitors, Porter's 5 forces model.

**Ж. Құмаров**

КеАҚ «Сафи Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау,  
Қазақстан

## **МҰНАЙ-ГАЗ САЛАСЫНДАҒЫ СЕРВИСТІК ҚЫЗМЕТТІҚ НАРЫҚТАҒЫ ОРНЫ МЕН РӨЛІ**

**Анната.** Қызмет көрсету секторы жалпы ішкі өнімге (ЖІӨ), сауда мен жұмыспен қамтуға үлес қоса отырып, экономиканың ең үлкен қозғаушы күшіне айналды. Бұл тұтастай алғанда экономиканың өсуіне ықпал етеді, өйткені ол өнімдер мен қызметтерді енгізуі қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Қызмет көрсету саласының өсуі ұзақ уақыт бойы елдің экономикалық прогресінің көрсеткіші болып саналды. Бұл мақалада мұнай-газ саласындағы сервистік қызметтің нарықтағы, атап айтқанда Қазақстандағы орны мен рөлі талқыланады.

**Негізгі сөздер:** сервис, қызмет, мұнайгаз секторындағы сервис, сервистік компаниялар.

Мұнай-газ кешені бәсекеге қабілетті болуы үшін геологиялық барлаудан бастап мұнай өндірге дейін кең ауқымды, тиімді қызметтерді қамтуы керек. Сонымен қатар, өндірістің көптеген мәселелерін шешудің, оның тиімділігін арттырудың алғышарттары мен мүмкіндіктері дәл мұнай-газ кәсібінің сервистік қызметінде орын алады [1].

Мемлекеттік монополияның бөлінуімен энергетикалық кешенде әртүрлі меншік нысандары бар мемлекеттік, жеке және аралас капиталдың, соның ішінде шетелдік капиталдың қатысуымен көптеген Акционерлік қоғамдар құрылды, бұл халықаралық энергетикалық қоғамдастыққа интеграциялау қажеттілігіне әсер етті. Мұнай-газ өндіруші компаниялардың акцияларын халықаралық нарыққа орналастыру критерийлерінің бірі олардың инвестициялық тартымдылығы мен өтімділігі болып табылады. Бұл көрсеткіштердің рейтингіне негізгі әсер ететін фактор көмірсүтек шикізатының бір тоннасын өндірудің өзіндік құны болып табылады, ол өнім өндірге кететін шығындармен тікелей байланысты. Мұнай мен газ өндірге шығындарды азайтуды қамтамасыз ететін мұнай-газ өндіруші компанияларды әлемдік тәжірибесін ескере отырып, энергетикалық кешенниң отандық кәсіпорындары өз құрамынан бейінді емес активтерді шығаруға кірісті.

Бірінші кезекте, қосалқы өндірісті және өндірістік емес нысандарды ұстауға кететін шығындарды азайту мақсатында компаниялар негізгі өндіріске тікелей қатысы жоқ бөлімдерден: коммуналдық шаруашылық және әлеуметтік сала нысандарынан, құрылыш бөлімшелерінен және т. б. құтылады. Алайда, ерте ме, кеш пе, кәсіпорын негізгі және барлық қосалқы салалардың дамуының тиісті деңгейін бір уақытта қамтамасыз ете алмайтын болады. Сервистік қызметтер мұнай компаниялары талап ететін салаға тән қызметтер болып бөлінеді және салалық тиістілігіне қарамастан барлық кәсіпорындар талап ететін спецификалық емес (жалпы) қызметтерден ерекшеленеді.

Мұнай сервистік бизнесінің құрылымын жақсы түсіну үшін "сервистік қызметтер" ұғымын қарастыру қажет. Жалпы "сервис" және "сервистік қызметтер" сияқты ұғымдардың нақты анықтамасы жоқ екенін атап өткен жөн. Осыған сәйкес экономикалық сөздікте келесі анықтама берілген:

Сервис (ағылш. service-қызмет) - сөздің кең мағынасында ұжымдық және жеке қажеттіліктерді қанағаттандыруға бағытталған экономикалық қызмет түрі ретінде қарастырылады

А.Н. Азрилиана өндеген үлкен экономикалық сөздікте бұл қызметті өндіріс пен сату саласындағы үйымдастырылған қызмет ретінде түсіндіреді.

Мұнай және газ өндіру нарығындағы сервистік қызметтерге кең мағынада тиісті

нысандарды салу, сынақтар мен зерттеулер жүргізу және т.б. бойынша жұмыстардың барлық түрлерін жатқызуға болады. "Сервистік қызметтер" ұғымының нақты түсіндірмесі жоқ. Мысалы, шетелде бұл өте кең ұғым, ол үлкен жұмыс кешенін (кен орнын толық игеруден бастап, игерілген кен орнында көмірсүтек шикізатын өндіру бойынша жұмыстарды орындауға дейін) және жеке операцияларды (ұнғымаларды зерттеу, оларды цементтеу, күрделі жөндеу және т.б.) орындауды қамтуы мүмкін. Осылайша, елімізде мұнай-газ өндірісіндегі сервистік қызметтер мыналарды қамтиды:

- \* сейсмикалық зерттеулер
- \* геофизикалық жұмыстар
- \* бұргылау және онымен байланысты жұмыстар
- \* инфракүралымның күрделі құрылышы (жолдар және өзге де объектілер)
- \* ұнғымаларды жөндеу (ағымдағы және күрделі)
- \* қабаттардың мұнай беруін арттыру (атап айтқанда, қабаттың гидравликалық жарылуы)
- \* технологиялық және жалпы көлік қызметтері
- \* мұнай кәсіпшілігі жабдықтарын өндіру, қызмет көрсету және жөндеу
- \* химиялық реагенттер мен ерітінділер өндірісі және т.б.

Мұнай-газ сервисі сонымен қатар мұнай мен газды өндіру мен тасымалдаудың қажетті деңгейін, кен орындарын игеру мен оны жобалауды, ұнғымаларды жөндеуді, кәсіпшілікті автоматтандыруды, мұнай беруді арттыруды, құбырларды, теңіз платформаларын салуды және т. б. қызметтерді қамтамасыз етеді.

Осылан байланысты мұнай-газ сервисін толыққанды дамыту, ел экономикасын дамытуда ерекше орын алады.



