

ISSN 1683-1675
Подписной индекс: 75185
Регистрационный №16734-ж
Выходит 4 раза в год. Основан в 2001 году

**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.UTEBAYEV**
Scientific journal

№4(60)2021

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:

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

Заместитель главного редактора:

Сыздыков М.К., проректор по научной работе и инновациям АУНГ им.С.Утебаева
Ахметов С.М., доктор технических наук, профессор

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 сельскохозяйственных 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)
Цюй 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, 2021

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

УДК 622.276. 94
МРНТИ 52.47.19

М.С. Кыдыров, Г.Е. Имангалиева

НАО «Атырауский университет нефти и газа имени С. Утебаева», Атырау, Казахстан
E-mail: gulnar-imangalieva@mail.ru

УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ФИЛЬТРАЦИИ ЖИДКОСТИ В ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЕ ПЛАСТА

Аннотация. В настоящей работе особое внимание уделено упруго-пластическим и нелинейным моделям фильтрации, поскольку высокое значение депрессии может привести к нарушению целостности тела породы вблизи ПЗС, где расчеты дебита скважин уже следует провести по другим формулам, отличающимся от известной формулы Дюпюи.

В удаленной части пласта наблюдается прямолинейно-параллельный режим дренирования, где можно использовать формулу Дюпюи, а вблизи скважины пьезометрическая линия близка к экспоненциальной кривой и интенсивность наклона пьезометрической линии в этой зоне существенно возрастает со снижением проницаемости коллектора. Это, прежде всего, связано с тем, что уменьшение проницаемости увеличивает фильтрационное сопротивление вследствие действия капиллярных сил, возрастание сил инерции из-за нарушения линейных законов фильтрации при движении жидкости в режиме плоско-параллельного потока. Это указывает на необходимость изучения возможной пластической деформации коллекторов в прискважинной зоне пласта и влияния ее на продуктивность скважины.

Ключевые слова: упруго-пластический режим фильтрации, призабойная зона пласта, проницаемость, радиус скважины, дебит, скин-эффект, пластичность, скважина.

В настоящее время в условиях механизированной эксплуатации скважин отсутствуют данные о фильтрационных свойствах пласта и призабойной зоны на текущей стадии разработки месторождений, а также сведения о наличии и глубине зоны повреждения коллектора.

Особенное внимание уделено упруго-пластическим и нелинейным моделям фильтрации, поскольку высокое значение депрессии может привести к нарушению целостности тела породы вблизи ПЗС, где расчеты дебита скважин уже следует провести по другим формулам, отличающимся от известной формулы Дюпюи.

При дополнительных нагрузках, не превышающих максимальные, до разрушения породы, испытанной ею в прошлом, когда она залегала на большой глубине, происходит только упругая деформация. При проведении ГРП, в результате превышения нагрузки над максимально испытанной, наблюдается не только упругая, но и пластическая деформация.

На возможность характера деформации песчано-алевритовых пород в процессе эксплуатации нефтяных и газовых залежей указывают результаты многих лабораторных и промысловых исследований [1]. Добычные возможности скважины лимитируется фильтрационными характеристиками ПЗП, обеспечивающими ее продуктивность за счет гидродинамической связи с удаленной частью пласта. В известной формуле Дюпюи присутствуют три независимо связанные характеристики системы пласт-скважина:

приведенный коэффициент гидропроводности $\varepsilon_* = ОП\varepsilon$ ($\varepsilon = \frac{kh}{\mu}$), депрессия на пласт

$\Delta p_0 = p_{nl} - p_{заб}$ и геометрическое фильтрационное сопротивление.

Из формулы (3) следует, что при постоянном радиусе питания R_k , вязкости пластового флюида μ , депрессии на пласт и его толщины h дебит скважины определяется проницаемостью k и радиусом скважины R_c и показателем S . Отрицательные значения показателя S должны быть ограничены физическими условиями, в частности, можно требовать выполнения условия положительности давления на стенке скважины, определяемого с помощью формулы:

$$p_{cm} = p_{nl} - \frac{\Delta p \ln \bar{R}_k}{S + \bar{R}_k}.$$

Из условия $p_{cm} \geq 0$ получаем:

$$S \geq S_{np} = -\frac{P_{заб}}{p_{nl}} \ln \bar{R}_k. \quad (1)$$

При $S = S_{np}$, дебит скважины достигает максимального значения, равное $Q_{max} = 2\pi\varepsilon p_{nl}$.

Наличие этого условия свидетельствует об ограниченности применения формулы Дюпюи, полученной из линейного закона фильтрации. Дело в том, что, характер изменения давления вблизи и дальней зонах скважины на самом деле различен [1]. В удаленной части пласта наблюдается прямолинейно-параллельный режим дренирования, где можно использовать формулу Дюпюи, а вблизи скважины пьезометрическая линия близка к экспоненциальной кривой и интенсивность наклона пьезометрической линии в этой зоне существенно возрастает со снижением проницаемости коллектора. Это, прежде всего, связано с тем, что уменьшение проницаемости увеличивает фильтрационное сопротивление вследствие действия капиллярных сил, возрастание сил инерции из-за нарушения линейных законов фильтрации при движении жидкости в режиме плоско-параллельного потока. Это указывает на необходимость изучения возможной пластической деформации коллекторов в прискважинной зоне пласта и влияния ее на продуктивность скважины.

Проведенные исследования [2] однозначно указывают, что в процессе разработки в зонах снижения пластового давления, происходит деформация коллекторов, которая определяется разностью начального и текущего пластовых давлений, темпом снижения пластового давления, временем воздействия дополнительных нагрузок и литологическим типом коллекторов. Исследованиями выявлено, что основные потери пластового давления (более 30%) происходят в приближенной к скважине части ПЗП, охватывающей площадь радиусом всего 2 м. Это связано с техногенными факторами, ухудшающими гидропроводность ПЗП за счет формирования в ней скин-слоя. Таким образом, достижение гидродинамического совершенства системы пласт-скважина, возможно при удалении скин-слоя и увеличении проницаемости ПЗП. С учетом того, что низкопроницаемые коллекторы терригенных пластов представлены хорошо сцементированными песчаными телами, в них за счет изменения структуры порового пространства во всей глубине ПЗП до степени, сохраняющей целостность тела породы, можно увеличивать проницаемость и достичь степени гидродинамического совершенства. Для расчета дебита скважины при этом следует использовать более общие законы фильтрации, где показатель скин-фактора не будет ограничен условием (1). Теоретически оценим относительную продуктивность пласта в случае кусочно-линейного (упруго-пластического) закона плоско-радиальной фильтрации

вблизи ПЗС, описываемого соотношениями между скоростью $v(r)$ и градиентом давления $p(r)$ (r - радиальная координата) [3]:

$$v = -\frac{k}{\mu} p_r \text{ при } 0 \leq |p_r| \leq \gamma_1, \quad v = -\frac{k'}{\mu} p_r \left[1 - \frac{\beta \gamma_1}{|p_r|} \right] \text{ при } |p_r| \geq \gamma_1,$$

где $p_r = \frac{dp}{dr}$ - градиент давления; $\beta = 1 - \frac{k}{k'}$; k и k' - коэффициенты проницаемости пласта соответственно в упругих и упруго-пластических зонах фильтрации, на границе которых градиент давления равен γ_1 .

Для определенности принимаем $0 \leq \beta \leq 1$, (коэффициент проницаемости пласта в пластической зоне фильтрации меньше чем в упругой, т.е. $k' > k$) и считаем, что всюду в пласте градиент давления $\frac{dp}{dr} > 0$. В удаленной части пласта $R \leq r \leq R_k$ (упругой зоне фильтрации) $\frac{dp}{dr} \leq \gamma_1$, а в области, прилегающей к скважине - $R_c \leq r \leq R$ (пластическая зона фильтрации) $\frac{dp}{dr} \geq \gamma_1$. Радиус границы раздела R определяется из условия:

$$\frac{dp}{dr} = \gamma_1 \tag{2}$$

Обозначим через $p_1(r)$ и $p_2(r)$ соответственно давление в каждой зоне фильтрации и записываем уравнение неразрывности для этих зон:

$$\frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{dp_1}{dr} \right) = 0 \text{ при } R \leq r \leq R_k, \tag{3}$$

$$\frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left[r \left(\frac{dp_2}{dr} - \beta \gamma_1 \right) \right] = 0 \text{ при } R_c \leq r \leq R. \tag{4}$$

Для интегрирования уравнений (2) и (3) кроме условия (2) используем следующие граничные условия на контуре питания $r = R_k$ и поверхности скважины $r = R_c$, а также условия непрерывности давления и его градиента на линии раздела $r = R$:

$$p_1 = p_{ni} \text{ при } r = R_k, \tag{5}$$

$$SR_c \frac{dp_2}{dr} = p_2 - p_{заб} \text{ при } r = R_c, \tag{6}$$

$$p_1 = p_2, \quad \frac{dp_1}{dr} = \frac{dp_2}{dr} \text{ при } r = R. \tag{7}$$

Решения уравнений (3) и (4), удовлетворяющие условиям (1) и (5)-(7), можно представить в виде:

$$p_1 = p_{nl} - \gamma_1 R \ln \frac{R_k}{r} \quad \text{при} \quad R \leq r \leq R_k, \quad (8)$$

$$p_2 = p_{заб} + \gamma_1 R(1 - \beta) \ln \frac{r}{R_c} + \beta \gamma_1 (r - R_c) + S[\gamma_1 R(1 - \beta) + \beta \gamma_1] \quad \text{при} \quad R \leq r \leq R_k, \quad (9)$$

где радиус границы раздела R определяется из трансцендентного уравнения.

$$\bar{R}[\ln \bar{R}_k - \beta(\ln \bar{R} - 1) + S(1 - \beta)] - \beta(1 - S) = \Delta \bar{p}, \quad (10)$$

$$\bar{R} = R / R_c, \bar{R}_k = R_k / R_c, \Delta \bar{p} = \Delta p_0 / \gamma_1 R_c.$$

Скорость фильтрации в каждой зоне определяем с помощью формул:

$$v_1 = -\frac{k}{\mu} \frac{dp_1}{dr} \quad \text{при} \quad R \leq r \leq R_k, \quad v_2 = -\frac{k'}{\mu} \left(\frac{dp_2}{dr} - \beta \gamma_1 \right) \quad \text{при} \quad R_c \leq r \leq R$$

Расход жидкости будет равен:

$$Q = -2\pi h R_c v_2(R_c) = 2\pi h R_c \frac{k'}{\mu} \left[\frac{dp_2(R_c)}{dr} - \beta \gamma_1 \right] = 2\pi \varepsilon \gamma_1 R. \quad (11)$$

При отсутствии показателя скин-эффекта ($S = 0$) выражения (8) и (11) совпадают с формулами, полученными в работе [3]. Если полагать $\beta = 0$, то (9) совпадает с формулой (3).

Для реализации кусочно-линейного закона фильтрации требуется выполнения условия $R_c < R < R_k$, из которого следует:

$$\ln \bar{R}_k + S < \Delta \bar{p} < \beta(\bar{R}_k - 1) + (1 - \beta)\bar{R}_k \ln \bar{R}_k + S[\bar{R}_k(1 - \beta) + \beta].$$

При нарушении этого неравенства, при меньших значениях давления ($\ln \bar{R}_k + S > \Delta \bar{p}$) режим фильтрации будет чисто упругим ($\beta = 0$, $R = R_c$); при $\Delta \bar{p} > \beta(\bar{R}_k - 1) + (1 - \beta)\bar{R}_k \ln \bar{R}_k + S[\bar{R}_k(1 - \beta) + \beta]$ по всей зоне пласта $R_c \leq r \leq R_k$ режим фильтрации будет пластическим и зона упругого режима фильтрации отсутствует.

Давление на стенке скважины определяется по формуле:

$$p_{cm} = p_{заб} + S R_c \gamma_1 [\bar{R}(1 - \beta) + \beta].$$

Из требования условия $p_{cm} \geq 0$, установим:

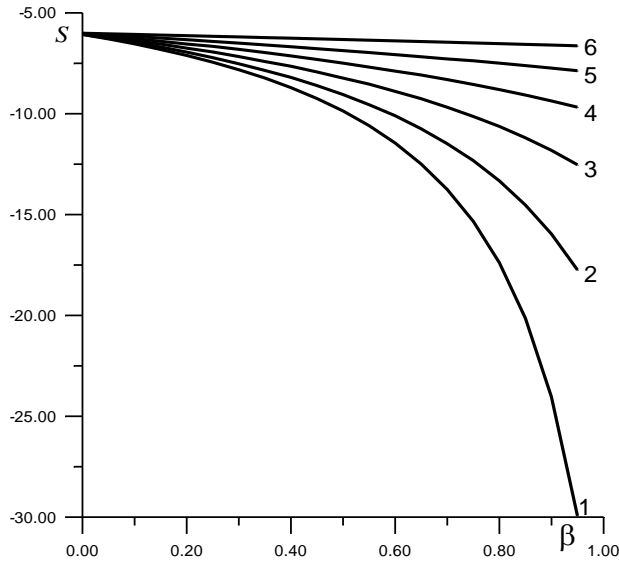
$$S \geq S_{np} = -\frac{p_{заб}}{R_c \gamma_1 [\bar{R}(1 - \beta) + \beta]}, \quad (12)$$

где приведенный радиус границы раздела теперь определяется из уравнения:

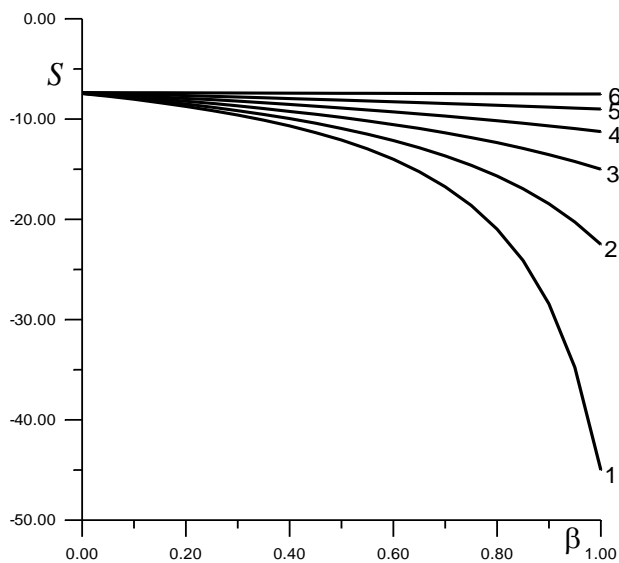
$$\bar{R}[\ln \bar{R}_k - \beta(\ln \bar{R} - 1)] - \beta = \frac{P_{nl}}{R_c \gamma_1}.$$

На рисунке 1 представлены графики зависимости предельного значения показателя скин-эффекта от параметра пластичности β при различных значениях параметра $\gamma = \frac{\gamma_1 R_c}{\Delta p}$, характеризующего отношения градиента давления на величину депрессию на пласт.

а)



б)



1 - $\gamma=0.1$; 2 - $\gamma=0.2$; 3 - $\gamma=0.3$; 4 - $\gamma=0.4$; 5- $\gamma=0.5$; 6- $\gamma=0.6$

Рисунок 1. Кривые зависимости предельного значения показателя скин-эффекта S от коэффициента пластичности β при различных значениях безразмерного параметра $\gamma = \frac{\gamma_1 R_c}{\Delta p}$ для радиусов контура питания: $R_k = 200\text{м}$ (а) и $R_k = 400\text{м}$ (б)

Расчеты проводились для двух значений радиуса питания R_k . Из анализа графиков видно, при малых значениях параметра γ показатель S имеет широкий диапазон изменения по коэффициенту пластичности β , и, начиная с некоторого значения γ показатель S

принимает значение, определяемое по формуле (1) и не зависит от β [4].

Как было отмечено выше, приведенная (или фактическая) гидропроводность пласта ε_* устанавливается по индикаторной диаграмме (ИД) зависимости Q от Δp_0 , получаемой при исследовании скважины методом установившихся отборов.

Истинная (потенциальная) гидропроводность пласта ε определяется обычно по кривой восстановления давления (КВД) зависимости Δp от времени t , получаемой при исследовании скважины на неустановившемся режиме фильтрации. По КВД при дополнительных сведениях о пласте находят показатель скин-эффекта S .

Пусть построенная ИД по данным установившихся отборов на некотором интервале расхода жидкости описывается зависимостью:

$$\Delta p_0 = aQ - bQ \ln Q - c,$$

где параметры ε , β и γ выражаются через опытные данные a , b и c по формулам:

$$\varepsilon = \frac{\ln R_k}{2\pi} \left[a - b \left(1 + \ln \frac{c}{b} \right) \right]^{-1}, \quad \beta = 2\pi\varepsilon b, \quad \gamma = \frac{c}{\beta R_c}.$$

В таблице 1 представлены значения показателя скин-эффекта и радиуса распространения пластической зоны при различных значениях отношения $\Delta p = \frac{\Delta p_0}{\gamma R_c}$ и параметра пластичности β . В расчетах принято $R_c = 0.16$ м, $R_k = 80$ м.

Пользуясь неравенством (30), находим интервал изменения отношения $\Delta p = \frac{\Delta p_0}{\gamma R_c}$:
 $6.21 \leq \Delta p \leq 500$.

Таблица 1 - Значения параметра скин-эффекта и радиуса распространения пластической зоны от коэффициента пластичности

β	$\Delta p = 100$		$\Delta p = 200$		$\Delta p = 300$		$\Delta p = 400$	
	S	R (м)	S	R (м)	S	R (м)	S	R (м)
0	0	0,16	0	0,16	0	0,16	0	0,16
0,1	-0,19	2,65	-0,25	5,37	-0,30	8,11	-0,32	10,84
0,2	-0,38	2,74	-0,52	5,60	-0,60	8,55	-0,66	11,52
0,3	-0,58	2,84	-0,79	5,90	-0,92	9,10	-1,00	12,28
0,4	-0,78	2,95	-1,07	6,22	-1,25	9,66	-1,37	13,22
0,5	-1,00	3,07	-1,37	6,61	-1,59	10,40	-1,76	14,34
0,6	-1,22	3,21	-1,70	7,10	-1,96	11,38	-2,16	15,80
0,7	-1,46	3,37	-2,02	7,63	-2,36	12,44	-2,60	17,71
0,8	-1,72	3,56	-2,38	8,34	-2,78	14,00	-3,10	20,46
0,9	-1,98	3,78	-2,77	9,28	-3,20	16,30	-3,65	25,00
1,0	-2,27	4,06	-3,21	10,67	-3,85	20,30	-4,40	35,3

Из анализа табличных данных следует, что наличие пластической зоны в продуктивном пласте приводит к увеличению дебита скважины. При этом видно, что с ростом параметра пластичности зона охвата также увеличивается и это заметно при больших перепадах давления [4].

Список литературы

1. Лапук Б.Б., Щелкачев В.Н. Подземная гидравлика. Учебное пособие. НИЦ «Регуляр-ная и хаотическая динамика». -Москва-Ижевск. -2001. -с.736
2. Пухляков Л.А. Несовершенство скважин и проблема повышения нефтеотдачи пластов. - Томск: изд-во ТГУ. - 1988. -344 с.
3. Рабинович Н.Р. Инженерные задачи механики сплошной среды в бурении. - М.: «Недра». - 1989. -270 с.
4. Имангалиева Г.Е. Расчет продуктивности скважины при упруго-пластическом режиме фильтрации жидкости // Промышленность Казахстана. –Алматы. - 2005. - №8. - с.72-74.

М.С. Кыдыров, Г.Е. Имангалиева

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

ҚАБАТТЫҢ КЕНЖАР АЙМАҒЫНДАҒЫ СЕРПІМДІ-ПЛАСТИКАЛЫҚ СҰЙЫҚТЫҚ СҰЗУ РЕЖИМІ

Андатпа. Бұл жұмыста серпімді-пластикалық және сызықты емес сұзу модельдеріне ерекше назар аударылады, өйткені депрессияның жоғары мәні қабаттың кенжар аймағына жақын (ҚКА) тау жыныстарының тұтастығын бұзуға әкелуі мүмкін, мұнда ұңғымалардың шығуын есептеу әйгілі Дюпюи формуласынан өзгеше басқа формулаларға сәйкес жүргізілуі керек.

Қабаттың алыс бөлігінде тік сызықты-параллель дренаж режимі байқалады, онда Дюпюи формуласын қолдануға болады, ал ұңғыманың жанында пьезометриялық сызық экспоненциалды қисыққа жақын және осы аймақтағы пьезометриялық сызықтың көлбеу қарқындылығы коллектордың өткізгіштігінің төмендеуімен едәуір артады. Бұл, ең алдымен, өткізгіштіктің төмендеуі капиллярлық күштердің әсерінен сұзу кедергісін арттырады, сұйықтық жазық параллель ағын режимінде қозғалғанда сызықтық сұзу заңдарының бұзылуына байланысты инерция күштерінің жоғарылауы. Бұл қабаттың кенжар аймағындағы коллекторлардың мүмкін болатын пластикалық деформациясын және оның ұңғыманың өнімділігіне әсерін зерттеу қажеттілігін көрсетеді.

Түйінді сөздер: серпімді-пластикалық сұзу режимі, қабаттың кенжар аймағы, өткізгіштік, ұңғыма радиусы, дебит, скин-эффектісі, иілгіштілік, ұңғыма.

M.S. Kydyrov, G.E. Imangalieva

NJSC "Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev"

ELASTIC-PLASTIC FILTRATION MODE LIQUIDS IN THE BOTTOM-HOLE ZONE OF THE FORMATION

Annotation. In this paper, special attention is paid to elastic-plastic and nonlinear filtration models, since a high value of depression can lead to a violation of the integrity of the rock body near the CCD, where calculations of the well flow rate should already be carried out using other formulas that differ from the well-known Dupuy formula.

In the remote part of the reservoir, a straight-parallel drainage mode is observed, where the Dupuy formula can be used, and near the well, the piezometric line is close to an exponential curve and the intensity of the piezometric line slope in this zone increases significantly with a decrease in reservoir permeability. This is primarily due to the fact that a decrease in permeability increases the filtration resistance due to the action of capillary forces, an increase in inertia forces due to violations of linear filtration laws when a liquid moves in a plane-parallel flow mode. This indicates the need to study the possible plastic deformation of reservoirs in the near-well zone of the formation and its effect on the productivity of the well.

Keywords: elastic-plastic filtration mode, bottom-hole formation zone, permeability, well radius, flow rate, skin effect, plasticity, well.

УДК 622.276.6
МРНТИ 52.47.27

Ж.Е.Ермуратова

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

БІРТЕКТІ ЕМЕС ҚАБАТТАРДЫ ҚЫШҚЫЛМЕН ӨНДЕУ БАРЫСЫНДА ҚЫШҚЫЛДЫ ОҢТАЙЛЫ ОРНАЛАСТЫРУҒА АРНАЛҒАН ҚАТТЫ БӨЛШЕКТІ АУЫТҚЫТУШЫ АГЕНТТЕРДІ ТАЛДАУ

Аңдатпа. Көп қабатты коллекторларды өңдеу барысында туындайтын мәселелердің бірі – біртекті емес қабаттарда айдалған сұйықтардың қабат бойымен біркелкі орналаспауы. Біртекті емес қабаттарды қышқылдық өңдеу барысында айдалған сұйықтықтардың бірдей ену профильдерін қамтамасыз ету үшін ағынның бастапқы таралуын өңделетін аралыққа өзгерту қажет. Бұл ағынның таралуын өзгерту үшін қолданылатын әдістер ауытқыту әдістері (диверсия әдістері) деп аталады, олардың мақсаты сұйықтық ағынын өңделген аралықтың бір бөлігінен екінші бөлігіне бағыттау болып табылады. Біртекті емес қабаттарда сәтті өңдеуді жүзеге асыру үшін, өңдеу аяқталғаннан кейін өзінен ыдырайтын қатты бөлшекті ауытқытушы агент ұсынылды.

Түйінді сөздер: қышқыл, диверсия, ауытқыту, полимер, көбік, DPDA, алифатты полиэфир.

Негізгі бөлім

Қышқылдық өңдеу – алғаш рет 1932 жылы тұз қышқылын (HCl карбонатты коллекторларда мұнай ұңғымаларына әсер ету үшін қолданылған мұнай өндіру әдісі. Өнімділіктің жоғарылауына және скинэффекттің төмендеуіне қышқылдық өңдеу жүргізу арқылы қол жеткізіледі, оның негізгі мақсаты – таужыныстарды еріту арқылы жоғары өткізгіштікті арналарды құру [1].

Өнімділікті жақсарту үшін қышқыл негізіндегі жүйелерді пайдалана отырып, қабаттарды қышқылдық өңдеу мұнай және газ өнеркәсібінде кең таралған әдістердің бірі. Алайда, олардың қолданылуын шектейтін негізгі проблемалардың бірі - коллектордың біртекті емес болуына байланысты қышқыл ағынының қажетті өңдеу аймағына орналастыруының қиынға соғуы, бұл қышқылдық өңдеудің төмен тиімділігіне себепші болуы мүмкін [2].

Қышқылдық өңдеудің сәтті өтуі көбінесе барлық аймақтардың толық қамтылуына байланысты болады. Егер өңдеу жүргізілетін аймақ өте жұқа болмаса немесе өткізгіштіктің өзгеруі болмаса да, қабатты қарапайым өңдеу барлық өнімді аралықтардың өңделетініне кепілдік бермейді. Айдалған сұйықтықтарды ең көп мөлшерде қабылдайтын ең жоғары өткізгіштікті, ең төмен қысымды немесе ең аз зақымдануы бар арналар болып табылады [3].

Айдалған сұйықтықтардың біркелкі орналасуын қамтамасыз ету үшін, сұйықтықтың бірдей ену профильдерін қамтамасыз ету үшін ағынның бастапқы таралуын өңделетін аралыққа өзгерту қажет. Бұл ағынның таралуын өзгерту үшін қолданылатын әдістер ауытқыту әдістері (диверсия әдістері) деп аталады, өйткені олардың мақсаты сұйықтық ағынын өңделген аралықтың бір бөлігінен екінші бөлігіне бағыттау болып табылады [3].

Белгілі бір жағдайға ең қолайлы ауытқыту әдісі көптеген факторларға байланысты, соның ішінде ұңғыманың аяқталу түрі, перфорация тығыздығы, шегендеу тізбегі мен цемент қабығының тұтастығы, сондай-ақ қабаттың сипаттамалары. Ауытқытудың ең қолайлы әдісін таңдауға көбінесе өңделген аралықтың бойындағы қабаттың өткізгіштігінің өзгеруі әсер етеді.

Бүкіл аралықты біркелкі өңдеудің ең сенімді әдісі – пакер сияқты механикалық оқшаулағыш құрылғыларды пайдалану. Алайда, бұл тәсіл араласуды қажет етеді және көбінесе өте қымбат болып саналады. Нәтижесінде ауытқытудың басқа да әдістері жиі қолданылады. Ауытқыту әдістері төрт жалпы санатқа бөлінеді:

- шар тығыздағыштар,
- тұтқыр сұйықтықтар,
- көбік және
- қатты бөлшектерді шығаратын агенттер. Бұл мақалада басты назар жаңа, өзінен ыдырайтын, бөлшектерді шығаратын агентке аударылады.

Бөлшектер түріндегі ауытқытушы материал (DPDA) тиімді болу үшін қызығушылық аймағына орналастырылғаннан кейін ағынға тиісті қарсылықты қамтамасыз ету үшін бөлшектер мөлшеріне қарай таралуы керек.

Ауытқытушы материалдар үш өлшемді топқа бөлінеді: өте үлкен, үлкен және кішкентай. Өте үлкен бөлшектердің бөлшектерге таралуы, әдетте, 40/60 немесе 20/40 меш диапазонында болады, бірақ перфорациялық туннельде секіргіштерді қалыптастыру үшін үлкенірек (74 дюймге дейін) болуы мүмкін. Үлкен өлшемді материал, әдетте, бөлшектердің орташа мөлшері шамамен 100 меш тұрады және оны перфорациялық каналдарды толтыру үшін қолдануға болады.

Ұсақ ұнтақ материалда бөлшектердің орташа мөлшері 325 меш және одан аз болады. Әдетте олар қабаттардың өзінде өте төмен өткізгіштігі бар сүзгі қабықтарын құрайды [3].

Қатты бөлшектерді ауытқытатын агенттер әртүрлі химиялық құрамда болады. Белгілі бір өңдеу үшін ең қолайлы түрді таңдау, ең алдымен, айдалатын флюидтерге, өндірілген қабаттық флюидтерге, өңдеудің орташа температурасына және қабаттағы статикалық температураға байланысты болады. Ауытқытушы агенттерге қойылатын негізгі талап ауытқытушы агенттердің өңдеу сұйықтықтарында салыстырмалы түрде ерімеуі және өндірілген немесе айдалатын сұйықтықтарда оңай еруі болып табылады [4].

1940-1965 жылдар аралығында әртүрлі механикалық ауытқу құрылғылары енгізілді, ал химиялық ауытқу ең алдымен тұтқыр сұйықтықтарды қолдануға бағытталған болды. Мұнайды қайта өңдеу өнімдері балауыз бен полимердің қоспасы болып табылатын бұл материал бүгінде кейбір жағдайларда қолданылады, бірақ салыстырмалы түрде төмен балқу температурасы 192 ° F болғандықтан қолданыстан шеттетілді.

1980 жылдары көбікті ауытқыту әдісі далалық жағдайда да, лабораториялық тұрғыдан да танымал болды. Көбіктің ауытқуы әлі күнге дейін құмтастарда да, карбонатты жыныстарда да жиі қолданылады. Бірнеше университеттерде көбікті ауытқытуға арналған белсенді зерттеу бағдарламалары бар. Көбіктен тазартылатын реагенттерді айдаудың қарапайымдылығы, тазалаудың керемет өнімділігімен қатар, соңғы онжылдықта қатты бөлшектерді ауытқыту агенттерін қолдануды айтарлықтай азайтты. Көбікті ауытқыту кейбір кемшіліктерге ие, соның ішінде айдау кезінде жоғары үйкеліс қысымы, көбірек жабдықты қажет ету және жалпы жұмыс шығындарына ие болды [5].

Қолданыстағы ауытқыту әдістерінің кемшіліктерін жоюға болады, егер тазарту үшін келесі сұйықтықты қажет етпейтін, өңдеу сұйықтығында ерімейтін, бірақ материалды немесе ұңғыма оқпанында қалған кез-келген жуу сұйықтығын орналастыратын өңдеу сұйықтығымен біртіндеп химиялық жолмен ыдырайтын ауытқытқыш бөлшекті жасау мүмкін болса [3].

Гидролиз деп аталатын процесте біртіндеп сумен ыдырайтын бірнеше полимерлі материалдар бар. Бұл процесте су белгілі бір байланыс орындарындағы полимерге әсер етеді және материалдың бөлінуіне әкеледі. Мұндай материалдар полиангидридтер, полиэфирлер, полиортоэфирлер, полилактондар, полиамидтер және полиуретандар сияқты полимерлер болып табылады. Мысалы, полигликолид деп аталатын полиэфир материалының гидролизінде ол гликоль қышқылына бөлінеді. Деградация қайтымсыз және материал салқындаған кезде қайта қатаймайды. Бұл материал суда өте қатты материалдан сұйық ерітіндіге ыдырайды.

Қол жетімді материалдардың көптігіне байланысты әртүрлі қасиеттері бар ауытқу бөлшектері бар. Бұл материалдар жеткілікті икемді немесе өте қатты дене түрінде дайындалуы мүмкін. Деградация жылдамдығы қолданылатын материалға байланысты болады, бірақ бөлме температурасынан 400°F-тан жоғары температураға дейін бірнеше сағаттан бірнеше күнге дейін деградация жылдамдығы мүмкін. Дәстүрлі ауытқушылар сияқты, бұл материалды шар тәрізді герметик тәрізді өте ұсақ ұнтаққа айналдыруға болады. Талшықтар мен қабыршақтар сияқты конфигурациялар да мүмкін болады.

Halliburton Oil Well Company жүргізген сынақ.

Тиімді ауытқытушы агент таңдау барысында жасалған сынағының мақсаттары үшін келесі қасиеттер бағытталған.

- Орташа өткізгіштігі бар перфорациялық туннельдерде шығару әдісі.
- Бөлшектердің түрі қатты, сфералық, кристалды.
- Бөлшектердің орташа диаметрі 150 мкм (100 тор).
- Ыдырау жылдамдығы 250°F-та 6 сағаттан артық және 200°F-та 7 күннен аз.

Дала сынағы үшін таңдалған ыдырайтын ауытқу агенті (DPDA) молекулалық салмағы шамамен 50 000 г/моль болатын алифатты полиэфир болды және қажетті мөлшерге дейін криогенді түрде ұсақталды. Әр түрлі өткізгіштігі мен коллекторлық қысымы бар ұзын аралықтарды біркелкі өңдеу үшін сынақты жүргізуші операторға тиімді ауытқу агенті қажет болды. Барлық аймақтарды тиімді өңдеу үшін әр перфорацияға сұйықтық ағынын реттеу және бөлу әдісі қажет болды. Перфорациялық тесіктерді белгілі өткізгіштігі бар бөлшектермен алдын-ала толтыру өткізгіштіктің кең спектрі бар модельденген көп қабатты коллекторға айдауды тиімді түрде өзгертті. Бірақ тапсырманы орындау кезінде тиімді диверсия жеткіліксіз болды. Оператор сонымен қатар өңдеуден кейін тазалауды адамның араласуынсыз жүргізгісі келді. Соның нәтижесінде перфорациялық тесіктерді тығыздауға арналған жаңа ауытқу элементі (DPDA) пайда болды, ол өңдеу уақытына төтеп бере алатындай берік болуы керек және өздігінен ыдырап (уақыт пен температураға байланысты), перфорациялық туннельдерді кедергілерден босатады.

Жаңа ауытқытушы агентті кәсіпшілік сынау ауытқыту материалының орналастыру тиімділігін, барлық аралық бойынша өңдеу бағытының біркелкілігін, түп жағдайларында ауытқыту материалының қабаттарды зақымдамай толық жойылуын қамтамасыз етуге бағытталған.

Дала сынағы 1991 жылы Луизиана штатының Сент-Мэри округінде орналасқан газ ұңғымасында жүргізілді [3].

Қатты бөлшекті ауытқыту агент моделі

Қатты бөлшектерді ауытқыту агенттерінің барлық түрлері бірдей әрекет етеді. Қатты бөлшектері бар сұйықтықтар айдалған кезде, олар жоғары өткізгіш аймақтарға немесе зақымдалуы аз аймақтарға түсіп, қышқылдың төмен өткізгіш аймағына түсуіне жол ашады. Бөлшектердің әсерінен болатын қосымша қысым айырмашылығы ауытқу агенті кешіктірілген жерлерде ағынның кедергісін арттырады, бұл аралықтың басқа бөліктеріне ағынның ауытқуын тудырады [6].

Бөлшектерді ауытқыту моделі салыстырмалы түрде қарапайым жартылай эмпирикалық модель болып табылады, оған орналастыру да, ауытқыту әсерлері де кіреді. Бөлшектер сұйықтықтың таңдалған кезеңдеріне қосылады және мінсіз суспензия сияқты ағып кетеді, яғни бөлшектер сұйықтық сияқты жылдамдықпен ағып, сұйықтық ағып жатқан кезде ғана қабатта бөлінеді. Қалдық бөлшектер қабаттың бетінде сүзгі қабығын құрайды және қосымша қысым айырмашылығын тудырады. Перфорация болған жағдайда перфорациялық туннельде сүзгіш қыртыс пайда болады. Егер бөлшектердің жеткілікті көлемі айдалса, бөлшектер перфорациялық туннельді толығымен толтырады.

Жоғарыда айтылғандай, DPDA мөлшерін таңдау кезінде перфорация көлемімен гөрі көп материал қолданылады. Модель бөлшектердің тиімділігі үшін әдепкі 10% пайдаланады, яғни бөлшектердің жалпы көлемінің 10% тесіктерді толтыру үшін қолданылады. Бұл мән

эмпирикалық нәтижелерге сәйкес келеді.

Сүзгі қабығы қабатқа енетін перфорациялық туннельдің қабырғаларында біркелкі өседі. Ол қабатқа енетін перфорациялық канал толтырылғанға дейін ағымдағы уақыт қадамының қосымша көлемі негізінде өсуді жалғастырады. Бұл туннель толтырылған кезде, корпус пен цемент арқылы өтетін туннельдің бір бөлігін толтыратын қосымша ұзындықты қосуға болады.

Сондай-ақ, бөлшектер перфорация тесіктеріне бір уақытта еңбейтінін атап өткен жөн; құрамында бөлшектері бар сұйық фазаның жоғарғы тесіктерге келу сәті мен оның төменгі тесіктерге келу сәті арасында кідіріс болады.

Қорытынды

Ауытқыту (диверсия) әдістеріне тарихи шолу бөлшектердің дәстүрлі ауытқыту агенттері орналастырудың қиындығы мен тазарту проблемаларына байланысты қолданыстан шеттетілгенін көрсетті.

DPDA үшін көптеген жаңа химиялық қосылыстар сыналды және алифатты полиэфир таңдалды.

Мақсат перфорациялық тесіктерден ауытқыту болды, сондықтан DPDA орташа бөлшектердің мөлшері (D50) 150 мкм немесе 100 меш болатын ірі түйіршікті материал ретінде есептелді. Зертханалық зерттеулер таңдалған DPDA оператордың жобалық өлшемдеріне сәйкес келетіндігін растады.

Айдау сынақтары, дебитті талдау және өңдеуден кейінгі қысымды талдау PDA-ны қолданыстағы тесіктерге тиімді орналастыруға болатындығын көрсетеді, ол қабылдағыштықты бүкіл аралыққа біркелкі өзгертеді және түп жағдайында бұзылатынын көрсетті

Әдебиеттер тізімі

1. K.M.Hung, A.D.Hill and K.Sepehrnoori. A Mechanistic Model of Wormhole Growth in Carbonate Matrix Acidizing and Acid Fracturing. *Journal of Petroleum Technology* (41(1)), 59-66. (1989)
2. Posti D, Ellison T.K, Chang D. Optimization of Carbonate Stimulation based on Long-Term Well Performance Predictions. Paper IPTC 13622 presented at the International Petroleum Conference, 7-9 December. (2009)
3. Glasbergen, Gerard; Todd, Bradley Leon; Van Domelen, Mary Susan; Glover, Mark David. [Society of Petroleum Engineers SPE Annual Technical Conference and Exhibition - San Antonio, Texas, USA (2006-09-24)] SPE Annual Technical Conference and Exhibition - Design and Field Testing of a Truly Novel Diverting Agent. , (0), –doi:10.2118/102606-ms
4. F.F. Chang and M. Abbad. Optimizing Well productivity by Controlling Acid. Dissolution Pattern during Matrix Acidizing of Carbonate Reservoirs. Paper IPTC 12368 presented at the International Petroleum Conference. <https://doi.org/10.2523/IPTC-12368-MS> (2008)
5. Mohammed Zerhboub, Kamel Ben-Naceur. Matrix Acidizing: A Novel Approach to Foam Diversion. *SPE Production & Facilities*, May (1994)
6. Kalfayan, Leonard John, Anthony Neil Martin. The Art and practice of acid placement and diversion: history, present state, and future. SPE Annual Technical Conference and Exhibition. (2009)

Ж.Е.Ермуратова

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

**АНАЛИЗ ТВЕРДЫХ ОТКЛОНЯЮЩИХ АГЕНТОВ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО
РАЗМЕЩЕНИЯ КИСЛОТЫ В ПРОЦЕССЕ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ
НЕОДНОРОДНЫХ ПЛАСТОВ**

Аннотация. Одной из проблем, возникающих при обработке многослойных коллекторов, является неравномерное размещение перекачиваемых жидкостей в неоднородных пластах. Для обеспечения одинаковых профилей проникновения перекачиваемых жидкостей в процессе кислотной обработки неоднородных пластов необходимо изменить начальное распределение потока на обрабатываемый интервал. Методы, используемые для изменения распределения этого потока, называются отклоняющими методами (диверсионными методами), целью которых является направление потока жидкости из одной части обработанного интервала в другую. Для осуществления успешной обработки в неоднородных пластах был предложен отклоняющий агент с твердой частицей, которая после окончания обработки постепенно химически разлагалась обрабатывающей жидкостью.

Ключевые слова: кислота, диверсия, отклоняющий агент, полимер, пена, DPDA, алифатический полиэфир.

Zh.Y. Yermuratova

NJSC "Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev", Atyrau, Kazakhstan

**ANALYSIS OF SOLID DIVERTING AGENTS FOR OPTIMAL ACID POSITIONING IN THE
PROCESS OF ACID TREATMENT OF HETEROGENEOUS FORMATIONS**

Annotation. One of the problems that arise in the processing of multilayer reservoirs is the uneven distribution of pumped fluids in heterogeneous reservoirs. To ensure the same penetration profiles of the pumped liquids during the acid treatment of heterogeneous formations, it is necessary to change the initial flow distribution for the treated interval. The methods used to change the distribution of this flow are called diverting methods (sabotage methods), the purpose of which is to direct the flow of fluid from one part of the treated interval to another. To implement successful treatment in heterogeneous formations, a diverting agent with a solid particle was proposed, which, after the end of the treatment, was gradually chemically decomposed by the treatment fluid.

Key words: acid, diversion, diversion agent, polymer, foam, DPDA, aliphatic polyester.

УДК 622.276.94

МРНТИ 52.47.19

А.К. Елубаева, Г.Е. Имангалиева

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

E-mail: gulnar-imangalieva@mail.ru

**АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОКАЗАТЕЛИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА
ПЛАСТА (ГРП)**

Аннотация. В настоящей работе проведен анализ основных факторов, влияющих на показатели эффективности применения метода ГРП.

Анализ зависимости прироста добычи от проведения ГРП в нагнетательных и добывающих скважинах при площадных системах разработки показывает, что эффект зависит от соотношения вязкости воды и нефти и проводимостей по воде и нефти в скважинах, при этом эффективность воздействия на залежь возрастает при комплексном

проведении ГРП и обработке призабойной зоны скважин ближайшего окружения. Максимальный эффект достигается при оптимальном выборе применяемых технологических объектов для ГРП, который определяется величинами скин-факторов скважин участка, активностью системы поддержания пластового давления. Эффект от проведения ГРП неодинаково проявляется в работе в отдельных скважинах, поэтому необходимо рассматривать не только прирост дебита каждой скважины вследствие гидроразрыва, но и влияние взаимного расположения скважин, конкретного распределения неоднородности пласта, энергетических возможностей объекта.

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта (ГРП), продуктивность скважины, жидкость разрыва, проппант, трещина, пласт, скважина.

Гидравлический разрыв пласта (ГРП) является одним из наиболее эффективных способов повышения продуктивности скважин, вскрывающих низкопроницаемые, слабодренлируемые коллекторы.