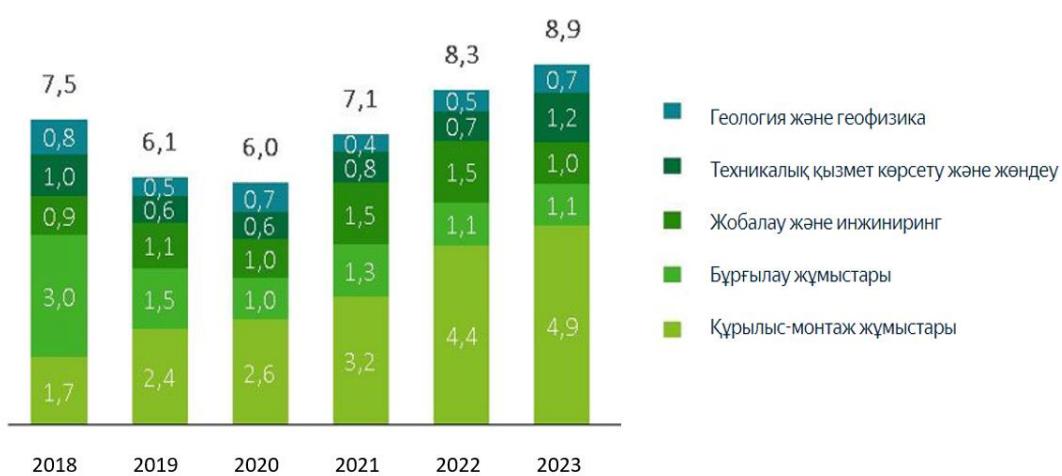
Сурет 1. Сервистік секторды дамытудағы әлеуметтік-экономикалық әсерлері  
Дереккөз: [1]

2019-2021 жылдардағы мұнай нарығындағы дағдарыстан кейін Қазақстанда мұнай сервисі нарығының 2023 жылға дейін жылына орта есеппен 14% - ға қалпына келуі байқалды. Әлемдік сервистік қызметтер нарықтарынан айырмашылығы, Қазақстандағы нарық көлемі 2023 жылы 8,9 млрд долларды құрады.

Мұндай өсудің негізгі себебі Теніз (2018-2023 жылдары 45,2 млрд доллар) және Қашаған (коммерциялық өндіру 2016 жылы басталып, кеңейтудің бірінші кезеңіне инвестициялар 2019-2023 жылдары 5 млрд долларды құрады) кен орындарын кеңейту жөніндегі ірі жобаларды іске асыру себеп болды.

Мұнай сервисі нарығының өсуінің көп бөлігі Теніз кен орнын кеңейту жобасы шеңберінде құрылыш-монтаждау жұмыстарымен байланысты болды. Нарықтың бұл сегменті 2017 жылғы 1,7 млрд доллардан, 2023 жылы 4,9 млрд долларға дейін өсті. Бұл соманың шамамен 80%-ы Теніз кен орнын кеңейту жобасы аясындағы жүзеге асты.

2020 жылы ОПЕК келісімі бойынша мұнай бағасының төмендеуіне Қазақстанда мұнай өндіруді шектеуге байланысты мұнай сервистік қызметтер нарығының айтарлықтай төмендеуі орын алды. Алдын ала бағалау бойынша, Қазақстандағы мұнай сервистік қызметтер нарығы 2020 жылы долларлық мәнде 25% - ға төмендеп, 6 млрд долларды құрады.



Сурет 2. Қазақстандағы мұнай сервисі қызметтерінің нарығы, ҚҚС есебінсіз млрд доллар  
Дереккөз: [3]

2022 жылы 807 мұнай-газ ұнғымасының құрылышы аяқталды, жалпы қаржыландыру ҚҚС-сыз 0,7 миллиард долларды құрады. 2021 жылғы деңгеймен салыстырғанда 2022 жылы бұрғылау көлемі физикалық түрғыда 2,1 есе және доллармен төрт есе өсті. Соңғы Соңғы жылдары бір ұнғыманы бұрғылаудың орташа құны ҚҚС-сыз 900-950 мың доллар деңгейінде тұрақталды.

Қазақстандағы мұнай сервистік қызметтердің ірі тапсырыс берушісі "Тенізшевройл" болып табылады, оған нарық көлемінің 72%-ы, оның ішінде құрылыш — монтаждау жұмыстарын, жобалау мен инжинирингті қаржыландырудың 85% - дан астамы, техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді қаржыландырудың 56% - ы, геологиялық барлау мен геофизиканы қаржыландырудың 45% - ы және бұрғылау жұмыстарының 20% - ы тиесілі. Тапсырыс көлемі бойынша екінші және үшінші орындарда Қазақстандағы басқа да ірі кен орындарының операторлары: " Қарашығанақ Петролиум Оперейтинг "(КПО) — нарықтың 8%, " Норт Каспиеан Оперейтинг Компани "(НКОК) — нарықтың 7%, "Манғыстаумұнайгаз " - шамамен 3,5% және қалған клиенттер жалпы нарықтың шамамен 10% құрайды. [2]

Ұсыныс тарапынан Қазақстанның мұнай сервистік қызметтер нарығына мыңға жуық қатысушы кіреді. 2022 жылдың отандық компаниялардың үлесі нарық көлемінің 44% - ын

құрады. Мердігерлер тұрғысынан Қазақстандағы бұл нарық компаниялардың екі негізгі тобы арасында бөлінген: жергілікті компаниялар (оның ішінде жеке отандық және шетелдік компаниялармен бірлескен қәсіпорындар түрінде ұйымдастырылған) және ірі халықаралық мұнай сервистік компаниялар. Ұлттық нарық қатысушыларының ең аз үлесі жобалау және инжиниринг (нарықтың 20%), геология және геофизика (нарықтың 35%) сондай-ақ құрылым-монтаждау жұмыстарының ең ірі сегментінде (нарықтың 40%) құрады. Жергілікті компаниялар нарықтың көп бөлігін бұрғылау, жөндеу және техникалық қызмет көрсету сегменттері алады.

Соңғы жылдары Қазақстан Үкіметі және мұнай сервисі қызметтерінің ірі тапсырыс берушілері ұлттық мұнай сервисі нарығында жергілікті компаниялар үлесінің өсуін ынталандыру жөнінде шаралар қабылдады, бұл шетелдік компаниялармен бірлескен отандық қәсіпорындар санының артуына әкелді.

Кесте 1. Мұнай сервисі нарығындағы қазақстандық компаниялардың үлесі

Нарық сараланымы	2022 жылдың нарық көлемі, млрд.	Қазақстандық компаниялардың үлесі
Құрылым-монтаж жұмыстары	3,8	40%
Техникалық қызмет көрсету және жөндеу	1,0	65%
Жобалау және инжиниринг	0,8	20%
Бұрғылау жұмыстары	0,6	70%
Геология және геофизика	0,5	35%
Барлығы	6,7	44%

Дереккөз: [3]

Қазіргі уақытта әлемдік сервистік компаниялар интеграция процестерімен тығыз сипатталады, оның басты себебі бәсекеге қабілеттілікті арттыруға ұмтылу және интеграцияланған сервис қызметтерінің кең спектрін ұсыну мүмкіндігі болып табылады. Ирі компанияға нарықтың өз саласына деген қажеттіліктерін қадағалау және жаңа технологияларды құруды қаржыландыру оқайырақ. Батыс сарапшыларының пікірінше, меншікті ғылыми бөлімшелерді дамыту, ғылыми зерттеулерге қатысу, өз технологияларын бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу мен шығаруға жылына кемінде 5 млн айналымы бар ірі сервистік компания ғана қол жеткізе алады. Қазақстанда тек " Schlumberger " жыл сайын технологиялар мен жабдықтардың жаңа түрлеріне жылына 3 млн жұмсайды.

Бәсекеге қабілетті сервис, мұнай секторындағы инновациялардың көзі болып табылады. Оның тиімді дамуы көмірсүтек шикізатын өндірумен ғана емес, ғылым-білім кешенімен де тығыз байланыс орнатуды талап етеді.

Өкінішке орай, біздің отандық сервистік компаниялар қаражаттарының шектеулі болуына байланысты жаңа технологияларды құруға мүмкіндігі жоқ. Сондықтан мұнай-газ саласындағы сервисті елімізде дамыту деңгейі қазіргі кезде әлі де жеткіліксіз деуімізге болады.

Қорытындылай келе, сервистік қызмет мұнай-газ саласы экономикасының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Сервистік компаниялар жұмыс орындарын ашуға және мұнай-газ кен орындары бар өнірлерде жергілікті экономикалардың дамуына ықпал етеді. Олар сондай-ақ саладағы процестерді жетілдіруге ықпал ететін инновациялар мен технологиялық шешімдерді дамытуға көмектеседі.

Тұтастай алғанда, сервистік қызмет мұнай мен газды өндіру, өндірілген және тасымалдау процестерінің тиімді жұмыс істеуін және қолдауын қамтамасыз ете отырып, мұнай-газ саласында маңызды рөл атқарады. Бұл операциялардың тиімділігін арттыруға, шығындарды азайтуға және осы салада қауіпсіздікті қамтамасыз етуге ықпал етеді [1].

### Әдебиеттер тізімі

1. А.Н. Токарев Роль нефтесервиса в технологическом развитии нефтяной промышленности // Журнал «Энергетическая политика». М.: 2019.- С.56-65
2. Алтынбаева А., Абдуллаева А. Қазақстанның мұнай-газ саласындағы сервистік қызметтер нарығының дамуын талдау. Фылыми-техникалық даму хабаршысы, 2021. — 182 б.
3. Обзор нефтесервисного рынка Казахстана – Электронный ресурс: <https://kapital.kz/economic/94633/rynok-nefteservisnykh-uslug-v-kazakhstane-sokratilsya-na-25-deloyd.html> (дата обращения 25.05.2023)

**Ж.Кумаров**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

### МЕСТО И РОЛЬ СЕРВИСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА РЫНКЕ

**Аннотация.** Сектор услуг стал крупнейшим сегментом и движущей силой экономики, внося растущую долю в валовой внутренний продукт (ВВП), торговлю и работу. Этот сектор способствует повышению производительности и росту экономики в целом, поскольку он обеспечивает вклады в другие продукты и услуги. Рост сектора услуг уже давно считается показателем экономического прогресса страны. В данной статье рассматривается роль нефтесервиса на рынке, в частности в Казахстане.

**Ключевые слова:** сервис, услуги, нефтесервис, нефтегазовый сектор, сервисные компании.

**Zh. Kumarov**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaeva», Atyrau, Kazakhstan

### PLACE AND ROLE OF SERVICE ACTIVITIES IN THE MARKET

**Annotation.** The service sector has become the largest segment and driving force of the economy, contributing a growing share to gross domestic product (GDP), trade and employment. This sector contributes to the productivity and growth of the economy as a whole, as it provides inputs to other products and services. The growth of the service sector has long been considered an indicator of a country's economic progress. This article discusses the role of oilfield services in the market, in particular in Kazakhstan.

**Key words:** service, services, oilfield service, oil and gas sector, service companies.

**А.Н. Дуля, В.А. Кусымова, Э. Н. Нұрланов**  
Almaty Management University, Алматы, Казахстан

## **ОПТИМИЗАЦИИ ОФИСНОЙ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ АО «СНПС-АКТОБЕМУНАЙГАЗ» НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются пути оптимизации офисной ИТ-инфраструктуры с использованием различных технологий и инструментов цифровизации. Цель оптимизации - улучшение эффективности работы офисных сотрудников и повышение производительности бизнес-процессов.

В ходе работы над проектом проведен анализ текущей ИТ-инфраструктуры офиса, выявлены ее проблемы и недостатки. На основе полученных данных будет разработан план оптимизации ИТ-инфраструктуры, включающий в себя внедрение новых технологий и программных продуктов.

Среди технологий, которые будут использоваться в проекте, следует отметить внедрение облачных сервисов для хранения и обмена файлами, внедрение электронной почты и инструментов онлайн-коллaborации, а также автоматизация и оптимизация бизнес-процессов с помощью специальных программных продуктов.

После внедрения оптимизированной ИТ-инфраструктуры ожидается улучшение скорости и качества работы офисных сотрудников, сокращение времени на выполнение задач и повышение эффективности бизнес-процессов в целом.

**Ключевые слова:** ИТ-инфраструктура, информационная безопасность, инвестиции, внедрение сложных технологий, исследование.

### **1. Введение**

Нами ведется работа по оптимизации офисной инфраструктуры АО «СНПС-АКТОБЕМУНАЙГАЗ».

Экономическая эффективность от внедрения данного проекта составит от 25 % до 30 % снижения офисных расходов, таких как : отказаться от затрат на приобретение техники, снижает текущие эксплуатационные затраты на расходные материалы и сервис.

Задачи, которые будут успешно реализованы :

- обеспечение надёжной и бесперебойной работы офисной печатной техники;
- оптимизация текущих расходов на офисную печать;
- отсутствие затрат на обновление парка печатной техники и поддержание складского остатка расходных материалов и запасных частей.

Благодаря комплексному использованию многофункциональных устройств (МФУ) в единой структурированной базе, достигается рациональная работа документов. Рациональная работа с документами выражена в том, что используются унифицированные МФУ, которые просты в использовании и не требуют от оператора большого багажа знаний. Удобства также заключаются и в том, что все виды работ, такие как копирование, сканирование, печать и факс осуществляются на одном и том же оборудовании, в котором уже встроены средства защиты данных.

**2. Оптимизация ИТ-инфраструктуры** — это стратегия, цель которой — увеличение эффективности программных систем и аппаратных комплексов до достижения ими максимально возможного уровня безопасности и производительности.

Первым шагом в схеме мероприятий по оптимизации является аудит процессов в сетях и системах компании, выявляющий их слабые места и дающий реальную картину состояния инфраструктуры.

На основе полученных данных и с учетом особенностей инфраструктуры компании, разрабатывается план построения безопасной, управляемой и динамичной системы относительно ее исходного состояния.

В процессе развития информационных технологий необходимо иметь гибкую, способную к адаптации, оптимизированную ИТ-инфраструктуру [ 1 ]

### **3. Оптимизация ИТ-инфраструктуры даст следующие результаты от её внедрения:**

1. Сокращение расходов на поддержание эффективной работы вычислительных систем компании;

2. Минимизация последствий и рисков при необходимости изменения масштабов и конфигурации ИТ-инфраструктуры;

3. Четкое понимание возможностей структуры, для составления оптимальных планов по ее дальнейшему развитию;

4. Освобождение части человеческого ресурса, задействованного в среде администрирования и как следствие экономия финансов и увеличение производительности инфраструктуры;

5. Усовершенствование информационной безопасности сетевой инфраструктуры компаний.

Партнерство в сфере оптимизации позволит и заказчику, и поставщику услуги изучить риски оптимизируемой системы, что в дальнейшем позволит оптимизировать расходы .