Гидроразрыв пласта - создание трещин в продуктивном пласте при помощи нагнетания жидкости под высоким давлением с последующим их закреплением проппантом. Это один из эффективных способов ввода в разработку низкопроницаемых коллекторов, а также загрязненных призабойных зон пласта большого радиуса.

При определенном соотношении содержания в поровом пространстве воды и нефти в низкопродуктивных коллекторах образуется слабо подвижная система, обуславливающая низкую эффективность обычных методов повышения нефтеотдачи пластов. Для ликвидации таких зон необходимо создать значительные перепады давления. Одним из лучших способов решения этой задачи является ГРП.

Опыт широкомасштабного применения ГРП в нефтяных месторождениях показывает, что наиболее высокую эффективность этот метод может обеспечить при проектировании его как способа разработки месторождения или участка с учетом всей пластовой системы, геометрического размещения скважин и их взаимовлияния при различных сочетаниях обработки добывающих и нагнетательных скважин [1].

Результаты по применению ГРП на некоторых месторождениях России свидетельствуют, что создание в продуктивном пласте высокопроводящей трещины приводит к изменению режима работы как самой скважины с ГРП, так и окружающих скважин. Анализ зависимости прироста добычи от проведения ГРП в нагнетательных и добывающих скважинах при площадных системах разработки показывает, что эффект зависит от соотношения вязкости воды и нефти и проводимостей по воде и нефти в скважинах, при этом эффективность воздействия на залежь возрастает при комплексном проведении ГРП и обработке призабойной зоны скважин ближайшего окружения.

Максимальный эффект достигается при оптимальном выборе применяемых технологических объектов для ГРП, который определяется величинами скин-факторов скважин участка, активностью системы поддержания пластового давления.

При разрыве механизм образования трещин можно представить следующим образом. В каждой цементированной горной породе имеются естественные микротрещины, которые плотно сжаты под действием горного давления. Проницаемость таких трещин очень мала. Под давлением, создаваемым насосами, жидкость, закачиваемая в скважину, фильтруется по зонам наибольшей проницаемости, в том числе в естественные трещины. При этом между пропластками по вертикали создается разность давлений, так как в более проницаемых пропластках и трещинах давление будет больше, чем в малопроницаемых или практически непроницаемых. В результате возникает усилие, действующее на кровлю и подошву проницаемого пласта; вышележащие породы подвергаются деформации, и на границах пропластков образуются новые трещины или же расширяются старые.

При разрыве нефилтующейся жидкостью механизм разрыва пласта становится сходным с разрывом толстостенных сосудов. Образующиеся при этом трещины имеют, как правило, вертикальное или наклонное положение. При разрыве фильтрующей жидкостью

давление разрыва обычно бывает значительно меньше, чем при разрыве нефилтующимися жидкостями.

Среднепрочные проппанты, выдерживают нагрузки в 2-2,5 раза большие, чем песок, однако их плотность превышает плотность песка на 40-50%, что затрудняет транспортировку таких частиц в трещины. Кроме прочности к частицам проппанта (песка) при гидроразрывах предъявляют особые требования и по фракционному составу. Средний размер песчинок должен составлять, как правило, 0,5-0,88 мм. Считается, что с увеличением размера частиц возрастает гидропроводность трещин, а с уменьшением - транспортирующая способность жидкости-носителя. Существенное значение имеет концентрация частиц твердой фазы, максимальное значение которой не должно превышать величины начала коалесценции (слипания) частиц, в результате которого снижается дальность доставки частиц жидкости носителем, а выпадающие частицы могут забивать поры и трещины.

Таким образом, свойствами твердых частиц - прочностью, плотностью, размерами, концентрацией и др., также характером взаимодействия твердой фазы с пластовой жидкостью определяется степень закупорки порового пространства и трещин.

Раньше считалось, что давление разрыва пластов должно равняться горному давлению плюс некоторая величина, необходимая для преодоления сопротивления пород разрыву. Практически же оказалось, что чаще всего величина давления разрыва бывает даже меньше, чем горное давление.

Причину образования трещин при давлении меньшем, чем горное давление, академик С.А. Христианович объясняет пластическими деформациями глин и глинистых пород в процессе бурения скважин, залегающих в кровле или в самом нефтяном пласте. Предполагается, что глины «вытекают» в скважину после их вскрытия под действием вышележащих пород. Это приводит к возникновению «разрушающих сводов» в зоне пластов, охваченных пластической деформацией, и вследствие этого горное давление оказывается уменьшенным вблизи скважины.

В расчетных схемах ГРП используются две модели разрыва трещин. Первая модель предложена в работах [2], где принимается вертикальная трещина с постоянной высотой и поперечным сечением прямоугольника, вторая модель, предложенная в работе [3], также имеет постоянную высоту, но с поперечным сечением эллипса на концах трещины.

В рамках первой модели описывается распространение вертикальной трещины в горизонтальной плоскости, а в рамках второй модели - ее рост в вертикальном направлении. На ранней стадии распространения трещины, когда ее длина много меньше высоты, применима первая модель; на поздней стадии, когда длина трещины значительно превышает высоту, применима вторая модель.

Гидроразрыв приводит к деформации и разрушению скелета породы коллектора. Процесс разрушения носит комплексный характер, но в настоящее время не все факторы этого техногенного воздействия на пласт удается определить.

Установлено, что в процессе разрушения часть породы выносится на поверхность вместе с продукцией скважины, что подтверждено отбором из продукции скважин проб твердой породы и их анализом.

Одной из причин разрушения скелета коллектора может быть эффект, связанный с нелинейностью процессов фильтрации жидкости в пластах, являющийся одной из причин ухудшения фильтрационно-емкостных свойств коллекторов вблизи скважинной зоны. Это, прежде всего, связано с тем, что уменьшение проницаемости увеличивает фильтрационное сопротивление вследствие действия капиллярных сил, возрастания сил инерции из-за нарушения линейных законов фильтрации при движении жидкости в режиме плоско-параллельного потока. Это указывает на необходимость изучения возможной нелинейной деформации коллекторов в прискважинной зоне пласта (ПЗС), влияния этой зоны на их нефтеотдачу и соотношения насыщающих поровое пространство флюидов, вытеснения нефти водой при снижении фильтрационных свойств, предела величины депрессии на пласт, начала обрушения стенок скважины, интенсивного пескования пласта и др. Проведенные

исследования однозначно указывают [4], что в процессе разработки в зонах снижения пластового давления происходит деформация коллекторов, которая определяется разностью начального и текущего пластовых давлений, темпом снижения пластового давления, временем воздействия дополнительных нагрузок и литологическим типом коллекторов. Снижение пластового давления на ранней стадии разработки залежей оказывает неоднозначное влияние на коэффициент извлечения нефти. В залежах с пониженными фильтрационными свойствами коллекторов или высокой послойной и площадной неоднородностью пласта по проницаемости снижение пластового давления в межскважинном пространстве более чем на 2 МПа при обводненности продукции менее 80 % приводит к уменьшению нефтеотдачи пласта и необратимому снижению продуктивности скважин. Исследованиями выявлено, что основные потери пластового давления (более 30 %) происходят в приближенной к скважине части ПЗП, охватывающей площадь радиусом всего 2 м.

В связи с этим рассмотрим следующую задачу. Пусть в результате проведения ГРП вблизи скважины образуется зона с измененной структурой, где процесс фильтрации жидкости не подчиняется закону Дарси, причем за пределами этой зоны структура сохраняет первоначальные свойства.

В реальности же, нелинейный закон фильтрации имеет место вблизи ПЗП (на расстоянии до 5-10 радиуса скважины). Рассматривается модель пласта, где нелинейный закон фильтрации имеет место в зоне вблизи ПЗП, а в дальней зоне - линейный закон фильтрации. Граница перехода от линейной к нелинейным законам фильтрации определяется по ходу решения.

Таким образом, решение о применении конкретной технологии для обработки ПЗС должно приниматься на основании геолого-физических критериев применяемых методов, разработанных на основе анализа фактического опыта использования (МУН) на конкретном месторождении и соответствующих лабораторных исследований.

Следует учитывать, что вытеснение нефти из пласта происходит в результате расширения породы и насыщающих ее жидкостей. При этом вытеснение значительного количества нефти из залежи при снижении давления требует создания большого объема законтурной области, из которой вытесняющий агент притекает в нефтенасыщенную часть залежи. Такой режим является упруго-напорным, а не упруго-пластическим.

В работе [5] предполагается, что при уменьшении пластового давления объем скелета пласта увеличивается точно так же, как объем нефти и воды. Однако при снижении пластового давления вследствие действия на пласт горного давления происходит деформация пласта.

Список литературы

1. Каневская Р.Д. Математическое моделирование разработки месторождений нефти и газа с применением гидравлического разрыва пласта - М.: «Недра-Бизнесцентр». -1999. -212 с.
2. Черепанов Г.П. Механика разрушения горных пород в процессе бурения. - М.: Недра. - 1987. - с. 308.
3. Economides M.J., Nolte K.G. Reservoir Simulation - Prentice Hall, Eaglewood Cliffs. New Jersey, 07632. 1989. - 440 pp.
4. Константинов С.В., Матвеев Ю.М. Результаты опытных работ по гидроразрыву канадской фирмы «Фракмастер» на месторождениях ПО «Юганскнефть» // Нефтяное хозяйство. - 1989. - №6. -с.20-264.
5. Кристиан М., Сокол С. Константинеску А. Увеличение продуктивности и приемистости скважин. -М.: Недра. - 1985. - с. 185.

А.Қ. Елубаева, Г.Е. Иманғалиева

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

ҚАБАТТЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ЖАРЫЛУ (ҚГЖ) ӘДІСІН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІНІҢ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕР ЕТЕТІН НЕГІЗГІ ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ

Андатпа. Осы жұмыста ГРП әдісін қолдану тиімділігінің көрсеткіштеріне әсер ететін негізгі факторларға талдау жүргізілді.

Өндіру өсімінің айдау және өндіру ұңғымаларындағы айдау және өндіру жүйелеріндегі ГРП жүргізуге тәуелділігін талдау нәтижесі су мен мұнайдың тұтқырлығының және ұңғымалардағы су мен мұнай бойынша өткізгіштіктің арақатынасына байланысты екенін көрсетеді, бұл ретте кен шоғырына әсер ету тиімділігі ГРП кешенді жүргізу және жақын жердегі ұңғымалардың кенжар маңы аймағын өңдеу кезінде артады. Максималды нәтижеге гидравликалық сынықтар үшін қолданылатын технологиялық нысандарды оңтайлы таңдау арқылы қол жеткізіледі, ол учаскенің ұңғымаларының тері факторларының мәндерімен, резервуардағы қысымды ұстап тұру жүйесінің белсенділігімен анықталады. Гидравликалық сынудың әсері жеке ұңғымалардағы жұмыста бірдей көрінбейді, сондықтан гидравликалық сынуға байланысты әр ұңғыманың ағымының өсуін ғана емес, сонымен қатар ұңғымалардың өзара орналасуының, резервуардың гетерогенділігінің нақты таралуының және объектінің энергетикалық мүмкіндіктерінің әсерін де ескеру қажет.

Түйінді сөздер: гидравликалық сыну (гидравликалық сыну), ұңғыманың өнімділігі, сыну сұйықтығы, пропант, жарықшақ, қабат, ұңғыма.

Түйінді сөздер: Қабатты гидравликалық жару (ҚГЖ), ұңғыманың өнімділігі, жару сұйықтығы, пропант, жарықшақ, қабат, ұңғыма.

A.K. Elubaeva, G.E. Imangalieva

NJSC "Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev", Atyrau, Kazakhstan

ANALYSIS OF THE MAIN FACTORS AFFECTING THE PERFORMANCE INDICATORS OF THE HYDRAULIC FRACTURING METHOD

Annotation. In this paper, the analysis of the main factors affecting the performance indicators of the hydraulic fracturing method is carried out.

Analysis of the dependence of the increase in production on hydraulic fracturing in injection and production wells with areal development systems shows that the effect depends on the ratio of the viscosity of water and oil and the conductivity of water and oil in wells, while the effectiveness of the impact on the deposit increases with complex hydraulic fracturing and treatment of the bottomhole zone of the wells of the immediate environment. The maximum effect is achieved with the optimal choice of applied technological facilities for hydraulic fracturing, which is determined by the values of the skin factors of the wells of the site, the activity of the reservoir pressure maintenance system. The effect of hydraulic fracturing is manifested differently in the work in individual wells, therefore it is necessary to consider not only the increase in the flow rate of each well due to hydraulic fracturing, but also the influence of the relative location of wells, the specific distribution of the heterogeneity of the formation, the energy capabilities of the object.

Keywords: hydraulic fracturing (hydraulic fracturing), well productivity, refractive fluid, propane, crack, formation, well.

Г.Ш. Досказиева, А.Е. Баймуратова

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

e-mail: doskaziyeva.gulsin@gmail.com

ПРИЧИНЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПАРАФИНООБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. При добыче, сборе, транспортировке и хранении нефти одной из проблем, вызывающих осложнения в работе технологического оборудования, емкостей и трубопроводов, парафиновые отложения. Накопление парафина в проточной части и емкостях приводит к резкому падению производительности системы – увеличению перепадов давления и сокращению полезных объемов. На сегодняшний день существует множество методов борьбы с парафинами: термохимический, механический и тд.

Ключевые слова: добывающие скважины, АСПО, производительность системы, термохимический метод, механический метод, прирост дебита нефти, продолжительность эффекта, дополнительная добыча нефти за время эффекта.

Месторождение С.Нуржанов многопластовое, разведанные залежи нефти на площади связаны с юрскими и триасовыми отложениями.

Нефтяные залежи по типу природного резервуара пластовые, сводовые, тектонически и литологически экранированные. Литологически продуктивные пласты представлены чередованием песчаников, глинистых алевролитов и аргиллитов. Коллекторами являются тонко и мелкозернистые глинистые песчаники.

Нефти юрских и триасовых горизонтов в поверхностных условиях по свойствам схожи между собой и характеризуются по плотности как тяжелые, сернистые, малосмолистые, высоковязкие и парафинистые;

Основным осложняющим фактором при эксплуатации скважин на месторождении является выпадение асфальто-смолистых парафиновых отложений (АСПО) и обводнение добывающих скважин.

Осложнения, связанные с выпадением АСПО в призабойной зоне скважины (ПЗС), в наземном и подземном оборудовании, обусловлены физико-химическими свойствами нефти.

В настоящее время на месторождении промывки скважин горячей нефтью (ОГН) и обработки химическим реагентом "МЛ-Супер". Так, с начала 2014 года было проведено 82 обработки ОГН и 11 обработок с помощью хим.реагента. Данные мероприятия по защите от АСПО на месторождении С.Нуржанова являются эффективными.

На контрактной территории ТОО «Самек Интрешнл» для борьбы с парафиноотложениями на стенках НКТ применяют ингибитор коррозии и парафиноотложения WCI-4012 производства компании "Weatherford". Обработка данным ингибитором проведена в пяти скважинах. Для удаления парафинов, отложившихся в призабойной зоне пласта, использовался растворитель парафинов, РАНРАС-6001.

Парафиновые соединения - сложная углеводородная физико-химическая смесь, углеводороды метанового ряда от $C_{16}H_{34}$ до $C_{64}H_{130}$.

По ГОСТ 912-66 нефти по содержанию парафина по массе следующие виды:

- малопарафинистые менее 1,5 %;
- парафинистые 1,5 - 6 %;
- высокопарафинистые более 6,0 %

Чем больше молекулярная масса парафина, тем выше температура плавления твердых парафиновых УВ. Плотность парафина в жидком состоянии 777 - 790 кг/м³, а в твердом состоянии 865 - 940 кг/м³.

Промывка горячим дизелем и/или горячей нефтью, которая должна выполняться до штуцера и после штуцера, представляющего некоторый риск для скважин с высоким давлением. На рисунке 1 показаны оба случая, проводимая в целях предотвращения накопления парафина в рукавах и коллекторах, сепараторах, пескоочистителях и всех трубопроводах.

Прямая промывка до штуцера обеспечивает прямой контакт с самой верхней частью отложения парафина на НКТ, что значительно повышает эффективность растворения и удаления парафина. Кроме того, основной задачей этой процедуры является увеличение производства, а также уменьшение загрязнения парафином в НКТ. Как видно из рисунка.1, горячая нефть или дизель не проникают в ствол скважины.

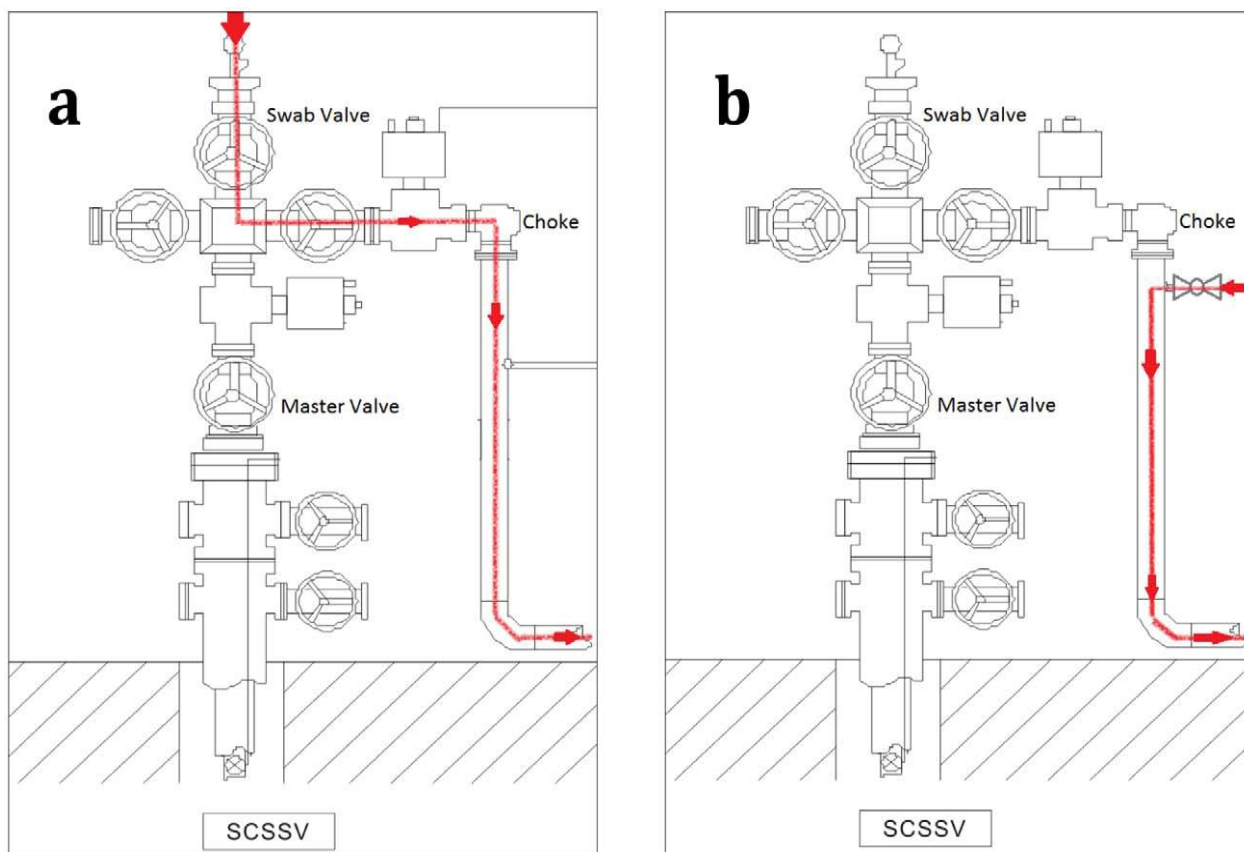


Рисунок 1. а) До штуцера (рискованно)
б) струна, обработка горячей соляжкой

Подобно требованиям по соблюдению правил резки парафина, для систематизации работ промывки было создано отдельное соответствующее правило промывки горячим дизелем для тщательного отслеживания и оптимизации частоты промывки горячим дизелем в полевых условиях.

Следующий рисунок (рисунок 2) является примером того, что может повлиять на производство при отсутствии таких работ (промывка горячим дизелем и резка парафина).

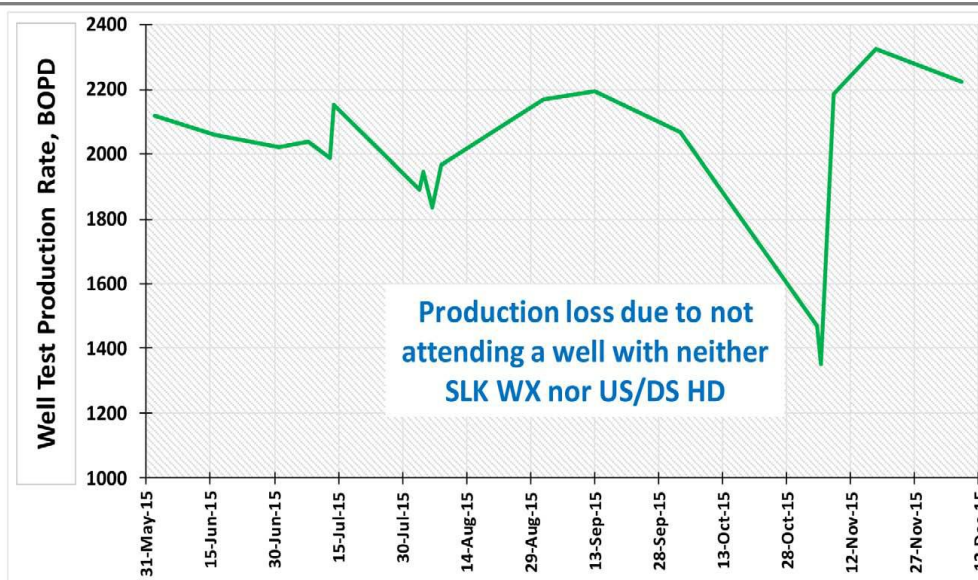


Рисунок 2. Продуктивность скважины до и после резки парафина, промывки горячим дизелем

Есть большая эффективность при периодическом проведении работ по промывке горячим дизелем – это лучшая производительность пескоотделителей в отделении песка, поскольку частицы песка, покрытые парафином, не были обнаружены с помощью технологии удаления песка, что является преимуществом стратегии борьбы с парафинообразованием.

При разработке месторождений нефти с содержанием парафинов важно учитывать, что при понижении температуры парафины могут кристаллизоваться, что приведет к коагуляции порового пространства, изменению компонентного состава нефти и ее реологии, а также ухудшению фильтрационно-емкостных свойств. Существует ряд методов по определению температуры выпадения (кристаллизации) парафинов в нефти (Kok et al., 1996; Санагатуллина и др., 2018). Процессы выпадения парафинов могут проявлять себя не только в скважинах, но и непосредственно в нефтяном пласте, например, при закачке больших объемов охлажденной жидкости. В этом случае в пласте твердые парафины приведут к уменьшению просвета поровых каналов и снижению фазовой проницаемости и нефтеотдачи в целом.

Основным критерием выпадения парафинов выше давления насыщения является температура. Чем больше в АСПО доля асфальтенов и смол, тем меньше содержание парафина. Данная закономерность объясняется характером взаимовлияния смол, асфальтенов и парафинов до момента их выпадения из нефти и их формирования в виде единого отложения (Сергиенко и др., 1959). Парафин до того момента, как ему выпадет в отложения, структурируется в виде сплошной решетки, путем присоединения кристаллов друг к другу. В таком состоянии парафин способен «прилипнуть» к металлическим поверхностям труб с особой интенсивностью. Хотя, если в нефти высокое содержание асфальтенов, выше 4 %, проявляются их депрессорные свойства. В этом случае, асфальтены выступают в роли центрального зародыша, а молекулы парафина принимают участие в кристаллизации с асфальтенами посредством алкильных цепочек, образуя точечную структуру, а не сплошную решетку. В конечном итоге парафин, по-видимому перераспределяется между центрами, сформированными из асфальтенов, и самостоятельное выпадение парафинов происходит со значительно меньшей интенсивностью. Смолы благодаря своему строению, создают предпосылки первоочередного формирования ленточных конгломератов из парафиновых кристаллов и их налипания на поверхность труб. Одновременно, препятствуя сильному влиянию асфальтенов на парафин. Кроме того, наличие смол оказывает влияние на температуру насыщения нефти парафином, с ростом их

массового содержания в нефти, указанная величина возрастает (Марьин и др., 2001), и наоборот выглядит рассматриваемый процесс для асфальтенов. Температура насыщения нефти парафином обратно пропорциональна массовой концентрации асфальтенов.

Накопление в отложениях парафиновой части зависит от концентрации и соотношения асфальтенов (А) и смол (С) в составе нефти. С увеличением отношения А/С температура насыщения нефти парафином снижается, т.к. ассоциаты асфальтенов не так стабильны из-за дефицита смол, выступающих в данном случае в роли стабилизирующего компонента. В связи с обнаружением данной закономерности, становится ясным, почему процесс кристаллизации парафинов подавляется ассоциатами, т.е. парафинонакопление не осуществляется. При условии незначительных значений отношения А/С, температура насыщения нефти парафином растет, т.е. асфальтены не будут заметно влиять на интенсивность выпадения из нефти парафина.

Температура выпадения парафинов в поровой среде выше, чем в открытом свободном объеме, как для песчаного типа коллектора, так и карбонатного. Также температура выпадения парафина отличается для пластовой и дегазированной нефти. Причем температура выпадения для пластовой нефти может быть ниже, чем для дегазированной. В данную группу можно отнести вывод о том, что закачка горячей воды увеличивает коэффициент извлечения нефти.

Для предотвращения парафинистых отложений, уменьшения степени отложений и устранения уже отложившегося парафина применяется широкий спектр методик управления.

Одними из методик, наиболее часто используемыми, являются добавки химических ингибиторов и канатные работы по резке парафина (SLK) (~ 100 работ по резке парафина в неделю и добавка ингибиторов около 700 литров в день).

Имеются значительные сложности в нефтяных скважинах, в связи высокой температурой начала кристаллизации парафина (WAT). Также отложение парафина

становится неизбежным при условиях, когда гидродинамическое забойное давление (BHFP) ниже давления насыщения (BPP) и температура на устье (WHT) ниже WAT. Кроме того, по данным нескольких исследований отмечено, что комбинация вышеуказанных условий со свойствами нефти и низкой скоростью потока способствует увеличению отложения парафина в стволе скважины.

Ко всему этому, суровые погодные условия еще больше осложняют задачи по решению вопросов, связанных с обеспечением свободного потока. Например, трудности в мобилизации оборудования SLK и задержки в канатных работах по резке парафина в скважине позволяют скопление мягкого парафина и его уплотнению на разных глубинах. В результате наблюдается значительное осложнение потока и понижение производительности скважины, что в свою очередь приводит к потерям общего объема добываемой нефти. Забивание первоочередных средств защиты систем для химических добавок добавляет еще один фактор для решения задачи устранения парафина в полевых условиях.

Было отмечено, что оптимизация дозировки ингибиторов помогает уменьшить количество канатных работ по резке парафина. Очевидно, что более высокая дозировка ингибиторов увеличивает эксплуатационные расходы и может повлечь побочные эффекты (т.е. эмульсия, вспенивание итд.).

Процесс удаления парафина с поверхности нефтепромыслового оборудования можно разделить на пять основных стадий:

- смачивание поверхности отложений и их гидрофобизация;
- снижение межфазного (поверхностного) натяжения;
- проникновение раствора в отложения;
- разрушение и диспергирование частиц отложений в объеме раствора;
- частичное растворение компонентов АСПО.

Химические реагенты в химическом методе: растворители, диспергаторы, моющие и чистящие средства, химические реагенты для изменения свойств кристаллов парафина. Для растворения АСПО с высоким содержанием ароматических углеводородов используются

такие растворители, как конденсаты, легкие фракции бензина, керосина, дизельного топлива, бутана, пентана, ксилола, толуола, бензола, тетрахлорид углерода (CCl₄) и дисульфид углерода (CS₂). Керосин, дизельное топливо и конденсаты с низким содержанием ароматических углеводородов не растворяют асфальтеносодержащие остатки.

Для предотвращения АСПО в НКТ газлифтных скважин одним из химических методов является закачка в поток сжатого газа ингибирующих химикатов, предотвращающих отложение парафина.

Чтобы предотвратить образование парафина, в призабойную зону закачивают химические ингибиторы. Закачанные ингибиторы адсорбируются на поверхности пласта-коллектора и попадают в поток нефти во время разработки. Блокирующие химические вещества растворяются в потоке нефти при высоких температурах и хорошо препятствуют образованию парафина

Список литературы

1. Dymond, P F; Spurr, P R. Magnus Field: Surfactant Stimulation of Water-injection Wells, - 1988.
2. Fan Yong; F.M. Llave. Chemical Removal of Formation Damage from Paraffin Deposition Part I - Solubility and Dissolution Rate, - 1996. SPE-31128-MS
3. Joseph C. Cassinat, Matthew C. Payette, David B. Taylor, Mauro P. Cimolai. Optimizing Waterflood Performance by Utilizing Hot Water Injection in a High Paraffin Content Reservoir, - 2002.
4. Kok M., Letoffe J., Claudy P, et al, Comparison of Wax Appearance Temperatures of Crude Oils By Differential Scanning Calorimetry, Thermomicroscopy, and Viscometry // Fuel, 1996, Vol, 75
5. M.D. Deo; Miharia Anupam; Kumar Rajinder. Solids Precipitation in Reservoirs Due to Nonisothermal Injections, - 1995. SPE-28967-MS
6. Sanjay Kumar, Pankaj Kumar, Rohit Tandon, Dennis Beliveau. Hot Water Injection Pilot: A Key to the Waterflood Design for the Waxy Crude of the Mangala Field, - 2008. IPTC-12622-MS
7. S. Ahn; K.S. Wang; P.J. Shuler; J.L. Creek; Y. Tang. Paraffin Crystal and Deposition Control By Emulsification, - 2005. SPE-93357-MS
8. Thomas, F. B., Bennion, D.B., Bennion, D.W., Hunter, B.E. (1992) J. Can. Petroleum Technol. 31 (1), pp. 22-31.
9. Wu Shuhong, Qian Yu, Shen Dehuang, Liu Hailong. A Case Study: Steamflooding to Enhance Recovery of a Waterflooded Light-oil Reservoir, - 2013.
10. Zhou Wei, Zhong-Hua Tang, Oyinkepreye Orodu. Case Study of the Impact of Cold and Hot Waterflooding Performance by Simulation and Experiment of High Pour Point Oil Reservoir, Liaohe Oilfield, North-East China, - 2010. SPE-128873-MS
11. Гуськова И.А. Механизм и условия формирования асфальто-смолопарафиновых отложений на поздней стадии разработки нефтяного месторождения (на примере НГДУ «Джалильнефть»): Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.15.06. ТатНИПИнефть / Бугульма, 1998. 19 с.
12. Марьин В. И., Акчурин В. А., Демахин А.Г. Химические методы удаления и предотвращения образования АСПО при добыче нефти: аналит. обзор. - Саратов: Изд-во ГосУНЦ. Колледж, 2001. –146- 156 с.
14. Насыров А.М. и др. Способы борьбы с отложениями парафина. – М.: ВНИИОЭНГ, 1991. – 44 с.
15. С.Макари, Н.Махтумов, Х.Мухамадиев, А.Акыев, Г.Машадов, Али Аль-Хасан, Дж.Терри, А.Альвазан, Драгон Ойл – Туркменистан. Борьба с парафино-образованием: Комплексный подход для обеспечения потока на зрелом месторождении и в суровых климатических условиях - 2018. SPE-191541-18RPTC-RU
16. Сергиенко, С. Р. Высокомолекулярные неуглеводородные соединения нефти /С. Р.

Сергиенко, Б. А. Таилова, Е. И. Таталаев. – М.: Недра, 1959, 412 с.

17. Сунагатуллина Р.З., Несына Г.В., Хасбиуллина И.И., 2018, Методы измерения температуры начала кристаллизации парафинов в нефти и дизельном топливе, //Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов, 2018, 8(1) - С.21–29.

18. Трушин Ю.М, Алещенко А.С, Зоценко О.Н, Арсамаков М.С., ООО «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга», Ткачев Т.В, Круглов Д.С, АО «ВНИИнефть». Новый подход к моделированию выпадения парафинов при закачке холодной воды в карбонатный пласт Харьягинского месторождения - 2021. SPE-206495-RU

Г.Ш. Досказиева, А.Е. Баймирова

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

ПАРАФИН ТҮЗІЛУІНІҢ АЛДЫН АЛУ СЕБЕПТЕРІ МЕН ТИІМДІ ТӘСІЛДЕРІ

Андатпа. Мұнайды өндіру, жинау, тасымалдау және сақтау кезінде технологиялық жабдықтардың, резервуарлардың және құбырлардың жұмысында қиындықтар туғызатын мәселелердің бірі парафиндік шөгінділер болып табылады. Ағын жолында және резервуарларда парафиннің жиналуы жүйе өнімділігінің күрт төмендеуіне әкеледі - қысымның төмендеуінің жоғарылауы және пайдалы көлемдердің азаюы. Бүгінгі күні парафиндермен күресудің көптеген әдістері бар: термохимиялық, механикалық және т.б.

Түйінді сөздер: өндіруші ұңғымалар, асфальт-шайырпарафин қатпарлары (АСПК), жүйенің өнімділігі, термохимиялық әдіс, Механикалық әдіс, мұнай дебитінің өсуі, әсер ету ұзақтығы, әсер ету кезінде қосымша мұнай өндіру.

G.Doskazyeva, A.Baimuratova

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

CAUSES AND EFFECTIVE APPROACHES TO PREVENT THE FORMATION OF PARAFFINS

Abstract. In the production, collection, transportation and storage of oil, one of the problems that cause complications in the operation of process equipment, tanks and pipelines is paraffin deposits. The accumulation of paraffin in the flow path and tanks leads to a sharp drop in system performance - an increase in pressure drops and a decrease in useful volumes. To date, there are many methods to combat paraffins: thermochemical, mechanical, etc.

Key words: production wells, asphalt-resinous paraffin deposits, primary treatments, duration of the effect, additional oil production during the effect, maintaining reservoir pressure.

УДК622.276.

МРНТИ 52.47.15

З.Д.Мусина, К.Ж.Коканов

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өнерлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Email: z.mussina 066@mail.ru

ТАМПОНАЖ ЕРІТІНДІСІНІҢ СЕДИМЕНТАЦИЯЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ

Андатпа. Тампонажды ерітінділердің тұндыру тұрақтылығы ұңғыманың оқшаулау кешенінің сапасы мен сенімділігін анықтайтын негізгі факторлардың бірі болып табылады. [11]. Ерітіндінің шөгінділерді бөлу кезінде судың бөлінуін төменнен жоғары қарай сүзу ретінде қарастыруға болады, бұл шөгу кезінде қатты бөлшектердің тығыздалуына

байланысты. Айта кету керек, су-цемент қатынасы, қатты фазалық бөлшектердің тығыздығы мен мөлшері неғұрлым көп болса, соғұрлым сұйықтық төменгі қабаттардан жоғарғы қабаттарға сүзіліп, құбыр кеңістігінде сүзгі арналарын құрайды. Сүзу процестерінің әсерін азайту үшін әртүрлі химиялық реагенттер тампонаж ерітінділеріне енгізіледі немесе су қоспасының қатынасын азайтады. Су қоспасының төмендеуі жүйеде қатты фазаның үлесінің артуына әкеледі, бұл өз кезегінде қатты бөлшектердің тампонаждық суспензияның құрылымының бастапқы сатысында қабылдаған қысымының пайда болуына ықпал етеді.

Дәл сол дәрежеде жұқа ұнтақталған цементтерді қолдану арқылы қол жеткізуге болады.

Түйінді сөздер: тампонажды суспензия, сүзгі өткізгіштігі, ерітінді тұтқырлығы, цемент.

Бүгінгі күні қолданылатын цемент суспензияларының тұндыру тұрақтылығын реттеу әдістері барлық жағдайларда жеңіл тампонажды ерітінділер үшін қолданыла бермейді. Жеңіл тампонажды ерітінділерді тұндыру-қоспаның көп компонентті болуына және суқоспасының жоғарылауына байланысты күрделі процесс. Жеңіл тампонажды суспензияларда цемент бөлшектері бір уақытта тұндырылып, жеңілдететін қоспаның бөлшектері пайда болады, яғни.тікелей және кері тұндыру жүреді. Тұндыру және агрегаттық тұрақтылықты ажыратыңыз. Тұндыру тұрақтылығы-жүйенің цемент суспензиясының бөлшектерінің потенциалдық энергиясын төмендетуге қарсы тұрақтылығы, олардың ауырлық күшінің әсерінен шөгуіне жол бермейді. Агрегативті тұрақтылық-бұл жүйенің бөлшектердің ірілену процестеріне және бөлшектер арасындағы дисперсиялық ортаның қабаттары жоқ немесе қабаттары жоқ агрегаттардың түзілуіне қарсы тұру қабілеті. Агрегация (агрегаттардың өсуі) бөлшектер арасындағы қашықтықтың ұлғаюына және тығыздығы төмен және жоғарылаған учаскелердің пайда болуымен тампонаждық суспензияның мүмкін болатын стратификациясына әкеледі.

Бірінші жуықтаудағы коэффициентті дисперсиялық орта үлесінің дисперсті фазаның (k_2) үлесіне қатынасы ретінде қарастырамыз, яғни . Жеңілдететін қоспалардың тығыздығы 400-ден 2600 кг/ м³-ге дейін , ал олардың бөлшектерінің мөлшері 40-тан 450 мкм-ге дейін өзгереді. Егер су-цемент қатынасына байланысты өзгертін цемент ерітіндісінің тығыздығын 1520-дан 1830 кг/м³-ге дейін қабылдайтын болсақ, онда оған тығыздығы 1500 кг/ м³-ден аз жеңілдететін қоспаларды енгізген кезде олар қалқып шығады , яғни.кері тұндыру процесі жүреді. Сонымен қатар, жағдайлар неғұрлым тар болса, соғұрлым аз пайда болады. Нашар суланған гидрофобты қоспалар (көмір, кокс, резеңке үгінділер) қарқынды түрде пайда болады. Тығыздығы 1500 кг/м³-ден асатын қоспаларды енгізген кезде жеңілдететін қоспаның бөлшектері орналасады. Бұл жағдайда бөлшектердің тұндыру жылдамдығы неғұрлым қарқынды болса, бөлшектердің тығыздығы соғұрлым жоғары болады. Тығыз шөгу кезінде суспензия бөлшектерінің соқтығысуы орын алады, нәтижесінде кіші және жеңіл бөлшектер үлкен бөлшектердің шөгуін тежейді, ал үлкендері ұсақ бөлшектердің қозғалысын тездетеді және өкпенің көтерілуін тежейді. Нәтижесінде төменгі қабаттардан сұйықтықтың келе жатқан ағынының әсерінен ұсақ бөлшектердің ұжымдық баяу жауын-шашыны байқалады. Көп жағдайда цемент суспензиясындағы бөлшектер, әсіресе жеңіл цементтерден, тұрақты емес пішінді болады. Кезінде шөгу бөлшектер сфералық емес нысанын қабылдауға бағытта қозғалыс болатындай негіздеуге барынша қарсылық қозғалысы (қимасы ең жоғары көлемі), бұл жылдамдығын азайтады тұндыру. Негізінен жеңіл тампонаждық ерітінділердегі тұндыру процестері (тікелей және кері) ерітінді құбырға жеткізілгеннен кейін жүреді. Ұзақ жүріп құрылым қалыптастыра отырып, седиментациялық процестер және көп қауіп қабаттасу ерітіндісін және білім беру суффузия арналар. Жеңіл тампонаждық ерітінділер әдетте температура 20- 40 °С болатын аралықтарды цементтеу үшін қолданылатынын есте ұстаған жөн. Сонымен қатар, қолданылатын тампонаждық ерітінділердің көпшілігі 5-10 сағат ішінде орнатыла бастайды. Іс жүзінде цементтеу процесі

2,5-3,0 сағаттан аспайды, яғни 3-7 сағат ішінде стационарлық күйдегі колонна кеңістігіндегі ерітіндіде ерітіндінің стратификациясына және суффузиялық арналардың пайда болуына әкелетін процестер жүреді. Олар құрылымды қалыптастыру уақытын қысқарту арқылы алдын алуға болады, яғни жеңілдетілген тампонаж цементтері тез қатаюы керек. Сонымен қатар, түзілетін құрылымды күшейтетін қоспаларды қолдану арқылы бөлшектердің тұнбасы соншалықты баяу жүреді, сондықтан құрылым ерітіндінің стратификациясы басталғанға дейін қалыптасады. Жалпы жағдайда жеңіл тампонажды ерітінділердің тұндыру тұрақтылығын реттеуге болады: сұйықтың тұтқырлығын арттыру арқылы жұмыс істеу; - араластыру қарқындылығы мен ұзақтығын арттыру арқылы жұмыс істеу; тығыздығы жоғары сұйықты бір мезгілде қолдана отырып, жеңіл тұтқыр материалдарды жасауға мүмкіндік беру; түзілуін болдырмау мақсатында жеңілдететін қоспалардың бетін модификациялаумен, ал микросфераларды қолданған кезде-сфераның қатты қабығының тығыздығы мен беріктігін реттеумен; цемент ерітіндісінің құрылымын қалыптастыру уақытын азайтып, оны минимумға дейін жеткізіңіз, яғни. тұндыру процестері басталғанға дейін құрылымды қалыптастыру аяқталуы керек; құрылымды қалыптастыратын арматуралық қоспаларды қолдану. Тампонаж ерітінділерінің үлкен су беруі (мысалы, таза цемент ерітіндісі үшін ол ВМ-ге тең-6 700 - 900 см³ / 30 мин) ұңғымалардың аяқталу сапасына теріс әсер етеді. Жеңіл тампонаждық ерітінділер таза цемент ерітінділері сияқты су өткізгіштікке ие. Жақсы сүзгі өткізгіштігімен жәнсалыстырмалы түрде аз қысым айырмашылығымен цемент ерітіндісінен байланыссыз суды 1,5-3,0 минут ішінде толығымен сүзуге болады.

Ұңғымада бұл құбылыс тампонаж ерітіндісі көлемінің төмендеуіне және тампонаж жүйесінің құрылымдық-механикалық және реологиялық қасиеттерінің өздігінен өзгеруіне әкеледі. Өз кезегінде бұл құбыр сыртындағы кеңістіктегі цемент ерітіндісінің ағу режимін өзгертеді, гидравликалық кедергіні арттырады, басу процесінде қабаттарға қарсы қысымды арттырады, цемент ерітіндісінің жобалық биіктікке дейін кебуіне, сондай-ақ өнімді қабаттың ластануына әкеледі. Өйткені өтімділік жыныстардың жатқан аралығында цементтеу бірдей емес, сондай-ақ бірдей емес сусыздану дәрежесіне цемент ерітіндісін түрлі бөліктерінде бағанасының цемент ерітіндісі. Бұл температура градиентінен туындаған цемент ерітіндісінің біркелкі емес орнатылуын күшейтеді және цементтеу аралығының жекелеген бөліктерінде гетерогенді тасты, оның нашар сапасын қалыптастыру үшін алғышарттар жасайды.

Тампонаж ерітінділерінің үлкен су беруі магистральдық аймақта көп мөлшерде фильтратпен ластанған өнімді қабаттарға үлкен зиян келтіреді (және көбінесе түзетілмейді). Тампонаждық ерітінділердің су өткізгіштігін цемент ерітіндісіндегі бос судың мөлшерін азайту, тұтқырлығын арттыру арқылы дисперсиялық ортада бос суды ұстап тұру, сүзгі ортасының өткізгіштігін азайту және ұңғыманың қабырғаларында өткізбейтін қыртысты құру арқылы, сондай-ақ сүзгі ортасының шекарасында жеңіл тампонаждық ерітінділерді қолдану арқылы қысымның төмендеуін азайту арқылы азайтуға болады. Жұмыста тампонажды ерітінділердің су берілуін азайтуға цемент бөлшектерінің адсорбциялық қабатында коллоидтық құрылымды қалыптастыру және нығайту үшін жағдай жасау, сондай-ақ соңғылардың дисперсиясы және олардың гидраттық қабықтарының дамуы ықпал ететіні көрсетілген. Цемент ерітінділерінің суберуін төмендету үшін химиялық реагенттерден басқа, дезинтегратор мен магнит өрісінде өңдеулер қолданылады [14]. Су беруді төмендетумен қатар, бұл әдістер тампонажды ерітінділердің құрылымын реттеу уақытын 20-30 минутқа дейін қысқартуды қамтамасыз етеді. Әдеби және коммерциялық деректерді талдау көрсеткендей, жеңілдетілген тампонаждық ерітінділердің су беру мөлшері резервуар ашылған бұрғылау ерітіндісінің су беруіне тең болуы керек. Сонымен қатар, резервуарға түскен кезде тампонаж ерітіндісінің сүзгісін ұңғымаларды игеру кезінде резервуардан оңай алып тастау керек. Бұл жеңіл тампонажды қоспаларды өңдеуге арналған реагенттерді таңдағанда, ұңғыманы сынау және игеру кезінде цемент сүзгісін резервуардан алып тастау мүмкіндігін ескеру қажет.

Жеңіл тампонажды цементтерді кеңейту

Отандық және шетелдік ғалымдардың зерттеулерінде ұңғымалардың бағанадан тыс кеңістігінің тығыздығын тек кеңейтілген тампонаждық композицияларды қолдану арқылы жасауға болатындығы көрсетілген. Егер құрылымды қалыптастыру және қатайту процесінде кеңейетін цемент цемент - құбыр, цемент-жыныс байланысында қысым пайда болса, цемент тасының оны шектейтін беттермен сенімді байланысын алуға болады. [5,13] мәліметтері бойынша бұл қысымның мөлшері кемінде 2,5-3,0 МПа болуы керек.

Әрине, цемент сақинасының қалыптасуының және қызмет етуінің әр түрлі жағдайларында цементтің тау жынысымен және бағанмен жақсы тығыз байланысын қамтамасыз ету үшін әр жағдайда кеңейтілген цементтерді, соның ішінде жеңіл цементтерді қолдану қажет. Бүгінгі таңда тампонаж материалдарының кеңею мөлшері туралы әртүрлі пікірлер бар. Кейбір зерттеушілер кеңейту мәнін 0,5-1,5% шектерімен шектейді, ал басқалары кеңейту мәні 20% дейін цементтерді қолдануды ұсынады. [11]. Тампонаж ерітіндісі мен тасты кеңейту кинетикасына арнайы талаптар қойылады. Кеңейтудің негізгі бөлігі цемент ерітіндісін шұңқыр кеңістігіне құю аяқталғаннан кейін пайда болуы керек. Егер кеңейту цементтеу процесінде жүрсе, онда ол ұңғымаларды бекіту сапасына оң әсер етпейтіні анық. Сонымен қатар, цемент тасының қатты кристалды құрылымын қалыптастырғаннан кейін тым кеш кеңейту цемент тасының оқшаулау қасиеттеріне теріс әсер етуі мүмкін. Осыған байланысты, ұңғыманың геологиялық және техникалық жағдайларына байланысты кеңеюдің оңтайлы кинетикасы туралы айтуға болады. Кеңейту процесіне әсер ететін маңызды фактор-цемент ерітіндісін көтеру аралығындағы ұңғыманың бойындағы температура кең ауқымда өзгереді. Қазіргі уақытта әртүрлі механизмі мен кинетикасы бар, негізінен қалыпты тығыздықтағы кеңейту цементтері белгілі. Кеңейтілетін цементтің әр түрі белгілі бір температура жағдайында ғана оңтайлы кеңейтуге мүмкіндік береді. Еңбектерінде сипатталған цементтерде кеңейту кальций гидросульфоалюминаттарының үш немесе моносульфат формасының пайда болуымен жүреді. Кеңейтетін агент гипс, құрамында гипс бар қоспалар, жоғары глиноземді байланыстырғыш гипс қоспасы, арнайы дайындалған кальций алюминийі бар гипс қоспасы, арнайы дайындалған сусыз кальций сульфоалюминаты болуы мүмкін. Сульфоалюминат түріндегі кеңейтілетін цементтерді қолданудың температуралық аралығы 5...60°C шегінде болады. Кеңейтудің бұл түрінің цементтері тез қатады, жылдам кеңейту қасиеттеріне ие. Сондай-ақ оксидті негіздегі кеңейетін тампонаждық материалдар әзірленді [7,13]. Бұл жағдайда кеңейту қиын еритін гидроксидтердің кристалдануы кезінде жүреді. 60 оС дейінгі температура үшін кеңейтуші қоспа ретінде 1000 оС дейінгі температурада күйдірілген сао кальций оксиді қолданылады. 120 оС дейінгі температура үшін 1200 -1400 оС температурада күйдірілген әк қолданылады. Алайда, кальций оксиді сақтау кезінде тез ылғалданады және оның белсенділігін төмендетеді. Жоғары температура үшін аз белсенді қоспаны - 1200 -1300°C температурада күйдірілген магний оксидін қолданған жөн. Ол 100 -150°C температурада цемент немесе шлак байланыстырғышқа жақсы кеңейтуші қосымша ретінде қызмет етеді.

160°C-тан жоғары температурада 1600°C температурада күйдірілген магний оксиді кеңейту қоспасы бола алады, жұмысында бар хромат шламын енгізу арқылы кеңейтетін цементтерді алу мүмкіндігі атап өтілген. Мұнда кеңею кальций алюминатының төмен еритін жоғары хроматты формасын қалыптастыру арқылы жүреді, ол қатты фазаның (C3 AH6) 2,5 - 4,6 есе артуымен бірге жүреді.

Кальций гидросульфоферриттерінің пайда болуы есебінен кеңейетін тампонаждық цементтер тәжірибелік - өнеркәсіптік сынақтардан өтті [10,19]. Жеңілдетілген кеңейетін цементтерді қолдану кезінде ұңғымалардың сенімді герметикалық оқшаулау кешенінің қалыптасуы көбінесе ұңғыманың қабырғасында саз қабығының болуына, цемент тасы пайда болатын қабырға бетінің күйіне байланысты; қысым мен температураға; кеңейту мен құрылымның мөлшері мен кинетикасына, сондай-ақ тастың ерте беріктігіне байланысты. Саз қабығы болған жағдайда ұңғыманың қабырғаларында және құбырларда саз қабығы болмаған жағдайға қарағанда 1,5-3 есе көп. Цемент тасы неғұрлым күшті болса, төменгі кеңістіктегі

тығыздықты қамтамасыз ететін шекті қысымға жету үшін кеңейтумөлшері со ғұрлым аз болады. Сонымен қатар , цемент тасы неғұрлым аз болса, соғұрлым икемді болады және соғұрлым көп мөлшерде "цемент құбыры" байланысын сақтай отырып, бағандағы қысымды төмендетуі мүмкін. Осыдан тас жеткілікті механикалық беріктігі бар серпімді қасиеттерге ие болуы керек, ал тастың беріктігінің төмендеуімен цемент тасының кеңеюі артуы керек жеңіл тампонаж материалдарын жасау қажеттілігі туралы қорытынды жасалады.

Әрине, герметикалық цемент сақинасын қалыптастыруда және оны ұңғымада технологиялық операцияларды жүргізу кезінде сақтауда цемент ерітіндісін кеңейту кинетикасы үлкен рөл атқарады. Ол бағандағы қысым төмендеген жағдайда да цемент тасы мен құбыр, цемент тасы мен жыныстар арасындағы тығыз байланысты қамтамасыз етуі керек, егер бағандағы қысымның төмендеу сәтінде бағандағы цемент тасы жеткілікті серпімді деформацияға (энергияға) ие болса, соның есебінен бағандағы қысым құбыр мен цемент тасы арасындағы байланыста шамаға төмендеген кезде бағандағы кеңістіктің сенімді герметикалығын қамтамасыз ететін немесе құбыр мен цемент тасы арасында саңылаудың пайда болуына жол бермейтін қысым әрқашан сақталатын болады; егер бағандағы қысым төмендегеннен кейін цемент тасын жарықтар пайда болмай кеңейту контактідегі қысымды қамтамасыз ететін шамаға дейін жалғаса берсе, артық болады. Бұл бағандағы қысым төмендеген кезде қатайтылған цемент тасы бос орынды толтыру және байланыста қажетті кернеуді сақтау үшін жеткілікті кеңейту энергиясына ие болуы керек дегенді білдіреді. Жыныс - құбыр шекарасындағы біркелкі байланыс қысымы цемент ерітіндісін бағаналық кеңістікте көтерудің барлық аралықтарында сақталуы керек. ОЦ кезеңінде және одан кейін баған мен цемент тасы арасындағы байланыс қысымының өзгеруін қарастырыңыз. Озо кезеңінде құрылымды қалыптастыру процесінде және қатаюдың бастапқы кезеңінде тампонаж ерітіндісі шамаға кеңейеді және байланыста қысым жасайды. Болашақта бағандағы температура мен қысымның төмендеуіне байланысты контактідегі қысым шамаға азаяды. Байланыс қысымының осындай төмендеуін өтеу үшін цемент тағы бір мөлшерде және кеңейтілуі керек. Уақыт өте келе, ұңғыманың жұмысы кезінде контактідегі қысым босаңсытады. Содан кейін релаксацияны өтеу үшін тағы бір мөлшерде кеңейту қажет. Демек, кеңейтудің жалпы мәні болады. Тампонажды цементтердің кеңеюінен қажетті әсер алу үшін кеңейту кинетикасын тампонажды ерітіндінің құрылымдық кинетикасымен байланыстыру керек.

"КазНИГРИ" АҚ-да автоматты түрде жазумен алынған 10% және MD O -10% мөлшерінде ОАО қосылған тампонажды портландцементтің кеңейту кинетикасының тән қисықтары, цементтің әрбір түрінің құрылымы мен кеңеюінің өзіндік кинетикасы бар. Колоннадан тыс кеңістікті қажетті герметизациялауды алу үшін тампонаж ерітіндісінің құрамы цемент тасы икемділікті сақтаған кезде негізгі кеңейту аяқталатындай етіп жасалуы керек.

Жалпы жағдайда оңтайлы кеңейту мәні мен байланыс қысымы бар жеңілдетілген кеңейту цементтерін алу міндеті кеңейту жылдамдығы негізгі байланыстырғыштың құрылымы мен қатаю жылдамдығымен байланысты болатын қоспаларды таңдауға дейін азаяды. Бұл жағдайда цементтеу уақытын және тұндыру процестерінің ерітінді мен одан алынған тастың қасиеттеріне әсерін ескеру қажет. Қиындық-жеңіл тампонаждық композициялар әртүрлі температурада қолданылады және осы жағдайларда құрылымның қалыптасуының жеке жылдамдығына ие, яғни. орнату және қатаю жылдамдығы. Ұңғымалық жағдайларға байланысты ұзақтығы бойынша икемділік кезеңі әртүрлі болуы мүмкін. Сондықтан жеңіл цементтің параметрлерін оңтайландыру үшін әр түрлі температура аралықтары бар құбыр кеңістігінде цемент сақинасын құрайтын жеңіл тампонаж цементіне кеңейтетін қосымшаны таңдау өте қиын. Сондықтан температураның әр түрлі жағдайлары үшін белгілі бір температурада негізгі қатаю құрамының икемділік сатысында кеңею реакциясының максималды жылдамдығын қамтамасыз ететін аралас кеңейтетін қоспаларды таңдау қажет. Бұл жағдайда жеңіл цемент ерітіндісінің қалған параметрлері сақталуы керек. Цементтердің қатаю кезіндегі кеңеюіне сыртқы ортаның қысымы айтарлықтай әсер етеді.

Қысымның жоғарылауымен кеңейту мөлшері айтарлықтай төмендейді. Сонымен қатар, өзгеру сипаты мен кеңейту мөлшері қысымның түріне байланысты (механикалық немесе гидравликалық). Механикалық қысым кезінде оның критикалық мәні болады, оған жеткенде кеңейту тоқтайды. Қатты үлгідегі гидравликалық қысым кезінде кеңейту әр түрлі болады. Гидравликалық қысымның кеңейту көлеміне әсерін зерттеу арнайы эксперименттер жүргізілген жұмыста сипатталған қондырғыда жүргізілді. Оларды өткізудің әдістемелік негізі В. С. Данюшевскийдің бұрын жүргізілген жұмыстары болды. және Каримова Н. Х., Бұл қондырғы тек артық гидравликалық қысымның берілуін қамтамасыз етеді және механикалық қысымды болдырмайды. Гидравликалық қысымның кеңейту көлеміне әсері белсенділігі 70-85% сәндірілмеген әк және 50% дейін магний оксиді бар доломит шаңы қосылған жеңіл тампонажды цементтерде зерттелді. Қысымның 10-дан 100 МПа-ға дейін жоғарылауымен цемент-күл-әк құрамына доломит шаңы қосылған кеңейту мөлшері ағынды суға цемент қосылған кезде 35-47% - ға азаяды. Сонымен қатар, температураның жоғарылауымен кеңейтудің төмендеуі қарқынды да төмендейді. Мысалы, 1000С температурада қысымның 10-нан 100 МПа-ға дейін артуы кеңейту шамасының 35% - ға төмендеуіне әкелді, ал 120 0С температурада кеңейтудің төмендеуі 39,7% - ды құрады. Гидравликалық қысымнан кеңейту мөлшерінің өзгеруінің тағы бір сипаты-бұл әкпен қосылыстар. Атап айтқанда, 50 МПа гидравликалық қысым кезінде кеңейту тоқтатылады. Кеңейту мөлшерінің кеуек сұйықтығының гидравликалық қысымына мұндай тәуелділігі маңызды практикалық ғана емес, сонымен бірге ғылыми мәнге де ие. Бұл цемент тасының микроқұрылымы және кеңейту механизмі туралы қолданыстағы идеялардың жеткіліксіздігі мен дәл еместігін көрсетеді. Егер цемент тасын ашық кеуектілігі бар кеуекті дене ретінде қарастырсақ және кеңейту біркелкі бөлінген және бөлінбейтін өсіп келе жатқан анизотропты кристалдардың кристалдану қысымы ретінде қарастырылса, онда гидравликалық қысымның әсері кристалдану процесіне әсер етумен байланысты деп болжауға болады. Тағы бір мүмкін түсіндірме гидравликалық қысымның кеңейтуіне кедергі болатын жабық кеуектіліктің жергілікті аймақтарын кеңейту процесінде пайда болуы туралы болжам болуы мүмкін.

Мүмкін, жоғары гидравликалық қысым жағдайында анизометрияның төмен дәрежесі бар кристалдар пайда болады. Бұл болжамға қысымның әр түрлі табиғи кеңейтетін қоспалары бар жеңіл цементтердің (жылдам әк, доломит шаңы) кеңейту мөлшеріне әсер етуінің айырмашылығы әсер етеді. Тағы бір ықтимал себеп қысымның құрылымның беріктігіне әсер етуінде жатыр. Гидравликалық қысым кәдімгі цемент тасының беріктігін біршама арттыратыны белгілі [17]. Бұл құбылыстың табиғаты әлі зерттелген жоқ. Құрылымның жедел қалыптасуы кеңейтуге кедергі келтіруі мүмкін. Айырмашылық әсері қысымның әр түрлі кеңейтетін қоспалар болуы мүмкін, бұл ретте түсіндірілген әртүрлі шамасымен кристаллизациялық күштер. Ол неғұрлым үлкен болса, құрылымды жеделдетуге аз әсер етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Жоғары тығыздықтағы цемент құрамының қасиеттері. Segawa Hitachi " / J. Jap. Assoc. Petrol Technol.-2015.-№5. p.416-420.
2. Ключов А.А. Тығыздығы төмен тампонажды ерітінділерді қолданудың тиімділігі. Геология, бұрғылау және газ және теңіз мұнай кен орындарын игеру. 2012. Вып.10. Б.9-1
3. Луценко Н. А., Обозин О. И. Тығыздығы төмен тампонажды ерітінділер. - М.: Жер Қойнауы. 2017.-144с.
4. В. И. Вяхирев, В.В. Ипполитов, в. ф. Янкевич, А. А. Фролов және т. б. Тампонаж ерітінділеріне жеңілдететін қосымша. // Газ өнеркәсібі. Пресс-сервис.- 2017.- №6.Б.21-24
5. Шетелде ұңғымаларды цементтеу. Шетел әдебиетіне шолу. - М.: ВНИИОЭНГ,2014,130
6. Ұңғымаларды бұрғылаудағы цемент ерітінділері. - Л.: Госгортопиздат, Сан-Петербургбөлімі.2016.-196 Б.
7. Булатов А.И., Новохатский Д. ф. Тампонажды цементтері және газ ұңғымаларды

цементтеу ге арналған ерітінділер.- М.: Жер Қойнауы. 2015.-196 Б.

8. Бережной А.И., Селващук А. П. Тұзды шөгінділер жағдайында газ ұңғымаларын цементтеуге арналған тампонажды ерітінділер. Тр. I-Украина ғылыми-техникалық конференциясы, 2015, 2-бөлім.Б.71-72.

9. Данюшевский И.С., Толстых и. Ф., Милштейн В. М., Алиев Р. и. тампонаждық материалдар бойынша Анықтамалық нұсқаулық.- М.: Жер Қойнауы.2013.- 311с.

10. Каримов Н. Х., Рахматуллин т. к., Иванов В. в. Тығындау қасиеттері бар тампонаждық материалдар.- М.: ВИЭМС,2016.-43с.

11. Каримов Н. Х., Рахматуллин Т. К., Макашова Т. В. Жеңілдетілген тампонаждық материалдарды әзірлеу үшін Батыс Қазақстанның өнеркәсіптік қалдықтарын зерттеу. Инф. жинақ-Алматы: 2015, 32С.

12. Булатов А.И. Ұңғымаларды аяқтаудың теориясы мен практикасы.- М.: Жер қойнауы,2014, т. 3.510с.

13. Я. М. Курбанов, Б. Н. Хахаев, Р. М. Алиев, И. С. Данюшевский. Терең мұнай-газ ұңғымаларына арналған тампонаждық ерітінділер.- М.: Жер Қойнауы. 2016, 240с.

14. Каримов Н. Х., Следков В. В. Өте терең ұңғымаларға арналған тампонаждық материалдардың жаңа түрлері. Халықаралық семинар. Өте терең континентальды бұрғылау. Баян дама тезистері. - Ярославль:2019.-Б.101-102.

15. Трусов с. Б. Жеңіл тампонаждық цементтер. Шолу ақпараты. Құрлықта және теңіздемұнай және газ ұңғымаларын салу. ВНИИОЭНГ, 2015.- 62с.

З.Д.Мусина, К.Ж.Коканов

Актюбинский региональный университет имени К.Жубанова, Актөбе, Қазақстан

СЕДИМЕНТАЦИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ТАМПОНАЖНОГО РАСТВОРА

Аннотация. Седиментационная устойчивость тампонажных растворов является одним из основных факторов, определяющих качество и надежность изоляционного комплекса скважины. Водоотделение при седиментационном разделении раствора можно рассматривать как фильтрацию воды снизу вверх, за счет уплотнения твердых частиц при оседании вниз. Необходимо отметить, что чем больше водо-цементное отношение, плотность и размеры частиц твердой фазы, тем больше жидкости будет фильтроваться из нижних слоев в верхние, образуя фильтрационные каналы в затрубном пространстве. Для уменьшения влияния фильтрационных процессов в тампонажные растворы вводят различные химические реагенты или уменьшают водосмесевое отношение.

Ключевые слова: устойчивость, тампонажный раствор, суспензия, цемент, реагенты.

Z.D.Mussina, K.Kokanov

Aktyubinsky Regional University Im.K. Zhububanova

SEDIMENTARY STABILITY OF THE SOLUTION OF TAMPON

Annotation. The deposition stability of tamponous solutions is one of the main factors that determine the quality and reliability of the wells isolation. [11]. When separating the solution, the water separation can be considered as filtering from below the bottom, depending on the compaction of solid particles during sinking. It should be noted that the water-cement ratio, the longer the density and amount of hard phase particles, the higher the lower layers of the lower layers of the lower layers and form filter channels in the pipe space. To reduce the effect of filtering processes, various chemical reagents are inserted into tampon-solutions or reduce the ratio of the water mixture. The decrease in the water mix will increase the share of solid phases in the system, which in turn promotes the appearance of solid particles in the original stage of the structure of the suspension of the suspension. The same extent can be achieved by using fine

groundcements.

Keywords: suspension, filter conductivity, solution viscosity, reagent, cement.

УДК 622.276

ГРНТИ 52.47.27

З.Д.Мусина, С.К.Жумин

Актюбинский региональный университет им.К.Жубанова,

Актобе, Казакстан

Email: z.mussina 066@mail.ru

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Аннотация. Приведен обзор литературных данных по изучению вопроса применения технологии электровоздействия на месторождении с целью увеличения нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи нефти на Эмбинских и Узеньких месторождениях.

Ключевые слова: электронасос, нефтенасыщенность, пласт, скважина, добыча.

Первым и безусловно одним из наиболее важных этапов применения технологии электровоздействия на месторождении является подбор пригодных для электрообработки добывающих скважин. Не секрет, что технология ЭВ не является универсальной, то есть применимость её на месторождении определяется множеством различных факторов. Опыт применения ЭВ показывает, что из всего скважинного фонда месторождения пригодными к электрообработке являются, примерно, 25-30 % скважин. Остальные скважины отбраковываются по техническим, рекогносцировочным и, что очень важно, геолого-физическим причинам. Наиболее эффективными для электрообработки являются месторождения, продуктивные коллектора которых представлены в основном терригенными породами – песками, песчаниками и алевролитами. Физико-химические свойства нефти и пластовых вод значительно отличаются на разных нефтяных месторождениях, где применяется технология электровоздействия. [3, 8]. Эти критерии являются основными для предварительной оценки возможности применения технологии ЭВ на тех или иных нефтяных месторождениях. В пределах одного месторождения те или иные параметры, естественно могут значительно варьироваться. Порой некоторые параметры выходят за пределы принятых рамок пригодности скважин для ЭВ. Однако обработка таких скважин даёт положительный эффект, что объясняется снижением степени влияния на эффективность ЭВ одних параметров относительно других на конкретном месторождении. Иногда во внимание необходимо принять также отдельные производные параметры, как соотношение вязкостей нефти и воды, подвижность нефти и др.

Для подбора скважин пригодных для применения технологии ЭВ необходимы тщательный анализ работы скважин и учет множества влияющих факторов :проводится анализ состояния разработки конкретного месторождения, уточняются геолого-промысловые условия эксплуатации всех добывающих и нагнетательных скважин и фактические режимы разработки;

- определяются на основе геолого-геофизической информации коллекторские свойства продуктивных пластов (пористость, проницаемость, начальные и текущие нефтенасыщенности пластов и др.);

- уточняются начальные и текущие вязкости нефти и воды в пластовых условиях, оценивается неоднородность продуктивных пластов по геофизическим материалам;

- уточняются значения пластового давления во всех добывающих скважинах, их реакция на нагнетательные скважины;

• уточняются параметры технологического режима добывающих скважин; уточняются данные накопленной добычи нефти и воды по всем добывающим скважинам.

Все имеющиеся данные обобщаются и выводятся требуемые для метода ЭВ величины. По этим данным и их совокупности и определяется перспективность скважин в отношении их потенциальной технологической эффективности. Из составленного списка скважин в порядке убывания их возможной технологической эффективности выбираются скважины с наиболее вероятной эффективностью в количестве, соответствующем плановому объему обрабатываемых скважин. Дополнительно в список включаются резервные скважины на случай невозможности обработки основных скважин на момент начала работ на промысле. Подготовка скважин, выбранных для ЭВ, осуществлялась непосредственно перед проведением ЭВ. Мероприятия по подготовке скважин включали в себя: отсоединение отводов от фонтанной арматуры; снятие канатной подвески с сальникового штока для станков-качалок или отсоединение брони кабеля от устья скважины для погружных электронасосов; отключение нулевого провода электропитания погружных на Эмбинских и Узеньких месторождениях. Отключение заземления от устья скважин (скважины должны быть электрически изолированы от внешних электропроводящих элементов). Орудование для проведения ЭВ располагалось на промысле возле КТП наиболее близком к обрабатываемым скважинам. Технологическая установка по ЭВ на нефтяной пласт состояла из силового понижающего трансформатора, преобразователя тока, аппаратуры управления и контроля, силового соединительного кабеля и других вспомогательных элементов.

Воздействующее напряжение с силового блока подавалось на скважины, подготовленные к электрообработке, посредством медных кабелей с общим сечением не менее 360 мм^2 (рисунок 1.).



Рисунок 1. Размещение оборудования на промысле

К устьевым фланцам скважин кабель подключался через контактную пластину (рисунок 2.) Для обеспечения необходимого сечения проводника тока, а значит и мощности ЭВ кабель подключался в три нитки. Иногда расстояние от КТП до скважин не позволяет проложить три нитки кабеля. Длина кабеля в комплекте установки рассчитана на максимальное расстояние от КТП до скважин (для трёх ниток на скважину) не более 300 м.



Рисунок 2. Подключение кабеля в три нитки

Для обеспечения необходимого сечения проводника тока, а значит и мощности ЭВ кабель подключался в три нитки. Снижение общего количества подключаемых кабелей значительно уменьшает подводимую к пласту мощность и как следствие снижает эффективность ЭВ.

Таким образом, рекогносцировочный подбор скважин является также главным элементом первого этапа применения технологии ЭВ на промысле. ЭВ на скважины производились в течении 24 часов по установленной методике Подрядчика с учётом рекомендаций геофизика, определяющих особенности каждой пары скважин. Во время электрообработки бригада операторов фиксировала режимы и параметры ЭВ, показания приборов контроля, возможные изменения режимов ЭВ и особенности электрообработки каждой скважины. Вся работа по проведению электрообработки, выбору и контролю параметров ЭВ и сбору полученной информации регламентировалась, установленными правилами Подрядчика. В дальнейшем, данные, собранные операторами, анализировались в сопоставлении с производственными показателями работы обработанных скважин. По каждой обработке операторами оформлялись отчётные документы, отражающие ход процесса ЭВ и его особенности. Подрядчиком эти данные сопоставлялись с результатами ЭВ для выработки рекомендаций для последующего применения технологии.

Химическое, тепловое и магнитное действия электрического тока. Химическое действие тока (электролиз) в нефтяных пластах происходит внутри пористой водонасыщенной системы, имеющей громадный объём и протяженность, находящиеся под действием высокого давления и температуры. Электролизу подвергается горная порода (твёрдый электролит) и насыщающие её жидкости (вода и углеводороды). Химические процессы сопровождаются как первичными, так и вторичными реакциями, причем роль последних сравнительно велика [48, 68]. Если в электролит внести твёрдые проводящие электроды и подать на них напряжение, ионы электролита приходят в движение и возникает электрический ток. Положительно заряженные ионы (катионы) двигаются к отрицательному электроду (катоде), отрицательные ионы (анионы) двигаются к положительному электроду (аноду). Достигнув, соответствующего электрода, ионы отдают ему избыточные или получают недостающие электроны и превращаются в нейтральные атомы или молекулы. В зависимости от химической природы электролита и электродов, нейтрализовавшиеся ионы либо выделяются на электродах, либо вступают в реакцию с электродами или растворителем. Химические реакции, в которые вступают нейтрализовавшиеся ионы, образуют вторичные реакции. Продукты вторичных реакций выделяются на электродах или переходят в раствор.

Таким образом, прохождение тока через электролит сопровождается выделением на

электродах составных частей электролита [12], в системе электроды-электролит происходит типичная окислительно-восстановительная реакция. На катоде происходит процесс восстановления - передачи электронов катиона из раствора, а на аноде происходит процесс окисления - отдача электронов анионами. Поэтому катод является восстановителем, анод - окислителем.

Как известно, минерализованные воды нефтяных месторождений относятся к типичным электролитам - водным растворам солей и по составу относятся к хлоркальциевым, хлормagneйным, гидрокарбонатнонатриевым и др. водам. Нефть, состоящая, в основном, из смеси различных углеводородов, является диэлектриком. Однако, электропроводность пластовой нефти несколько отличается от электропроводности той же нефти на поверхности. В пластовых условиях нефть находится в равновесии с погребенной водой, частично насыщена влагой и газом. Нефть- вода-газ в порах находятся в динамическом равновесии. Нефть ввиду большого сопротивления, не поддается электролизу. При электрообработке пластов происходит преобразование электрической энергии в тепло, которое сопровождается температурными изменениями, испарением и конденсацией влаги, химическими реакциями (электролиз), электроосмосом, электрофорезом и механическими деформациями скелета породы. Уравнение Умова-Пойтинга интерпретируется так: поток электромагнитной энергии, введенный в пласт, расходуется на деформацию породы и на нагревание породы. Горная порода является своего рода преобразователем электромагнитной энергии в тепловую и механическую. Джоуле во тепло, выделяемое при обработке пласта с постоянным током, определяется по формуле [1]:

$$Q = \delta E^2 V t. \quad (1)$$

Практически, если электропроводность породы выше 10^{-4} Ом·м, преобладает джоулево тепло, и диэлектрическими потерями можно пренебречь. При меньшей электропроводности преобладают диэлектрические потери и джоулевым теплом, входящим в эти потери можно пренебречь. При электрообработке пласта вокруг проводников с током возникает магнитное поле, которое действует на заряженные частицы и оказывает силовое воздействие на соседние проводники с током. Частицы жидкости, находящиеся в низкопроницаемых прослоях, будут испытывать, кроме сил давления, действие электрических и магнитных сил. Электрический ток возбуждает магнитное поле, т.е. обладает намагничивающей силой, численно равной самой силе тока. Магнитное поле действует на магнитные вещества, растворенные в жидком и твердом диэлектрике; последние намагничиваясь, усиливают магнитное поле. Особенно усиливается поле, когда содержатся ферромагнитные вещества и дополнительные механические силы. Таким образом, возникающие при электрообработке пластов магнитные и электрические силы позволяют эффективно дренировать неоднородные пласты и извлечь остаточную нефть из неработающих прослоев.

Список литературы

1. Алишаев М.Г. К расчету электроподогрева призабойной зоны пласта при отсутствии притока жидкости. - М.: Тр. ВНИИ, 2015. - Вып.52. - С.242-251.
2. Батырбаев М.Д. Применение технологии электровоздействия для интенсификации добычи нефти // Нефтяное хозяйство. - 2017. - № 11. - С. 92-95.
3. Батырбаев М.Д. Результаты работ по электровоздействию на месторождении Узень // Нефтепромысловое дело. -2016. - № 4.
4. Джуварлы Ч.М., Багиров М.А., Вечхайзер Г.В. Экспериментальные исследования электрохимического воздействия на нефтяной пласт // Нефтяное хозяйство. -2013. - № 12. - с. 28-33.
5. Духин М.С. Электропроводность и электрокинетические свойства дисперсных систем. – Киев: Наукова думка, 2015. - 315 с.
6. Единые технические правила ведения работ при строительстве скважин на

- нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях РК. – Актюбинск, 2016.
7. Единые правила безопасности при взрывных работах. – Алматы, 2014.
 8. Ермеков М.М., Бисембаева К.Т., Жазыкбаев К.А. Изучение электроосмотического воздействия на фильтрацию нефти и воды // Вестник АИНГ. - Атырау, 2019. - № 1 (16). – С. 89-93 с.
 9. Захарченко В.В. Электризация жидкостей и её предотвращение. – М.: Химия, 2015. – 127 с.
 10. Ибрашев К.Н., Карабалин У.С., Ермеков М.М. О методах увеличения нефтеотдачи пластов на поздней стадии заводнения месторождений // Нефтепромысловое дело. – М.: ВНИИОЭНГ, 2018. - № 10. – С. 43-45.
 11. Ибрашев К.Н., Ермеков М.М. Физико-химические методы воздействия на трудноизвлекаемые и остаточные запасы нефти // Нефть и газ. - Алматы, 2019. - № 2. - С. 67-73.
 12. Ибрашев К.Н., Исказиев К.О., Ермеков М.М. Обзор физико-химических методов регулирования процесса заводнения неоднородных пластов // Нефть и газ. - Алматы, 2019. - № 3. - С. 54-58.
 13. Кадет В.В., Селяков В.И., Мусин М.М., Мусин Р.М. Анализ эффективности заводнения с учетом характера течения жидкости на микроуровне // Нефтяное хозяйство. - 2016. - № 12.
 14. Салаватов Т.Ш., Гезалов Х.Б., Керимов М.К. Исследование методом ЭПР механизма барообработки нееньютоновских нефтей // ДАН Азербайджанской ССР. – 2013. – т. 37. – № 2. – С. 56-59.
 15. Титков Н.И. и др. Электрохимический метод закрепления неустойчивых горных пород. – М.: Госкомтехиздат, 2015.

З.Д.Мусина, С.К.Жумин

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өнерлік университеті

КЕН ОРЫНДАРЫНДАҒЫ МҰНАЙ ӨНДІРУДІ АРТТЫРУ ҮШІН ЭЛЕКТРӘСЕРІН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ

Аннотация. Қабаттардың мұнай беруін арттыру және Ембі және Узкое кен орындарында мұнай өндіруді қарқынды мақсатында кен орнында электр энергиясын пайдалану технологиясын пайдалануды зерттеу бойынша әдеби деректерге шолу берілген.

Түйінді сөздер: электр сорғы, мұнайға қанығу, қабат, ұңғыма, өндіру.

Z.D.Mussina, S.K.Jumin

Aktyubinsky Regional University Im.K. Zhubanova

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ELECTRICAL ACTION TO INCREASE OIL RECOVERY IN THE FIELDS

Annotation. The review of the literature data on the study of the use of electric energy technology at the field in order to increase oil recovery and intensification of oil production at the Embin and Narrow fields is given.

Keywords: electric pump, oil saturation, reservoir, well, production.

A.N.Kuanyshev

Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan

ANALYSIS OF ENHANCED OIL RECOVERY METHODS FOR “X” OILFIELD

Abstract. Enhanced Oil Recovery (EOR) is an effective and useful scope of technologies to increase production rate on Oil&gas Fields all over the world. In this article, described the current status of oil extraction process in “X” field and operating company’s actions taken to improve oil recovery on every step of production. Paperwork have deep analysis of Enhanced oil recovery applied throughout whole history of oilfield due to its unique characteristics. Long-term effectivity of applied Enhanced oil recovery methods shown by example of bunch of wells.

Keywords: enhanced oil recovery, porosity, carbonated oilfields, permeability, reservoir initial pressure

Introduction

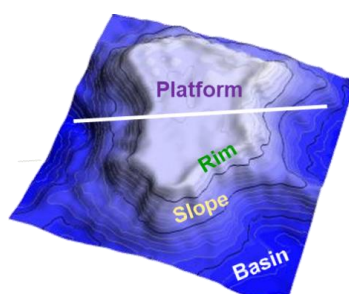
Since first official exploration oil well drilled in very middle of 19th century – effective and economically based way of hydrocarbon extracting were “number 1” priority for producing companies. Enhanced Oil Recovery is overall name for increased oil extraction strategy. Traditionally EOR means more aggressive, rock structure and oil viscosity changing technologies, also including drilling and equipment effective usage.

One of the largest in the world, discovered in 1979, “X” oilfield located in North-West precaspian basin of Kazakhstan, Atyrau region. Initially developed by Soviet Union, “X” oilfield showed own enormous power in catastrophic disasters. At this very moment it’s become purely clear that this field need professional approach and modern technologies to discover its full potential. Already 30 years of stable rising production rate of “X” field have examples of genius of engineering solutions, multiple cost cutting decisions and of course successful apply of enhanced oil recovery methods.

“X” field sized 21km long and almost 20 km width based on Devonian-carboniferous isolated carbonate platform with insignificant structural deformation. The thickness of oil column reaches 1.6 km. Original oil in place show great amount - 26 billion stock tank barrel of oil. Reservoir rock characteristics such as approximately 3% porosity with matrix permeability of 1mD gave opportunity to reach production of over 500,000 barrels of oil per day. Depth of productive layers is 4000-5000 meters. Reservoir temperature in peak achieve 180-200°C, overall 130-150°C at depth of 3km. Initial pressure were 830 bars. H₂S is 13.4%.

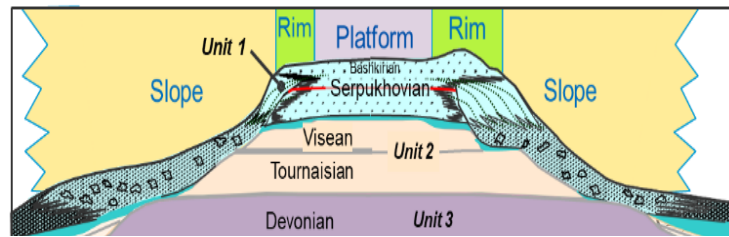
Unique characteristics of the “X” field

In process of geology research determined that the X field has large natural fractures in rim and slope and lost circulation zones there respectively [1]. Top platform has no so much fractures but it’s ideal for gas injection due to porosity and permeability of rock (first 1980s wells were located there due to lack of geology analysis& drilling technologies). Overall carbonate accumulation and large salt movement took place in Early Mesozoic – but especially this period has a significant influence on X field build up.



(1)

The Stratigraphic framework of oilfield give us explanation of productive fractures nature [2]. As we can see “X” field constitute as isolated carbonate platform, with dominantly limestone rock type. Platform growth driven by Retrogradation-al to Aggradational – Devonian (unit 3) to Late Viséan (unit 2). Progradational growth (Unit 1) represent by Serpukhovian and Aggradational by Bashkirian.



Development of “X” field

Well positioning and searching best locations for drilling is one of main challenges for field “X”. Due to kernel researches. central platform for Serpukhovian layer has best rock qualities such as permeability and porosity (Unit 1) [2], meanwhile rim and slope have lowest index. Same time rim and slope of field has natural big fractures that presage high oil debit for wells.

According to operational data effective fractures are concentrated in rim and slope and depositional setting is significant in location of fractures. Evidence of productive fractures shown below. Bit drop showed in figure 1 conditioned by achieving zone of big natural fractures in rim and slope zones. Lost circulation zones when drilling mud were mostly taken by rock and achieving of salt cup in top platform zone showed in figure 2.

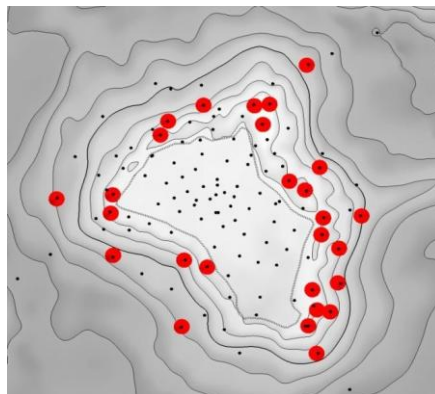


Figure 1 – Bit Drop

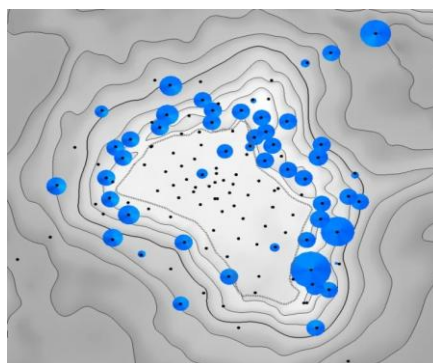


Figure 2 – Lost circulation zones

As we can see (figure 3) natural fractures zones gave high debit wells in rim and slope

especially opposite to regular debit wells in top platform.

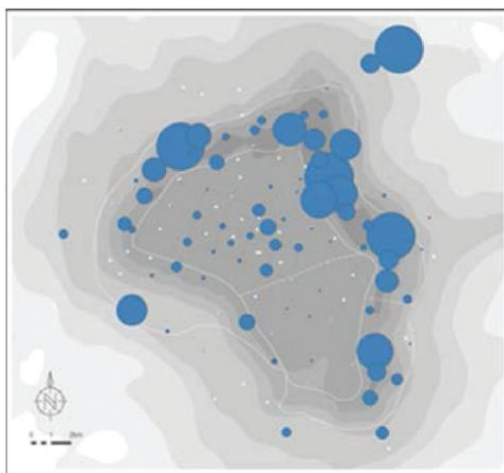


Figure 3 – High debit wells locations

EOR methods applied

As mentioned above, back to the Soviet Union times, first wells were drilled in platform zone, even though high production rate were there but at that moment field was virgin and not large extraction plan was applied. In platform zone much less natural productive fractures (fig. 4).

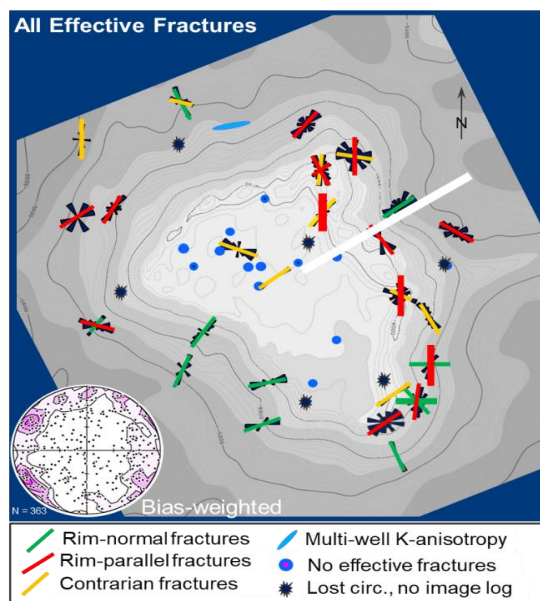


Figure 4 – Effective fractures positioning

Sour gas, coming as associated gas while production, has high pressure and high hazard factor of H₂S. Beneath that reservoir pressure of “X” field were pretty stable at first years of production, there were group of old “pioneer” wells already showing low pressure in comparison with new drilled ones.