### **3.1 В оптимизации ИТ-инфраструктуры следует выделить следующие сегменты технологий:**

1. Архивация и учет различной документации;

2. Центры хранения и обработки данных, «облачные» хранилища;

3. Оптимизация офисной инфраструктуры.

Оптимизация информационной инфраструктуры — залог успешного и конкурентоспособного будущего любой современной компании.

Оптимизация ИТ-управления выражается наличием комплекса проблем, а именно:

- неудовлетворенность пользователей качеством информационных услуг;
- неудовлетворенность руководства высокими и непрозрачными расходами на ИТ;
- «зоопарк» технических и программных средств, переработка ИТ-специалистов, постоянный дефицит средств и кадров;
- трудности с выбором и обоснованием направлений и конкретных проектов развития имеющихся информационных систем.

Организации уже вложили в свою информатизацию средства и начинают все больше зависеть от своих информационных систем, которые становятся проблемой. В информационных технологиях ( ИТ ) существует конфликт между расходами и ожидаемыми результатами. С одной стороны, используемые ИТ должны соответствовать ожиданиям бизнеса и открывать для него новые возможности, но в то же время необходимо снизить затраты на ИТ, повысить их эффективность и прозрачность.

Исследование, проведенное среди российских корпоративных заказчиков в начале 2005 г., в целом подтверждает эти положения (рис. 1) и демонстрирует еще целый ряд интересных результатов. Например, выяснилось, что на многих российских предприятиях за последнее время проходили существенные изменения в ИТ-службе или в самой организации: респонденты отмечали изменения в организационной структуре ИТ-службы (70%), внедрение сложных технологий (55%), появление новых направлений бизнеса (55%), а также слияния и поглощения (42%). Российские предприятия наиболее заинтересованы в

оптимизации таких составляющих ИС, как процессы в ИТ (59%), ИТ-стратегия (52%), безопасность ИТ (52%), организационная структура ИТ-службы (47%).



Рисунок 1. Оценка значимости различных критериев для ИТ-службы

#### 4. Факторы, способствующие оптимизации ИТ-инфраструктуры :

1. Внедрение сложных технологий
2. Изменения в руководстве ИТ-службы
3. Сокращение ИТ-бюджета
4. Слияния, поглощения, выделение в качестве отдельной компании
5. Изменение стратегии бизнеса, изменения в руководстве организации
6. Усиление конкуренции
7. Появление новых направлений бизнеса
8. Другие существенные изменения в ИТ-службе или организации заказчика, в том числе:

- неудовлетворенность пользователей качеством ИТ-услуг;
- высокие расходы, отсутствие прозрачности;
- негативный имидж ИТ-службы;
- низкое качество ИТ-процессов;
- сложные и разнородные системы;
- отсталые технологии;
- отсутствие ИТ-стандартов;
- проблемные проекты;
- территориальная разбросанность.

Для оценки зрелости ИТ-службы компания Gartner предлагает использовать классификацию, представленную в табл. 1. Из данной таблицы видна связь классификации с общими вопросами управления качеством работы предприятия в целом. В частности, можно

проводить аналогию с моделью оценки качества СММ (Capability Maturity Model - модель уровня зрелости), созданной для ИТ-компаний, включающих пять уровней зрелости. [ 2 ]

Таблица 1- Классификация зрелости ИТ-служб компаний (по Gartner)

Уровень	Содержание процессов
0. Хаотичный	Множественные службы поддержки, неразвитая служба эксплуатации
1. Реактивный	Отслеживание событий, наличие единой консоли и службы поддержки. Управление топологией сети. Выполнение резервного копирования и инвентаризации
2. Проактивный	Управление производительностью, изменениями, проблемами, конфигурациями, доступностью. Автоматизация, планировщики заданий
3. Сервис	Планирование нагрузок и емкостей, управление уровнями обслуживания
4. Польза	Связь ИТ и бизнес-метрик

Например, компания IBM GS выделяет четыре различных подхода к ИТ, которые можно описать с помощью четырех профилей (рис. 2).

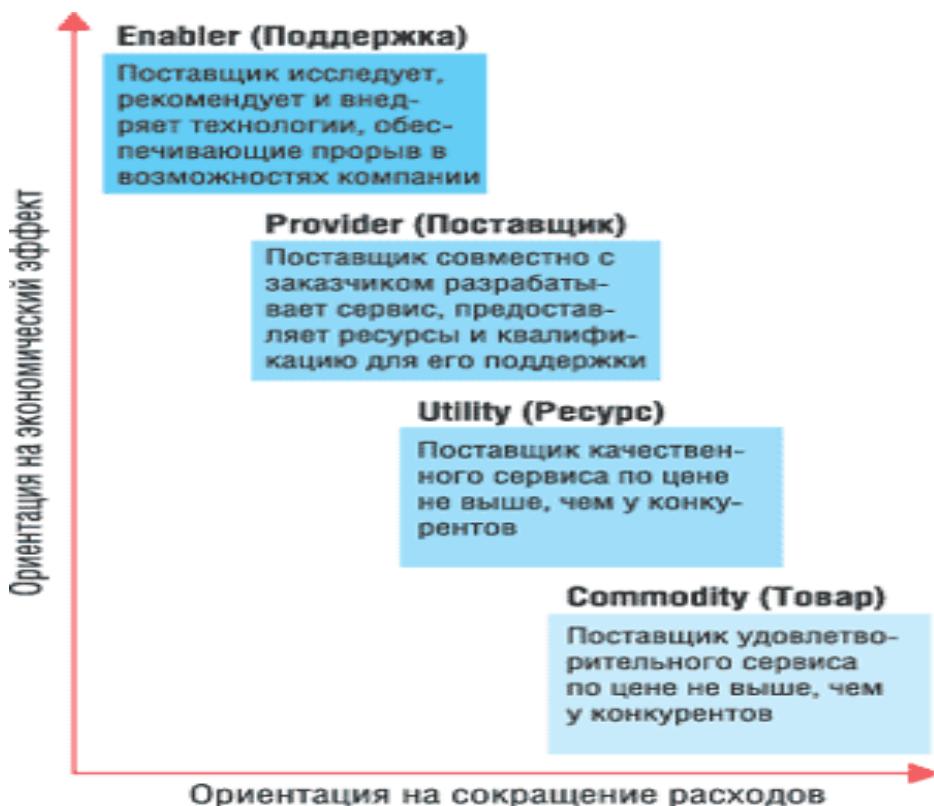


Рисунок 2. Типовые профили эффективности ИТ-систем

**Commodity (Товар).** Предприятие рассматривает ИТ-сервисы как основные инвестиции для автоматизации фундаментальных административных функций с минимальными расходами. При оптимизации ИТ в организациях с таким профилем основное внимание уделяется сокращению расходов.

**Utility (Ресурс).** Компании, сфокусированные на расходах, но признающие важность

построения отношений с клиентами. Для этих предприятий оптимизация ИТ служит средством исполнения соглашений об уровне сервиса, сокращения времени реагирования, готовности и других параметров, связанных с обслуживанием клиентов.