Also, large amount of associated gas required new refinery capacities. Therefore, operator’s company arrived at decision of implementing Sour gas Injection EOR method for “X” field in 2003, as part of the SGP-SGI expansion project, finishing it in 2008.

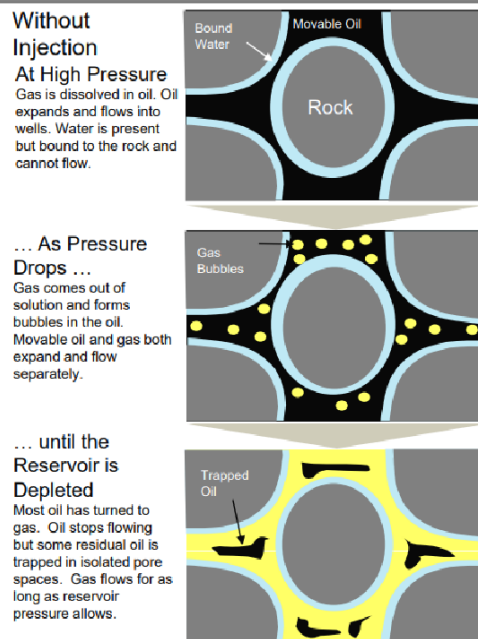


Figure 5 – In-situ oil behavior without (gas) injection

Gas injection (re-injection) – one of the typical ultimate recovery methods to maintain reservoir pressure which already becoming as a standard practice in oil&gas industry. Process of influence on initial reservoir characteristics (fig.5) during gas-reinjection consist in changing in-situ oil flow capacity by mixing it with miscible already produced gas (fig.6).

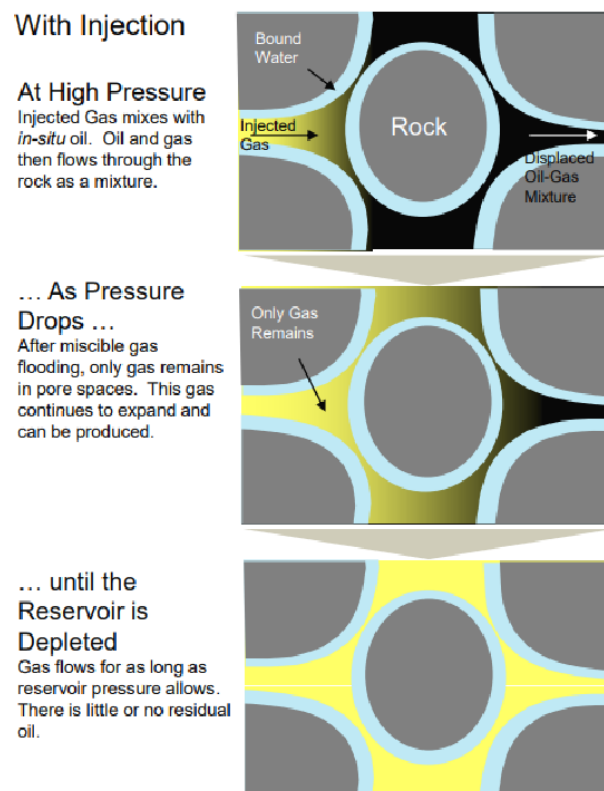


Figure 6 – In-situ oil behavior with gas injected

The Sour Gas Injection project consists of 2 stages: First Stage has provided sweet gas injection from the processing facilities into the underground sources to prove the operation of compressor and validate the predicted response of the reservoir.

On second stage extending the permitting infusion of high-pressure sour gas (17% H₂S) from Second Generation Plant and supply of extra 3 million tons of oil within the oil/gas separation area of SGP. On simple schemes above (fig.4-5) shown how exactly SGI project should prevent oil stick in rock due to permanent gas circulation like a main “transport” for hydrocarbons in tight matrix of field top platform.

Deepest injection wells (Serpukhovian and Visean layer) will give same effect to whole field due to “upstream effect”. This project is one of first and main actions taken by operator company according to their inner “Improved Oil Recovery” plan and fundamental stage of Enhanced oil Recovery of “X” field at all. Injected gas displaces oil from pores spaces and “Cleans” the reservoir. Oil comes with injected gas which marked with special “markers” to indicate effectiveness of SGI process.

Location for Sour gas injection plant, drilling a new injection and re-completion of already existing wells were chosen in north-west part of central platform.

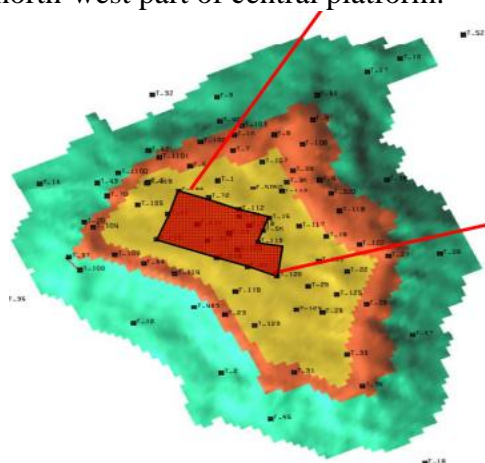


Figure 7 – SGI area of “X” field

The SGI plant located in heart of field increased the production potential from 13 million tons to over 25 million tons per annum. Now only 1/6 part of all produced gas is reinjected. Injection of gas is provided to 3 main formations Bashkirian, Serpukhovian, Visean. Porosity and permeability about 13%. Bashkirian formation is the most gas injected formation due to operational data. While trial work SGI-1 (pilot injection operation) in 2007 by wells T-5044, T-5246, T-5646, T-220 were injected more than 100 million cubic meters. SGI-2 launched in end of 2007, injection rate raised to over six million cubic meters per 1 day with added 4 wells: T-5242, T-5444, T-5447, T-5848.

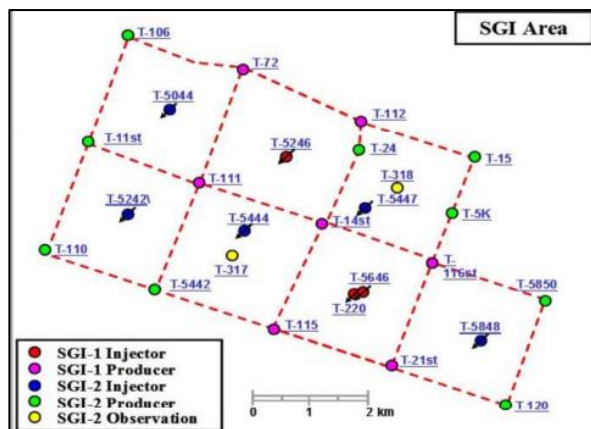


Figure 8 – SGI wells scheme with legend

Most of volume of gas were injected by well T-5646 because is alone well that provide gas only into Serpukhovian and Visean formations. Other wells were balanced by pattern scheme. This solution was taken according to first multiple profile log of reservoir in well T-5646 in 2006 which helped to identify applying zone for gas injection.

Let's discover reservoir behavior on example of T-220 well. T-220 well has specially designed to monitor efficiency of injection in Bashkirian, Serpukhovian layers and Visean layer by well T-5646. Distance between those 2 wells about 100 meters. As noted below wellbore durability, rock structure, permeability and porosity factors stay same for most of wells during whole SGI-1 and SGI-2 periods. Even though sweep efficiency factor of injected gas is personal indicator of each well effectiveness. On figure 9 shown saturation logs for well T-220 for May 2008 to Dec 2009 period. Oil-filled porosity shown by green color. Red is swept gas volume. Decline of gas swept in period in 2008 for low levels is explained by low volume of gas injection by T-5646. SGI area well analysis showed high gas sweep efficiency above 70% which were identified by special tracing markers injected with gas.

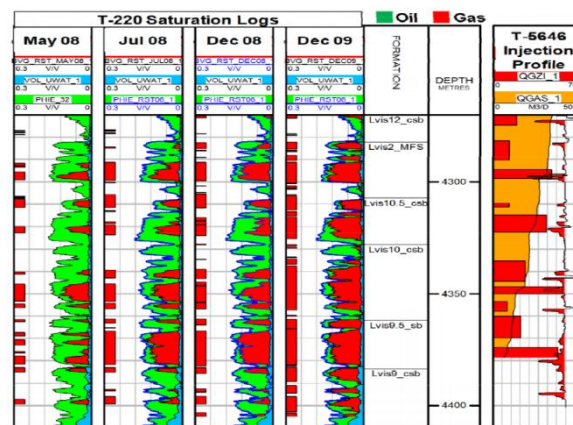


Figure 9 – saturation logs T-220

SGI project is important part of enhanced oil recovery in “X” field, with 7500 psi (515 bar) injection rate of sour gas. SGI “Nuovo Pignone” compressors injects in top platform 410,000 m³/hour while in 2007 it was 220,000 m³/hour. In result daily production reached about 600,000 bbl./day (75000 metric tons) of crude oil and 22 million cubic meters of natural gas per day. The project helps to support the reservoir pressure already 15 years.

REFERENCES

1. Denesh.A. “PVT and Phase Behaviour of Petroleum Reservoir Fluids” Volume 47, 1998, pp. 253-279.
2. Alixant, J.L. and Desbrandes, R.: “Explicit Pore-Pressure Evaluation: Concept and Application,” SPEDE (September 1991) p. 182.
3. V.I. Karev, Y.F. Kovalenko. Stress condition control as a method for a perfect well drilling // Oil&GasEURASIA. – November 2012. – №11. – P. 16-19.
4. King, G. R., Jones, M., Dagistanova, K., Tankersley, T., Flodin, E., Jenkins, A., Eaton W., Bateman, P., Laidlaw, C., Fitzmorris, R., and Ma X.: “Use of Brown-Field Experimental Design Methods for Post-Processing Conventional History Match Results,” paper 159341 in preparation for the 2012 SPE Annual Technical Conference and Exhibition, San Antonio, TX, 8-10 October 2012.
5. Schmidt R. A. Fracturing with solid propellants offers advantages over traditional stimulation // DEW: Drilling and Exploration World. – India. – October 2009. – P. 47-51.
6. C. Manwart, U. Aaltosalmi, A. Koponen, R. Hilfer and J. Timonen. Lattice-Boltzmann and finite-difference simulations for the permeability for three-dimensional porous media. Physical Review E, 2002, vol. 66, no. 1.

7. Sulfur Recovery and Handling Saeid Mokhatab, William Poe, John Y. Mak, in Handbook of Natural Gas Transmission and Processing (Third Edition), 2015, pp.301-334
8. Unconventional reservoirs, M. Rafiqul Islam, in Reservoir Development, 2022, pp.267-531
9. Metal Matrix Composites John Banhart, in Comprehensive Composite Materials II, 2018, pp.347-363

А.Н. Куанышев

Қазақ-Британ техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

“Х” КЕН ОРНЫНДА МҰНАЙ ӨНДІРУДІҢ ӨСІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІЕІҢ ТАЛДАУЫ

Аңдатпа. Мұнай өндірудің өсімділігін арттыру (EOR) – әлемдік мұнай және газ кен орындарында өндірудің өсімділігін көбейтуге арналған замануи, тиімді және пайдалы құрал болып табылады. Бұл мақалада “Х” кен орнында мұнай өндіру процесінің қазіргі жай-күйін және өндіруші компанияның өндірістің әрбір кезеңінде мұнай беруін арттыру бойынша қабылдайтын іс-әрекеттерін ашады. Жұмыс кен орнының бүкіл тарихында оның бірегей ерекше сипаттамаларының арқасында қолданылатын қабаттардың мұнай беруін арттыру әдістеріне кең талдау жасайды. Мұнай өндірудің өсімділігін арттыру (EOR) қолданылған әдістерінің пайдасы бірнеше ұнғымылардың мысалда ұзақ мерзімде көрсетілген.

Түйінді сөздер: мұнай өндірудің өсімділігін арттыру, карбонатты кен орындары, бастапқыдағы коллектор қысымы, өткізгіштік, кеуектілік.

А.Н. Куанышев

Казахстанско-Британский Технический Университет, Алматы, Казахстан

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ “Х”

Аннотация. Повышение нефтеотдачи (EOR) – ряд эффективных технологий, применяемый для увеличения нефтедобычи на нефтегазовых месторождениях по всему миру. Данная статья знакомит с текущим состоянием процесса добычи нефти на месторождении “Х” и действиями, принимаемыми компанией-оператором по повышению нефтеотдачи на каждом этапе производства. Работа содержит широкий анализ методов повышения нефтеотдачи пластов, применяемых на протяжении всей истории месторождения, благодаря его уникальным характеристикам. Долгосрочная эффективность, примененных технологий повышения нефтеотдачи (EOR), продемонстрирована на примере группы скважин.

Ключевые слова: повышение нефтеотдачи, проницаемость, карбонатное нефтяное месторождение, пористость, начальное пластовое давление.

УДК 622.280.10

ГРНТИ 52.47.25

Г.М.Эфендиев¹, С.Т. Жумажанов²

¹Институт нефти и газа НАН, Баку, Азербайджан,

²НАО «Атырауский университет нефти и газа имени С.Утебаева», Атырау, Казахстан

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА

Аннотация. В статье рассмотрена технология ГРП, ее сильные и слабые стороны, предложена техника предварительной перфорации для увеличения производительности, показана конкретная техника работы, которая позволяет достичь лучшего результата и минимизировать издержки производства.

Ключевые слова: ГРП, предварительная перфорация, скважина, герметичность

оборудования, прорыв пласта.

В настоящее время широко используется трудноизвлекаемая нефть, предназначенная для низкопроницаемых, слабодренированных, неоднородных и разчлененных коллекторов.

В настоящее время существуют широкие возможности внедрения крупных масштабных операций ГРП на низкопроницаемые газоносные пласты на Сибирских, глубина – 2000-4000 м, Ставропольский край 2000-3000 м, Краснодарский край 3000-4000 м, Саратовская область 2000 м, Оренбургская область 3000- 4000 м, Астраханская область, Карачаганокское месторождение – 4000 5000 м.

Высокоподъемные гидроразрывные трещины позволяют в 2-3 раза увеличить производительность скважин, а использование ГРП в качестве элемента разработочной системы, то есть создание гидродинамики скважинных трещин гидроразрывных трещин, позволяет увеличить темпы отбора извлеченных запасов, увеличить нефтеотдачу за счет включения в активную разрабатываемую слабодренлируемые зоны и скважинные пропластки и увеличить охват заводнением и позволяет внедрять залежи, потенциально дебитирующие скважины в 2-3 раз ниже рентабельных добычей, а следовательно, перевести часть запасов забаланса в промышленную. Увеличение объема скважин при проведении ГРП зависит от соотношения проводимости пластов и трещин и размеров последних, при этом коэффициент производительности скважин не увеличивается неограниченно при увеличении длины трещин, существует предельный размер длины, выше которого почти не приводится к росту объема скважин.

Технология гидравлических разрывов пластов включает:

1. Создание геологической службы управления данными для расчёта ГРП.
2. Создание программы для проведения расчетов по результатам ГРП на ЭВМ.
3. Подготовка площадок для установки оборудования, агрегатов и оборудования по ГРП.
4. Установка специального оборудования скважины;
5. Размещение ГРП-оборудования в соответствии с приложенной схемой;
6. Проводить испытания герметичности оборудования, манифольдов, соединений линий нагнетания от агрегата до скважины в течение 10 минут, испытания герметичности линий нагнетания от агрегата до скважины при давлении 700 АТМ;
7. Поддачи чистой загельной жидкости для того, чтобы осуществить GRP. Свидетельство о достижении разрыва – увеличение приемности скважин на диаграмме компьютера;
8. После того, как скважина достигает разрыва, в соответствии с программой нагнетается 10-40 м³/м чистая загеленная жидкость разрыва.
9. Далее необходимо закачивать загеленное жидкое вещество с расчетной дозой проппанта 100–900 кг м³/с до определенного этапа объема закачки по установленной программе при давлении до 450 АТМ. Для фиксации трещин закачивается 4-30 тонн проппанта.
10. Практически за смесью жидкости и проппанта идёт закат жидкости в объем до пласта кровли. Управлять процессом GRP осуществляется через пульт управления, а также через радиосвязь;
11. Темп жидкости нагнетается расчетным образом, от 3 до 7 м³/мин. В соответствии с геологопромысловыми данными скважины;
12. Скважины остаются на распаде геля на 24 часов под остальным давлением, при регистрации изменений давления на ЭВМ.
13. В процессе GRP осуществляется непрерывное декларирование следующих показателей: нагнетаемое давление, темп закачки, закатываемое давление, количество пропантов, плотность жидкости и количество химических реакций. При регистрации параметров осуществляется одновременно график на экране ПК, запись в памяти ПК, запись на диске, распечатка на печати принтера и запись в таблице. Выдача ГРП документации с

ЭВМ осуществляется в виде: сведения о GRP, графики изменения параметра в процессе GRP, график изменения остаточного давления после GRP.

Гидравлические разрывы пласта – скважина, выбранная для РП, определяет приемистость дебита, давление забора и пласта, содержание воды в добыче и газовые факторы. Действуют мероприятия по уходу за забоями и ПБХ.

Отличные результаты дает предварительная перфорация узкого интервала пласта, предназначенного для GRP. Для этого применяются кумулятивные или гидropесочные перфорации. Эти мероприятия уменьшают давление на разрыв и улучшают его результативность.

Проверка герметичности эксплуатационных колонн и кольца цемента. Спускается НКТ максимально большого диаметра, чтобы уменьшить потери давления при помощи пакера и ящика. Устанавливается пакер на 5-10 метров выше разрывного слоя против плотной непроницаемой породы глина, алюминия, алюминия. НКТ-хвостовик устанавливается ниже пакера. Длину хвоста выбирают максимально возможной, чтоб песок двигался в трещину и не свалился в скважину.

Промывание и заполнение скважины до устья скважины собственной газированной нефтью на нефтескважинах и скважинах нагнетания воды – на скважинах нагнетания. После подъема пакера его опрессуют путем закачивания нефти и воды в НПЗ при открытом затоплении. В случае обнаружения пропусков в пакете, его срезают и делают повторное посадочное и окрашивание. Если в данном случае герметизация пакера не достигается, то ее заменяют или меняют место посадки на место.

Оборудование, необходимое для ГРП, располагается персоналом ГРП-бригады на скважине перед скважиной по технологической схеме, выполняется обвязка трубопроводов для низких давления с помощью мягких рукавов, для высокой давления с помощью стальных труб между собой и емкостью скважины. После установки всех труб производится опрессование их на давление, которое ожидается рабочим и коэффициент запаса зависит от ожидаемой рабочей величины, например, если ожидаемое рабочее давление составляет более 650 АТМ, то коэффициент запаса составит 1,25 АТМ. Приготовление рабочих жидкостей разрыва производится при перемешивании технологических жидкостей, находящихся в емкостях, с помощью химических реагентов, повышая вязкость. Продолжительность приготовления разрыва жидкости зависит от объема и качества жидкости, температуры ее подготовки.

Процессы ГРП начинаются с закачки разрыва жидкости в бурение с расходом и давлением, соответствующим проекту рабочего процесса. Разрыв слоя характеризуется снижением давления на закачку и уменьшением пропускной способности скважин.

После прорыва пласта, чтобы увеличить пропускную способность, скважина увеличивает расход жидких жидкостей и повышает давление прорыва. При получении размера трещины соответствующего проектному, начинается закрепление расклиняемого материала на трещину, чтобы его закрепить. Этот этап проходит с максимальным давлением и производительностью, чтобы обеспечить максимальную раскрываемость созданных неровностей.

Сразу после заката расклиняемого материала без уменьшения темпов осуществляется его выливание в пласт чистого жидкости объемом, равным объему труб, а затем все аппараты останоятся, закрываются устьевые задвижки, скважина находится не менее одного дня на распределении давлений и распылении геля в скважине.

В процессе ГРП в скважинном пространстве обеспечивается давление 80-130 Мпа, чтобы уменьшить перепад давления на НПЗ и скважину.

Все параметры GRP давления на насосах, моментальное и накопленное давление жидкости с закрепляющим материалом, давление затрубного пространства, суммарное давление жидкости с плотностью смеси выводится на станцию управления и контроля процесса и регистрируется в компьютерной памяти. В процессе РП используется следующее оборудование: специальный насос высокой мощности; блендер для смесителя; станция

управления и контроля процесса; песок; пожарная машина; мотоблок, автомобиль для транспортировки химических реагентов; установка вакуума.

При проведении работ по скважине необходимо не допускать закупорки отверстий перфорации. Вся операция, которая может вызвать осыпи цемента, установка заглушек песчаных, проработка скобками и т.д. должна быть выполнена до перфорации. После этого жидкость из скважины вытесняется чистой жидкостью. Эта операция проводится также до перфорации.

Несмотря на ограниченную перфорацию, ПВР скважины должны выполняться так, чтобы снизить: давление трения в подвале и риск предварительного «Стопа» при закачивании ГРП, снижение давления в подвале и выход проппанта в эксплуатации и обеспечить хороший перекрытие рабочей зоны без контакта трещин с нежелательными флюидовыми зонами.

Очень важно, что диаметр отверстия перфорации соответствует размеру проволоки. В большинстве случаев, особенно в случае осадочных осадков, рекомендуется провести повторную перфорацию до начала ГРП. В случае отсутствия надежной информации для защиты скважин рекомендуется ПВХ с плотностью 20 отв.м., фазой 60 градусов, входной диаметр отверстий 12 мм. В отсутствии надежной информации рекомендуется ПВХ с плотностью 20 отв.м., фазой 60 градусов.

Длина промежуточного интервала может повлиять на трещины. Для вертикальной скважины ограничение в интервале перфорации от 15 до 30 м. На наклонных скважинах интервал ПВВ должно прогрессивно снижаться при увеличении отхода от горизонта. В случае, если угол зенита ствола 45 градусов и выше, рекомендованный интервал должен быть не более 10 м. Интервалы перфорации должны быть ограничены на скважины с большими отходами и горизонтальные. Изменение интервалов ПВР должно быть предусмотрено и при жестких породах, и при неблагоприятных ориентациях стресса в зоне призаботности. Для горизонтальной скважины в меловой породе рекомендуется интервал по перфорации от 0.7 до 2.5 метров, исходя из ориентации скважины. Для более жесткой породы интервал PVR должен сокращаться до 0.7 м. Для более жесткой породы интервал PVR должен сокращаться до 0.7

На вертикальной скважине и на скважине с углом зенита менее 45 градусов прострел осуществляется с фазой 60 градусов. Для больших углов поворота и горизонтальной скважины прострел производится с фазой 0 до 180 градусов, с ориентацией крыши и подушки интервала прострела по вектору мощности. Кроме случаев частичного ограниченного перфорации, плотность PVR должна составлять не менее 10 отв.м. Для этого обычно достаточно глубина отверстия 100-150 мм.

Депрессия в пласте может снизить начальное напряжение разрыва до 68 атомов и, наверное, позволит привести к ГРП большую часть интервала напряжений. Вызов тока перед РП имеет тот же эффект, что и вызов тока перед РП. В других случаях достаточно избыточного репрессии или сбалансированного давления. Перфорация на очень высоких репрессиях перед ГРП способна помочь с минимизацией проблем искривления каналов из-за некачественных работ ПВР, но обычно этого не рекомендуют.

Чтобы более полным образом понять длительность эффекта скважины при последующей ее эксплуатации, помимо расчетов дебита нефтегазового газа, необходимо проводить периодически 1 раз в квартал исследования для изучения динамики производительности скважины. Особенно необходимы такие подъемники при значительных изменениях режима работы установки насоса длиной хода, количеством качания, глубиной подъемника и диаметром насоса, или режимах работы подъемников фонтана или газлифта.

Список литературы

- 1.Кудинов В.И., Сучков Б.М. Методы повышения производительности скважин. Самара: Кн. Изд-во, 1996. 414 с.
2. Блажевич В.А. Практическое руководство по гидроразрыву пласта. Москва: Недра,

1961-131с.

3. Усачев П.М. Гидравлический разрыв пласта. Москва: Недра, 1986 – 165 с.

4. Кудинов В.И. Основы нефтегазопромыслового дела. – Москва-Ижевск: институт компьютерных исследований; Удмуртский Госуниверситет. 2004, 720 с.

5. Каневская Р.Д. Зарубежный и отечественный опыт применения гидроразрыва пласта, Москва: ВНИИОЭНГ, 1998-40с.

6. Меликберов А.С. Теория и практика гидравлического разрыва пласта. Москва: Недра, 1967 – 139 с.

Г. М. Эфендиев¹, С. Т. Жұмажанов²

¹ ҰҒА мұнай және газ институты, Баку, Әзірбайжан,

² «С. Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ҚЫРТЫСТЫ ЖАРУДЫ ЖҮРГІЗУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Андатпа. Мақалада гидравликалық сынудың технологиясы, оның күшті және әлсіз жақтары қарастырылған, өнімділікті арттыру үшін алдын-ала перфорациялау әдісі ұсынылған, жақсы нәтижеге қол жеткізуге және өндіріс шығындарын азайтуға мүмкіндік беретін нақты жұмыс әдісі көрсетілген.

Түйінді сөздер: ҚГЖ, алдын ала перфорация, ұңғыма, жабдықтың герметикалығы, қойнауқаттың жарылуы.

G. Efendiyev, S.T. Zhumazhanov

Institute of Oil and Gas NAN, Azerbaijan

Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev

TECHNOLOGY OF HYDRAULIC FRACTURING

Annotation. The article describes the technology of hydraulic, its strengths and weaknesses, proposed a preliminary perforation technique to increase productivity, a specific technique of work is shown, which makes it possible to achieve a better result and minimize production costs.

Keywords: hydraulic fracturing, pre-perforation, well, tightness of equipment, breakthrough formation.

УДК 622.280.12

ГРНТИ 52.47.25

Г.Ш. Досказиева, А.К. Рахметова

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

Email: doskaziyeva.gulsin@gmail.com

ПОКАЗАТЕЛИ СКВАЖИН И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО АШЫҒАРСКОМУ МЕСТОРОЖДЕНИЮ

Аннотация. В статье была проведена оценка результатов исследований скважин на месторождении Ашығар. Конструкция скважин должна обеспечивать безопасность работ без аварий и каких-либо сложностей при строительстве и эксплуатации. Работы по выбору конструкции проектируемых скважин осуществляются в соответствии с исходными горно-геологическими данными и текущими требованиями единых технических правил производства работ при строительстве скважин на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях в Республике Казахстан. Исходя из условий и опыта бурения в районе, сети

эксплуатационных скважин будут выполнены по двухколонной конструкции с спуском промежуточной колонны.

Ключевые слова: система пломбирования, парафиновая нефть, процесс цементирования, давление коллектора, параллельные возмущающие скважины, коэффициент извлечения нефти, скважина с экстремальным охватом пласта.

По состоянию на 01.07.2016 г. количество запасов скважин на месторождении Ашыгар было равно 5, все скважины были оборудованы глубинными насосными установками. Основной причиной проведения капитального подземного ремонта стала замена насоса. Средний расход на нефть составил 1,9 тонны, на воду - 2,8 м³, обводненность-10%. Размер МРП скважин в 2015 году составил 360 дней, в 2016 году-178 дней.

Парафиновая нефть месторождения (19,2%) выше 30⁰С. Осложняющим фактором при эксплуатации скважин являются парафиновые отложения. Основными мерами по ликвидации парафиновых отложений скважин Ащыгарского месторождения являются «Рауан-100» и ОГН, ОГВ(обработка горячей нефти и воды).

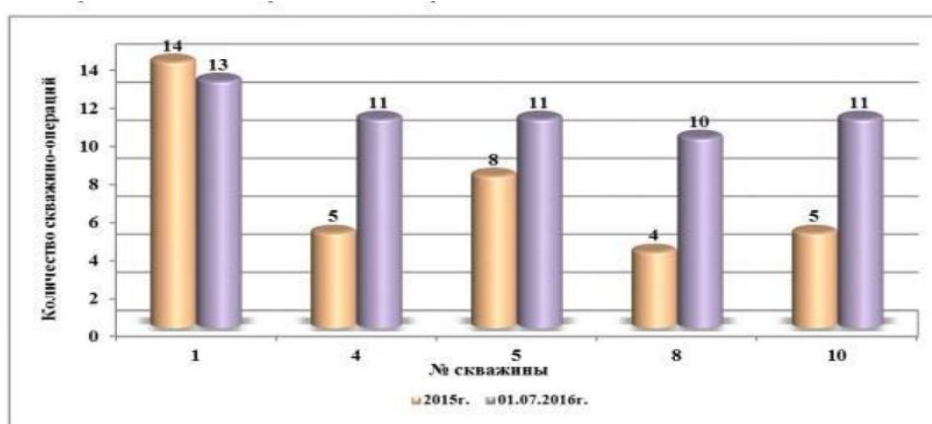


Рисунок 1. Количество проведенных методов тепловой обработки за период 2015-01.07. 2016г.

Месторождение тектонически ограничено высотой возвышений территории Карагай, расположенной в Южно-Мангышлакской впадине.

Участок месторождения ограничен терригенными карбонатными отложениями и отложениями средней толщины 4056м. Ашыгар содержит 2 нефтяных отложений: Верхний триас Т3 и триасовый осадок Т2.

Начальное давление 55,6 МПа, а пластовая температура 145⁰ С. открытая пористость в коллекторах 9%, проницаемость слоя 0,19 мкм². Минерализация вод образования триасовых отложений составляет 15-20г / л, плотность 1,005-1,1 г\см³. На месторождении вскрыты палеозойские, мезозойские, кайнозойские пласты, максимальная толщина которых составляет 4101 м.

Триасовые отложения были пробурены долотами номинальным диаметром 190,5 мм и 215,9 мм, а жидкости с продуктивным сечением имеют следующие параметры: удельный вес-1,23-1,57 г\см³, вязкость-38-80 сек.

Процесс цементирования проводят в два этапа, чтобы избежать обрушения цементной части за производственным корпусом.

Месторождение представлено промышленными скважинами, нагнетательных скважин нет. Характер пластов, топография и глубина скважин позволяют бурить проектные скважины с вертикальным профилем скважины.

С учетом геологических условий месторождения, опыта строительства ранее пробуренных скважин, параметры добывающих скважин приведены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры напорных добывающих скважин

Название колонны	Диаметр, мм		Глубина колонны, м	Высота цементной части, м
	долота	колонна		
Направляющая	720	630	16	До устья
Кондуктор	560	426	100	До устья
1-ая промежуточная колонна	393,7	324	1200	До устья
2-ая промежуточная колонна	295,3	245	2100	До устья
Схема использования	215,9	146	4100	До устья

Разработку Ашыгарского месторождения осуществляет «Жетібаймұнай» ЦДНГ-1. (ПУ «ЖМГ») добывающие скважины (№1,4,8,5) ликвидированные скважины (№2,3,6,7,9) по данным на 01.07.2016. Все скважины оборудованы глубинными насосными установками.

На Ашыгарском месторождении работает система пломбирования, состоящая из скважин, проточных труб различного диаметра. Выпускные трубы на выходной линии оснащены системой ДУ-100мм, Ду-150мм, осевые трубы Ду-200мм и ГУ-Ашыгар (ГУ-групповая установка). По представленным данным скважины месторождения подключены к ГУ-Ашыгар. Длина сточных труб большая, средний расход скважин составляет 1,19 тонны в сутки и расход воды 10,3%. Институт " КазНИПИмұнайгаз" дал согласие на проведение экспертизы работ по защите трубопроводов от коррозии и защите трубопроводов для цепей ПВК.

Расчет параметров скважин, расположенных параллельно

Расстояние между скважинами ряда А определяется коэффициентом аппроксимации зарядов взрыва скважины М; $m = A / W = 0,8-1,5,5$, отсюда $a = (0,8-1,5) W$, м. Примем $m = 1$, а затем $a = 3,38$ м. Также расстояние между крайними скважинами равняется $a_k = 0,5$ м.

Количество скважин в одном ряду можно вычислить, округлив их до целого числа после по формуле:

$$n_c = \frac{(A, B, C) - 2a_k}{a} + 1$$

А, В, С-линейные параметры пласта по направлению скважин, м; a_k -расстояние от взрывных контуров экстремальных скважин, м; а-расстояние между скважинами в ряду, м;

$$n_c = \frac{16 - 2 \cdot 0,5}{3,388} + 1$$

Расстояние между рядами скважин $b = (0,7-1,1)W$. минимальное значение соответствует быстрому взрыву в сжатой среде, а максимальное-короткому и замедленному взрыву с интервалом более 50 мс и в слабых рудах: $b = 0,9 \cdot 3,38 = 3,0$ м.

Глубина одной скважины:

$$l = \frac{A, B, C \pm l_n}{\sin \alpha}$$

где А, В, С-одни из линейных параметров выравниваемого слоя, А = 28 м; l_n -величина падения (непроизвольного) скважины, $l_n = 0,5-1,5$ м.

$$l = \frac{28 - 0,5}{0,966} = 28,5 \text{ м}$$

Величину заряда в скважинах первого ряда можно определить по формуле:

$$Q_1 = Q_w^2 ml.$$

При этом коэффициент извлечения нефти КИН принимается равным 0,85–0,97. Максимальное значение КИН соответствует скважинам глубиной 5 м, максимальное – 50 м.
 $Q_1 = 0,62 \cdot 3,38 \cdot 3,38 \cdot 28,5 \cdot 0,93 = 197,6$ кг.

Размещение по 4-рядной схеме:

$$V = Mh(W + b_{np} + a_k) = 16 \cdot 28 (3,38 + 3 \cdot 30 + 0,5) = 5770 \text{ м}^3.$$

С учетом коэффициента расположения зарядов при расположении скважины с сетью КЗ = 1,2-1,3 по формуле Б. Н. Кутузова, то $q = 0,78$ кг / м³.

С учетом коэффициента заполнения скважины минимальная линия сопротивления $K_{зап} = 0,8$ и $q = 0,78$ кг/м³ рассчитывается по формуле:

$$W = 0,028 \cdot 105 \sqrt{\frac{0,9 \cdot 0,8}{1,0 \cdot 0,78 \cdot 0,86}} = 3,06 \text{ м}$$

Расстояние между соседними скважинами:

$$a = (1,2 - 1,5)W = 1,35 \cdot 3,06 = 4,13 \text{ м}.$$

Количество скважин на одном веере определяется по формуле:

$$n_b \leq 1,75 \sqrt{\frac{S}{a}} + 1 = 1,75 \sqrt{\frac{16 \cdot 28}{4,13}} = 19,2$$

Где: $S = Mh = 16 \cdot 28 = 448 \text{ м}^2$ – площадь; $n_b = 19$.

Сети эксплуатационных скважин будут выполнены по двухколонной конструкции с спуском промежуточной колонны (кондуктора) :

1. При бурении под кондуктором направление необходимо опускать на глубину 30м с целью предотвращения залпов и выходного потока бурового раствора из скважины в обводную систему.

2. В процессе устранения возможного нефтегазообразования при бурении под эксплуатационной колонной с перекрытием водоносных горизонтов и бурении под эксплуатационной колонной необходимо опустить кондуктор, чтобы вернуть гидрозатвор и обеспечить объемную высоту цементного раствора нормальной плотности за эксплуатационной колонной.

3. В целях разграничения продуктивных горизонтов, обеспечения закрытия меловых горизонтов и обнаружения углерода необходимо опустить эксплуатационные колонны.

Диаметр эксплуатационной колонны, исходя из отметки скважины, принимается равным 168мм.

Список литературы

1. Ковалев А. Г., Покровский В. В. “О поддержании давления на месторождении ”. «Нефтяное хозяйство» .- 2015. - №1.- С. 48
2. В.И.Егоров, Л.Т. Злотникова, Н.Н. Победоносцева “Анализ хозяйственной деятельности предприятий нефтяной и газовой промышленности” М.: Недра, 1998.
3. Справочник месторождений нефти и газа. Алматы, 1998 г.
4. Жолтаев Г., Булекбаев З. Тектоника и нефтегазоносность Прикаспийской синеклизы. Алматы, Геология, 1995г.

Г.Ш. Досказиева, А.К. Рахметова

С. Өтебаев атындағы Атырау Мұнай және Газ университеті, Атырау, Қазақстан

ҰҢҒЫМА КӨРСЕТКІШТЕРІ ЖӘНЕ АШЫҒАР КЕН ОРНЫ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ

Андатпа. Мақалада Ашығар кен орнындағы ұңғымаларды зерттеу нәтижелеріне баға берілді. Ұңғымалардың конструкциясы жұмыс қауіпсіздігін авариясыз және құрылыс пен пайдалану кезінде қандай да бір қиындықтарсыз қамтамасыз етуі тиіс. Жобаланатын ұңғымалардың конструкциясын таңдау жөніндегі жұмыстар бастапқы тау-кен-геологиялық деректерге және Қазақстан Республикасындағы мұнай, газ және газ конденсатты кен орындарында ұңғымаларды салу кезінде

жұмыстар жүргізудің бірыңғай техникалық қағидаларының ағымдағы талаптарына сәйкес жүзеге асырылады. Ауданда бұрғылау жағдайлары мен тәжірибесіне сүйене отырып, пайдалану ұңғымаларының желілері аралық колоннаны түсірумен екі бағанды құрылым бойынша орындалатын болады.

Түйінді сөздер: пломбалау жүйесі, парафинді мұнай, цементтеу процесі, коллектор қысымы, қатарлас бұзушы ұңғымалар, мұнай алу коэффициенті, қойнауқатты экстремалды қамти отырып ұңғыма.

G. Doskazyeva, A. Rakhmetova

Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev

WELL INDICATORS AND EVALUATION OF RESEARCH RESULTS FOR THE ASHYGAR FIELD

Annotation. The article evaluated the results of well studies at the Ashygar field. The design of wells should ensure the safety of work without accidents and any difficulties during construction and operation. Work on the selection of the design of the projected wells is carried out in accordance with the initial mining and geological data and the current requirements of the unified technical rules of work during the construction of wells at oil, gas and gas condensate fields in the Republic of Kazakhstan. Based on the conditions and experience of drilling in the area, the production well networks will be made according to a two-column structure with the descent of an intermediate column.

Keywords: sealing system, paraffin oil, cementing process, reservoir pressure, parallel disturbing wells, oil recovery coefficient, well with extreme coverage of the reservoir.

УДК 620.193.4

МРНТИ 52.47.97

А.С. Жаксынбекова, Б.Ф. Сабиров

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

E-mail: asel.zhaksynbekova@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С КОРРОЗИЕЙ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация. Предотвращение повреждений, вызванных коррозией, может продлить срок службы всех стальных конструкций, используемых в нефтегазовой промышленности, а также повысить общую эффективность операций. Естественно, большинство форм коррозии, как правило, неизбежны, но можно использовать целый ряд материалов и технологий, чтобы предотвратить электрические и химические реакции, вызывающие коррозию. Также, с финансовой точки зрения, более экономично предотвращать коррозию, чем закупать новое оборудование каждые несколько лет.

Ключевые слова: коррозия, нефтегазовая промышленность, технический метод, физический метод, химический метод.

Коррозия – это разрушающее воздействие на материал в результате реакции с окружающей средой и природная потенциальная опасность, связанная с объектами добычи и транспортировки нефти и газа [1]. Практически любая водная среда может способствовать коррозии, которая возникает в многочисленных сложных условиях в системах добычи, переработки и трубопроводов нефти и газа. Этот процесс состоит из трех элементов: анода, катода и электролита. Анод — это место коррозии металла, электролит — коррозионная среда, обеспечивающая перенос электронов от анода к катоду, а катод образует электрический проводник в ячейке, который не расходуется в процессе коррозии [2].

Сырая нефть и природный газ могут содержать различные продукты с высоким содержанием примесей, которые по своей природе являются коррозионными. В случае

нефтяных и газовых скважин и трубопроводов такими высокоагрессивными средами являются углекислый газ (CO_2), сероводород (H_2S) и свободная вода [3]. Постоянное извлечение CO_2 , H_2S и свободной воды через компоненты нефти и газа может со временем привести к тому, что внутренние поверхности этих компонентов будут подвержены коррозии. Линии и составные части линий будут подвергаться деградации материала при различных условиях скважины из-за изменений в составе флюидов, закисания скважин с течением времени и изменений рабочих условий давления и температуры. Это разрушение материала приводит к потере механических свойств, таких как прочность, пластичность, ударная вязкость и так далее. Это приводит к потере материалов, уменьшению толщины, а иногда и к полному выходу из строя. Будет достигнута точка, когда компонент может полностью сломаться, и сборку необходимо будет заменить, пока производство остановлено. Серьезные последствия коррозионного процесса стали проблемой мирового значения [4].

Методы борьбы с коррозией можно разделить на 3 большие группы: химические, физические и механические. Далее к химическим методам относятся: использование ингибиторов, электрохимическая защита от коррозии; к физическому методу: метод катодной защиты, к механическим: покраска, выбор подходящих материалов, использование защитных покрытий, адекватный мониторинг и проверка коррозии [5].

Выбор подходящих материалов. В большинстве случаев для строительства используется сталь. Нефтяная и газовая промышленность обнаружила, что существуют другие материалы, гораздо менее подверженные коррозии. Одним из таких материалов является стекловолокно, которое в настоящее время широко используется для хранения химикатов или для водоотведения. В некоторых случаях материал используется в резервуарах для хранения сырой нефти. Другим материалом-заменителем могут быть фитинги из нержавеющей стали, и они распространены в случаях, когда сырая нефть имеет тенденцию вызывать коррозию. Нержавеющая сталь обычно используется в трубах малого диаметра, уплотнительных кольцах, прокладках и болтах. Когда обнаруживается, что существующие конструкционные материалы подвержены коррозионному воздействию, обычно принимается решение изменить конструкционные материалы и выбрать альтернативные материалы в соответствии с конкретными потребностями. Нержавеющие стали охватывают широкий спектр сплавов, каждый из которых обладает определенной комбинацией коррозионной стойкости и механических свойств. В нефтяной и газовой промышленности используются многие из этих марок нержавеющей стали, в зависимости от требований конкретной рабочей среды. Применимые коррозионностойкие сплавы в нефтегазовой промышленности, предложенные Смитом [6], включают 13Cr, Super 13Cr, дуплекс 22Cr, дуплекс 25Cr, нержавеющую сталь 28Cr, никелевый сплав 825, никелевый сплав 625, никелевый сплав 2550 и никелевый сплав C276.

Электрохимическая защита от коррозии. Электрохимическая коррозия вызывается электрическим током, который вытягивает электроны металла из одного места и осаждает их в другом. Эти формы тока могут быть вызваны различными природными факторами, такими как утечки электричества, плохое заземление и ветер, создающий статическое электричество. Потеря и перераспределение электронов приводят к ослаблению металла.