**Partner (Партнер).** Организация рассматривает ИТ на уровне бизнеса. Хотя сокращение расходов всегда актуально, основное внимание уделяется получению экономического эффекта от инвестиций в ИТ. В этих ситуациях бизнес-подразделения вместе с ИТ-отделом работают над улучшением общего качества сервиса и достижением конечных целей деятельности компании.

**Enabler (Поддержка).** В компаниях данного профиля, ИТ служит важным элементом стратегии развития бизнеса. ИТ выступают основной движущей силой развития бизнеса и рассматриваются как необходимое условие конкурентоспособности. [ 3 ]

Главная проблема при выборе способа оптимизации заключается в том, что во многих ситуациях от ИТ-службы требуют учитывать аспекты всех перечисленных выше профилей, исходя из разных требований разных подразделений. Понимание этих отличий, способность находить баланс между ними, определять их приоритеты становятся критическим фактором при правильном выборе подхода к оптимизации. [ 4 ]

Реализация Государственной программы (ГП) ***"Цифровой Казахстан"*** будет проводиться в четырех ключевых направлениях:

1. Реализация цифрового Шелкового пути. Это развитие надежной, доступной, высокоскоростной и защищенной цифровой инфраструктуры;

2. Развитие креативного общества. Это развитие компетенций и навыков для цифровой экономики, проведение работ по повышению цифровой грамотности населения, подготовка ИКТ специалистов для отраслей;

3. Цифровые преобразования в отраслях экономики. Это повсеместное внедрение цифровых технологий для повышения конкурентоспособности различных отраслей экономики;

4. Переход на проактивное государство. Это усовершенствование системы электронного и мобильного правительства, оптимизация сферы предоставления государственных услуг.

Ожидаемые Цифровые дивиденды для Казахстана определены и обозначены в соответствии со стратегическими задачами государства. Можно отметить Такие важные и актуальные вопросы, как повышение эффективности и прозрачности государственного управления, обеспечение занятости населения, повышение качества образования и здравоохранения, улучшение инвестиционного климата, повышение производительности труда и рост доли малого и среднего бизнеса в структуре ВВП.

В результате реализации ***ГП "Цифровой Казахстан"*** доля пользователей сети Интернет в 2021 году составит – 81%; уровень цифровой грамотности населения в 2021 году – 81,5%; рост производительности труда в ИКТ в 2021 году – 5,9%; рост производительности труда по секции «Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров» в 2021 году – 6,3 %; рост производительности труда по секции «Транспорт и складирование» в 2021 году – 4,8%; численность занятого населения в отрасли ИКТ в 2021 году – 110 тыс. человек; доля государственных услуг, полученных в электронном виде, от общего объема государственных услуг – 80%. [ 5 , 6 ]

### ***Компоненты ИТ-инфраструктуры***

Компания опирается на три важнейших ИТ-строительных блока. Их можно разделить на следующие компоненты :

основные компоненты ИТ-инфраструктуры:

#### ***· Аппаратное обеспечение***

Аппаратное обеспечение относится к физическим компонентам и устройствам, которые помогают организовать инфраструктуру. Они являются ее основой. Аппаратное обеспечение относится к таким объектам как:

о Настольные компьютеры;

- о Ноутбуки;
- о Планшеты, смартфоны и другие мобильные устройства;
- о Серверы и центры обработки данных.

· ***Программное обеспечение***

Программное обеспечение включает в себя различные программы и приложения, которые бизнес использует для функционирования, предоставления услуг, управления внутренними конвейерами. Различные операционные системы могут быть назначены программному обеспечению, поверх которого установлены все программы и приложения.

Программные части включают:

- о Системы управления контентом (CMS);
- о Системы визуализации;
- о Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM);
- о Планирование ресурсов предприятия (ERP);
- о Операционные системы;
- о Веб-серверы;
- о Настраиваемое программное обеспечение .

· ***Сети***

Сети позволяют объединять устройства в единую сеть и подключать их к Интернету. Соединение защищено брандмауэрами безопасности, которые защищают его от вредоносных программ и взломов. Сеть включает в себя следующие компоненты:

- о Серверы;
- о Центры обработки данных/ Каналы передачи данных;
- о Концентраторы;
- о Коммутаторы;
- о Интернет-концентраторы и маршрутизаторы. [ 7,8 ]

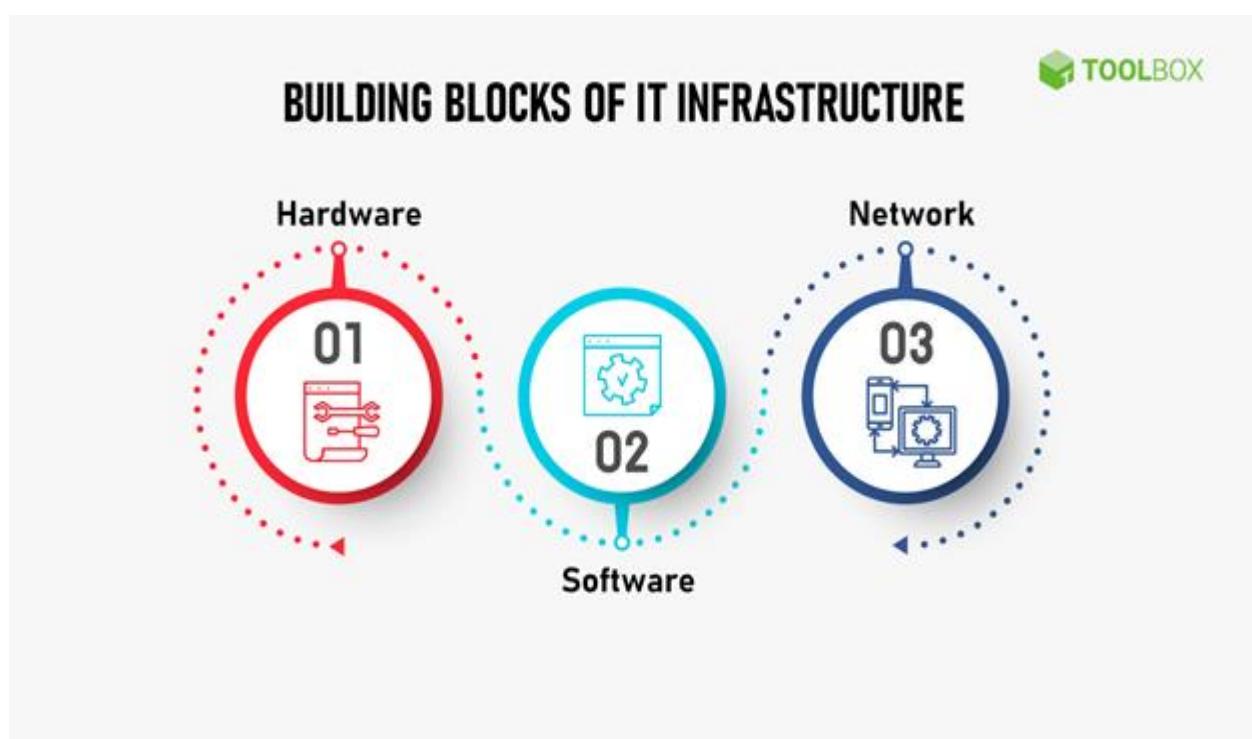


Рисунок 3. Строительные блоки ИТ-инфраструктуры

**Компоненты ИТ-структуры :**

- 1. Аппаратная инфраструктура
- Компьютеры, серверное оборудование, маршрутизаторы, коммутаторы, объекты физической инфраструктуры.
- 2. Программное обеспечение
- Базовые платформы (операционная система, Active Directory, DNS ), а также дополнительные платформы и сервисы, решающие специализированные задачи. Пример : система резервного копирования, система мониторинга, системы защиты данных, CRM-системы.
- 3. Инженерная инфраструктура

Системы, необходимые для синхронной работы всех элементов в офисе и на производстве. Это могут быть структурированная кабельная система, беспроводная сетевая инфраструктура или волоконно-оптические линии связи.

ИТ-инфраструктура связывает, контролирует, анализирует и управляет всеми элементами.

Основные параметры, которые должна обеспечивать ИТ-инфраструктура:

- **1. Безопасность**
- Защита ИТ-периметра компании от киберугроз и утечек информации, обеспечение безопасности хранения ключевых данных.
- **2. Отказоустойчивость.**
- Обеспечение бесперебойности бизнес-процессов компании.
- **3. Оптимизация бизнес-процессов и управления**

Прозрачность и эргономичность систем управления. [ 9 , 10 ]

**Инфраструктура информационных технологий отвечает за:**

- Решение конфликтных ситуаций, которые требуют немедленного реагирования при поступлении сигнала от сотрудника или при возникновении неполадок работы системы ;
- Регулярный опрос системы, который позволяет владеть информацией о состоянии всей ИТ-структуры в комплексе ;
- Удаленное преобразование параметров. Задача выполняемой работы - это осуществить оптимальное улучшение в функционировании системы ;
- Контроль релизов. Это внедрение преобразований и обязательное контролирование при осуществлении их продвижении ;
- Руководство качеством обслуживания. Вовремя обнаружить ошибки. Найти приемлемый показатель уровня обслуживания и придерживаться его ;
- Регулирование финансовых потоков, которые поддерживают бизнес-процессы ;
- Регулирование максимальным потоком информации. Изыскать идеальный обмен объема информацией для выполнения поставленных целей. Если не оптимизировать работу системы , произойдёт ухудшение скорости передачи или большого резерва мощности, что приводит к лишним денежным затратам ;
- Функционирование системы при любых чрезвычайных ситуациях (наводнение, возгорание, отключение электроэнергии ) ;
- Регулирование упрощённым доступом. От этого зависит качество обслуживания систем ИТ-инфраструктуры. [ 11 , 12 ]

**5. Выводы**

Современное производство требует снижения затрат на содержание офисной инфраструктуры и поэтому проект по оптимизации офисной инфраструктуры даст возможность сэкономить затраты на техническое оснащение офиса.

Для этого необходимо провести предварительное исследование печатно-копировальной инфраструктуры в компании, которая будет включать в себя:

- Текущие месячные объемы печати;
- Аналитика состояния инфраструктуры;
- Текущие затраты на печатно-копировальную инфраструктуру;
- Текущая стоимость отпечатка страницы формата А4, А3 ;

В текущем бизнес-проекте необходимо показать пути оптимизации печатно-копировальной инфраструктуры и возможности сокращения финансово-экономических затрат.

### Список литературы

1. Оптимизация ИТ-инфраструктуры ( <https://stekspb.ru/blog/it-optimization/> )
2. ИТ-стратегия и цифровая трансформация ( <https://www.info-strategy.ru/it-optimization/> )
3. Оптимизация ИТ-инфраструктуры предприятия ( <https://bytemag.ru/> )
4. Официальный Интернет-ресурс АО «Национальный инфокоммуникационный холдинг «ЗЕРДЕ»
5. Государственная программа "Цифровой Казахстан" (zerde.gov.kz)
6. Что такое ИТ-инфраструктура компании: понятия, задачи и особенности (Интернет-ресурс <https://habr.com/> )
7. ИТ-инфраструктура организации: понятие, типы и функции( <https://selectel.ru/blog/it-infrastructure/> )
8. ИТ - инфраструктура предприятия : принципы построения и главный критерий эффективности ( <https://korusconsulting.ru/infohub/it-infrastruktura/> )
9. ИТ – инфраструктура . Что это и из чего она состоит. ( <https://itsupport.kz/> )
10. ИТ – инфраструктура предприятия: понятия, задачи, особенности.( <https://gb.ru/blog/it-infrastruktura-predpriyatiya/> )
11. Что такое ИТ – инфраструктура. Какие функции стоят перед ИТ – инфраструктурой . ( <https://www.xelent.ru/blog/chto-takoe-it-infrastruktura/> )

**А. Н. Дуля, В. А. Құсымова, Ә. Н. Нұрланов**

Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Казахстан

### **ОФИСТИК ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ "СНПС-АҚТӨБЕМҰНАЙГАЗ" АҚ ЦИФРЛАНДЫРУДЫ ДАМЫТУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ НЕГІЗІНДЕ**

Бұл жоба әртүрлі технологиялар мен цифрландыру құралдарын пайдалана отырып, кеңсөнің ИТ-инфрақұрылымын оңтайландыру болып табылады. Жобаның мақсаты – кеңсе қызметкерлерінің тиімділігін арттыру және бизнес-процестердің өнімділігін арттыру.

Жоба барысында кеңсөнің қазіргі ИТ-инфрақұрылымына талдау жүргізіліп, оның проблемалары мен кемшіліктері анықталады. Алынған деректер негізінде жаңа технологиялар мен бағдарламалық өнімдерді енгізуі қамтитын ИТ-инфрақұрылымын оңтайландыру жоспары әзірленетін болады.

Жобада колданылатын технологиялардың ішінде файлдарды сақтау және ортақ пайдалану үшін бұлтты қызметтерді енгізуі, электрондық поштаны және онлайн ынтымақтастық құралдарын енгізуі, сондай-ақ арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып бизнес-процестерді автоматтандыру мен оңтайландыруды атап өткен жөн. өнімдер.

Оңтайландырылған ИТ-инфрақұрылымды енгізгеннен кейін кеңсе қызметкерлерінің жұмыс жылдамдығы мен сапасын арттыру, тапсырмаларды орындау уақытын қысқарту және жалпы бизнес-процестердің тиімділігін арттыру күтілуде.

**A.N. Dulya, V.A. Kusymova, A. N. Nurlanov**  
Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

**OPTIMIZATION OF THE OFFICE IT INFRASTRUCTURE  
OF JSC "SNPS-AKTOBEMUNAYGAS" BASED ON THE CONCEPT OF DIGITALIZATION  
DEVELOPMENT**

This project is an optimization of office IT infrastructure using various technologies and digitalization tools. The goal of the project is to improve the efficiency of office employees and increase the productivity of business processes.