В таких случаях нефтегазовые компании используют изолирующие фланцы, чтобы предотвратить протекание тока, вызывающего электрохимическую коррозию. Эти фланцы добавляются ко всем линиям, которые находятся над землей и вблизи резервуарных батарей и колодцев. Они работают, чтобы полностью изолировать линии, чтобы предотвратить поток электричества.

Использование ингибиторов. Ингибиторы представляют собой химические вещества, которые используются для защиты поверхности металлов, используемых в нефтяной и газовой промышленности, для предотвращения коррозии. Они защищают поверхность металлов, либо сливаясь с ними, либо реагируя с примесями в окружающей среде, что может привести к загрязнению. Ингибитор коррозии может действовать несколькими способами: он может ограничивать скорость анодного или катодного процесса, просто блокируя

активные центры на поверхности металла. В качестве альтернативы он может действовать за счет увеличения потенциала поверхности металла, так что металл попадает в область пассивации, где образуется пленка естественного оксида. Еще одним механизмом действия некоторых ингибиторов является то, что ингибирующее соединение способствует образованию тонкого слоя на поверхности, подавляющего процесс коррозии. Факторы, которые следует учитывать перед использованием ингибитора коррозии в нефтегазовой промышленности, включают токсичность, безвредность для окружающей среды, доступность и стоимость. Органические ингибиторы коррозии более эффективны, чем неорганические соединения, для защиты сталей в кислых средах. Обзор литературы по высокотемпературным кислотным ингибиторам коррозии показал, что эффективными ингибиторами коррозии для кислотной обработки нефтяных скважин являются ацетиленовые спирты, четвертичные аммониевые соли, альдегиды, амины и др. Активные ингредиенты ингибиторов включали длинноцепочечные амины, жирные амиды, имидазолины, жирные кислоты и их соли. Эти продукты обеспечивают очень высокий уровень защиты стали, подвергающейся широкому спектру коррозионного воздействия и ограничению текучести от влаги, конденсата, кислорода, двуокиси углерода, сероводорода и других агрессивных загрязнителей [7].

Использование защитных покрытий. Защитный слой или барьер на материале, чтобы избежать прямого контакта с технологической средой, продлит срок службы материала и оборудования. Барьерный слой может представлять собой краску, покрытие или облицовку, или металлическую облицовку, или металлические листы. Существуют также неметаллические футеровки, такие как стекловолокно, стеклянные чешуйки, эпоксидная смола и резина, которые обычно применяются на оборудовании, таком как сепараторы, выбивные барабаны и резервуары для хранения. Никелевые, цинковые и кадмиевые покрытия также иногда предпочтительны для некоторых компонентов, таких как фланцы и болтовые соединения [8].

Окраска. Одним из самых основных методов предотвращения окисления и коррозии является покраска. Этот процесс можно выполнять, просто поддерживая слой краски на линиях, резервуарах и любом другом оборудовании как обычную часть работы. Однако некоторые материалы, такие как никелированные трубы, нержавеющая сталь и оцинкованная сталь, не нуждаются в окраске. Нефть имеет тенденцию защищать внутреннюю облицовку труб, потому что оно не вызывает коррозии. Более актуальной проблемой в этих линиях является отложение, вызванное минералами из грунтовых вод, поэтому внутренние линии оборудования также необходимо защитить слоем краски.

Метод катодной защиты. Катодная защита — это метод уменьшения коррозии за счет минимизации разности потенциалов между анодом и катодом. Это достигается путем подачи тока на защищаемую конструкцию (например, трубопровод) от какого-либо внешнего источника. Когда подается достаточный ток, вся структура будет иметь один потенциал; таким образом, анодных и катодных участков не будет. Обычно он используется в сочетании с покрытиями и может рассматриваться как вторичный метод борьбы с коррозией. Система катодной защиты может быть разработана для предотвращения коррозии, контролируемой как кислородом, так и микробиологической. Есть 2 типа метода применения катодной защиты [9]:

- Протекторная (или гальваническая) анодно-катодная защита (SACP).

В этом типе применения для обеспечения защиты используются естественные электрохимические потенциалы различных металлов. Жертвенные аноды соединены с защищаемой конструкцией, и обычный ток течет от анода к конструкции до тех пор, пока анод более активен, чем конструкция. При протекании тока вся коррозия происходит на аноде, который жертвует собой, чтобы обеспечить защиту конструкции от коррозии.

- Импульсная токовая катодная защита (ICCP). В катодной защите с подаваемым током ток подается или форсируется источником питания. Источник питания должен обеспечивать подачу постоянного тока, например, трансформаторные выпрямительные

блоки, солнечные генераторы или термоэлектрические генераторы. Аноды либо инертны, либо имеют низкий расход и могут быть окружены углеродистой засыпкой для повышения эффективности и снижения затрат. Типичными анодами являются титан, покрытый смешанным оксидом металла или платиной, кремниевым железом, графитом и магнетитом. Этот метод применим для различных типов грунтов и что выходной ток достаточно высок для защиты трубопровода с низкими затратами.

Как уже писали выше, основное различие между ними заключается в том, что ИТКЗ использует внешний источник питания с инертными анодами, а ПАКЗ использует естественную разность электрохимических потенциалов между различными металлическими элементами для обеспечения защиты.

Дополнительные методы предотвращения коррозии. В областях, где нанесение покрытий и покраска невозможны, можно использовать некоторые другие методы защиты от коррозии. Один конкретный метод включает использование некоторых эффективных антикоррозионных химикатов. Другие простые методы включают механические барьеры или удаление влажной почвы вокруг оборудования и линий, чтобы значительно уменьшить электрохимическую коррозию и окисление. Помимо этого, нефтегазовые корпорации используют водонепроницаемые материалы, такие как гравий и просмоленный войлок, которые уменьшают поток воздуха вокруг судов и трубопроводов. Наконец, если линии заглублены, их можно защитить от влаги с помощью оберток и просмоленных войлоков.

Вывод. Коррозия неизбежна в нефтяной и газовой промышленности, но необходимо принимать меры для снижения их воздействия. Если этого не сделать, то коррозия приведет к появлению дыр, которые и являются основной причиной возникновения переливов и протечек. Другими словами, коррозия, если ее не предотвратить, в долгосрочной перспективе приведет к значительным потерям в добыче в нефтегазовой отрасли [10].

Коррозия является стохастическим, вероятностным явлением, которое требует междисциплинарных концепций, включающих науку о поверхности, металлургию/материаловедение, электрохимию, термодинамику и кинетику, механику, гидродинамику и химию. Ежегодно это обходится нефтегазовой отрасли в десятки миллиардов долларов упущенной выгоды и затрат на очистку. Следует отметить, что ущерб, причиняемый коррозией, приходится не только на нефтегазовую промышленность, но и на другие основные сферы, такие как строительство зданий, транспорт, производство и так далее. Таким образом, коррозия – это мировая проблема, решение которой должен найти каждый, поскольку она охватывает многие области наших повседневных нужд. В этой статье был рассмотрен всесторонний обзор коррозии в нефтегазовой промышленности. Были изучены различные типы коррозии и связанные с ними коррозионные агенты в нефтегазовой промышленности, а также способы их смягчения. Однако необходимо понимать принципы коррозии, чтобы эффективно выбирать материалы, а также проектировать, изготавливать и использовать металлические конструкции для оптимального экономического срока службы объектов и безопасности при нефтегазовых операциях. Кроме того, следует четко понимать, что ни один конкретный материал не является панацеей от всех зол коррозии. Каждое дело должно быть рассмотрено в его совокупности, прежде чем будет принято решение по соответствующим материалам. Консультации с инженерами по процессам, эксплуатации, материалам и коррозии необходимы для того, чтобы сэкономить миллионы на борьбе с угрозой коррозии.

Список литературы

1. Roberge PR: Handbook of corrosion engineering. New York: McGraw-Hill; 2000.
2. Kermani MB, Smith LM: CO₂ corrosion control in oil and gas production: design considerations. London: The Institute of Materials, European Federation of Corrosion Publications; 1997.
3. Corbin D, Willson E: New technology for real-time corrosion detection. USA: Tri-service corrosion conference; 2007.

4. Lusk D, Gupta M, Boinapally K, Cao Y: Armoured against corrosion. Hydrocarb Eng 2008, 13: 115–118. 10.1061/(ASCE)1084-0699(2008)13:3(115)
5. Miller D: Corrosion control on aging aircraft: what is being done? Mater Perform 1990, 29: 10–11.
6. Trethewey KR, Roberge PR: Corrosion management in the twenty-first century. British Corro J 1995, 30: 192–197. 10.1179/000705995798113925
7. Simons MR: Report of offshore technology conference (OTC) presentation. NACE International oil and gas production; 2008.
8. Brondel D, Edwards R, Hayman A, Hill D, Mehta S, Semerad T: Corrosion in the oil industry. Oilfield Rev 1994.
9. Kermani MB, Harrop D: The impact of corrosion on the oil and gas industry. 11: SPE Production Facilities; 1996:186–190.
10. NACE: Petroleum and natural gas industries—materials for use in H₂S containing environments in oil and gas production—part 3: cracking-resistant CRAs (corrosion resistant alloys) and other alloys. Houston: NACE; 2003.

А.С. Жаксыбекова, Б.Ф. Сабиров

С. Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті, Атырау, Қазақстан

МҰНАЙ-ГАЗ КӘСІПШІЛІК ЖАБДЫҒЫНЫҢ КОРРОЗИЯСЫМЕН КҮРЕСУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Коррозиядан болатын зақымданудың алдын алу мұнай-газ өнеркәсібінде қолданылатын барлық болат конструкциялардың қызмет ету мерзімін ұзарта алады, сонымен қатар жалпы жұмыс тиімділігін арттырады. Әрине, коррозияның көптеген түрлерін мүлдем болдырмау мүмкін емес, бірақ коррозияға әкелетін электрлік және химиялық реакциялардың алдын алу үшін бірқатар материалдар мен технологияларды қолдануға болады. Сондай-ақ, қаржылық тұрғыдан алғанда, бірнеше жыл сайын жаңа жабдықты сатып алудан гөрі коррозияны болдырмау тиімдірек.

Кілт сөздер: коррозия, мұнай-газ өнеркәсібі, техникалық әдіс, физикалық әдіс, химиялық әдіс.

A.S. Zhaksybekova, B.F. Sabirov

Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev

INVESTIGATION OF METHODS OF CORROSION CONTROL OF OIL AND GAS FIELD EQUIPMENT

Abstract. The prevention of damage caused by corrosion can extend the service life of all steel structures used in the oil and gas industry, as well as increase the overall efficiency of operations. Naturally, most forms of corrosion are usually unavoidable, but a range of materials and technologies can be used to prevent electrical and chemical reactions that cause corrosion. Also, from a financial point of view, it is more economical to prevent corrosion than to purchase new equipment every few years.

Keywords: corrosion, oil and gas industry, technical method, physical method, chemical method.

ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕХИМИИ И ЭКОЛОГИИ

УДК 665.622.43.066.6

МРНТИ 61.51.15

А.Т. Адилова, Н.А. Карабасова, А.С. Буканова, Ф.Б. Кайрлиева
Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева, г. Атырау, Казахстан
E-mail: a.adilova20@aogu.edu.kz

**ОБЗОР ДОСТИЖЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДАХ
ДЕЭМУЛЬСИФИКАЦИИ НЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ**

Аннотация. В этой статье представлен обзор последних достижений в современных технологиях деэмульсификации сырой нефти химическим методом. Изучается деэмульгирование эмульсий сырой нефти с использованием химических реагентов-деэмульгаторов, с целью максимального удаления воды и солей из нефти и предотвращения процессов коррозии оборудования НПЗ.

Ключевые слова: деэмульгатор, нефть, поверхностно активные вещества, разрушение эмульсии, полимеры, ионные жидкости.

В реальных условиях при эксплуатации нефтепромыслового оборудования зачастую образуются высоко устойчивые эмульсии. Присутствие эмульгированной воды часто вызывает ряд трудностей при переработке сырой нефти. Сложности варьируются от ограниченного давления в трубопроводе, снижения производительности, коррозии трубопроводов, неисправностей насосов, отравления катализаторов нефтеперерабатывающих заводов, расположенных ниже по потоку, и других проблем, связанных с производственным оборудованием и верхней ректификационной колонной [1]. Рентабельность и производительность нефтяной промышленности обычно ограничиваются множеством проблем, связанных с эмульгированной водой. Следовательно, для предотвращения экономических потерь и производственных проблем необходимо разделить смесь соленой воды и сырой нефти на две отдельные фазы в процессе, известном как деэмульгирование, перед транспортировкой или переработкой сырой нефти [2]. Важнейшим продуктом переработки нефти являются различные виды топлива: бензин, дизельное топливо и другие. Соответственно, качество топлива напрямую зависит от подготовки нефти и самого процесса переработки. Наличие воды и соли в топливе крайне недопустимо.

В последнее время растет интерес исследователей к разработке эффективных решений трудностей, связанных с транспортировкой и переработкой нефтяной эмульсии. Таким образом, в данной статье дается обзор недавних исследований по современным методам деэмульгирования, а именно, химическим.

Процесс деэмульгирования часто выполняется с использованием химического реагента-деэмульгатора [3]. Методы деэмульгирования сырой нефти могут быть сгруппированы в три широкие категории, а именно: химические, физические (механические, тепловые или микроволновые, электрические, ультразвуковые и мембранные) и биологические [2]. Среди этих методов наиболее широко применяется и описывается в данной статье химическое деэмульгирование, которое включает добавление деэмульгатора к эмульсиям сырой нефти [4,5].

Химический метод предполагает добавление деэмульгаторов к эмульсиям сырой нефти, и это один из наиболее распространенных методов деэмульгирования [5]. Основная функция химических добавок, используемых для деэмульгирования — дестабилизация эмульгаторов. Деэмульгатор — это поверхностно-активное соединение, поэтому при его

добавлении к эмульсии деэмульгатор мигрирует к границе раздела нефть-вода и разрушает жесткую пленку, что приводит к слиянию капель воды [3]. Исследования показали, что оптимальное разрушение эмульсий сырой нефти деэмульгаторами требует тщательного выбора химикатов для данной эмульсии, соответствующего количества химикатов, правильного смешивания химического вещества в эмульсии и достаточного времени удерживания в сепараторах, чтобы позволить каплям воды осесть [3-5]. Кроме того, эмульсия может быть полностью устранена путем добавления тепла, электрических сетей и коалесцеров. В соответствии с этим, Рази и др. [5] изучали влияние различных составов деэмульгаторов на эффективность химического деэмульгирования тяжелой сырой нефти. Результаты показали, что деэмульгаторы поверхностно-активных веществ различаются по эффективности отделения воды. Лучшая рецептура деэмульгатора отделила около 80 % воды за первые несколько минут эксперимента. Было обнаружено, что разработанное поверхностно-активное вещество более эффективно при деэмульгировании средней эмульсии сырой нефти по сравнению с эмульсией тяжелой сырой нефти. Это различие в эффективности поверхностно-активного вещества объясняется тем, что средняя сырая нефть имеет более низкое содержание асфальтенов, чем тяжелая сырая нефть.

В последующем исследовании Аль-Сабах и др. [6] изучали влияние пяти деэмульгаторов, составленных из различных соотношений полимеров, на эффективность деэмульгирования эмульсий «вода в нефти». Результаты показали, что эффективность разделения воды увеличивалась по мере увеличения молекулярной массы.

Использование хлорида кальция с катионным поли (диметиламин-со-эпихлоргидрином) (PDcE) и катионным полиакриламином (CPAM) в качестве деэмульгаторов для деэмульгирования сверхтяжелой нефти было исследовано Тонгом [7]. Состав деэмульгатора с соотношением PDcE/CaCl₂/CPAM 20:600:1,2(м/м) был оптимальным, и он привел к эффективному отделению минерального масла (98,04 %) от эмульсий тяжелой нефти.

В отличие от работы Тонга и др., Флорес и др. [8] использовали ряд ионных жидкостей, таких как триоктилметиламмоний [TOA]⁺ [Y]⁻ и соль аммония [OCD]⁺ [Y]⁻, в качестве деэмульгирующих сред для деэмульгирования сверхтяжелой сырой нефти. Использование ионной жидкости, полученной из частиц [TOA]⁺ [Y]⁻, позволило достичь эффективности удаления воды 95 %.

Ионный деэмульгатор с концентрацией 900 мг/л использовали Мартинез-Палу [9] и это привело к эффективности обезвоживания 89,5 %. Разница в эффективности между Мартинез-Палу [10] и Флорес и др. [8], в котором оба использовали ионные деэмульгаторы, можно объяснить химическим составом деэмульгаторов и рабочими условиями процесса деэмульгирования.

Однако по сравнению с этими двумя исследованиями сообщалось о более высокой эффективности деэмульгирования (97 %) при использовании высокомолекулярного неионного поверхностно-активного вещества для деэмульгирования нескольких высокопарафиновых нефтей с месторождений Казахстана [11].

В дополнительном исследовании неионный деэмульгатор, составленный из полиэтиленimina (PEI) с различным содержанием оксида этилена и оксида пропилена, был описан Дуаном [12]. Согласно их результатам, повышение температуры эмульсии до 50 °C привело к улучшенным характеристикам неионного деэмульгатора на основе PEI.

Адильбекова и др. [13] также отметили, что деэмульгатор, созданный из неионогенного блок-сополимера на основе алкоксилированных соединений, очень эффективен для деэмульгирования сырой нефти.

Али и др. [14] сообщили в исследованиях, что низкая температура (40 °C) и деэмульгатор, созданный из керосина, привели к эффективному деэмульгированию эмульсии сырой нефти с месторождения Аксаз.

Чжаоян Ю и др. [15] исследовали обработку эмульгированной воды, загрязненной нефтью, с помощью деэмульгатора 5000 млн⁻¹. В этом эксперименте набор неорганических

материалов был просто смешан с полисиликатом алюминия и сульфатом железа (PSAFS). Результаты показали, что концентрация отработанной нефти может быть снижена до менее 15 млн^{-1} , если PSAFS комбинируется с сульфатом магния, сульфатом цинка и сульфатом марганца.

В настоящее время, использование полимерных химических соединений в качестве химических деэмульгаторов привлекает все большее внимание. Деэмульгаторы, составленные из полимеров, таких как диэфир оксидов алкена, этилцеллюлоза (ЭЦ), неионный полимер Tween и полиэфир, широко изучались для деэмульгирования эмульсий сырой нефти [14,16]. Изменение концентрации этих полимерных деэмульгаторов часто приводило к разной степени эффективности деэмульгирования, при этом самая высокая эффективность деэмульгирования 97,5 % была зафиксирована в течение 45 минут процесса деэмульгирования с использованием деэмульгатора на основе полиэфира.

Аналогичным образом, химические деэмульгаторы на магнитной основе, такие как магнитный оксид графена, магнитные субмикронные частицы Janus, наночастицы магнетита, покрытые олеиновой кислотой, и альгинат, как было доказано, обладают высокой эффективностью деэмульгирования в диапазоне 95–99,98 % [17,18]. Али и др. [19] показали, что использование субмикронного деэмульгатора с магнитными частицами Janus при концентрации 600 млн^{-1} и температуре $60 \text{ }^\circ\text{C}$ дало эффективность более 95% при деэмульгировании эмульсии вода в нефти в течение 2 часов после обработки.

Несмотря на высокую эффективность деэмульгирования, о которой сообщалось при использовании вышеуказанных химических деэмульгаторов, процесс все еще сталкивается с проблемами, такими как низкая совместимость и эффективность [5]. Помимо этих проблем, химические деэмульгаторы имеют тенденцию уменьшать поверхностное и межфазное натяжение за счет накопления на границе между масляной и водной фазами. Таким образом, вода, извлекаемая химическими деэмульгаторами должна быть обработана для удаления тугоплавких органических полимеров, которые очень вредны для водных организмов, перед выбросом в окружающую среду [20].

В таблице 1 приведены некоторые из недавних исследований, в которых используются химические деэмульгаторы.

Таблица 1- Исследования химических деэмульгаторов за период 2013–2018 гг.

Тип эмульсии	Тип деэмульсифика-ции	Концентрация эмульгатор/ деэмульгатор	Соотношение и влияние деэмульгатора на разделение	Год исследования
Вода в нефти	Полимер		Эффективность разделения воды увеличивается по мере увеличения молекулярной массы.	2013
Сточные воды тяжелой нефти	CaCl ₂ с катионным поли(диметил-амин-со-эпихлор-гидрин) и катионным полиакрил-амином	20:600:1,2 (м/м)	Коэффициент удаления минеральных масел (98,04 %).	2013
Сверхтяжелая сырая нефть	Ионные жидкости	$1000-1500 \text{ млн}^{-1}$	Эффективность удаления воды 95-100 %.	2014
Вода в нефти	Неионогенное поверхностно-ак-тивное вещество	180, 120 и 80 млн^{-1}	Высокая деэмульгирующая активность 97 %.	2014

Нефтяные сточные воды, образующиеся в результате полимерного заводнения	Неионные деэмульгаторы	250 мг/л	Деэмульгаторы подвергаются воздействию температуры.	2014
Вода в нефти	Неионные блок-сополимеры		Обезвоживание проводилось при 80 °С и равняется 51,95 %.	2015
Вода в нефти	Магнитные субмикронные частицы Janus	600 млн ⁻¹	Было выделено более 95 % эмульгатора в течение 2 часов при 60 °С.	2015
Нефть в воде	Ионный деэмульгатор	900 мг / л	Эффективность обезвоживания 89,5 %.	2015
Нефть в воде	Наночастицы магнетита, покрытые олеиновой кислотой	0,10-1 г Fe ₃ O ₄ ОК	Эффективность деэмульгирования 97 % при более высокой дозировке.	2015
Вода в нефти	Полимерные молекулы диэфиров оксидов алкенов	100–600 млн ⁻¹	Максимальная эффективность деэмульгирования было 76 %.	2016
Нефть в воде	Этилцеллюлоза (ЭЦ) и ЕО/РО полимеры	200-300 млн ⁻¹	Добавление 300 млн ⁻¹ деэмульгаторов улучшил скорость высвобождения битума.	2016
Вода в нефти	Tweens (неионные полимеры)	300-1000 млн ⁻¹	Лучшее деэмульгирование при дозировке ниже 700 млн ⁻¹ .	2016
Вода в нефти	Магнитный деэмульгатор	0,625 г / л	Эффективность обезвоживания достигла 95 %.	2017
Нефть в воде	Сверхразветвленный поли (амидо-амин)	0,40 мг/л	Степень удаления масла достигала 92 % при небольшой дозировке (<40 мг/л) в течение 30 минут.	2018
Нефтесодержащие сточные воды	Магнитный деэмульгатор	500 мг/л	Деэмульгатор имел хорошую эффективность деэмульгирования.	2018

Список литературы

1. Абдулреда М.М. Обзор нефтяных эмульсий, технологий образования, воздействия и деэмульгирования. Араб. J. Chem. 2018.
2. Салам К., Аладе А., Аринкола А., Опавале А. Улучшение процесса деэмульгирования эмульсии тяжелой сырой нефти путем смешивания с разбавителем. J. Pet. Англ. 2013.
3. Карнейро Г.Ф., Сильва Р.С., Барбоса Л.Л., Нето А.С. Характеристика и выбор деэмульгаторов для эмульсий вода в сырой нефти с использованием низкополевого ЯМР 1Н и МС с ИСИ-Фурье-ИЦР. Топливо, 2015. — 762–769 с.
4. Никкх М., Тохидиан Т., Рахимпур М.Р., Джаханмири А. Эффективное деэмульгирование эмульсии вода в нефти с помощью нового химического деэмульгатора, модифицированного наночастицами диоксида титана. Chem. Англ. Res. Des. 2015. — 164–172 с.
5. Рази М., Рахимпур М.Р., Джаханмири А., Азад Ф. Влияние различных рецептур деэмульгаторов на эффективность химического деэмульгирования тяжелой сырой нефти. J. Chem. Англ. 2011. — 236–245 с.
6. Аль-Сабах А., Эльшараки И.; Эль-Табей А.Е. Характеристики деэмульгирования и относительное число растворимости (RSN) модифицированного поли (малеиновый ангидрид-альт-1-додецен) в природной асфальтеновой эмульсии сырой нефти. J. Dispers. Sci. Technol. 2017. — 288–295 с.
7. Тонг К., Чжаоян Ю., Чу П. Оценка хлорида кальция для синергетического деэмульгирования сточных вод сверхтяжелой нефти. Colloids Surf. Physicochem. Англ. Asp. 2013. — 46–52.
8. Флорес С.А., Эрнандэс Е., Кастро Л.В.; Гарсия А.; Альварес Ф.; Васкес Ф.С. Анионное и катионное действие ионных жидкостей и солей аммония, оцененных как дегидратирующих агентов для сверхтяжелой сырой нефти: экспериментальная и теоретическая точки зрения. J. Mol. Liq. 2014. — 196, 249–257.
9. Мартинез П.Р., Чавес В., Вaleyо А.А., Вильянуэва-Негрете Д., Абурто Дж. Деэмульгирование эмульсий тяжелой сырой нефти в воде: сравнительное исследование микроволнового и термического нагрева. Топливо 2013. — 113, 407–414.
10. Мартинез П.Р., Райес Дж., Рамирес-де-Сантьяго М., Вильянуэва Д., Вaleyо А.А., Абурто Дж. Изучение образования и разрушения эмульсий сверхтяжелой сырой нефти в воде - предлагаемая стратегия транспортировки сверхтяжелой сырой нефти. Chem. Англ. Процесс. Process Intensif. 2015. — 98, 112–122.
11. Оразбекулы Ю., Бойко Г.И., Любченко Н.П., Дергунов С.А. Новый высокомолекулярный многофункциональный реагент для улучшения свойств нефти. Топливный процесс. Technol. 2014. — 128, 349–353.
12. Дуан М., Чжаоян Ю., Цзин Б. Очистка сточных вод, образующихся в результате полимерного заводнения, с использованием полиоксикалированного полиэтиленimina. Сентябрь Purif. Technol. 2014. — 133, 160–167.
13. Адильбекова А.О., Омарова К.И., Каракулова А., Мусабеков К. Неионные поверхностно-активные вещества на основе полиоксикалированных сополимеров, используемые в качестве деэмульгаторов. Colloids Surf. Physicochem. Англ. Asp. 2015. — 433–438.
14. Ли З., Генг Х., Ван Х., Цзин Б., Тан Ю. Новаль, простой полиэфир на основе дубильной кислоты в качестве эффективного деэмульгатора для эмульсий сырой нефти при старении воды. Chem. Англ. J. 2018. — 1110–1119.
15. Джанг Л.; Сан Ю., Шах К. Обработка нефтесодержащих вод модифицированным полисиликатом алюминия и сульфатом железа. Процессы 2018. — 6, 95.
16. Эльмагуд Х., Эльших Т., Халил С., Альсабах А., Тауфик М. Моделирование удаления сероводорода из объектов нефтедобычи с использованием поглотителя H₂S. Египет. J. Pet. 2015. — 24, 131–137.

17. Ксу Х., Джаи У., Рен С., Ван Дж. Новый и пригодный для вторичной переработки деэмульгатор вспученного перлита, привитого магнитными наночастицами, для отделения масла от эмульгированных нефтяных сточных вод. Chem. Англ. J. 2018. —10–18.

18. Лянг Дж., Дью Н., Хоу У. Магнитное деэмульгирование разбавленных наноэмульсий сырой нефти в воде с использованием наночастиц магнетита, покрытых олеиновой кислотой. Colloids Surf. Physicochem. Англ. Asp. 2015. —197–202.

19. Али Н., Чжан Б., Джанг Х., Ли У., Тянь Л., Чжан К. Новый синтез магнитных микрочастиц Janus и его применение в качестве деэмульгатора для разрушения эмульсии тяжелой сырой нефти и воды. Топливо 2015. —141, 258–267.

20. Чжаоян Ю., Гао Б., Ванг Г., Цзя Ю. Очистка пластовой воды от полимерного заводнения при добыче нефти комбинированным методом гидролизного подкисления - динамический мембранный биореактор - процесс коагуляции. J. Pet. Sci. Англ. 2010.— 14–19.

УДК 532.135

МРНТИ 31.15.31

А. Жәніс¹, Г. Рахметова², А.Буканова¹, Ф. Кайрлиева¹, Г. Шамбилова²

¹НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С.Утебаева», Атырау, Казахстан

E-mail: alikhhan.zhengis@mail.ru, bukanova66@mail.ru, kairlieva.fazi@mail.ru

²НАО «Атырауский университет им. Х.Досмухамедова», Атырау, Казахстан

E-mail: gulzhazira1996@bk.ru, shambilova_gulba@mail.ru

РЕОЛОГИЯ РАЗБАВЛЕННЫХ И КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ ПОЛИМЕРОВ

Аннотация. Растворы полимеров играют огромную роль в разных технологических приложениях, связанных с использованием полимерных материалов. Оценка свойств растворов полимеров составляет важную область реологии. В статье рассмотрены реологические свойства растворов гибкоцепных полимеров. Установлены некоторые общие закономерности свойств полимеров различного типа. Представлены экспериментальные данные для различных растворов полимеров в различных растворителях.

Ключевые слова: реология, полимеры, растворы, вязкость, макромолекула, концентрационная зависимость.

Полимеры (или высокомолекулярные соединения) и разнообразные материалы на их основе активно вошли в нашу жизнь в виде пластиков, волокон, резин, композиций специального назначения. Были выполнены тысячи исследований их свойств. Изучение реологических свойств полимеров занимает огромное место, т.к. именно для них присуще огромное многообразие специфических реологических эффектов.

Практически все реологические свойства (ползучесть и релаксация, вязкоупругость, большие деформации и аномалии при течении, вязко-пластичность, тиксотропия) значимы для полимерных материалов, находящихся в различных релаксационных состояниях [1, 2]. Рассмотрим реологические свойства растворов полимеров, т.е. материалов, находящихся в текучем состоянии.

Рассмотрение реологических свойств растворов полимеров важно. Достаточно многие традиционные промышленные методы формования изделий их полимеров основываются на придании им заданной формы течением в перерабатывающем оборудовании и заполнении форм. Это возможно только путем необратимых деформаций. Физика полимеров основывается на изучении отдельных макромолекул, существующих в таком виде в предельно разбавленных растворах.

Попытаемся установить некоторые общие закономерности свойств полимеров различного типа. Детальное рассмотрение взаимосвязи между структурой и свойствами конкретных полимеров представляет несомненный научный и технологический интерес.

Рассмотрим гибкоцепные полимеры, к которым относятся большинство крупнотоннажных полимеров таких как полиолефины (полиэтилены, полипропилен), полистирол - ПС, поливинилхлорид – ПВХ, каучуки и многие другие соединения. Эти полимеры могут быть расплавлены (если они кристаллизуются) или размягчены (если они представляют собой аморфные вещества) до текучего состояния.

Растворы полимеров играют огромную роль в разных технологических приложениях, связанных с использованием полимерных материалов [3]. К ним относятся: формование волокон из растворов, использование полимеров для создания клеев и лакокрасочных покрытий, применение биологических полимеров в пищевых продуктах и многое другое. Оценка свойств растворов полимеров составляет важную область реологии.

Разбавленные растворы. Реологической мерой свойств индивидуальных макромолекул, которая зависит от длины цепи и ее структурных особенностей, служит величина характеристической вязкости $[\eta]$. Она определяется следующим образом

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \eta_r = \lim_{c \rightarrow 0} \left(\frac{\eta - \eta_s}{\eta_s c} \right) \quad (1)$$

Величину η / η_s называют относительной вязкостью, отношение $\eta_{sp} = \frac{\eta - \eta_s}{\eta_s}$ -

удельной вязкостью, а удельную вязкость, нормированную по концентрации c , $\eta_r = \left(\frac{\eta - \eta_s}{\eta_s c} \right)$

называют приведенной вязкостью. Обычно концентрацию выражают в г/100 см³ или г/мл. Соответственно, $[\eta]$ выражается в обратных единицах – 100 см³/г или мл/г.

Характеристическая вязкость – это величина, вычисляемая как предел значений приведенной вязкости. Измерение характеристической вязкости сводится к процедуре экстраполяции к «нулевой» концентрации.

В многочисленных исследованиях, посвященных решению этой проблемы, предлагали самые различные формулы, из которых наиболее часто используют следующие способы экстраполяции [4].

$$\text{Уравнение Хаггинса} - \eta_r = [\eta] + K_H [\eta]^2 c,$$

где K_H - константа Хаггинса, а $[\eta]$ находят построением зависимости η_r от концентрации.

$$\text{Уравнение Мартина} - \ln \eta_r = \ln [\eta] + K_M [\eta] c$$

где K_M - константа Мартина, а $[\eta]$ находят построением зависимости $\ln \eta_r$ от концентрации.

$$\text{Уравнение Шульца-Блашке} \eta_r = [\eta] + K_{SB} [\eta]^2 c \eta_{sp}$$

где K_{SB} - константа Шульца-Блашке, а $[\eta]$ находят построением зависимости η_r от произведения $c \eta_{sp}$.

$$\text{Уравнение Крамера} \quad \frac{\ln(\eta / \eta_s)}{c} = [\eta] - K_K [\eta]^2 c$$

где K_K - константа Крамера, а $[\eta]$ находят построением зависимости $\frac{\ln(\eta / \eta_s)}{c}$ от концентрации.

Надежные результаты получаются, если два различных способа экстраполяции приводят к одинаковому результату, как это показано на рис. 1.

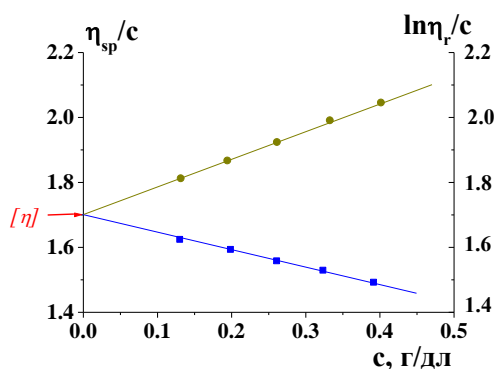


Рисунок 1. Определение характеристической вязкости методами экстраполяции по Хаггину (H) и Крамеру (Kr) для раствора ПИ в толуоле

Измерение характеристической вязкости является важнейшим методом оценки полимера и характеризует ММ полимера.

Характеристическая вязкость связана с размерами макромолекулярного клубка уравнением

$$[\eta] = \frac{10\pi}{3} \frac{N_A R^3}{M} \quad (2)$$

где N_A - число Авогадро, R – радиус макромолекулы и M – ее ММ.

Из этого выражения следует простейшая зависимость между $[\eta]$ и ММ

$$[\eta] = K_\theta M^{1/2}$$

Она выполняется для растворов в так называемом тета-растворителе, в котором взаимодействие между полимером и растворителем такое же, как и между сегментами полимера.

В общем случае характер взаимодействия различен, что приводит к более общему соотношению, называемому уравнением Марка-Куна-Хаувинка

$$[\eta] = AM^\alpha \quad (3)$$

где A и α - параметры для различных наборов полимер-растворитель. Во многих практически важных случаях показатель α близок к 0.7.

Пример зависимости $[\eta]$ от ММ приведен на рис. 2.

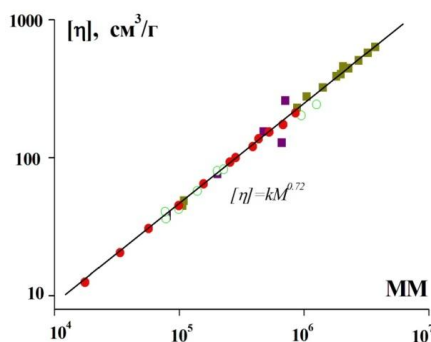


Рисунок 2. Зависимость $[\eta]$ от ММ для растворов ПВА в толуоле (по данным разных авторов, отмеченных различными значками)

Измерения характеристической вязкости могут дать и более полную информацию, поскольку величина $[\eta]$ зависит от некоторых структурных особенностей макромолекулы. На рис. 3 приведены зависимости характеристической вязкости от ММ для двух растворителей, в которых конформация полимерной цепи различна.

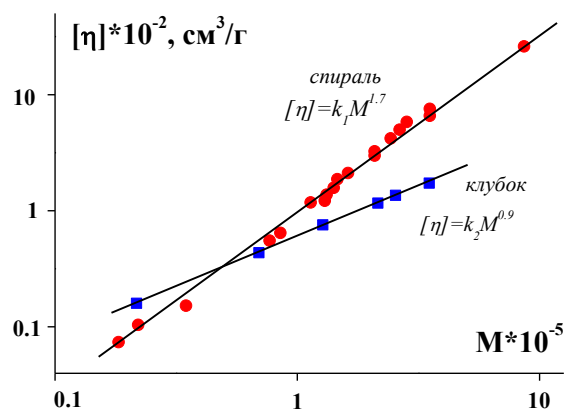


Рисунок 3. Соотношение между характеристической вязкостью и молекулярной массой поли- γ -бензил-L-глутамата (в зависимости от использованного растворителя)

Как видно, значения $[\eta]$ и показателя α в уравнении Марка-Куна-Хаувинка отражают конформационное состояние макромолекулярной цепи.

Концентрированные растворы. Замена размерных величин безразмерными является общим способом уменьшения числа переменных в любых рассматриваемых зависимостях и установления границ областей с различными свойствами. При таком подходе, вместо концентрации удобно использовать величину $c[\eta]$. Величина $c[\eta]$ служит безразмерной характеристикой заполнения объема макромолекулами. Область значений $c[\eta]$ порядка 0,7-1 разграничивает разбавленные растворы и умеренно концентрированные, а значения $c[\eta]$ порядка 5-7 отвечают переходу к концентрированным растворам. Первая граница по своему физическому смыслу соответствует появлению случайных контактов между макромолекулами, а вторая граница – образованию трехмерной флуктуационной сетки зацеплений макромолекул.

На рис. 4 показана типичная концентрационная зависимость вязкости. На ней видны три концентрационных области с различными наклонами. Область I – разбавленные растворы, в которой $\eta \propto c$. Область II – полуразбавленные растворы, где наклон прямой возрастает т.к. происходит образование локальных зацеплений. Область III – концентрированные растворы, в которой образуется трехмерная сетка зацеплений.

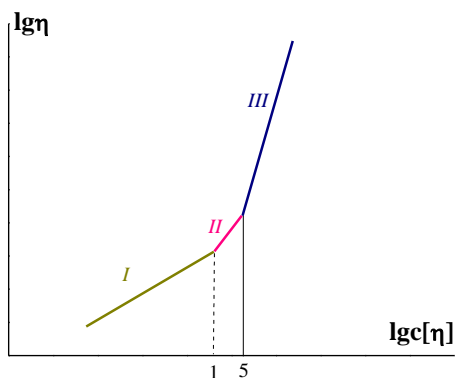


Рисунок 4. Типичная концентрационная зависимость вязкости в логарифмических координатах

Принимая среднее значение показателя $\alpha \cong 0.7$ в формуле (2) и универсальное значение 3.5. в зависимости вязкости от ММ, получим обобщенное выражение для вязкости растворов гибкоцепных полимеров в области высоких концентраций.

В области разбавленных растворов

$$\eta \propto c[\eta] \cong cM^{0.7}. \quad (4)$$

В области концентрированных растворов

$$\eta \propto c^5 M^{3.5} \cong (c[\eta])^5. \quad (5)$$

Тогда оказывается, что безразмерное произведение $c[\eta]$ определяет вязкость растворов гибкоцепных полимеров во всей области составов.

Вязкость растворов зависит от природы использованного растворителя и его взаимодействия с полимером. В качестве примера на рис. 5 приведены экспериментальные данные для растворов двух различных полимеров – ПИБ и ПС.

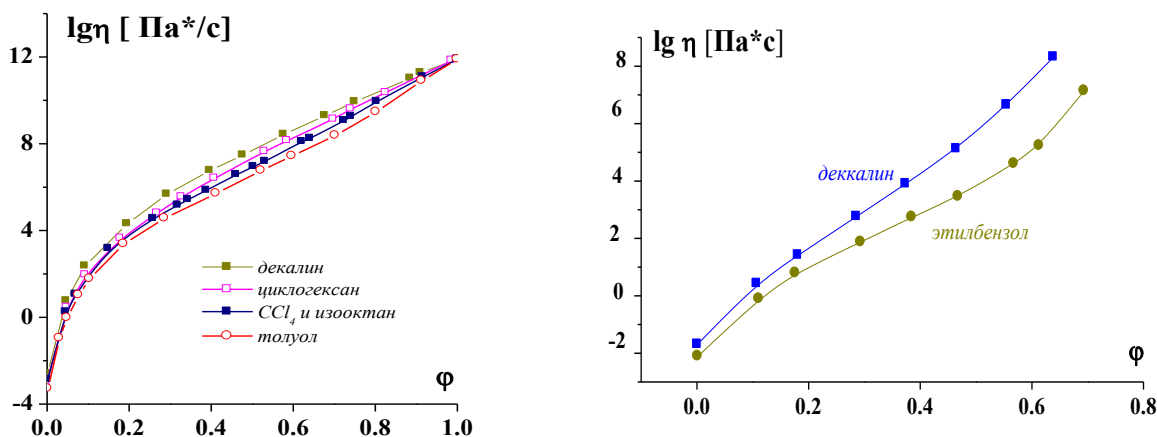


Рисунок 5. Концентрационные зависимости вязкости ПИБ (слева) и ПС (справа)

Эти данные показывают огромные изменения вязкости (на много десятичных порядков) в зависимости содержания полимера в растворе. При этом влияние растворителя выражено более резко для полимера с большей жесткостью цепи (ПС по сравнению с ПИБ), что вполне типично для многих полимеров.

Для сравнения вязкости различных растворов между собой введем единую начальную точку. Для этого, вместо вязкости раствора примем нормализованную вязкость η_{norm} , определяемую как

$$\eta_{norm} = \frac{\eta_r}{[\eta]} \equiv \frac{\eta - \eta_s}{\eta_s c [\eta]} \quad (6)$$

На рис. 6 представлены экспериментальные данные в указанных координатах для растворов ПБ с различной ММ в метилнафталине (слева) и растворов ПС в различных растворителях (справа) [5,6].

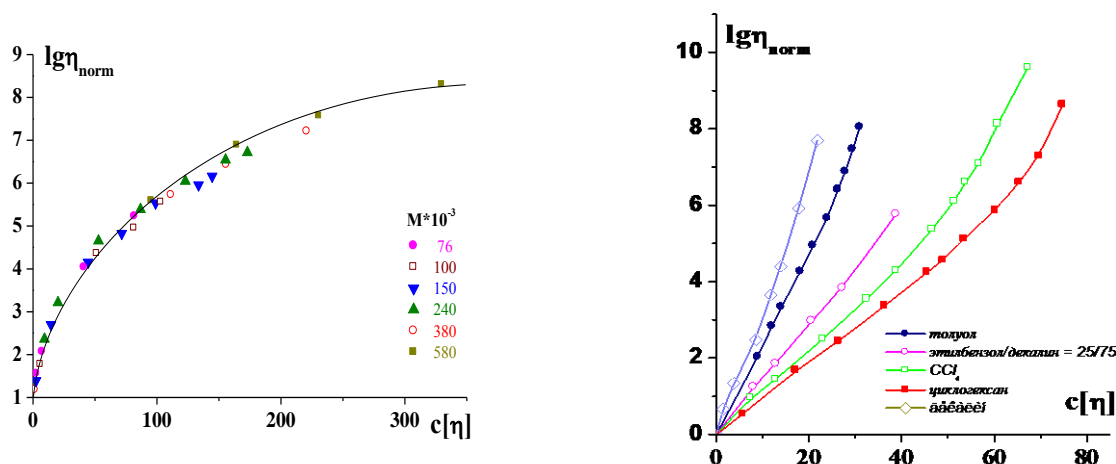


Рисунок 6. Концентрационные зависимости вязкости для растворов ПБ различных молекулярных масс в метилнафталине (слева) и растворов ПС в различных растворителях (справа)

Используя безразмерные параметры η_{norm} и $(c[\eta])$ удается достичь обобщения концентрационных зависимостей вязкости по ММ. Но нужно учитывать тот факт, что что разные растворители по-разному взаимодействуют с полимером. Для этого можно использовать константу, входящую в одну из приведенных выше формул, используемых для нахождения $[\eta]$, т.к. именно эти константы отражают особенности взаимодействия полимера с растворителем в разбавленных растворах.

Таким образом, в качестве аргумента в концентрационной зависимости вязкости использован безразмерный комплекс $K_M c[\eta]$. Это позволило представить концентрационную зависимость вязкости в обобщенной форме (рис. 7). Каждая кривая на этом рисунке относится и к широкому диапазону ММ и к различным растворителям.

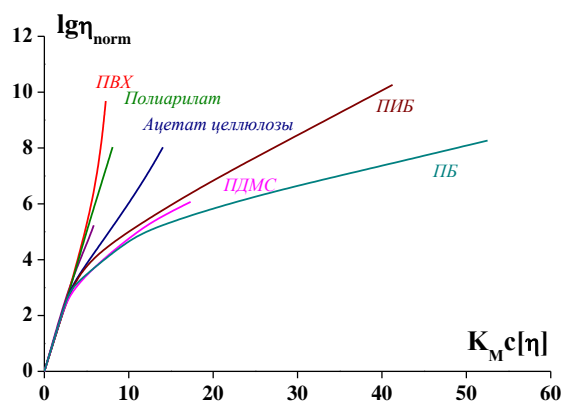


Рисунок 7. Обобщенная зависимость вязкости растворов полимеров от концентрации

В области низких концентраций примененный метод обобщенного представления экспериментальных данных дает единую зависимость для различных полимеров. Но при более высоких концентрациях кривые разных полимеров расходятся. Это, в частности, связано с ограниченной растворимостью полимеров в области высоких концентраций, когда вязкость должна резко возрастать.

Список литературы

1. Виноградов Г.В., Малкин А.Я. Реология полимеров. - М.: Химия, 1977. - 440 с.
2. Малкин А.Я. Современное состояние реологии полимеров: достижения и проблемы // Высокомолекул. соедин., 2009. - Т. 51. - С.106-136.
3. Зуев В.В., Успенская М.В., Олехнович А.О. Физика и химия полимеров: учебное пособие. - СПб.: СПбГУИТМО, 2010. - 45 с.
4. Тагер А.А. Физикохимия полимеров. - М.: Химия, 2007. - 536 с.
5. Кочуров Д.В. Реология разбавленных растворов полимеров // Международный студенческий научный Вестник. – 2018. – № 5.
6. Шамбилова Г.К., Павлючкова Е.А., Говоров В.А., Гуменный И.В., Талтенов А.А., Малкин А.Я. Реология полисульфона и его растворов // Высокомолекулярные соединения. - Москва, 2019. Сер. А. - Т.61.- № 2. - С. 172-179.

А. Жеңіс¹, Г. Рахметова², А.Буканова¹, Ф. Кайрлиева¹, Г. Шамбилова²

¹«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті» КеАҚ, Атырау, Қазақстан

E-mail: alikhhan.zhengis@mail.ru, bukanova66@mail.ru, kairlieva.fazi@mail.ru

²«Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті», Атырау, Қазақстан

E-mail: gulzhazira1996@bk.ru, shambilova_gulba@mail.ru

ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ СҰЙЫТЫЛҒАН ЖӘНЕ КОНЦЕНТРЕЛЕНГЕН ЕРІТІНДІЛЕРІНІҢ РЕОЛОГИЯСЫ

Андатпа. Полимерлі ерітінділер полимерлік материалдарды қолданумен байланысты әртүрлі технологиялық қолданбаларда үлкен рөл атқарады. Полимер ерітінділерінің қасиеттерін бағалау реологияның маңызды саласы болып табылады. Мақалада иілгіш тізбекті полимерлердің ерітінділерінің реологиялық қасиеттері қарастырылады. Әртүрлі типтегі полимерлердің қасиеттерін реттейтін кейбір жалпы заңдылықтар анықталған. Тәжірибелік мәліметтер әртүрлі еріткіштердегі полимерлердің әртүрлі ерітінділері үшін берілген.

Түйін сөздер: реология, полимерлер, ерітінділер, тұтқырлық, макромолекула, концентрацияға тәуелділік.

A. Zhenis¹, G. Rakhmetova², F. Kairlieva¹, G. Shambilova²

¹NJSC«Atyrau University of Oil and Gas named S.Utebayev», Atyrau, Kazakhstan

²NJSC«Atyrau University named Kh.Dosmukhamedov», Atyrau, Kazakhstan

E-mail: shambilova_gulba@mail.ru

RHEOLOGY OF DILUTE AND CONCENTRATED SOLUTIONS OF POLYMERS

Abstract. Polymer solutions play a huge role in various technological applications associated with the use of polymeric materials. Evaluation of the properties of polymer solutions is an important area of rheology. The article considers the rheological properties of solutions of flexible-chain polymers. Some general laws governing the properties of polymers of various types have been established. Experimental data are presented for various solutions of polymers in various solvents.

Key words: rheology, polymers, solutions, viscosity, macromolecule, concentration dependence.

ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ, ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 621.316.925.1
МРНТИ 44.01.01

Ә. Алдоңғар¹, Д. Күзембаева, Д. Құтжанов, М. Лұқпан, А.Ә. Қонарбаева
С. Өтебаев атындағы Атырау Мұнай және Газ Университеті, Атырау қ., Қазақстан
dinarakuzembaeva2@gmail.com, lukhpan@inbox.ru, aldongar01@mail.ru, dfarhatovich@mail.ru,
maral2004@mail.ru

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІ САЛАСЫНДАҒЫ ЗАҢНАМА ЖӘНЕ АҒЫМДАҒЫ ЖАҒДАЙ

Түйіндеме. Мақалада баламалы энергетиканы дамыту мәселелері бойынша заң жобасына шолу жасалынды, "Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы" Қазақстан Республикасының Заңын іске асыру үшін қабылданған нормативтік-құқықтық актілер қарастырылды, сонымен бірге жаңартылатын энергия көздерінің ағымдағы жағдайы қарастырылған

Түйінді сөздер: жаңартылатын энергия көздері, "Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы" Қазақстан Республикасының Заңы, жел энергетикасы, шағын гидроэлектростанциялар, жылу және электр энергиясын өндіру үшін күн қондырғылары.

Қазақстан Президенті Қасымжомарт Тоқаев баламалы энергетиканы дамыту мәселелері бойынша заң жобасын әзірлеп, Парламентке енгізуді тапсырды. Жаңартылатын энергия көздерін ғана емес, барлық баламалы энергия көздерін реттеудің тәсілдері мен нормалары айқындалуға тиіс. Бұл туралы Мемлекет басшысы ұлттық қоғамдық сенім кеңесінің отырысында айтты.

2009 жылғы шілдеде қабылданған қолданыстағы "Жаңартылатын энергия көздерін (су, жел, күн) пайдалануды қолдау туралы" Заң энергияның барлық баламалы көздерін өндіруді және пайдалануды реттемейді. Оның ішінде сутегі, өнеркәсіптік газдар, көмір қабаттарындағы газ метаны, биоотын, тұрмыстық қатты қалдықтарын.

Қасым-Жомарт Тоқаев Қазақстанның жаһандық деңгейдегі басты бәсекелестік артықшылықтарының бірі әрқашан көмірсутегі ресурстарының байлығы екенін атап өтті. Сонымен қатар, әлем "үлкен энергетикалық өту" кезеңіне аяқ басты.

"Дәстүрлі энергия көздеріне негізделген экономикалық даму парадигмасы өткенге қайта оралады. Сондықтан, экономиканы әртараптандыру және оның энергия сыйымдылығын төмендету жөніндегі шаралармен қатар, дәйекті түрде жасыл технологиялар жағына қарай жылжу маңызды. Баламалы энергетиканы дамыту үшін қолайлы жағдай жасамай, біз әлемдік прогрестен үмітсіз артта қалуымыз мүмкін. Бұл мәселеде тартынуға болмайды. Мен өзім баламалы энергетиканы дамытуға ерекше мән беремін. Бұл Қазақстанның болашағын айқындайтын аса маңызды сала", - деп есептейді президент.

Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау мақсатында 2009 жылғы 4 шілдеде "Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы" Қазақстан Республикасының Заңы қабылданды.

"Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы" Заң электр және жылу энергиясын өндіру үшін жаңартылмалы энергия көздерін пайдалануды ынталандырудың құқықтық, экономикалық және ұйымдастырушылық негіздерін белгіледі және оларды қолдау шараларын айқындайды.

Заңда жаңартылатын энергия көздерін қолдау бойынша бірқатар шаралар көзделген,

оның ішінде: жаңартылатын энергия көздері объектілерін салу үшін жер учаскелерін беру кезінде резервтік жер сақтау және басымдық беру; энергия беруші ұйымдардың жаңартылатын энергия көздерін пайдалана отырып өндірілген электр энергиясын сатып алу жөніндегі міндеттемелері; жаңартылатын энергия көздерін электр энергиясын желілер арқылы тасымалдағаны үшін төлемдерден босату; жаңартылатын энергия көздерін пайдалану объектілерін энергия беруші ұйымның желілеріне қосу кезінде қолдау көрсету, жаңартылатын энергия көздерін пайдалану объектілерін жобалауды, салуды және пайдалануды жүзеге асыратын жеке және заңды тұлғаларға Қазақстан Республикасының инвестициялар туралы заңнамасына сәйкес инвестициялық преференциялар беру.

Атап айтқанда, қаралып отырған заң жаңартылмалы энергия көздері жобалары үшін инвестициялық преференциялар беруді, нарықта және оны желілер арқылы беру кезінде "таза" электр энергиясын пайдаланудың басымдығын, сондай-ақ мемлекет бақылайтын сертификаттар жүйесі арқылы қолдауды көздейді.

"Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы" Қазақстан Республикасының Заңын іске асыру үшін төмендегідей нормативтік-құқықтық актілер қабылданды:

- Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану мониторингін жүзеге асыру қағидалары Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 5 қазандағы №1529 қаулысымен бекітілген.
- Білікті энергия өндіруші ұйымдардан электр энергиясын сатып алу қағидалары Министрдің 2009 жылғы 29 қыркүйектегі №264 бұйрығымен бекітілген.
- Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану объектілерін ең жақын қосу нүктесін айқындау қағидалары Министрдің 2009 жылғы 1 қыркүйектегі №270 бұйрығымен бекітілген.
- Техникалық-экономикалық негіздемені және жаңартылатын энергия көздерін пайдалану объектілері құрылысының жобаларын келісу және бекіту қағидалары Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 25 желтоқсандағы №2190 қаулысымен бекітілген.

Заң қабылданғаннан кейін Президенттің 2010 жылғы 19 наурыздағы Жарлығымен жаңартылатын энергия көздерін пайдалану объектілерін орналастыру жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру мен оларды орналастыру жоспарын әзірлеуді көздеу тапсырылды.

"Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы" Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес жаңартылатын энергия көздерін пайдалану объектілерін орналастыру жоспары әзірленді және бекітілді, бұл республика аумағындағы жел және гидрокондырғылар үшін неғұрлым перспективалы алаңдарды анықтауда әлеуетті инвесторлар үшін көрнекі құрал болып табылады.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қазақстан Республикасын үдемелі индустриялық-инновациялық дамыту жөніндегі мемлекеттік бағдарламаны іске асыру жөніндегі іс – шаралар жоспарын орындау үшін Министрлік "Электр энергетикасын дамытудың 2010-2014 жылдарға арналған салалық бағдарламасының" жобасын (бұдан әрі-Бағдарлама жобасы) әзірледі. Бағдарлама жобасының бір бөлімі жаңартылатын энергия көздерін дамыту және пайдалану, сондай-ақ осы салаға инвестициялар тарту болып табылады.

Бүгінгі таңда белгілі бір үміттерді соңғы бірнеше жыл ішінде заңнамалық базаның және жаңартылмалы энергия көздерін қолдауға бағытталған бірқатар салалық бағдарламалардың қабылдануымен байланыстыруға болады.

Жаңартылмалы энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы заңнан басқа, жаңартылмалы энергия көздерін пайдалануды қолдауға бағытталған Үкімет қабылдаған бірқатар құжаттарды атап өтуге болады:

- ҚР Үкіметінің жел энергетикасын дамыту туралы қаулысы.
- Қазақстанда жел энергетикасын пайдалану перспективалары - баяндама.

- Жаңартылмалы энергия көздерін пайдалану жөніндегі объектілер құрылысының технико-экономикалық негіздемесін және жобаларын келісу және бекіту қағидаларын, мерзімдерін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 25 желтоқсандағы № 2190 қаулысы.

- Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жобасы және БҰҰ Даму Бағдарламасы, Қазақстан - Жел энергиясы нарығын дамыту бастамасы.

- Қазақстандағы электр энергетикасы туралы заң.

- Project of the Government of the Republic of Kazakhstan, Kazakhstan -Wind Power Development Initiative.

- Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану объектілері құрылысының техникалық-экономикалық негіздемелері мен жобаларын келісу және бекіту қағидаларын, мерзімдерін бекіту туралы.

- Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 5 қазандағы № 1529 жаңартылатын көздерді пайдалану мониторингін жүзеге асыру қағидаларын бекіту туралы қаулысы.

- Энергия өндіруші білікті ұйымдардан электр энергиясын сатып алу қағидаларын бекіту туралы.

- Электр немесе жылу желілеріне қосудың және жаңартылатын энергия көздерін пайдалану объектілерін қосудың ең жақын нүктесін айқындау қағидаларын бекіту туралы.

Осы құжаттардың барлығы қазірдің өзінде республикалық заңнамалық базаның негізгі ережелерінің қабылдануына байланысты инвесторлар, оның ішінде шетелдік (ең алдымен Қытай және Германия) жаңартылмалы энергия көздері жобаларына инвесторлар тарапынан қызығушылықтың артуы туралы айтуға мүмкіндік береді. Заң қабылданғаннан кейін бірқатар отандық және шетелдік инвесторлар жаңартылмалы энергия көздері саласындағы жобаларды іске асыруға ниет білдірді.

Бүгінгі күні жел және гидроэнергетика, күн энергиясын пайдалану саласындағы жекелеген жобаларды іске асырудың басталғанын атап өту қажет.

Ағымдағы жағдайды талдау

Әлемдік экономикада жаңартылатын энергия көздерін пайдалану мәселелеріне көбірек көңіл бөлінуде. Бұл жаңартылмалы энергия көздері климаттың өзгеруіне байланысты экологиялық мәселелермен, парниктік газдар шығарындыларын азайту қажеттілігімен, жаңартылмайтын отын-энергетикалық ресурстар қорларының төмендеуімен және сарқылуымен сипатталатын жаһандық энергетикалық проблеманы шешуді қамтамасыз ете алатындығымен байланысты.

Сондықтан Қазақстан Республикасында да соңғы уақытта жаңартылмалы энергия көздері энергияны пайдалану республика экономикасының энергия сыйымдылығын төмендетуден тұратын энергия үнемдеуді дамытудың басым бағытына айналды. Бұл, ең алдымен, мұндай өндіріс жоғары материалдық шығындарды қажет етпейтіндігіне байланысты, өйткені ол табиғи процестердің табиғи ағымына байланысты үнемі жаңартылатын энергия көздерін пайдалануға негізделген. Бұдан басқа, елде жаңартылмалы энергия көздерін дамыту республикада осы көздердің елеулі әлеуетінің болуымен негізделеді, бұл бүгінгі күні бұл секторды республикадағы энергетика саласын дамытудың перспективалы және инвестициялық тартымды бағытына айналдырады.

Шын мәнінде, Қазақстанда, әлемнің көптеген өңірлеріндегідей, жаңартылмалы энергия көздерін пайдаланудың негізгі факторы энергетиканың қоршаған ортаға теріс әсерін төмендету қажеттілігі болып табылады.

Атап айтқанда, 2009 жылдың қорытындысы бойынша, ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігінің деректері көрсеткендей, атмосфераға ластанушы заттар шығарындыларының көлемі 3,4 млн т құрады, оның 85% - ы 43 ірі кәсіпорынға тиесілі.

Бұл ретте энергетиканың үлесі парниктік газдар шығарындыларының жалпы ұлттық эмиссияларының 87% - ын немесе CO₂ баламасының 214,4 млн т құрайды. Естеріңізге сала кетейік, қазіргі уақытта Қазақстанда электр энергиясын өндірудің жалпы көлемінің 85% – ы

органикалық отынды, негізінен жергілікті көмірді, аз дәрежеде көмірсутекті шикізатты жағу арқылы өндіріледі. Стационарлық көздерден ел атмосферасына шығарындылардың 10% - ға жуығы және уытты қалдықтардың елеулі үлесінің түзілуі шикі мұнай және ілеспе газ өндіру саласында жұмыс істейтін кәсіпорындарға да тиесілі.

Жаңартылмалы энергия көздерінің энергиясын пайдалану кезінде энергетикадан парниктік газдар шығарындыларының жалпы азаюы 500 мың тоннадан 2,5 млн тоннаға дейін CO₂ құрауы мүмкін.

Қазақстан 1992 жылғы деңгейге қатысты өзінің шығарындыларын 15% - ға қысқарту міндеттемесін өзіне алды. Бұл мақсатқа экономиканың энергия сыйымдылығын төмендету есебінен ғана қол жеткізу қиын болады. Осылайша, парниктік газдар шығарындыларын азайтудағы жаңартылмалы энергия көздерінің рөлі Қазақстан үшін елеулі мәнге ие болады.

Қазақстан Орталық Азия мемлекеттерінің ішінде бірінші болып жаңартылмалы энергия көздеріне де орын беретін төмен көміртекті экономикаға көшу стратегиясын әзірледі.

Мысалы, 2009 жылғы желтоқсанда Копенгагенде өткен климаттың өзгеруі жөніндегі конференцияда Киото келісімдерін іске асыру шеңберінде Қазақстан парниктік газдарды төмендету бойынша ерікті міндеттемелерді қабылдады: 2020 жылға қарай 15% – ға, 2050 жылға қарай 1992 жылғы деңгейге қатысты 25% - ға. Атап айтқанда, 2010-14 жылдарға арналған "Жасыл даму" салалық бағдарламасы шеңберінде 2009 жылмен салыстырғанда атмосфераға шығарындыларды кем дегенде 5,9% - ға төмендету көзделіп отыр.

Жаңартылмалы энергия көздерін пайдаланудың экологиялық артықшылықтарынан басқа елеулі экономикалық пайдалар да бар.

Атап айтқанда, жаңартылмалы энергия көздерін өндіру және жеткізу үшін пайдалану электр энергетикасын дамытудың және Қазақстанның экологиялық проблемаларын шешудің басым бағыттарының бірі жаңартылатын энергетика ресурстарын пайдалану болып табылады.

Қазақстан аумағы үшін жаңартылатын энергия көздерінің мынадай түрлері неғұрлым перспективалы болып табылады:

- жел энергетикасы;
- шағын гидроэлектростанциялар;
- жылу және электр энергиясын өндіру үшін күн қондырғылары.

Біз айтып өткендей, Қазақстанда жаңартылмалы энергия көздері жеткілікті. Кейбір аудандарда бұл жел энергиясы. Елдің басқа облыстарында күн энергиясын қолдануға болады. Жеке аймақта жылыту үшін геотермалдық суларды пайдалануға болады.

Алайда, бұл көздер гидро-, жылу электр станцияларын толығымен алмастырады деп болжауға болмайды. Барлық осы көздер аумақтық түрде белгілі бір жерге байланған немесе ауа-райына тәуелді. Сондықтан барлық жаңартылмалы энергия көздері негізгіге қосымша ретінде ғана болуы мүмкін және республикада оларға толық сенім арту мүмкін емес. Қазақстандық электр энергетикасының негізін дәстүрлі энергия көздері құрайды.

Жаңартылмалы энергия көздерінің объектілері дәстүрлі объектілермен салыстырғанда рентабельділігі төмен және капиталды көп қажет ететіні белгілі.

Балама энергияны өндіру құны дәстүрлі энергияны өндіру құнынан 3 есе немесе одан да көп. Мысалы, жел энергетикасының көтерме құны 2009 жылы 1 кВт/сағ үшін 8-10 теңгені, күн энергиясының көтерме құны 22 теңгені, биомассаның көтерме құны 6-12 теңгені құрады, сондықтан энергия компаниялары жаңартылатын энергия түрлерін өндіруге мүдделі емес. Бұдан басқа, қазіргі уақытта осы энергия көздерін өндіру мен пайдалануды қолдау тетігі жеткілікті ойластырылмаған.

Мемлекеттік деңгейде қабылданып жатқан шараларға қарамастан, Қазақстанда жаңартылатын және баламалы энергетика (ірі ГЭС-терді қоспағанда) дамымаған. Осы уақытқа дейін республикада, атап айтқанда, жел энергетикалық кешендерін салуға бірқатар талпыныстарға қарамастан, осы салада бірде-бір ірі жоба іске асырылған жоқ.

Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 19 наурыздағы № 958

Жарлығымен бекітілген Қазақстан Республикасын үдемелі индустриялық-инновациялық дамыту жөніндегі 2010 – 2014 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламада электр энергетикасын дамытудың және Қазақстанның экологиялық проблемаларын шешудің басым бағыттарының бірі жаңартылатын энергетика ресурстарын пайдалану болып табылатыны атап өтілді. Қазақстанда жаңартылатын энергетика ресурстарының әлеуеті (гидроэнергия, жел және күн энергиясы) айтарлықтай. Сондықтан негізгі міндет электр энергиясының жаңартылатын энергия көздерінің қолданыстағы желілік энергия жүйелеріне үлесін арттыру. Қазақстанның энергия тапшы аудандарында экономикалық жағынан тиімді болуы мүмкін. Бұл ретте жаңартылатын энергетика елдің шалғай өңірлерін дамытудың негізгі факторына айналуы мүмкін. Сондықтан республика үшін жаңартылатын энергия ресурстарын пайдалану маңызды міндет болып табылады, өйткені елдің энергия теңгерімінде экологиялық теңгерімді және орнықты даму (шағын су электр станциялары, күн қондырғылары) құру жөніндегі стратегиялық міндеттерді шешуге жәрдемдеседі.

Ол үшін бағдарламада мақсатты индикаторлар айқындалған:

1. 2014 жылы жаңартылатын энергия көздері өндіретін электр энергиясының көлеміне қол жеткізу – жылына 1 млрд.кВт.сағ.
2. 2015 жылға қарай электр тұтынудың жалпы көлеміндегі жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 1% - дан асады.

Нарық қатысушылары баламалы энергетиканы дамыту жолындағы кедергілер ретінде ұзын ақшаға қол жеткізудің болмауы және жабдыққа салынатын салық екенін атап көрсетеді. Қазақстан Күн энергетикасы қауымдастығы ұйымдастырған Solar Fest Qazaqstan-2019 іскерлік фестивалінің қорытындысы бойынша қабылданған ел Үкіметіне үндеуде осы проблемаларға баса назар аударылды.

Қазір жаңартылмалы энергия көздерінің жобаларын іске асыруға қарыздарды негізінен ЕБРР, АБР және басқа да халықаралық қаржы институттары береді. Бизнес мемлекетке 15 жылға дейін ұзақ мерзімді, түпкілікті ставкасы 10% - дан аспайтын ұлттық валютада қаржыландыруды алуға, сондай-ақ арнайы облигациялар шығаруды ұйымдастыруға мүмкіндік беретін жасыл жобаларды қолдау жөніндегі бағдарламаны әзірлеуді ұсынады.

Республикада баламалы энергетика үшін салықтық преференциялар қазірдің өзінде бар – қазір жаңартылмалы энергия көздерінің жобалары кедендік салықтардан және жабдық импортына НДС-тан босатылады. Алайда, "бүкіл сектор үшін сезімтал сәт мүлік салығы болып табылады", өйткені жобаларға арналған шығындардың 80% - ы балансқа қою рәсімінен өтетін және салық салынатын базаға айналатын қымбат импорттық жабдықты сатып алуға жұмсалады. Мысалы, Өзбекстан жаңартылмалы энергия көздерінің объектілерін мүлік салығы мен жер салығынан 10 жылға, қондырғыларды өндірушілердің барлық салық түрлерінен бес жылға босатты, бұл елге ірі әлемдік инвесторларды тартуға мүмкіндік берді.

Естеріңізге сала кетейік, Қазақстанда жаңартылатын энергия көздерінің нысандарының құрылысы он жыл бұрын жаңартылатын энергия көздерін пайдалану бастамасын қолдайтын бірқатар заңнамалық құжаттар бекітілгеннен кейін басталған болатын. Ал 2013 жылы жасыл экономикаға көшу туралы тұжырымдама қабылданғаннан кейін нысаналы көрсеткіштер айқындалды – елдің энергия теңгеріміндегі баламалы және жаңартылатын энергия түрлерінің үлесі 2020 жылы – 3%, 2030 жылы-30%, ал 2050 жылы-50% - ды құрауы тиіс [4].

Қолданылған әдебиет

1. Городов Р.В., Губин В.Е., Матвеев А.С. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Издательство Томского политехнического университета, 2009, 294 с
2. Обозов А.Дж., Ботпаев Р.М. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие для вузов. Бишкек, 2010 г. – 218 с.
3. Трофимов Г.Г. Анализ развития и распространения передовых технологий в области энергоэффективности и возобновляемой энергетики в Казахстане

4. <https://kursiv.kz/news/ekonomika/2020-03/v-kazakhstane-desheveet-zelenaya-energetika>

Д. Кузембаева, А. Алдонгар, Д. Кутжанов, М. Лукпан, А.А. Конарбаева
НАО «Атырауский университет нефти и газа имени С. Утебаева», Атырау, Казахстан

ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ В ОБЛАСТИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В статье проведен обзор законопроекта по вопросам развития альтернативной энергетики, рассмотрены нормативно-правовые акты, принятые в реализацию Закона Республики Казахстан "О поддержке использования возобновляемых источников энергии", а также рассмотрено текущее состояние возобновляемых источников энергии

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, Закон Республики Казахстан "О поддержке использования возобновляемых источников энергии", ветроэнергетика, малые гидроэлектростанции, солнечные установки для производства тепловой и электрической энергии.

D. Kuzembayeva, A. Aldongar, D. Kutzhanov, M. Lukpan, A.A. Konarbayeva
Atyrau Oil and Gas University named after S. Utebayev, Atyrau, Kazakhstan

LEGISLATION AND CURRENT SITUATION IN THE FIELD OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN KAZAKHSTAN

Annotation. The article provides an overview of the draft law on the development of alternative energy, reviewed regulatory legal acts adopted in the implementation of the Law of the Republic of Kazakhstan "On support for the use of renewable energy sources", and also reviewed the current state of renewable energy sources

Key words: renewable energy sources, the Law of the Republic of Kazakhstan "On support of the use of renewable energy sources", wind power, small hydroelectric power plants, solar installations for the production of thermal and electric energy

УДК 621.316.925.1
МРНТИ 44.01.11

Н. Ермакова¹, А. Естурлина, А. Қуанышева, М. Сарсенбаев, А.Ә. Қонарбаева

С. Өтебаев атындағы Атырау Мұнай және Газ Университеті, Атырау қ., Қазақстан
kuanysheva0101@mail.ru, nurai.19.02.01@mail.ru, yesturlinaaiida@gmail.com, phirdaus@bk.ru,
maral2004@mail.ru

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БЕЙДӘСТҮРЛІ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАСЫ

Андатпа. мақалада жаңартылатын энергия көздері, оларды іс жүзінде қолдану, проблемалар мен перспективалар сипатталған. Энергия жетіспеушілігін шешудің бір әдісі - энергияны үнемдеу. Энергия үнемдеуге бағытталған шаралардың бірі болып Қазақстандағы нақты баламалы энергия көздерін қолдану болып табылады. Қазақстанда жаңартылатын көздерді қолданудың бірқатар проблемалары бар. Баламалы энергетика көздерін пайдалану ел экономикасының өсуіне әкеледі, сондықтан жаңартылмалы энергия көздерін дамыту перспективалы болып табылады.

Түйінді сөздер: жаңартылатын энергия көздері, гидроэнергия, күн энергиясы, жел энергиясы, биоотын

Адамзатқа энергия қажет, оған деген қажеттілік жыл сайын артып келеді. Сонымен

бірге дәстүрлі табиғи отындардың (мұнай, көмір, газ және т. б.) қоры таусылуға жақын. Ядролық отын уран мен торийдің қоры да шектеулі, олардан реактор-көбейткіштерде плутоний алынады. Термоядролық отынның – сутектің қорлары іс жүзінде таусылмайтын қорлар, алайда басқарылатын термоядролық реакциялар әлі игерілмеген және олардың таза түрде, яғни осы процеске бөлу реакторларының қатысуынсыз өнеркәсіптік энергия алу үшін қашан пайдаланылатыны белгісіз. Аталған мәселені шешу үшін тек екі жол қалады, олар: ресурстарды үнемдеу және дәстүрлі емес жаңартылатын энергия көздерін пайдалану.

Сонымен қатар, энергетика ауаны негізгі ластаушылардың бірі болып табылады. Отынның дәстүрлі түрлерімен жұмыс жасайтын электр станциялары атмосфераның зиянды шығарындыларының көлемінің 30% - н құрайды, жер мен суды жану өнімдерімен және сарқынды сулармен ластайды. Шығарылған газдар парниктік эффектпен байланысты, оның апатты салдарын әлемдік қауымдастық бүгінде Киото хаттамасының тетіктері арқылы болдырмауға тырысады.

Бастапқы энергияның жаңа түрлеріне ең алдымен күн және геотермалдық энергия, құйылмалы, жел энергиясы және толқындар энергиясы жатады. Қазба отындарынан айырмашылығы, энергияның бұл түрлері геологиялық жинақталған қорлармен шектелмейді. Бұл оларды пайдаланудың және тұтынудың қорлардың сарқылуына әкелмейтінін білдіреді [1].

Сондықтан, қазіргі уақытта жаңа энергия көздерін игеру басты міндет болып табылады. Жер бетіндегі барлық белгілі энергия көздерін екі түрге бөлуге болады:

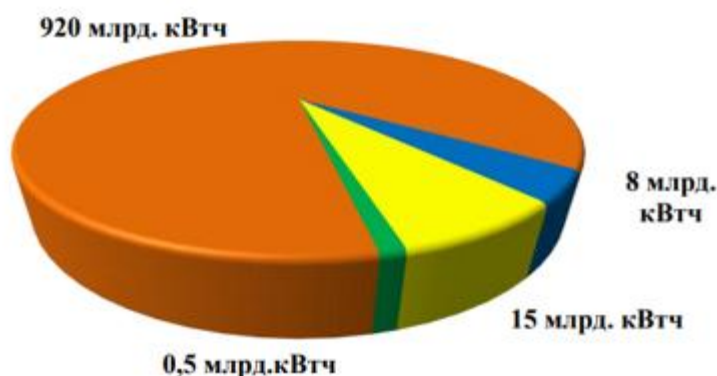
1) Жаңартылмайтын энергия көздері (дәстүрлі) – бұл адам энергия өндіру үшін пайдалана алатын заттар мен материалдардың табиғи қорлары. Мысал ретінде ядролық отын, көмір, мұнай, газ табылады. Жаңартылмайтын көздердің энергиясының, жаңартылатын көздерден айырмашылығы, табиғатта байланған күйде болады және адамның мақсатты әрекеттері нәтижесінде босатылады.

2) Жаңартылатын энергия көздері-бұл қоршаған ортада тұрақты немесе әлсін-әлсін пайда болатын энергия ағындары негізіндегі энергия көздері. Мұндай энергия көзінің типтік мысалы болып - қайталану кезеңі 24 сағатты құрайтын күн сәулесі табылады. Жаңартылатын энергия қоршаған ортада адамның мақсатты іс-әрекетінің нәтижесі болып табылмайтын энергия түрінде болады және бұл оның ерекшелігі болып табылады [2].



1 сурет. Жаңартылмалы энергия көздерінің түрлері

Қазақстанда гидроэнергия, күн энергиясы, жел энергиясы, биомасса түріндегі жаңартылмалы энергия көздерінің айтарлықтай ресурстары бар. Алайда, гидроэнергиядан басқа, бұл ресурстар осы уақытқа дейін кеңінен қолданылмай келеді. Сараптамалық бағалаулар бойынша Қазақстанда жаңартылмалы энергия көздерінің әлеуеті өте маңызды және жылына шамамен бір триллион киловатт·сағатты құрайды, бұл елдегі энергия тұтырудан айтарлықтай (10 еседен астам) артық.



2 сурет. Жаңартылмалы энергия көздерінің әлеуеті: қоңыр түс – жел әлеуеті; көк түс – гидроәлеует; сары түс – күн энергиясының әлеуеті

Гидроэнергетика

Гидроэнергетикалық ресурстар қоры бойынша Қазақстан ТМД елдерінің ішінде Ресей мен Тәжікстаннан кейін үшінші орында тұр. Бірқатар зерттеулерге сәйкес, Қазақстан Республикасының жалпы гидропотенциалы шамамен жылына 170 млрд.кВт/сағ бағаланады, техникалық тұрғыдан іске асыруға мүмкіні – 62 млрд. (экономикалық – 29 млрд., оның

ішінде жылына 7,4 млрд. кВт/сағ пайдаланылады). Шағын ГЭС пайдалану үшін мүмкін болатын техникалық әлеует шамамен 8 млрд. кВтсағ құрайды.

Бүгінгі таңда Қазақстанның өндіруші қуаттар құрылымындағы СЭС-ның үлесі шамамен 12,3% - ды құрайды. Бұл көрсеткіш экономикалық дамыған елдерден айтарлықтай артта қалып отыр. Бұдан басқа, су электр станцияларының өндіруші қуаттарының 68% - ы 30 жылдан астам жұмыс жасаған. Алдағы жылдары ГЭС-тің бірнеше ірі жобаларын іске асыру белгілі бір жетістіктерге әкеледі: бекітілген қуаты 300 МВт болатын Мойнақ СуЭС, бекітілген қуаты 49,5 МВт болатын Кербұлақ СуЭС, бекітілген қуаты 68,25 МВт болатын Бұлақ СуЭС.

Ірі СЭС-терді дамытудың елеулі әлеуетіне карамастан, Қазақстан Кеңес кезеңінде ішінара сынақтан өткен шағын СЭС-терді игеру тәжірибесін табысты қолдана алады. Шағын ГЭС-тің экономикалық әлеуеті, бағалау бойынша, жылына шамамен 7,5 млрд.кВт/сағ жетеді. Жүргізілген зерттеулер нәтижелерінің негізінде жалпы кіріспе қуаты 1868 МВт (электр энергиясын өндірудің орташа жылдық қуаты 8510 ГВт) болатын шағын ГЭС-тің кем дегенде 480 жобасын іске асыру ықтимал болады.

Жел энергиясы

Географиялық және метеорологиялық тұрғыдан Қазақстан жел энергетикасын кең ауқымды пайдалану үшін қолайлы ел болып табылады. Қазіргі уақытта Қазақстанда жел электр станцияларын (бұдан әрі - ЖЭС) салуға арналған 10 алаң белгіленген. Барлық осы алаңдарды жалпы қуаты 1000 МВт-қа дейінгі ірі жел ЭС-ын салу үшін 2-3 млрд. кВтсағ электр энергиясын коммерциялық өндіру үшін пайдалануға болады.

Республикада барлық жаңартылмалы энергия көздерінің ішіндегі ең маңыздысы жел энергиясының әлеуеті болып табылады. Теориялық мүмкін потенциал жылына 0,929-дан 1,82 млрд.кВт/сағ-қа дейін бағаланады.

Экономикалық мүмкіндік - жылына 3 млрд. кВтсағ

Жел әлеуетін бағалауды республикадағы энергия тұтыну көлемдерімен салыстыра отырып, бір ғана жел генерациясы Қазақстанға қажет мөлшерден электр энергиясын 10 - 20 есе (!) көп беретінін бағалауға болады (жел әлеуетіне әр түрлі баға берілді). Әзірге бұл әлеуеттің аз бөлігі іске асырылды. Есеп ондаған кВт-қа кетеді. Жел энергетикасын дамыту үшін қолайлы аймақ болып Алматы облысы, Жоңғар қақпасы, Шелек коридоры, Ақмола (Ерейментау), Жамбыл (Қордай) облыстары және басқа да өңірлер табылады. БҰҰ-ның Жел энергетикасы жөніндегі даму бағдарламасының жобасы шеңберінде жүргізілген зерттеулер Қазақстанның бірқатар аудандарында жалпы ауданы 50 мың шаршы шақырымға жуық желдің орташа жылдық жылдамдығы 6 м/с-тан асатынын көрсетеді. Бұл оларды жел энергиясын дамыту үшін тартымды етеді. Ең маңыздысы - Жоңғар дәлізінің жел энергетикалық ресурстары (шаршы метрге 17 мың кВт/сағ).

Бірнеше жел электр станциялары жұмыс жасауда және салынуда. Қазақстандағы алғашқы жел электр станциясы (ЖелЭС) 2011 жылы энергетикалық қуаты 1500 кВт Жамбыл облысында Қордай ЖелЭС пайдалануға берілді. Ақмола облысында, Қазақстан астанасы Нұрсұлтан қаласынан үш шақырым жерде орналасқан Ерейментау қаласында жаңа жел электр станциясының құрылысы 2013 жылы басталып, ЭКСПО-2017 қарсаңында электр энергиясын беру басталды. Өндірілген электр энергиясы сегіз шақырымдық желі бойынша ұлттық электр беру желісіне беріледі. Алайда, станцияда өндірілетін энергия мөлшері елдің электр энергиясына деген жалпы қажеттілігінің 1% - дан азын құрайды. Қазіргі уақытта зауыттың қуаттылығы сағатына 80 млн. кВт. Қуаттылықты екі еседен астам ұлғайту жоспарлануда. Қуатты арттыру 100 мың тоннаға дейін көмірді үнемдеуге мүмкіндік береді. 2020 жылдың басында Италияның Ені энергетикалық компаниясы Қазақстанның солтүстік-батыс бөлігінде орналасқан қуаттылығы 48 МВт болатын Бадамша жел электр станциясын іске қосты. Жел электр станциясы аймақты жыл сайын шамамен 198 ГВтсағ электр қуатымен қамтамасыз етеді деп күтілуде, көміртегі диоксиді (CO₂) шығарындыларын көмір электр станциялары жылына 172 мың тоннаға азайтады. Сонымен қатар, жақында елдің оңтүстігінде жаңа Жаңатас ЖелЭС құрылысы туралы жарияланды. Жел электр станциясы

100 МВт қуат энергия өндіреді және көмір электр станцияларының CO₂ жылдық шығарындыларын 262 мың тоннаға азайтады деп күтілуде.

Күн энергиясы

Күн энергиясын ықтимал өндіру жылына 2,5 млрд. кВт/сағ бағаланады. Қазақстан аумағының солтүстік ендіктерде орналасқанына қарамастан, республика аумағында күн радиациясының әлеуеті айтарлықтай (жылына 1 шаршы метрге 1,3-1,8 мың кВт/сағ, жылына күн сағаттарының саны – 2,2-3 мың). Бұл жағдайда күн энергиясын тек электр энергиясын өндіру үшін ғана емес, сондай - ақ жылу үшін де пайдалануға болады, бұл күн қондырғыларын, оның ішінде орталық электр және жылумен жабдықтаудан шалғай аудандарды нүктелі енгізу мүмкіндігін негіздейді.

Алғашқы күн электр станциясы (КүнЭС) республикада 2011 жылы Жамбыл облысында пайда болды және оның қуаты сол кезде тек 500 кВт-ты ғана құрады. Бірақ біртіндеп күн және жел электр станцияларының (ЖелЭС) өнімділігі арта бастады: алдымен 20-ға дейін, содан кейін 50 мегаваттқа дейін. Ал 2019 жылы Қарағанды облысында қуаты 100 МВт болатын КүнЭС пайдалануға берілді. Германия, Чехия және Словакиядан келген халықаралық инвесторлар тобы оны жарты жылда салып, 137 миллион доллар жұмсады. Осындай өнімділігі бар станция өткен жылы Алматы облысында да іске қосылды. Құны 27,7 млрд теңге болатын жобаның бастамашысы EneverseKunKuat қазақ-қытай бірлескен кәсіпорны болды.

Тұтастай алғанда, Қазақстанда жаңартылатын көздерден алынатын өндірістік қуаттардың ұлғаюына және электр энергиясының өзіндік құнының төмендеуіне екі фактор әсер етті: жаңартылмалы энергия көздерін жобаларын іске асыруды өзіне алатын инвесторды айқындау үшін құрылысқа және аукциондар өткізуге жұмсалатын күрделі шығындардың мөлшерін қысқарту.

Қазақстандық күн энергетикасы қауымдастығының деректері бойынша 2018 жылы ҚР-дағы КүнЭС жобаларындағы орташа күрделі шығындар 2015 жылмен салыстырғанда 2,5 есе қысқарып, белгіленген қуаттың 1 Вт үшін 0,8 долларды құрады. Бұл, ең алдымен, күн панельдерінің, әсіресе қытай өндіретін күн панельдерінің бағасының төмендеуіне байланысты болды. Бұл жабдыққа арналған шығындар жоба құнының үштен бірін алады. 2019 жылы Қазақстанға әкелінген күн модульдерінің құны 85,3 млн. долларды құрайды және олардың барлығы дерлік Қытай өнімі болып табылады [4].