During the project, an analysis of the current IT infrastructure of the office will be carried out, its problems and shortcomings will be identified. Based on the data obtained, an IT infrastructure optimization plan will be developed, including the introduction of new technologies and software products.

Among the technologies that will be used in the project, it should be noted the introduction of cloud services for storing and sharing files, the introduction of e-mail and online collaboration tools, as well as the automation and optimization of business processes using special software products.

After the implementation of an optimized IT infrastructure, it is expected to improve the speed and quality of work of office employees, reduce the time to complete tasks and increase the efficiency of business processes in general.

## МАЗМУНЫ

<b>1-БӨЛІМ. МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ҮҢҒЫМАЛАРЫН ИГЕРУ ЖӘНЕ БҮРҒЫЛАУ, ГЕОЛОГИЯ МӘСЕЛЕЛЕРІ</b>	3
<i>Т.Г. Назманов</i>	
БҮРАНДАЛЫ ҚИҒАШ ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРМЕН КӨЛДЕНЕҢ ҮҢҒЫМАЛАРДЫ БҮРҒЫЛАУ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ	3
<i>А.С.Еспусинова, Ю.Ю. Макрушин, Қ.Е.Садықбек, Е.С.Багитов</i>	
СОЛТУСТІК ҚОТЫРТАС УЧАСКЕСІНІҢ МЫСАЛЫНДА ӨНДІРІЛУІ ҚЫЫН МҰНАЙЫ БАР КҮРДЕЛІ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУДІ ЖОБАЛАУ	8
<b>2-БӨЛІМ. МҰНАЙХИМИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ МӘСЕЛЕЛЕРІ</b>	24
<i>А.Т. Сагынаев, Д.А. Мусагалиева</i>	
АЦЕТИЛЕННІҢ ӨНДІРІСТІК КАТАЛИТИКАЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРЫ (ШОЛУ)	24
<i>А.Т. Сагынаев, А.Ж. Текдібай</i>	
ДИЗЕЛЬ ОТЫНЫНЫң ТОЗУФА ҚАРСЫ ҚАСИЕТІ ЖӘНЕ ОНЫ ЖАҚСАРТУ ЖОЛДАРЫ (Шолу)	36
	49
<b>3-БӨЛІМ. ЭНЕРГЕТИКА, ҚӨЛІК ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МӘСЕЛЕЛЕРІ</b>	
<i>А.Ж. Куанышкалиева, А.С.Дүйсенова, Л.А.Кеңесова</i>	49
ҚҰРЫЛЫС САЛАСЫНДАҒЫ САПАНЫ БАҚЫЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	
<i>А.Ж.Куанышкалиева, М.Казыбек</i>	
МАШИНАЖАСАУ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНІҢ МАЗМУНЫ ҚҰРЫЛЫМЫ	52
<i>А.Ж.Куанышкалиева, Г.Р.Айманова, М.Ж.Орынбасаров, Л.К.Имангазиева</i>	
ҚҰРЫЛЫС МАШИНАЛАРЫНЫң ТИМДІЛІГІНЕ ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАР	56
<b>4-БӨЛІМ. ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР</b>	61
<i>Ж.Б.Кәртікенов</i>	
«MASSIF» ЖШС СЫРТҚЫ ОРТАНЫ ТАЛДАУ	61
<i>Ж. Құмаров</i>	
МҰНАЙ-ГАЗ САЛАСЫНДАҒЫ СЕРВИСТІК ҚЫЗМЕТТІҢ НАРЫҚТАҒЫ ОРНЫ МЕН РӨЛІ	67
<i>А. Н.Дуля, В. А. Құсымова, Ә. Н. Нұрланов</i>	
ОФИСТИК ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ «СНПС-АҚТӨБЕМҰНАЙГАЗ» АҚ ЦИФРЛАНДЫРУДЫ ДАМЫТУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ НЕГІЗІНДЕ	72

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ, БУРЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН</b>	3
<i>Т.Г.Нагманов</i>	
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН ВИНТОВЫМИ ЗАБОЙНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ	3
<i>А.С.Еспусинова, Ю.Ю. Макрушин, Қ.Е.Садықбек, Е.С.Багитов</i>	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМОЙ НЕФТЬЮ НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА КОТЫРТАС СЕВЕРНЫЙ	8
<b>ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕХИМИИ И ЭКОЛОГИИ</b>	24
<i>А.Т.Сагинаев, М.Мусагалиева</i>	
ПРОМЫШЛЕННЫЕ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ АЦЕТИЛЕНА (ОБЗОР)	24
<i>А.Т. Сагинаев, А.Ж. Тендибай</i>	
ПРОТИВОИЗНОСНЫЕ СВОЙСТВА ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ И МЕТОДЫ ИХ УЛУЧШЕНИЯ (Обзор)	34
<b>ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ, ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА</b>	49
<i>А.Ж. Куанышкалиева, А.С.Дүйсенова, Л.А.Кеңесова</i>	49
ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	
<i>А.Ж.Куанышкалиева, М.Казыбек</i>	
СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ	52
<i>А.Ж. Куанышкалиева, Г.Р. Айманова, М.Ж. Орынбасаров, Л.К. Имангазиева</i>	
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	56
<b>ГЛАВА 4. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ</b>	61
<i>Ж.Б.Картикенов</i>	
АНАЛИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ТОО «MASSIF»	61
<i>Ж.Кумаров</i>	
МЕСТО И РОЛЬ СЕРВИСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА РЫНКЕ	67
<i>А.Н. Дуля, В.А. Кусымова, Ә. Н. Нұрланов</i>	
ОПТИМИЗАЦИИ ОФИСНОЙ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ АО «СНПС- АКТОБЕМУНАЙГАЗ» НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ	72

## CONTENTS

<b>CHAPTER 1. PROBLEMS OF GEOLOGY, DRILLING AND DEVELOPMENT OF OIL AND GAS WELLS</b>	<b>3</b>
<i>T.G.Nagmanov</i>	
JUSTIFICATION OF PARAMETERS FOR DRILLING HORIZONTAL WELLS WITH SCREW DOWNHOLE MOTORS	3
<i>A.S.Espusinova, Yu.Yu. Makrushin, K.E.Sadykbek, E.S.Bagitov</i>	
DESIGNING THE DEVELOPMENT OF COMPLEX FIELDS WITH HARD-TO-RECOVER OIL ON THE EXAMPLE OF THE KOTYRTAS NORTHERN	8
<b>CHAPTER 2. PROBLEMS OF PETROCHEMISTRY AND ECOLOGY</b>	<b>24</b>
<i>A.T.Saginayev, D.A.Musagalieva</i>	
INDUSTRIAL CATALYTIC REACTIONS OF ACETYLENE (REVIEW)	24
<i>A.T. Saginayev, A.Zh. Tendibay</i>	
ANTIWEAR PROPERTIES OF DIESEL FUELS AND METHODS OF THEIR IMPROVEMENT (Review)	36
<b>CHAPTER 3. PROBLEMS OF ENERGY, TRANSPORT AND CONSTRUCTION</b>	<b>49</b>
<i>A.Kuanyshkalieva, A.Dyisenova, L.Kenesova</i>	
FEATURES OF QUALITY CONTROL IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY	49
<i>A.Kuanyshkalieva, M.Kazbek</i>	
THE STRUCTURE OF THE CONTENT OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF MECHANICAL ENGINEERING PRODUCTS	52
<i>A.Kuanyshkalieva, G.Aymanova, M.Orynbassarov, L.Imangaziyeva</i>	
FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF CONSTRUCTION MACHINERY	56
<b>CHAPTER 4. ECONOMICS AND SOCIAL AND HUMANITIES</b>	<b>61</b>
<i>Zh.B. Kartikenov</i>	
ANALYSIS OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT OF «MASSIF» LLP	61
<i>Zh. Kumarov</i>	
PLACE AND ROLE OF SERVICE ACTIVITIES IN THE MARKET	67
<i>A.N. Dulya, V.A. Kusymova, A. N. Nurlanov</i>	
OPTIMIZATION OF THE OFFICE IT INFRASTRUCTURE OF JSC "SNPS-AKTOBEMUNAYGAS" BASED ON THE CONCEPT OF DIGITALIZATION DEVELOPMENT	72