Биотын энергиясы

Айта кету керек, биологиялық отынды қолдану белгілі бір резервке ие. Атап айтқанда, ауыл шаруашылығы өндірісінің қалдықтарын қайта өңдеу есебінен жыл сайын 35 млрд. кВт/сағ дейін электр және 44 млн. гигакалория жылу энергиясын алуға болады.

Елімізде биотехнологияларды дамыту басым бағыттардың бірі болып табылады, бұл Қазақстанның әлемдегі бәсекеге барынша қабілетті 50 елдің қатарына кіру стратегиясында көрсетілген. Осы мақсатта, атап айтқанда - инновациялық және технологиялық серпіліс үшін ғылыми-техникалық әлеуетті жұмылдыруды жеделдету, ғылым жетістіктерін өндіріске белсенді енгізу үшін жағдай жасау қажет. Дәл осы ғылыми-технологиялық ресурстар инновациялық дамудың негізгі факторына айналуға тиіс.

Киото хаттамаларына сәйкес, 2020 жылға қарай Қазақстан энергетиканың 20 пайызын экологиялық таза энергияға аударуы тиіс, ал бұл шамамен 20 млрд. киловатт-сағат. Осылайша, биоэтанол мен биогаздың әлеуетті нарығы жыл сайын өседі.

Қазақстанда кейіннен биоэтанолға айналатын спирт өндірумен "Биохим" Петропавл зауыты айналысады. Кәсіпорын шикізат ретінде дәнді дақылдарды пайдаланады.

Бір кездері бұл факт кең резонанс тудырды, олар халықтық өнім мүлдем мақсатына жетпей отыр деген секілді. Сонымен қатар, бұл 3-ші сұрыпты астық болса да, бұл өте қымбатты шығын. Бұл өнімді арзандатуға болады, егер де биоэтанолды өндіруге қажетті шикізатты алмастырса және алкогольді ферменттеу технологиясын кардиналды түрде өзгертетін болса.

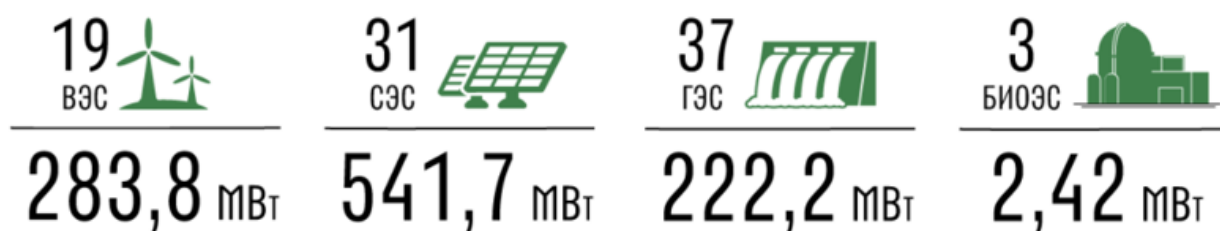
Биология және биотехнология мәселелерін зерттейтін ғылыми - зерттеу институты

дәнді дақылдарды этанолға айналдыру үшін олардың орнына өсімдіктердің жаңартылатын биомассасын - шөпті де, ағаштарды да, соның ішінде ауылшаруашылық қалдықтарын, ағаш өңдеу өнеркәсібінің және тіпті қатты коммуналдық қалдықтарды (қоқыс) пайдалануды ұсынады. Кейбір мәліметтер бойынша, Қазақстанда жыл сайын биоотын өндірісіне кетуі мүмкін 5 млрд. тоннаға дейін өсімдік қалдықтары жағылады.

Қазақстанда алғаш рет саңырауқұлақтар геномындағы целлюлоза гендерінің сипаттамасы және алынған гендердің экспрессиясын күшейту технологиясын әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілуде. Бұл зерттеулер целлюлозаның жаңартылатын және арзан көздерінен - жарма сабаны, қағаз өнеркәсібінің қалдықтары, үгінділер және басқалардан биоэтанол алуға мүмкіндік береді.

Қазақстанда биогаз реакторларының өнімділігін арттыру мәселесі бойынша белсенді зерттеулер жүргізілуде. Көп жылдық іргелі зерттеулер нәтижесінде органикалық заттардың салмақ бірлігінен биогаздың меншікті шығымын үштен бірге арттыруға мүмкіндік беретін технологиялар жасалды. 3-4 сиырдың органикалық заттарын, тұрмыстық қалдықтарды биогаз қондырғысы үшін шикізат ретінде пайдалану - бір отбасының тұрмыстық газ бен жарықтандыру қажеттіліктерін толығымен қанағаттандыруға, жеке участогіндегі өнімділікті едәуір арттыруға мүмкіндік береді.

Соңғы уақытта әлемде мұнай дизель отынына балама ретінде биоотынға деген қызығушылық үнемі артып келеді. Бірақ әрі қарайғы ғылыми жұмыстар үшін, ғалымдардың айтуынша, мемлекет тарапынан қаржыландыру қажет, ол бүгінгі таңда шамамен 5 млн долларды құрайды, ал дамыған елдерде ғылымға, атап айтқанда, биотехнологияларды дамытуға миллиардтаған доллар инвестицияланады [5].



ҚР Энергетика Министрлігінің ақпараты

2019 жылғы Қазақстан Республикасындағы жаңартылмалы энергия көздерінің бекітілген қуаты

Қолданылған әдебиет

1. Городов Р.В., Губин В.Е., Матвеев А.С. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Издательство Томского политехнического университета, 2009, 294 с
2. Обозов А.Дж., Ботпаев Р.М. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие для вузов. Бишкек, 2010 г. – 218 с.
3. Трофимов Г.Г. Анализ развития и распространения передовых технологий в области энергоэффективности и возобновляемой энергетики в Казахстане
4. <https://kursiv.kz/news/ekonomika/2020-03/v-kazakhstan-deshevet-zelenaya-energetika>

Н. Ермакова, А. Естурлина, А. Куанышева, М. Сарсенбаев, А.А. Конарбаева
Атырауский университет нефти и газа имени С. Утебаева, Атырау, Казахстан

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В статье описаны возобновляемые источники энергии, их практическое

применение, проблемы и перспективы. Одним из способов решения энергетического дефицита является энергосбережение. Одной из мер, направленных на энергосбережение, является применение в Казахстане конкретных альтернативных источников энергии. В Казахстане существует ряд проблем с использованием возобновляемых источников. Использование источников альтернативной энергетики приведет к росту экономики страны, поэтому перспективным является развитие возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, гидроэнергетика, солнечная энергия, ветроэнергетика, биотопливо.

N. Ermekova, A. Esturlina, A. Kuanysheva, M. Sarsenbayev, A.A. Konarbayeva
Atyrau Oil and Gas University named after S. Utebayev, Atyrau, Kazakhstan

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF UNCONVENTIONAL ENERGY IN KAZAKHSTAN

Annotation: the article describes renewable energy sources, their practical application, problems and prospects. One of the ways to solve the energy deficit is energy conservation. One of the measures aimed at energy conservation is the use of specific alternative energy sources in Kazakhstan. There are a number of problems with the use of renewable sources in Kazakhstan. The use of alternative energy sources will lead to the growth of the country's economy; therefore, the development of renewable energy sources is promising.

Key words: renewable energy sources, hydropower, solar energy, wind power, biofuels

УДК 621.316.925.1
МРНТИ 44.29.29

А. Аубекеров¹⁾, А. Аубекеров²⁾, А.Ә. Қонарбаева³⁾

С. Өтебаев атындағы Атырау Мұнай және Газ Университеті, Атырау қ., Қазақстан
azamatkarmisovish@list.ru, aibolat89_kz@mail.ru, maral2004@mail.ru

ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР МЕН ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ СЕНІМДІЛІГІН ЖӘНЕ ДАМУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДАҒЫ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАР

Андатпа. Мақалада энергетикалық жүйелер мен электр станцияларының сенімділігін және даму тиімділігін арттырудағы негізгі бағыттары, электроэнергетика саласын дамытудың стратегиялық мақсаттары, электроэнергетика саласының негізгі міндеттері, Бірыңғай энергетикалық жүйенің дамуы көрсетілген.

Түйінді сөздер: Бірыңғай энергетикалық жүйе, жылу электр станциялары, атом электр станциялары

1. Электроэнергетикадағы проблемалар

Соңғы жылдары электроэнергетика саласының төмендегідей проблемалары асқынды:

- еліміздің кейбір өңірлерінде генерацияланатын қуаттың тапшылығы; Қазіргі уақытта Қазақстанда жылу электр станцияларының өндіруші қуаттарының 41% - ы және су электр станцияларының өндіруші қуаттарының 68% - ы 30 жылдан астам жұмыс істеді. Газ турбиналарының 90% - дан астамы, бу турбиналарының 60% - ы және бу қазандықтарының 33% - ы кем дегенде жиырма жыл жұмыс істеді. 65% - электр желілерін, 80% - жылу желілерін ауыстыруды талап етеді. РЭК пен электр станцияларының негізгі қорларының тозуы шекті шегіне жетті, бұл алдағы жылдары ең ауыр теріс салдарға әкелуі мүмкін;
- ҚР Батыс өңірінің мұнай-газ ресурстарын, Солтүстік өңірінің су және отын ресурстарын тиімді пайдаланатын, ҚР БЭЖ-нің (Бірыңғай Энергетикалық Жүйе) ендік ұзындығының тиімділігін, басқа да жүйелік тиімділікті пайдалануға мүмкіндік беретін Батыс-Солтүстік-Оңтүстік өңірлер арасында электрлік байланыстың болмауы;
- өндіруші қуаттардың таралуының әркелкілігі (Қазақстанның БЭЖ-де орнатылған қуаттарының 42% Павлодар облысында шоғырланған); су электр станцияларының өндіруші

қуаттар құрылымындағы төмен үлесіне байланысты (12% жуық) ең ұшқары жүктемелерді жабу үшін маневрлі өндіруші қуаттардың тапшылығы;

- негізгі өндірістік қорлардың жоғары тозуына және оларды ауқымды және уақытылы жаңарту үшін қажетті инвестициялардың болмауына байланысты электрмен жабдықтау сенімділігінің төмендеуі;
- қазіргі заманғы экологиялық таза бу-газ, көмір технологияларын жасау мен игерудегі ұзақ технологиялық артта қалу;
- бекітілген қуатты пайдаланудың төмен коэффициентімен және ЖЭС көпшілігінің ПӘК-мен, электр желілеріндегі жоғары шығындармен, БЭЖ-дегі өндіруші қуаттардың оңтайлы емес жүктемесімен (оның ішінде "құлыпталған" қуаттардың болуымен) сипатталатын саланың төмен энергетикалық және экономикалық тиімділігі;
- электр энергетикасының табиғи газға тәуелділігі;
- жаңа генерациялайтын объектілердің қуатын беру және тұтынушыларды электр желілеріне технологиялық қосу үшін электр желісі инфрақұрылымының жеткіліксіз дамуы.

2. Электроэнергетика саласын дамытудың стратегиялық мақсаттары

Электроэнергетика саласын дамытудың стратегиялық мақсаттары болып:

- елдің және жекелеген өңірлердің энергетикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- ел экономикасы мен халқының электр энергиясына (қуатына) қажеттіліктерін қолжетімді баға бойынша қанағаттандыру;
- қалыпты және төтенше жағдайларда ҚР электрмен жабдықтау жүйесі жұмысының сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- электр энергиясын өндірудің, тасымалдаудың, таратудың және пайдаланудың жоғары энергетикалық, экономикалық және экологиялық тиімділігін қамтамасыз етуге бағытталған саланы жаңарту;

3. Электроэнергетика саласының негізгі міндеттері

Электр энергетикасын дамытудың стратегиялық мақсаттарына қол жеткізу үшін мынадай негізгі міндеттерді шешу қажет:

- экономика мен халықты электр энергиясымен өзін-өзі қамтамасыз етуге қол жеткізу және соның салдарынан елдің ұлттық қауіпсіздігінің бөлігі ретінде энергетикалық тәуелсіздікке қол жеткізу;
- шектес және үшінші елдердің энергетикалық нарықтарына оларды ұсыну мүмкіндігімен электр энергиясының экспорттық, бәсекеге қабілетті ресурстарын құру;
- өндірушілер үшін жалпыға қолжетімді тасымалдаушы және таратушы электр желісі мен электр энергиясы ағындарын диспетчерлік басқару жүйесі базасында электр энергиясының бәсекелес нарығын дамыту;
- Қазақстанның бірыңғай энергетикалық жүйесін (БЭЖ) қалыптастыру;
- Ресейдің бірыңғай энергетикалық жүйесімен (БЭЖ) және Орталық Азия республикаларының энергия жүйелерімен қатарлас жұмысты қалпына келтіру;
- электр энергиясының ашық бәсекелестік нарығының моделін әзірлеу;
- қайта құру және жаңғырту арқылы қолданыстағы энергия көздерін барынша пайдалану;
- жаңа қуаттарды тек импортты алмастырушы ретінде енгізу;
- дәстүрлі емес энергетиканы дамыту есебінен электр энергиясын өндіру құрылымын жақсарту;
- органикалық отын шығынын едәуір қысқартуға және парниктік газдар шығарындыларын азайтуға мүмкіндік беретін тиімді энергия үнемдеу технологиясы ретінде электр энергиясы мен жылуды құрамдастырылған өндірумен жылумен жабдықтаудың қолданыстағы жүйелерін реконструкциялау және жаңғырту;
- электр энергиясы мен жылуды құрамдастырылған өндірумен және қазандықтардан орталықтандырылған жылумен жабдықтаумен салыстырғанда экономикалық және экологиялық жағынан ақталған барлық жерде заманауи автономды жоғары сапалы жылу көздерін енгізу [5].

4. Бірыңғай энергетикалық жүйенің дамуы

Апатқа қарсы автоматика жүйесі техникалық құралдар мен алгоритмдерді жетілдіру негізінде дамытылуы тиіс. Электр тұтынушылардың тез өсуімен де, электрмен жабдықтау жүйесі бұзылған жағдайда қоғамдық, саяси және экономикалық шығынмен де анықталатын ҚР БЭЖ-ін жаңғырту кезінде ірі қалалар мен мегаполистерді электрмен жабдықтаудың сенімділігін едәуір арттыру қажет.

Сенімділікті сақтаудың маңызды шарты болып, барлық схемалық-режимдік жағдайларда реактивті қуат бойынша энергия жүйелерінің жұмыс режимінің теңгерімін және басқарылуын қамтамасыз ету болып табылады. Электр желілерін реактивті қуатты қарымталау құралдарымен, оның ішінде түрлендіру техникасы негізінде басқарылатын құралдармен жабдықтау қажет [3].

Қалаларды электр энергиясымен жабдықтау жүйелеріндегі күрделі проблема болып қысқа тұйықталу токтарының (ҚТ) деңгейін төмендету табылады.

ҚР БЭЖ жұмысының сенімділік талаптарынан аспайтын көлемде электр энергиясы мен қуатын артық аймақтардан электр энергиясы мен қуаты жағынан тапшы аймақтарға тасымалдау үшін ауыспалы және тұрақты токтың жүйеаралық электр тарату желілерін құру қажет.

Электржелілік кешенді дамыту кезінде төмендегілерді қамтамасыз ету қажет:

- ҚР БЭЖ-нің және олардың жұмысының сенімділігінің жоғары көрсеткіштері бар таратылған генерация жүйелерінің тиімді жұмыс істеуін жүзеге асыруға мүмкіндік беретін жүйе құрушы және таратушы электр желілерінің өткізу қабілетін арттыру;
- желілердің тозуын төмендету, оның ішінде электр қосалқы станциялардың жабдықтар паркін сапалы жаңарту есебінен;
- желілердегі шығындарды азайту және электр энергиясын тасымалдау тиімділігін арттыру, оның ішінде ток өткізу қабілетін ұлғайтуға және олардың қызмет ету мерзімінің ұзақтығын арттыруға мүмкіндік беретін жаңа композитті материалдардан өткізгіштерді енгізу, сондай-ақ электр желілерінде автоматтандырылған есепке алу және реттеу жүйелерін құру есебінен арттыру.

5. Атом энергетикасы

Қазіргі уақытта Қазақстан табиғи уран өндірісі бойынша әлемде көш бастап келеді. 2009 жылы еліміз уран өндірісі бойынша әлемде бірінші орынға шығып, табиғи уранның әлемдік нарығында өзінің озық позициясын сақтап тұр. Қазақстан әлемдік уранның 40%-ға жуығын шығарады. Барланған уран қорының көлемі бойынша Қазақстан әлемде 2-ші орында: барлық барланған уранның әлемдік қорының 12%-ы немесе шамамен 875 мың тоннасы Қазақстанның жер қойнауында шоғырланған [4].

Қазіргі уақытта қолданыстағы құрылымға қосымша атом электр стансасын салуға арналған мамандандырылған басқарушы компания құрылуда. Қазақстанда атом электр станциясын салу мәселесі соңғы 20 жыл ішінде қаралып келе жатқанын айта кеткен жөн.

1997 жылы елдің құзырлы органдары Балқаш көлі жанындағы Үлкен кентінің ауданында қуаты 640 МВт болатын АЭС салу мәселесін зерделенген болатын. Техникалық-экономикалық негіздеме әзірленді (ВВЭР-640 реактор қондырғысы негізінде), алайда оны салу туралы шешім қабылданған жоқ [4].

2006 жылы Ақтау қаласында АЭС құрылысының жобасын іске асыру үшін «Атом стансалары» Қазақстан-Ресей компаниясы» АҚ құрылды. Кәсіпорын «Маңғыстау облысында ВВЭР-300 реактор қондырғысы бар атом стансасын салу» ТЭН-ін әзірледі. ТЭН мемлекеттік экологиялық сараптаманы қоса алғанда, заңнамамен белгіленген келісулер мен қорытындылардан өтті. Кейіннен жоба жөніндегі жұмыстар Ресей Федерациясымен ВВЭР-300 реактор қондырғысындағы АЭС-ті бірлесіп жобалау және салу жөнінде үкіметаралық келісім қабылдау қажеттігіне байланысты тоқтатылды.

2006-2009 ж.ж. Ұлттық ядролық орталық Қазақстан Республикасында АЭС салуды негіздеуде техникалық-экономикалық зерттеулер орындалды. Бұған дейін орындалған зерттеулердің нәтижелері Қазақстандағы АЭС-тің орналасатын жері мен конфигурациясын

таңдауға негіз болды. Оның үстіне Қазақстан энерго-жүйесінің конфигурациясы мен оның дамуын, сонымен қатар, ядролық реакторлар жобаларының қазіргі заманғы дамуын назарға ала отырып, болашақ АЭС-тердің құрамында бірлік қуаты 600-1000 МВт жеңілсулы реакторларды пайдаланудың мақсатқа лайықтылығы анықталды. 2013 жылы Президенттің тапсырмасымен Үкімет комиссиясы мен үкіметаралық жұмыс тобының АЭС орналасатын жерді таңдау жөніндегі жұмысы ұйымдастырылды, жұмыс нәтижесі бойынша стансаның орналасатын аудандары мен реактордың типі жөнінде кеңестер берілді. Жұмыс тобының негізгі шешімі Балқаш көлінің жағалауының оңтүстік-батысындағы Үлкен кенті АЭС орналастыру үшін барынша қолайлы орын деген тұжырым жасады. Сол сияқты, атом стансасын салуға еліміздің солтүстік-шығысында орналасқан Курчатов қаласының да ауданы жарамды болып табылады [4].

2014 жылы мамырда Қазақстан Республикасында атом электр стансасын салу бойынша бірінші кезекті іс-шаралар жоспары бекітілді. Жоспарға сәйкес екі аудан үшін (Курчатов қ. мен Үлкен к.) АЭС салудың техникалық-экономикалық негіздемелері әзірленеді, олардың нәтижелері бойынша жергілікті биліктің өкілетті органдарының көзқарасын ескере отырып, Қазақстан Үкіметінің АЭС салу туралы түпкілікті шешімі қабылданады.

Атом энергетикасын құру кез келген мемлекет үшін ауқымды, қымбат әрі өте күрделі міндет екендігі сөзсіз. Бұл ретте, қазіргі заманғы АЭС техникалық деңгейі, белгіленген қуатының пайдаланылу коэффициенті, қауіпсіздік және басқару жүйесі жағынан өте қатаң талаптар шеңберінде және де бүтіндей алғанда, МАГАТЭ мақұлдаған ең жоғарғы халықаралық өлшемдердің деңгейінде болатындығын атап айтқан жөн. Бүгінгі таңда Қазақстан ядролық технологиялардың негізгі әзірлеушісі және жеткізушісі болып табылатын елдермен ынтымақтастықты кеңінен қалыптастыруға мүмкіндік беретін бірқатар халықаралық келісімдер бекітті.

Қорытындылай келе, Қазақстанда АЭС пайдалану елдің энергетикалық қауіпсіздігін ұзақ мерзімді перспективада қамтамасыз етуге, сонымен қатар, зиянды заттардың қоршаған ортаға шығуын азайтуға, қорыта келгенде, Қазақстанның әлемнің бәсекеге қабілетті 30 елінің қатарына кіруіне ықпал ететінін атап өткен жөн.

Әдебиеттер

1. Розанов М.Н. Надежность электроэнергетических систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 200 с., с ил. - (Надежность и качество)
2. Волков Н.Г. Качество электроэнергетики в системах электроснабжения: Учеб. пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 152с
3. Китушин В.Г. Надёжность энергетических систем. Часть 1. Теоретические основы. Учебное пособие. -Новосибирск: Издательство НГТУ. -2008. -256 с., ил.
4. Бақытжан ЖАҚСАЛИЕВ, Энергетика вице-министрі, статья «Қазақстанның атом энергетикасы: Қазба ураннан АЭС-ке дейінгі толық цикл»
5. <https://energybase.ru/country/kazakhstan>

А. Аубекеров, А. Аубекеров, А.А. Коңарбаева

Атырауский университет нефти и газа имени С. Утебаева, Атырау, Казахстан

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация. В статье описаны основные направления повышения надежности и эффективности развития энергетических систем и электростанций, проблемы и задачи электроэнергетической отрасли, развитие Единой электроэнергетической системы Республики Казахстан.

Ключевые слова: Единая энергетическая система, тепловые электрические станции,

атомные электрические станции.

A. Aubekero, A. Aubekero, A.A. Konarbayeva
Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayev, Atyrau, Kazakhstan

**MAIN DIRECTIONS OF INCREASING THE RELIABILITY AND EFFICIENCY OF THE
DEVELOPMENT OF POWER SYSTEMS AND POWER PLANTS OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN**

Annotation. The article describes the main directions for improving the reliability and efficiency of the development of energy systems and power plants, the problems and tasks of the electric power industry, the development of the Unified Electricity System of the Republic of Kazakhstan.

Key words: Unified energy system, thermal power plants, nuclear power plants.

ГЛАВА 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.94
МРНТИ 61.01.77

Е.А. Шулаева, В.Б. Павлов

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
в г. Стерлитамаке, Россия

**КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМЫ ПОДАЧИ
ТОПЛИВНОГО ГАЗА И СЫРЬЯ В ПЕЧЬ БЛОКА АТМОСФЕРНОЙ ПЕРЕГОНКИ
НЕФТИ**

Аннотация. В настоящее время очень актуальны программные продукты, предназначенные для моделирования технологических процессов, поскольку они помогают заранее подготовить работников к сложным производственным ситуациям. Было доказано, что, благодаря качественным инструментам управления рабочими процессами, системы моделирования могут на 20% повышать эффективность проектирования. Существуют различные программно-аппаратные средства для компьютерного моделирования технологических объектов, выбора технологических режимов и настройки контуров регулирования. К таким средствам относится программный комплекс Unisim. Unisim – это уникальный программный пакет от компании Honeywell, сочетающий в себе множество продуктов, включающих обширный список компонентов и пакетов термодинамических свойств, применяемых для моделирования сложных технологических систем.

Ключевые слова: тренажерный комплекс, компьютерное моделирование, технологический процесс, термодинамическая модель.

Unisim Design позволяет запускать и просчитывать модели технологических процессов в стационарном и динамическом режимах работы, используя при этом одинаковые термодинамические модели. Однотипные объекты процесса могут быть смоделированы и рассчитаны последовательно с различной степенью детализирования. Данный подход моделирования является удобным в процессе создания технологической модели.

Unisim Design является серьезным инструментом в процессе моделирования динамических режимов работы технологических схем, поскольку обладает большим набором компонентов и весьма обширным списком моделируемых технологических операций. Также программа обладает большим числом методов расчета фазового равновесия, что, в свою очередь, помогает точно рассчитывать широкий спектр технологических объектов. Помимо всего этого, благодаря способу взаимодействия пользователь-программа, оператор способен углубиться в технологический процесс моделируемой схемы, чтобы понять все его тонкости.

Основной особенностью программы является ориентированный характер её работы, так как бесконечный анализ числа степеней свободы моделируемой схемы позволяет Unisim Design выстраивать порядок выполнения вычислений автоматически. То есть, при получении необходимого объема информации для выполнения расчетов, любая из операций в технологической схеме производится без указаний инженера. Все результаты, полученные в ходе просчета схемы, передаются по всей схеме с помощью соединенных технологических потоков в прямом и обратном направлении.

Поэтому расчет моделируемого процесса можно начать с любой области технологической схемы, используя при этом максимально доступную информацию [1-3].

Помимо этого, программный пакет Unisim Design включает большой объем различных методов расчета термодинамических свойств, к которым относятся: расчеты коэффициентов фазового равновесия; энтальпии; энтропии; плотности; растворимости газов и твердых веществ.

Одним из атрибутов программы является её многоуровневая архитектура, так как в пределах одного расчета можно создать разное количество схем. Для более удобной работы пользователя с необходимым участком технологического процесса, объемную схему можно легко разбить на определенные составляющие [4-8].

Описание технологического процесса. Нефть представляет собой сложную смесь взаимно растворенных органических веществ, различных по молекулярному весу и температуре кипения. Разделить ее на составляющие компоненты очень сложно и для промышленного применения нефтепродуктов этого не требуется.

На практике нефть разделяют на фракции, отличающиеся по пределам выкипания. Процесс разделения многокомпонентной смеси на фракции, основанный на разности температуры кипения компонентов, называется ректификацией. На установках первичной перегонки нефти процесс ректификации осуществляется в ректификационных колоннах – вертикальных аппаратах, оборудованных сложными внутренними устройствами – тарелками и насадками различных видов.

В процессе ректификации нефть, подлежащая разделению на фракции, нагревается в трубчатых печах, причем часть содержащихся в нефти компонентов переходит в газовую фазу [9].

Топливный газ под давлением 0.48 и 0.2 МПа, и температурой 40 °С по трём потокам поступает к теплообменнику, где нагревается с использованием жидкости (воды) до 90 °С, после чего поток направляется в сепаратор, где происходит чистка газа от жидких продуктов. Далее топливный газ проходит через фильтры и направляется на змеевики печи.

Также, с помощью двух насосов, в радиантные змеевики печи четырьмя потоками поступает часть отбензиненной нефти из куба колонны К-1, где нагревается до 280 °С, и потоками горячей струи возвращается обратно в колонну.

Этапы создания компьютерного тренажерного комплекса. Процесс создания компьютерного тренажерного комплекса состоит из нескольких этапов. Сначала создается и настраивается модель процесса в Unisim Design. Затем в программе Microsoft Expression Design создается макет, который будет служить фоном тренажера. Далее на готовый макет устанавливаются активные кнопки в программе Field View. Запуск тренажера осуществляется в программе Unisim Operations.

Создание модели в Unisim Design начинается с задания основных компонентов процесса. В данном процессе используются: метан, кислород, монооксид углерода, вода, углекислый газ. В окне Настройки задаются физические свойства, химический состав и функции потока. В данном процессе участвует следующее технологическое оборудование: теплообменник, печь, сепаратор, насос и регулятор. Настройка свойств, размеров и пределов показаний происходит в меню настройки для каждого аппарата.

Полезная тепловая нагрузка:

$$Q_{useful} = G_S \cdot (Q_{t_k} \cdot e + q_{t_k} \cdot (1 - e) - q_{t_n}) \quad (1)$$

где Q_{t_k} , q_{t_k} и q_{t_n} – удельные теплосодержания паров на выходе из печи, неиспарившейся жидкости и продукта на входе в печь соответственно, кДж/кг.

Низшая теплотворная способность топлива:

$$Q_n^p = 339 \cdot C + 1030 \cdot H \quad (2)$$

где C , H – соответственно содержание углерода и водорода, % масс.

Теоретический расход воздуха:

$$L_0 = \frac{(2.67 \cdot C + 8 \cdot H)}{23.2} \quad (3)$$

Теоретический объем воздуха:

$$V_0 = \frac{L_0}{1.293} \quad (4)$$

Потери тепла с отходящими газами:

$$q_2 = \sum (N_i \cdot C_{pm_i}) \cdot (t_2 - t_a) \quad (5)$$

где N_i – содержание i-го компонента в дымовых газах на выходе из камеры конвекции;
 t_a – температура окружающего воздуха;

C_{pm_i} – средние молярные теплоемкости.

Коэффициент полезного действия печи:

$$\eta = 1 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5) \quad (6)$$

где q_2 – потери тепла с уходящими газами;

$q_{3,4}$ – потери тепла от химической и механической неполноты сгорания;

q_5 – потери тепла излучением через стенки в окружающую среду, (0,05).

Коэффициент полезного действия топки:

$$\eta_m = 1 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5) \quad (7)$$

Расход топлива:

$$B = \frac{Q_{useful}}{(Q_n^p \cdot \eta)} \quad (8)$$

Количество тепла, переданное через радиантную поверхность:

$$Q_p = B \cdot (Q_n^p \cdot \eta_T - GC_{pm} \cdot t_p) \quad (9)$$

Для примера на рис. 1 показано окно настройки теплопередачи печи F-1. Модель процесса, созданная в Unisim Design, показана на рис. 2.

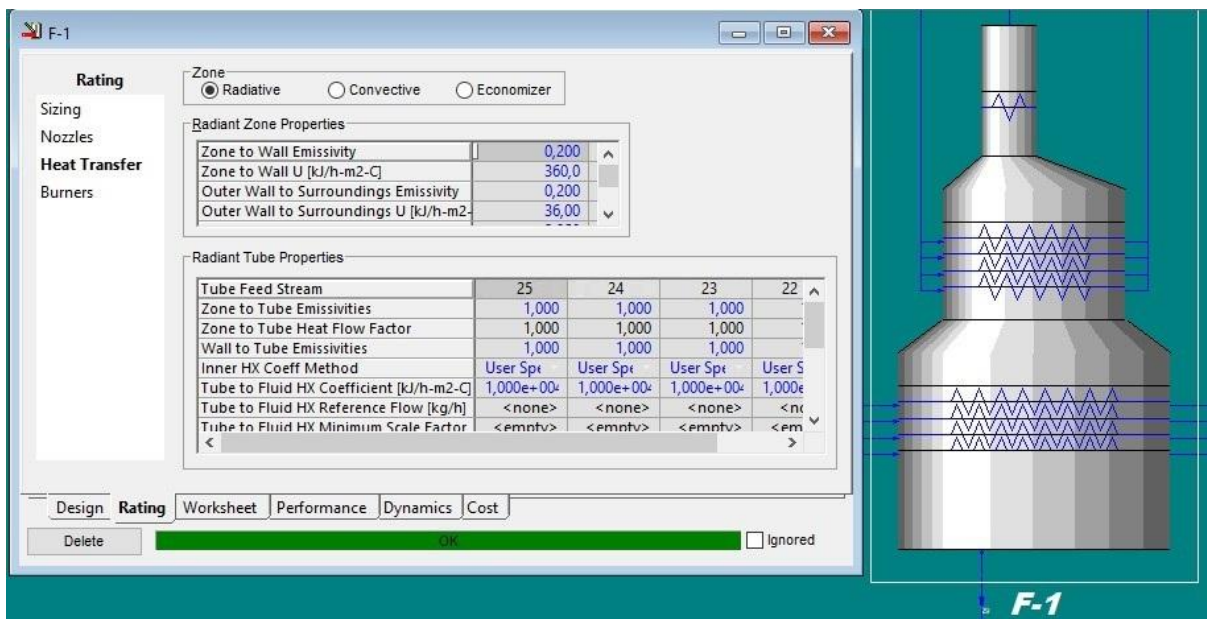


Рисунок 1. Окно настройки теплопередачи печи F-1

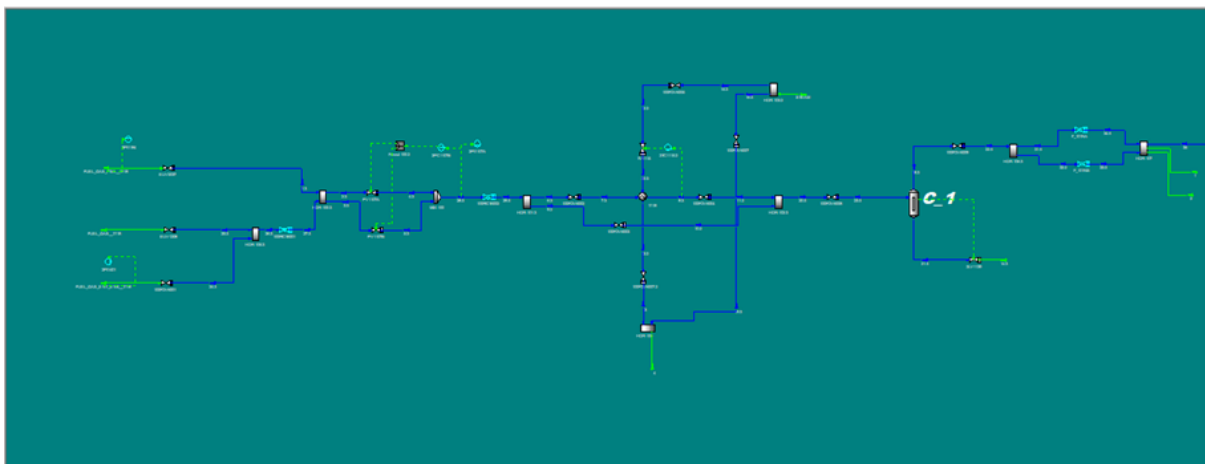


Рисунок 2. Фрагмент модели процесса в Unisim Design

Перед началом работы в программе Unisim Operations необходимо сделать макет, на котором будет отображен технологический процесс. Создание макета происходит в программе Microsoft Expression Design. В боковом меню программы выбираются фигуры, из которых делаются потоки, аппараты и указатели направления потоков. Также выбираются цвета фона и фигур.

Макет, сделанный в Microsoft Expression Design, открывается в программе Field View, и с помощью меню программы выбираются и устанавливаются нужные кнопки (управление арматурой, регуляторами, насосами и т.п.), которые закрепляются на макете.

Unisim Operations позволяет соединить и заставить работать математическую модель из Unisim Design с мнемосхемой, созданной в Microsoft Expression Design и Field View. Для этого через меню программы создается проект, выбирается готовая модель, и происходит ее включение с помощью специальных кнопок интерфейса программы.

Обзор готового тренажера. В качестве примера на рис. 3 показан экран оператора «Furnace F-1». Сравнив технологические параметры реального технологического процесса с параметрами на мнемосхемах, полученных при создании компьютерного тренажерного комплекса, делаем вывод, что параметры не выходят за рамки нормального режима работы, т.е. модель выходит на режим, и работает адекватно.

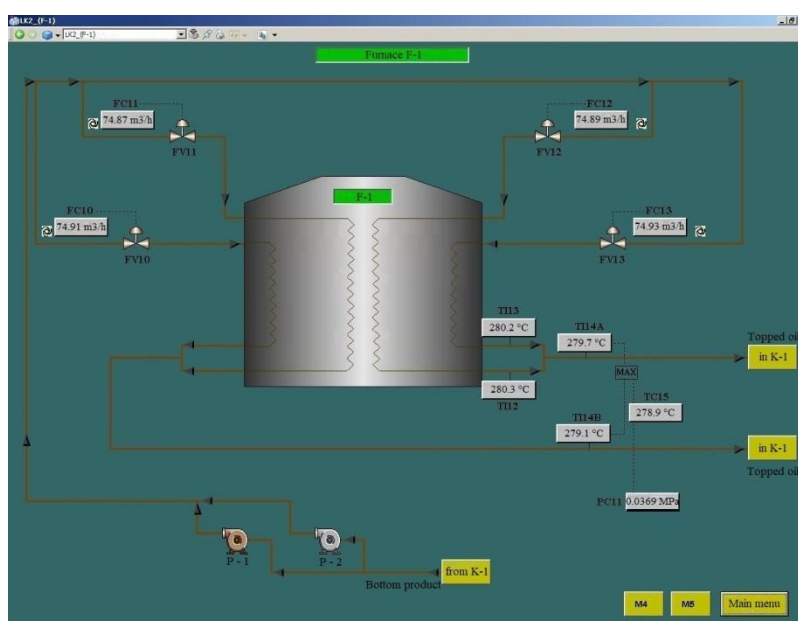


Рисунок 3. Экран оператора «Furnace F-1»

Заклучение

Рассмотрена разработка компьютерного тренажерного комплекса системы подвода топливного газа и сырья в печь блока атмосферной перегонки нефти в программном пакете Unisim. Тренажер состоит из динамической модели системы и экранов оператора и аппаратчика.

Описан процесс создания динамической модели системы подачи топливного газа и сырья в печь блока атмосферной перегонки нефти в среде моделирования Unisim Design, а также произведена установка технологического оборудования и настройка его параметров для работоспособности имитационной модели.

Описан процесс создания макетов для тренажера, настройки и установки активных кнопок, подключения в UniSim Operation. Произведено сравнение полученных показаний с реальными, т.е. доказана адекватность и правильность работы тренажера.

Список литературы

1. Дозорцев В.М. Компьютерные тренажера для обучения операторов технологических процессов. – Москва: СИНТЕГ, 2009. – 372 с.
2. Shulaeva E.A., Pavlov V.B. Multi-criteria optimization of the process of electrolytic alkali's evaporation in order to develop a resource-saving chemical-technological system // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 734(1). P. 012121(1-5). doi:10.1088/1757-899X/734/1/012121.
3. E.A. Shulaeva, N. S. Shulayev, Ju. F. Kovalenko. Computer Modelling of Organic and Inorganic Chemistry Processes. Advances in Intelligent Systems Research: 7th Scientific Conference on Information Technologies for Intelligent Decision Making Support (ITIDS 2019). - 2019. - Vol. 166. - С. 230-236.
4. Shultz D.S., Krainov A.Y. Mathematical modeling of SHS process in heterogeneous reactive powder mixtures // Computer Research and Modeling, 2011, vol. 3, no. 2, pp. 147-153.
5. Vasenin I.M., Krainov A.Y., Isaychenkov A.B. Mathematical modeling of drying of coal particles in the gas stream // Computer Research and Modeling, 2012, vol. 4, no. 2, pp. 357-367.
6. Tokarev S.M. Mathematic modeling of thermal distillation of water in film flowing under vacuum // Computer Research and Modeling, 2013, vol. 5, no. 2, pp. 205-211.
7. Lobasov A.S., Minakov A.V. Numerical simulation of heat and mass transfer processes in microchannels using CFD-package σFlow // Computer Research and Modeling, 2012, vol. 4, no. 4, pp. 781-792.
8. Koteleva N.I., Shablonsky I.E., Koshkin A.V. Computer training simulator for instruction of oil and gas technological processes operators: the analysis of existing decisions and the way of their improvement // Journal of mining institute, 2011, vol 192, pp. 212-215.
9. Шулаева Е.А., Бурдов А.Е., Валитов Д.Р., Кубряк А.И., Юрасов А.О. Создание системы обучения операторов для повышения надежности и безопасности химико-технологических систем. Естественные и технические науки, № 12 (138), 2019. С. 326-328.

Е.А. Шулаева, В.Б. Павлов

Уфа мемлекеттік мұнай техникалық университеті, Стерлитамак қаласындағы филиалы, Ресей

МҰНАЙДЫ АТМОСФЕРАЛЫҚ АЙДАУ БЛОГЫНЫҢ ПЕШНЕ ОТЫН ГАЗЫ МЕН ШИКЗАТЫН БЕРУ ЖҮЙЕСІНІҢ КОМПЬЮТЕРЛІК ЖАТТЫҒУ КЕШЕНІ

Андатпа. Қазіргі уақытта технологиялық процестерді модельдеуге арналған бағдарламалық өнімдер өте маңызды, өйткені олар жұмысшыларды күрделі өндірістік жағдайларға алдын-ала дайындауға көмектеседі. Жұмыс процестерін басқарудың сапалы құралдарының арқасында модельдеу жүйелері дизайн тиімділігін 20% арттыра алатындығы дәлелденді. Технологиялық объектілерді компьютерлік модельдеуге, технологиялық режимдерді таңдауға және реттеу контурларын реттеуге арналған әртүрлі бағдарламалық және аппараттық құралдар бар. Мұндай құралдарға Unisim бағдарламалық кешені кіреді. Unisim-құрамдас бөліктердің кең тізімін қамтитын

көптеген өнімдерді біріктіретін Honeywell компаниясының бірегей бағдарламалық пакеті

Түйінді сөздер: жаттығу кешені, компьютерлік модельдеу, технологиялық процесс, термодинамикалық модель.

E.A. Shulaeva, V.B. Pavlov

Branch of the Ufa State Petroleum Technical University in Sterlitamak, Russia

COMPUTER TRAINING COMPLEX OF THE FUEL GAS AND RAW MATERIAL SUPPLY SYSTEM TO THE FURNACE OF THE ATMOSPHERIC DISTILLATION UNIT OF OIL

Annotation. Currently, software products designed for modeling technological processes are very relevant, since they help to prepare workers in advance for complex production situations. It has been proven that, thanks to high-quality workflow management tools, modeling systems can increase design efficiency by 20%. There are various hardware and software tools for computer modeling of technological objects, selection of technological modes and adjustment of control circuits. Such tools include the Unisim software package. Unisim is a unique software package from Honeywell that combines many products, including an extensive list of components

Keywords: gym complex, computer modeling, technological process, thermodynamic model.

ГЛАВА 5. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 338.001.36: 332.143

JEL L16, O33

П.В. Терелянский

ФГБОУ ВО Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия
E-mail: tereliansky@mail.ru

АНАЛИЗ РЕЙТИНГА ВЕДУЩИХ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ ОТРАНЖИРОВАННЫХ ПО ЗАЯВЛЕННОЙ ВЫРУЧКЕ

Аннотация. В статье приведен анализ общего состояния российской экономики на основе открытых данных, предоставляемых российскими аналитическими отделами агентств Росбизнесконсалтинг и общенациональным аналитическим ресурсом «Эксперт OnLine». Статья продолжает цикл работ, посвящённых рассмотрению рейтинга ведущих российских компаний отранжированных по заявленной в отчетах компаний выручке. Компании заявили снижение общего объема выручки, несмотря на существенный рост инфляционной составляющей, который по отчетам Сбербанка России составил только в октябре этого года 8,13%.