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

### Условия размещения публикаций в журнале

Для публикации принимаются статьи на казахском, русском и английском языках, содержащие ранее не опубликованные проблемные, обзорные, дискуссионные статьи в области естественных и технических наук, где освещаются результаты фундаментальных и прикладных исследований. А также публикуются рецензии, хроники научной жизни и мн. др.

### К оформлению статей предъявляются следующие требования

Объем статьи, включая список литературы, таблицы и рисунки с подрисуочными надписями, аннотации, не должен превышать 15 страниц печатного текста. Минимальный объем статьи для технических направлений — 5 страниц, естественных — 3 страницы. В редакцию необходимо представить электронную версию статьи в полном соответствии с распечаткой. Имя файла должно начинаться фамилией первого автора на латинице (например, Ivanov.doc(rtf)); Страницы статьи должны быть пронумерованы. Указывается код по УДК.

Текст должен быть набран в программе Word любой версии, представляется на CD или другом носителе либо отправляется по электронной почте [vestnik@aogu.edu.kz](mailto:vestnik@aogu.edu.kz).

Шрифт текста — Times New Roman, размер кегля 12 пт, межстрочный интервал — одинарный. Выравнивание по ширине.

Абзацный отступ — 1,25 см. Поля верхнее — 2, нижнее — 2, левое — 2, правое — 2. Гарнитура нормальная. В таблицах, рисунках, формулах не должно быть разнотечений в обозначении символов, знаков. Рисунки должны быть четкими, чистыми. На рисунки и таблицы в тексте должны быть ссылки.

В тексте число формул должно быть минимальным. Формулы должны быть набраны в соответствующем редакторе (для математических и химических формул). Таблицы должны быть озаглавлены, не допускается наличия в них пустых граф. Условные сокращения и символы следует пояснить в примечании. Иллюстративные материалы представляются в форматах: для фото, рисунков — tiff или jpg (300 dpi для черно-белых и цветных); графики, диаграммы. На обороте рисунка или под ним указывается фамилия автора, название статьи и номер рисунка. Иллюстрации могут размещаться по тексту. Подрисуочные подписи даются отдельным списком, в конце статьи. В конце статьи рукопись подписывается всеми авторами.

**Список литературы** должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7.1–2003

«Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Ссылки на источники в тексте статьи даются только в квадратных скобках (без цитирования [12], при цитировании или пересказе авторского текста [12, с. 29]). Нумерация ссылок в статье производится по порядковому номеру источника в пристатейном списке литературы. Архивные материалы в список не включаются, ссылки на них помещаются в тексте в круглых скобках. При использовании в статье источников из электронных ресурсов или удаленного доступа (Интернета) в списке литературы приводится библиографическая запись источника и ссылка на сетевой ресурс с полным сетевым адресом в Интернете.

Например (библиографические сведения условны):

Для книг: Фамилии и инициалы авторов. Заглавие. — Сведения о повторности издания.

— Место издания: Издательство, Год издания. — Количество страниц. Например: Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. — 3-е изд. — М.: Наука, 1984. — 294 с.

Для статей из журналов: Фамилии и инициалы авторов. Название статьи // Заглавие издания. (Серия).

— Год издания. — Том. — Номер. — Страницы.

Например: Панчук Д.А., Садакбаева Ж.К., Пуклина Е.А. и др. О структуре межфазного слоя на границе металлическое покрытие–полимерная подложка // Российские нанотехнологии. — 2009. — Т. 4. — № 5-6. — С. 114–120.

Для материалов конференций, сборников трудов и т.д.: Фамилии и инициалы авторов. Название статьи // Заглавие издания: Вид издания. — Место, год издания. — Том. — Номер. — Страницы.

Например: Приходько Н.Г., Лесбаев Б.Т., Ченчик Д.И., Нажипкызы М., Мансуров З.А. Синтез углеродных наноструктур в пламени при низком давлении // VI Международный симпозиум: Физика и химия углеродных материалов/ Наноинженерия. – Алматы, 2010. - С. 135-138.

Список литературы предоставляется на том языке, на котором цитируется статья. Сведения об авторах

К рукописи прилагаются:

1) справка о каждом из авторов статьи с указанием фамилии, имени, отчества; ученой степени; ученого звания; основного места работы; должности; домашнего, служебного или мобильного телефонов; электронного и почтового адресов (для связи с редакцией);

2) для магистрантов, аспирантов и соискателей — выписка из протокола заседания кафедры, заверенная в деканате и руководителем темы;

3) информация о том, кому из соавторов следует адресовать вопросы ответ.редактора и/или направлять корректуру.

Все статьи, поступившие в редакцию, рецензируются.

Редакция оставляет за собой право внесения в текст редакторских изменений, не искажающих смысла статьи.

Статьи публикуются по мере поступления.

Схематический пример оформления статьи

УДК  
МРНТИ

**В. Борисов, И.Утепов, С.Ранова**

Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева, Атырау, Казахстан  
E-mail: v.borisov@mail.ru

## **ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ НПЗ НА ЭКОСИСТЕМУ РЕГИОНА**

**Аннотация. ....**

**Ключевые слова: .....**

Текст статьи.

Список литературы

В конце статьи приводится ФИО авторов, название статьи и аннотация на казахском (русском), английском языках (размер шрифта на кегель меньше, чем основной).

Ответственность за содержание материала несут авторы.

**С уважением, редакция научного журнала «Вестник АУНГ».**

**С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай газ университетінің хабаршысы**  
Ғылыми журнал

Материалдарды компьютерде беттеп, баспадан  
шығарған Атырау мұнай және газ  
университетінің Баспа орталығы.  
Басуға 23.06.2023ж. қол қойылды.  
Пішімі А4. Қолемі **4,9** б.т. Таралымы 100 дана.

**Вестник Атырауского университета нефти и газа им. С. Утебаева**  
Научный журнал

Верстано и тиражировано в  
Издательском центре Атырауского  
университета нефти и газа.  
Подписано в печать 23.06.2023 г.  
Формат А4. Объем **4,9** п.л. Тираж 100 экз.