Ключевые слова: инфляция, рост потребительских цен, рейтинг компаний, снижение общей выручки

Данная статья продолжает цикл работ опубликованных автором в журналах «Управление» [1,4], «Вестник университета» (ФГБОУ ВО «Государственный университет управления») [3] и представленных на конференции «Тенденции развития Интернет и цифровой экономики» (ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского»)[2].

Работа посвящена анализу общего состояния российской экономике на основе данных, предоставляемых в открытом доступе агентством РБК («Рейтинг РБК 500: Весь бизнес России», далее – ТОП-500-2021 ведущих российских компаний) [5], а также деловым общенациональным аналитическим ресурсом «Эксперт OnLine» [6] совместно с журналом «Русский репортер» («Эксперт 400 – рейтинг ведущих российских компаний», далее ТОП-400-2021). Рейтинги формируются по отчетным данным предыдущего, 2020-го года.

Анализ совокупной выручки крупнейших компаний России, входящих в рейтинг ТОП-500 показывает, что она снизилась на 4,9% по итогам 2020 года. Такое снижение выручки зафиксировано впервые с 2015 года. Общий объем выручки ведущих компаний составил в сумме 84,9 трлн руб. Компании заявили снижение общего объема выручки, несмотря на существенный рост инфляционной составляющей, который по отчетам Сбербанка России составил только в октябре этого года 8,13% в среднем по России (табл. 1). Максимальный уровень инфляции был зафиксирован в Северо-Кавказском федеральном округе – 10,34%, минимальный – в Дальневосточном федеральном округе (6,74%), медианное значение – 8,235%.

Таблица 1- Инфляция в федеральных округах РФ (прирост в % к соответствующему месяцу предыдущего года)

Округ	Октябрь 2020	Сентябрь 2021	Октябрь 2021
СКФО	4,42	9,58	10,34
ЮФО	4,20	7,97	8,71
СФО	3,87	7,71	8,56
ПФО	4,19	7,64	8,35
СЗФО	3,91	7,25	8,12
ЦФО	3,78	7,35	8,03
УФО	3,52	6,21	7,00
ДФО	4,21	6,42	6,74
В среднем по РФ	3,99	7,40	8,13

Источник: Сбербанк [7].

При этом отмечался общий рост цен на все виды товаров и услуг (табл. 2), в том числе на энергоносители: цены на бензин автомобильный увеличились на 0,2%, дизельное топливо – на 0,3% [8].

Таблица 2- Индекс потребительских цен в РФ

	2021	2020
с начала декабря	100,44%,	100,83%
с 14 по 20 декабря	100,32%	
с начала года	107,98%	104,91%).

Источник: Росстат [8].

Несмотря на общий высокий темп роста инфляционных составляющей вообще и рост цен на энергоносители российские компании, которые входят в первую двадцатку показывают падение как выручки, так и прибыли (табл. 3). Исключение составляют X5 Retail Group (крупнейший российский ритейлер) – 28 млрд руб. прибыли, ПАО «Магнит» (ритейл продуктов питания) – 33 млрд руб. и АО Рособоронэкспорт – 12 млрд руб.

Таблица 3- Крупнейшие 20 российских компаний по оценке агентства РБК

Компания	Отрасль	Выручка, млрд руб.	Выручка, %	Прибыль, млрд руб.	Прибыль, %
«Газпром»	Нефть и газ	6 322	-17	135	-89
«Роснефть»	Нефть и газ	5 423	-30	147	-79
ЛУКОЙЛ	Нефть и газ	5 195	-30	15	-98
Сбербанк России	Финансы	3 413	2	761	-10
«Российские железные дороги»	Транспорт	2 279	-9	-54	нет данных
X5 Retail Group	Торговля	1 978	14	28	45
«Ростех»	Инвестиции	1 878	6	111	-41
«Магнит»	Торговля	1 554	14	33	245
ВТБ	Финансы	1 369	-4	81	-60
«Росатом»	Атомная промышленность	1 260	5	нет данных	нет данных

Продолжение таблицы 3

«Сафмар»	Инвестиции	1 157	-14	нет данных	нет данных
«Норникель»	Металлы и горная добыча	1 117	27	245	-35
«Сургутнефтегаз»	Нефть и газ	1 075	-32	743	600
«Российские сети»	Электроэнергетика	1 002	-3	44	-43
«Интер РАО»	Электроэнергетика	986	-4	75	-8
«Транснефть»	Нефть и газ	943	-8	133	-26
Рособоронэкспорт	Дистрибуция	938	11	12	148
Mercury Retail Group	Торговля	930	15	нет данных	нет данных
ГК «Мегаполис»	Дистрибуция	789	5	15	15
En +	Инвестиции	747	-2	49	-11

Совершенно невероятный показатель прибыли в 600 (шестьсот!) процентов показало по результатам года ПАО «Сургутнефтегаз» (табл. 4), в абсолютных показателях прибыль составила 743 млрд руб. по оценке РБК, большая прибыль была отмечена только в 2014 году – 885 млрд руб. (рис. 1). Аналитики отмечают, что такие цифры прибыли связаны, прежде всего, с отрицательной динамикой курса рубля. В первом квартале 2020 года был зафиксирован резкий скачок курса доллара, что позволило «Сургутнефтегаз» получить «Сургутнефтегаз» 903,7 млрд рублей чистой прибыли по итогам девяти месяцев 2020 года согласно российским стандартам бухгалтерского учета. Результат был частично нивелирован во втором квартале, когда курс доллара снизился.

Таблица 4- Лидеры по прибыли среди крупнейших российских ресурсодобывающих компаний (нефть, газ, горная добыча)

Компания	Выручка, млрд руб.	Выручка, %	Прибыль, млрд руб.	Прибыль, %
«Сургутнефтегаз»	1 075	-32	743	600
«Норникель»*	1 117	27	245	-35
«Роснефть»	5 423	-30	147	-79
«Газпром»	6 322	-17	135	-89
«Транснефть»	943	-8	133	-26
ЛУКОЙЛ	5 195	-30	15	-98

*Металлы и горная добыча

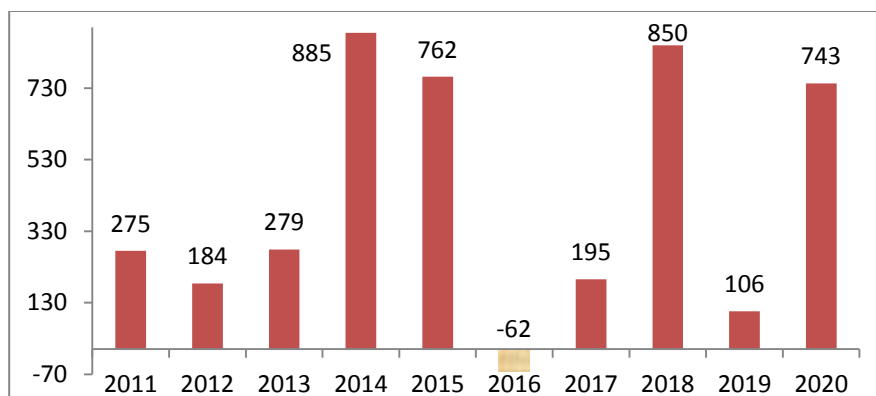


Рисунок 1. Прибыль ПАО «Сургутнефтегаз» на период 2011-2020 года

Общее падение прибыли не коснулось российских дистрибьюторов – все они показали как процентное увеличение выручки, так и абсолютное увеличение прибыли. Рассмотрение показателей выручки и прибыли российских компаний говорит о том, что ВВП России в 2021 году будет формироваться только за счет роста внутренних цен на товары широкого потребления наряду с существенным падением доходов от производства и даже эксперта энергоносителей.

Таблица 5 - Лидеры по прибыли среди крупнейших российских дистрибьюторов

Компания	Выручка, млрд руб.	Выручка, %	Прибыль, млрд руб.	Прибыль, %
«Магнит»	1 554	14	33	245
X5 Retail Group	1 978	14	28	45
ГК «Мегаполис»	789	5	15	15
Рособоронэкспорт	938	11	12	148
Mercury Retail Group	930	15	нет данных	нет данных

Список литературы

1. Терелянский, П.В. Процесс трансформации вещной экспортно-ориентированной экономики России в цифровую // Управление. № 4 (22). С. 67–73. DOI 10.26425/2309-3633-2018-4-67-73
2. Терелянский, П.В. Процесс цифровой трансформации экономики России / П.В. Терелянский // Тенденции развития Интернет и цифровой экономики : тр. II всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. (г. Симферополь – г. Алушта, 30 мая – 1 июня 2019 г.) / ФГАОУ ВО «Крымский федер. ун-т им. В. И. Вернадского», Ин-т экономики и управления, Каф. бизнес-информатики и матем. моделирования, ФГБУН Центральный экономико-математический ин-т РАН, ФГБОУ ВО «Гос. ун-т управления». - Симферополь, 2019. - С. 56-59.
3. Терелянский, П.В. Цифровая трансформация экспортно-ориентированной экономики России // Вестник университета. № 6. С. 124–133.
4. Терелянский, П.В. Российские компании, формирующие информационно-коммуникационные технологические заделы//Управление. 2020. Т. 8. № 3. С. 103–110. DOI: 10.26425/2309-3633-2020-8-3-103-110
5. Рейтинг РБК 500: Весь бизнес России // РБК. Режим доступа https://pro.rbc.ru/rbc500?utm_source=rbc.ru&utm_medium=inhouse_media&utm_campaign=rbc_500_2021&utm_content=6193fe2a9a794700cad2ab0b (дата обращения: 23.12.2021)
6. Эксперт 400 – рейтинг крупнейших российских компаний // Эксперт Online. Режим доступа: <http://expert.ru/dossier/rating/expert-400/> (дата обращения: 23.12.2021)
7. Динамика потребительских цен № 10 (70). Сбербанк, октябрь 2021 года. Информационно-аналитический комментарий. 12 ноября 2021 года. Режим доступа: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/39316/CPD_2021-10.pdf (дата обращения: 23.12.2021)
8. Об оценке индекса потребительских цен с 14 по 20 декабря 2021 года. Росстат. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/232_22-12-2021.htm (дата обращения: 23.12.2021)

П.В. Терелянский

Г. В. Плеханов атындағы Ресей экономикалық университеті, Мәскеу, Ресей Волгоград мемлекеттік техникалық университеті, Волгоград, Ресей

МӘЛІМДЕЛГЕН КІРІС БОЙЫНША РЕСЕЙЛІК ЖЕТЕКШІ КОМПАНИЯЛАРДЫҢ РЕЙТИНГІН ТАЛДАУ

Андатпа. Мақалада Росбизнесконсалтинг агенттіктерінің ресейлік аналитикалық бөлімдері және "Эксперт OnLine" Ұлттық аналитикалық ресурсы ұсынатын ашық деректер негізінде Ресей экономикасының жалпы жағдайына талдау жасалады. Мақала компаниялардың есептерінде көрсетілген кірістер бойынша ұйымдастырылған жетекші ресейлік компаниялардың рейтингін қарастыруға арналған жұмыстар циклін жалғастырады. Ресей Сбербанкінің есептері бойынша осы жылдың қазан айында ғана 8,13% құраған инфляциялық құрамдас бөліктің айтарлықтай өсуіне қарамастан, компаниялар жалпы түсімнің төмендеуін мәлімдеді.

Түйінді сөздер: инфляция, тұтыну бағаларының өсуі, компаниялар рейтингі, жалпы түсімнің төмендеуі.

P.V. Terelyansky

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia
Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

ANALYSIS OF THE RATING OF LEADING RUSSIAN COMPANIES RANKED BY DECLARED REVENUE

Annotation. The article provides an analysis of the general state of the Russian economy based on open data provided by the Russian analytical departments of Rosbusinessconsulting agencies and the national analytical resource "Expert OnLine". The article continues the cycle of works devoted to the review of the rating of leading Russian companies ranked according to the revenue stated in the company reports. The companies announced a decrease in total revenue, despite a significant increase in the inflationary component, which according to the reports of Sberbank of Russia amounted to 8.13% only in October of this year.

Keywords: inflation, consumer price growth, rating of companies, decrease in total revenue.

УДК 331.08
МРНТИ 06.77.59

М.Р.Смыкова, А.М.Баймуратова

Алматы менеджмент университет, Алматы, Қазақстан
E-mail: a.baimuratova@atameken.kz

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В КАДРАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация. Рынок труда является одним из наиболее значимых механизмов, обеспечивающих темпы и характер развития, как экономики государства, так и отдельного региона. Уровень экономической активности населения, занятости и безработицы находятся в зависимости не только от уровня развития рыночных отношений, но и от эффективности мер государственного регулирования рынка труда и сферы занятости.

В статье дан анализ рынка труда по регионам Казахстана и прогноз по потребности в тех или иных специалистах.

Ключевые слова: Рынок труда, прогноз, трудовые ресурсы, прогнозирование.

Изучение потребностей рынка и более эффективное распределение

квалифицированных кадров, безусловно, важны для сокращения неполной занятости, роста эффективности экономики и удовлетворенности людей своей работой. Повышение актуальности ПО также помогает решить более широкую задачу, которая ставится многими стратегическими документами: добиться соответствия спроса и предложения на рынках труда.

Литература, описывающая подходы к анализу текущего спроса на квалифицированные кадры, практически отсутствует; между тем именно анализ текущего спроса позволяет принимать меры, направленные на сокращение риска несоответствия спроса и предложения на рынке труда путем изменения выпуска профессиональных кадров.

Спрос рынка труда на квалифицированные кадры определяется в литературе как размер и структура занятых в разрезе сектора, отрасли, профессий. Дефицит квалифицированных кадров внутри этих структур – это главная проблема, требующая своего решения. В других исследованиях, спрос на обученную рабочую силу определяется профессиональной и квалификационной структурой организованной и, возможно, неорганизованной экономики в секторах, на национальном и региональном уровне».

Предложение кадров определяется наличием населения трудоспособного возраста или рабочей силы в разрезе уровня квалификации или образования. Предложение кадров включает в себя как текущую численность занятой рабочей силы, так и численность новых работников, выходящих на рынок труда после завершения обучения в учебных заведениях ПО, мигрантов, и лиц вовлеченных в текучесть кадров.

Дефицит (избыток) квалифицированной рабочей силы возникает тогда, когда численность работников, требуемых для выполнения той или иной квалифицированной работы, является недостаточной (или превышает) численность работников, желающих и готовых выполнять такую работу. Дефицит квалифицированной рабочей силы, как правило, выражается ростом вакансий – особенно труднозаполняемых – о чем могут сообщать работодатели. Избыток квалифицированных работников выражается безработицей и неполной занятостью обученных кадров. Несоответствие спроса и предложения может также означать недостаток или избыток квалификации рабочей силы по сравнению с функциональными требованиями рабочих мест. Рабочая сила с избыточной квалификацией состоит из людей, которые занимают рабочие места, требующие более низкого уровня образования (подготовки). Наоборот, рабочая сила с недостаточной квалификацией – это люди, занимающие рабочие места, требующие более высокого уровня образования (подготовки).

Вероятным результатом этого может быть потеря производительности труда.

Прогнозирование рынка труда, способствует тому, что учебные заведения в сфере образования и профессиональной подготовки могут заранее определить состав выпускаемых кадров. Кроме того, считается, что прогнозирование спроса на профессии предупреждает о потенциальном будущем несоответствии между потребностями и выпуском квалифицированных кадров. При этом разработчики настаивают на том, что целью прогнозирования является не планирование системы образования сверху донизу, а обеспечение участников рынка труда соответствующей информацией для повышения эффективности его функционирования

Анализ потребностей в кадрах и их наличия на рынках труда применяется, в основном, для реформы и корректировки политики в сфере образования и занятости, пересмотра учебных программ и осуществления инвестиций в подготовку тех профессий, которые могут пользоваться спросом в будущем. Однако политика меняется не часто, а перевод результатов прогноза в плоскость практических мер может оказаться проблематичным. Поэтому качественный прогноз потребностей и предложения квалифицированных кадров может не оказать практического влияния на процесс принятия решений. Национальный прогноз рынков труда лишь в ограниченной мере позволяет принимать практические меры, касающиеся обеспечения экономики рабочей силой. Для выявления типов несоответствий спроса и предложения по секторам и профессиям, анализ

труднозаполняемых вакансий в разрезе видов деятельности, оценка занятости выпускников в разрезе профессий и видов деятельности и т.д. нужны отдельные исследования.[1,6]

В Казахстане в соответствии с Приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 июня 2016 года № 562 разработана методика определения прогнозной потребности в рабочей силе.

Прогноз потребности в кадрах составляется на кратко- и среднесрочный период и разрабатывается в целях:

- оценки потребности рынка труда и потенциального спроса на трудовые ресурсы;
- выявления перспективных направлений развития рынка труда с учетом динамики развития отдельных сфер и отраслей экономики;
- повышения эффективности регулирования процессов формирования и использования трудовых ресурсов, а также принятия управленческих решений;
- представления рекомендаций по корректировке государственного образовательного заказа.

Алгоритм расчета прогнозирования потребности в кадрах в разрезе отраслей экономики, специальностей (профессий) и регионов состоит из двух основных этапов:

1) первый этап: среднесрочный прогноз потребности в кадрах, предусматривающий определение среднесрочного прогноза потребности в кадрах по республике с учетом прогнозов социально-экономического развития, а также определение прогнозируемого предложения труда по республике в разрезе профессий и основных секторов экономики;

2) второй этап: анкетирование предприятий и учреждений на предмет определения прогнозной потребности в кадрах на среднесрочный период. Второй этап предусматривает проведение выборочного анкетирования предприятий и учреждений для изучения их потребностей в кадрах по видам экономической деятельности и специальностям на краткосрочный период с последующей дезагрегацией данных на всю численность предприятий и учреждений республики.

В процессе прогнозирования также используются данные о потребности в кадрах на среднесрочный период в рамках реализуемых государственных, отраслевых, региональных программ и частных инициатив для дополнительной проверки полученных результатов предыдущих этапов.

Опрошено 24 655 субъектов предпринимательства что на 10% превышает план охвата.

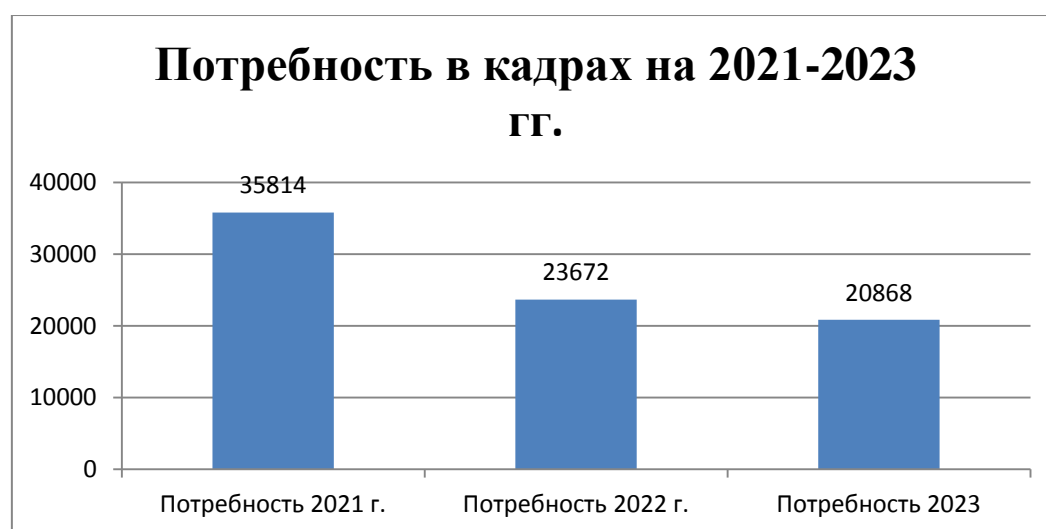


Рисунок 1. Потребность в кадрах на 2021-2023гг (вакансии)

В разрезе регионов наибольший охват субъектов предпринимательства приходится на города Алматы 4039 анкет (16 %), Нур-Султан 3323 анкеты (13%) и Актюбинская 2245 анкет (9%), Павлодарская 1621 (7%), Восточно-Казахстанская 1571 анкета (6%) области.

Наименьший охват субъектов предпринимательства приходится на Атыраускую область 163 анкеты (1%), Северо-Казахстанская область 609 анкет (2%) и Западно-Казахстанская области 711 анкет (3%).

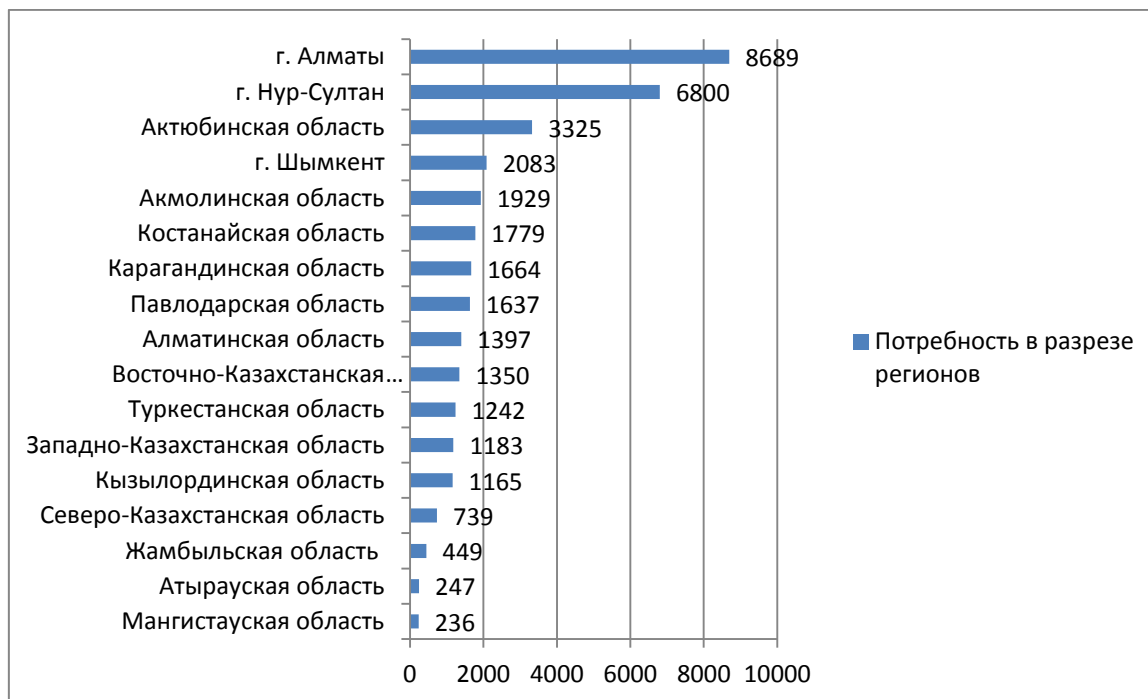


Рисунок 2. Потребность в кадрах в разрезе регионов на 2021 год

Потребность в разрезе регионов на 2021 год составила 35 814 человек, наибольшая потребность приходится на город Алматы 8 689 человек (24%), наименьшая потребность приходится на Мангистаускую область 236 человек (1%)

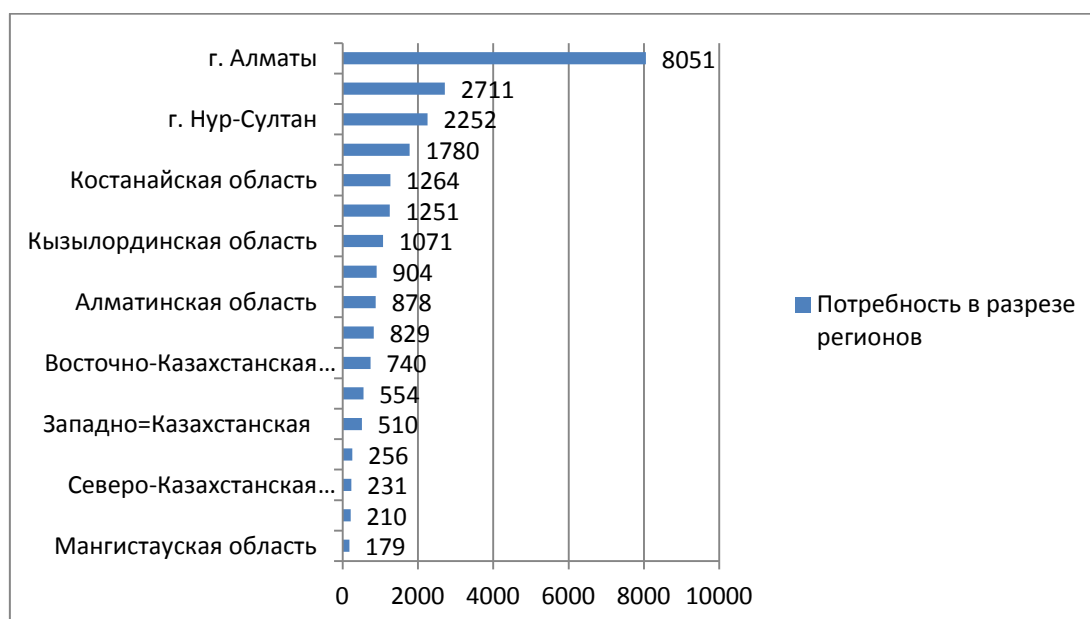


Рисунок 3. Потребность в кадрах в разрезе регионов на 2022 год

Потребность на 2022 год составила 23 672 человек, наибольшая потребность также приходится на город Алматы 8051 человек (36 %), наименьшая потребность на Мангистаускую область 179 человек (1%)

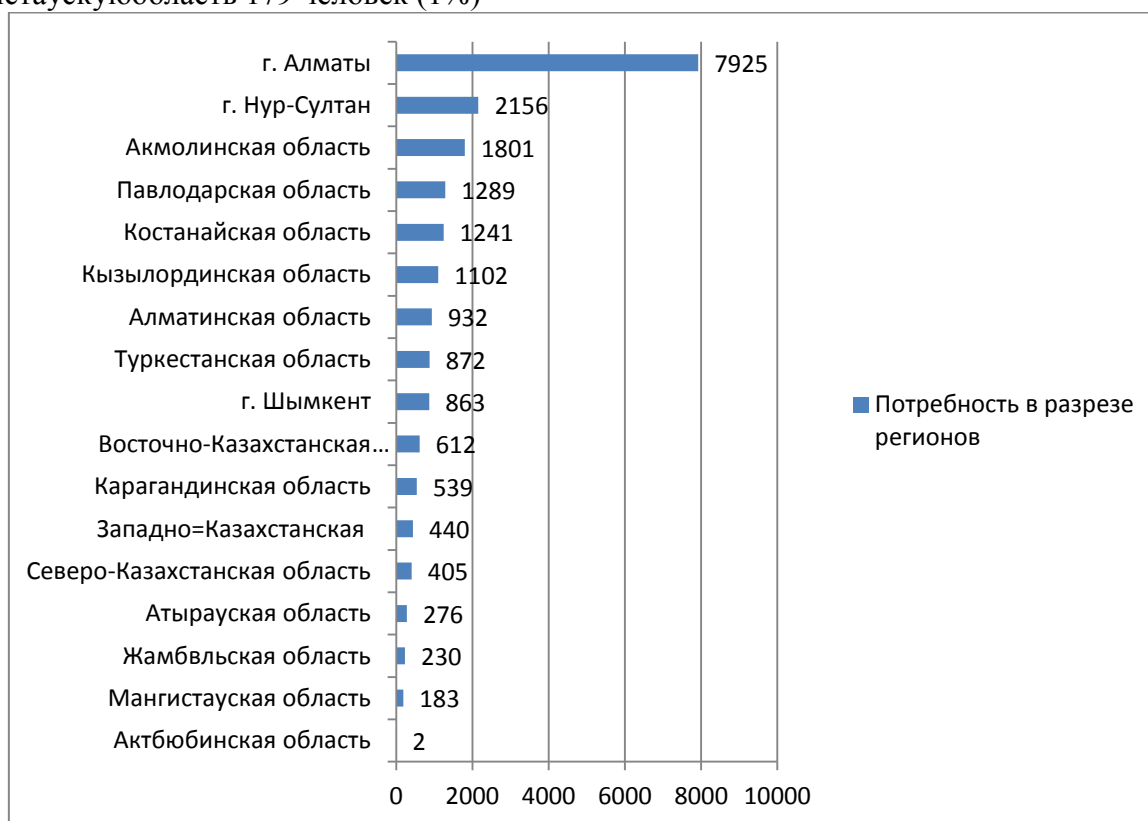


Рисунок 4. Потребность в разрезе регионов на 2023 год

Потребность на 2023 год составила 22 868 человек, что на 64% меньше по сравнению с 2021 годом, наибольшая потребность приходится также на город Алматы 7 925 человек (34%), наименьшая потребность на Актюбинскую область 2 человека.



Рисунок 5. Потребность в кадрах в разрезе уровня образования и навыков

Наиболее востребованной на 2021 и 2022 гг является разнорабочий, на 2021 год требуется 1998 человек, а на 2022 год 3 515, в 2023 году востребованной профессией приходится на повара 2846 человек

Наименьшая потребность на 2021 год тех-персонал 290 человек, на 2022 год преподаватель гуманитарных дисциплин 185 человек, и на 2023 год автослесарь 170 человек.

Наиболее востребованным образованием среди кадров является средне-специальное образование 19 789 (59%), с высшим образованием 7 200 (21%), без образования 6 784 (20%)

Востребованным навыком среди кадров умение готовить различные блюда оказался самым востребованным

Наиболее востребованной профессией с высшим образованием бухгалтер 167, тракторист-механизатор самая востребованная профессия среди средне-специального образования 418, для людей без образования и КПО водители и продавцы являются самыми востребованными профессиями.

В разрезе регионов наибольшее сокращение планирует Алматинская область, наименьшее сокращение Туркестанская область, профессией на высвобождение является торговый представитель. [2]

Прогнозирование потребности кадров даёт направление на определение:

- Вероятной структуры рабочей силы (в соответствии с определением «потребностей в кадрах»), которая, скорее всего, будет преобладать в долгосрочной перспективе (5-20 лет).
- Предложения квалифицированных кадров в будущем в разрезе профессиональных групп и квалификаций (как в свете текущей численности, так и в динамике);
- Ожидаемого будущего дефицита или избытка квалифицированных кадров в разрезе профессий и квалификаций в результате прогнозируемых потребностей и предложения кадров;
- Наиболее вероятные механизмы согласования потребностей и предложения кадров, а также возможности их гибкой адаптации в целях сокращения времени приведения рынков труда в равновесие.

Список литературы

1. Гаськов В. Опыт анализа спроса на квалифицированные кадры и его применение для планирования профессионального образования. (Обзорный доклад) 2018 года
2. Анализ потребности в кадрах на краткосрочный период на 2021-2023 года. 2021г.

М.Р. Смыкова, А. М. Баймуратова

Алматы менеджмент университеті, Алматы, Қазақстан
E-mail: a.baimuratova@atameken.kz

КАДРЛАРҒА ҚАЖЕТТІЛІКТІ БОЛЖАУ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ

Андатпа. Еңбек нарығы мемлекет экономикасының да, жекелеген өңірдің де даму қарқыны мен сипатын қамтамасыз ететін неғұрлым маңызды тетіктердің бірі болып табылады. Халықтың экономикалық белсенділігінің, жұмыспен қамтылу мен жұмыссыздықтың деңгейі нарықтық қатынастардың даму деңгейіне ғана емес, еңбек нарығы мен жұмыспен қамту саласын мемлекеттік реттеу шараларының тиімділігіне де байланысты.

Мақалада Қазақстанның өңірлері бойынша еңбек нарығына талдау және қандай да бір мамандарға қажеттілік бойынша болжам берілген.

Түйінді сөздер: еңбек нарығы, болжам, еңбек ресурстары, болжам.

M.R. Smykova, A.M. Baymuratova

Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan
E-mail: a.baimuratova@atameken.kz

FORECASTING THE NEED FOR PERSONNEL REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Annotation. The labor market is one of the most significant mechanisms that ensure the pace and nature of development, both of the economy of the state and of a particular region. The level of economic activity of the population, employment and unemployment depend not only on the level of development of market relations, but also on the effectiveness of measures of state regulation of the labor market and

employment.

The article provides an analysis of the labor market by regions of Kazakhstan and a forecast on the need for certain specialists.

Keywords: Labor market, forecast, labor resources, forecasting.

УДК 331.1

МРНТИ 06.81.12

Л.Н. Кубжанова, А.А. Успанова, Г.К. Туребаева
Алматы Менеджмент Университет, Алматы, Казахстан

РОЛЬ И МЕСТО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В СИСТЕМЕ

Аннотация. В данной статье рассматриваются способы мотивации труда персонала для достижения высоких показателей организации в целом.

Есть множество способов мотивации: некоторых людей мотивирует похвала и поощрения, некоторых дух соперничества и страх стать вторым. Но учитывая количество людей в рабочем персонале компании, найти и применить индивидуальный подход к каждому невозможно. Следовательно, нужно найти способ мотивации, который подойдет всем.

Ключевые слова: персонал, управление организацией, система управления персоналом, кадровая работа, мотивация персонала.

Прежде чем мы определим роль и обозначим место управления персоналом в системе, попробуем разобраться, что же в принципе представляет собой система, а именно, система управления персоналом (СУП). В широком смысле слова система - это есть комплекс действий и мероприятий, в процессе коммуникации которых складывается устойчивое образование. При этом действия и мероприятия ведут к улучшению взаимосвязей между элементами данного образования.

С точки зрения структуры под системой управления традиционно понимается обособленная совокупность взаимосвязанных элементов, обладающая новыми качествами, отсутствующими у образующих ее элементов. Совокупность компонентов системы и их связей, определяющих внутреннее строение и организацию объекта как целостной системы (т.е. структура системы управления), должна иметь оптимальное количество компонентов, которые в полной мере обеспечивают выполнение заданных функций. Структура должна быть мобильной, т.е. легко приспособляемой (адаптивной) к изменяющимся условиям, требованиям и целям [1].

Персонал в организации это своего рода элемент системы организации. Он является важнейшим составляющим любой компании и одним из наиболее сложных элементов в управлении, так как в отличие от материальных факторов производства, персонал способен оценивать условия, критиковать предъявляемые требования и принимать решения. Людей нельзя запрограммировать на беспрекословное выполнение той или иной работы одинаково усердно на протяжении длительного времени. Здесь все не так просто как с машинами. Персонал нужно мотивировать, обеспечивать хорошие рабочие условия и т.д. Следовательно, для достижения успехов организации нужно уметь управлять персоналом.

В данное время принято считать персонал одним из основных богатств предприятия и возможным эксклюзивным конкурентным преимуществом. От качества организации и реализации кадровой политики и системы управления персоналом зависит общий успех в построении бизнеса. И наоборот, несерьезное отношение к управлению персоналом может привести к общему краху предприятия.

Основная цель управления персоналом заключается в рациональном использовании трудовых ресурсов, своевременном и полном их соответствии количественным и качественным показателям, необходимым для полноценного функционирования предприятия.

Управление персоналом состоит из множества разносторонних функций и задач. В общем виде можно сказать, что системы управления персоналом – это взаимосвязь процессов, производимых в рамках управления персоналом. Стоит учитывать, что качество управления персоналом разнится в зависимости от бюджета, характера, размера организации и т.д.

Если представить систему управления персоналом как элемент стратегического развития организации, то будет она своего рода направлением перспективного развития, которое обеспечит постоянное совершенствование всего кадрового состава и методов работы с ним. Система управления персоналом призвана структурировать деятельность организации с целью минимизации потерь рабочего времени и энергетических затрат, обеспечить организованность и эффективность использования человеческих ресурсов, профессиональное и социальное развитие организации.

Система управления персоналом выстраивается так, чтобы было возможно осуществить своевременное прогнозирование, перспективное и текущее планирование потребности в персонале, формирование кадрового резерва, установление между работниками желаемых деловых отношений. Такое восприятие места и роли системы управления персоналом дает возможность полностью раскрыть трудовой потенциал коллектива, тем самым добиться увеличения результативности и качества труда, а трудовые ресурсы использовать для развития организации и повышения её конкурентоспособности.

Для создания и успешного функционирования системы управления персоналом необходимо наличие таких элементов как [2]:

- группа специалистов аппарата управления;
- комплекс технических средств;
- информационная база управления персоналом;
- комплекс методов и методик организации труда и управления персоналом;
- нормативная база;
- совокупность программ управления информационными процессами решения управленческих задач.

До недавних пор понятие «управление персоналом» в управленческой практике компаний нашего государства, да и других стран постсоветского пространства отсутствовало. Зачастую большую часть по управлению кадрами выполняли линейные руководители подразделений [3]. При переходе к рынку и расширении компаний отделы кадров видоизменились в службы управления персоналом.

Именно кадровая политика формирует отношение работников к организации в целом, к производству, к результату труда, приводит человеческий ресурс в соответствие со стратегией организации. Вместе с этим, в кадровой политике учитываются нужды и потребности сотрудников, их профессиональные интересы, допустимые возможности, фактические и потенциальные способности. Но не все руководители именно так понимают роль персонала и управления им в функционирование организации. В таком случае кадровая политика будет разрабатываться, и осуществляться администрацией без учета интересов трудового коллектива. Будучи формальной, она не влечет за собой заинтересованности сотрудников в результатах своего труда, а это в свою очередь негативным образом сказывается на результативности деятельности организации, качестве производимой продукции или оказания услуг. В этом случае роль системы управления персоналом значительно возрастает, поскольку специалистам в сфере работы с персоналом необходимо больше, чем обычно, проявлять волю и настойчивость, добиваться непосредственного участия в разработке кадровой политики, тем самым отстаивать интересы трудового коллектива. Обособленность системы управления персоналом от постановки и реализации перспективных целей и задач, разработки кадровой политики приводит к не рациональному и не эффективному использованию кадрового потенциала и, как следствие, к потере конкурентоспособности. Руководители успешных предприятий осознают значимость кадровой работы и ответственную роль системы управления персоналом в общем

руководстве организацией. В таких организациях сотрудники кадровой службы постоянно отслеживают сложившуюся кадровую ситуацию в организации, сопоставляя имеющийся персонал задачам и стратегии фирмы, т.к. воплощение долгосрочных планов зачастую зависит от преобразования структуры персонала [4]. С этой точки зрения директор по персоналу должен непосредственно участвовать в разработке перспективных планов развития организации.

Разработка и внедрение управления кадрами на предприятии предполагает комплексный подход к решению проблемы результативности. В ее рамках функционируют целевые подсистемы линейного администрирования и все ее составляющие: организационная структура, кадры, технические средства координации. Управление персоналом как система реализует функции обоснования, разработки, принятия и внедрения управленческих решений и включает такие подсистемы как [5]:

- линейного руководства;
- планирования и маркетинга наемного труда;
- найма, увольнения и учета персонала;
- трудовых отношений;
- охраны труда;
- развития персонала;
- мотивации поведения сотрудников;
- социального развития;
- усовершенствования организационных структур администрирования;
- юридического сопровождения;
- информационного обеспечения.

В рамках данной статьи мы обратим особое внимание на такую подсистему как мотивация рабочего персонала. Учитывая то, что в наше время большинство должностей, как в крупных, так и в мелких предприятиях включает в себя рутинную работу с документами и «бумажками», работоспособность персонала может ослабевать, что негативно сказывается на всей организации. Чтобы это предотвратить, а еще лучше - вовсе не допускать, руководителям следует мотивировать персонал.

Есть множество способов мотивации: некоторых людей мотивирует похвала и поощрения, некоторых дух соперничества и страх стать вторым. Но учитывая количество людей в рабочем персонале компании, найти и применить индивидуальный подход к каждому невозможно. Следовательно, нужно найти способ мотивации, который подойдет всем. Ответ очевиден - деньги. Приз за лучшую работу, премии за дополнительные рабочие часы и т.д. Шанс получить вознаграждение за проделанную работу мотивирует коллектив выполнить эту работу быстро и качественно. Процентное соотношение эффективности различных способов мотивации рабочего персонала согласно данным сайта журнала «Генеральный директор» представлен ниже (рис.1):

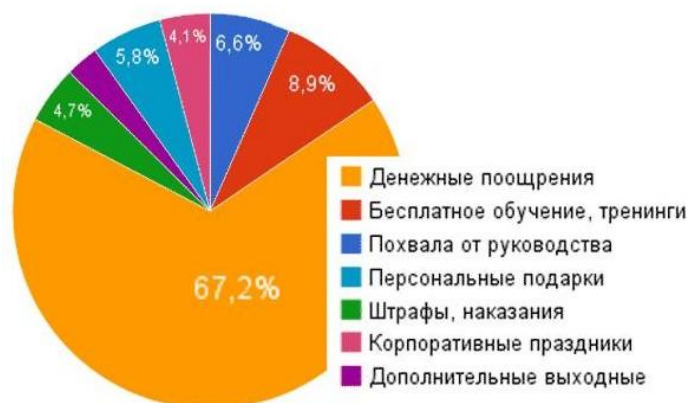


Рисунок 1. Наиболее эффективные способы мотивации персонала по данным опроса [6]

Рассмотрим мотивационный механизм управления персоналом в системе управления организацией на примере стоматологической клиники «Улыбка» г. Алматы, где было проведено исследование трудовой мотивации и удовлетворенности сотрудников. Исследование содержалось в анонимном анкетировании 19 человек (сотрудников данного медицинского учреждения).

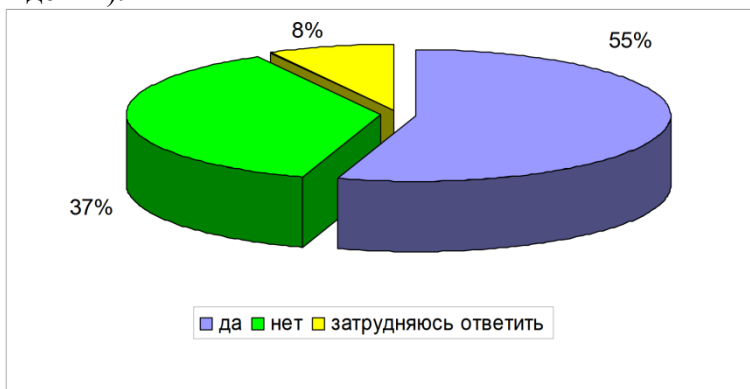


Рисунок 2. Удовлетворенность заработной платой

На рисунке 2 показано, что только 55% сотрудников стоматологической клиники «Улыбка» удовлетворены своей заработной платой, тогда как 37% респондентов зарплата не полностью устраивает. 8% опрошенных затруднились ответить на данный вопрос. При этом почти все сотрудники организации в ходе опроса отметили, что за последние 2 года их зарплата выросла.

На рисунке 3 представлены результаты оценки ведущих факторов трудовой мотивации среди персонала стоматологической клиники «Улыбка».

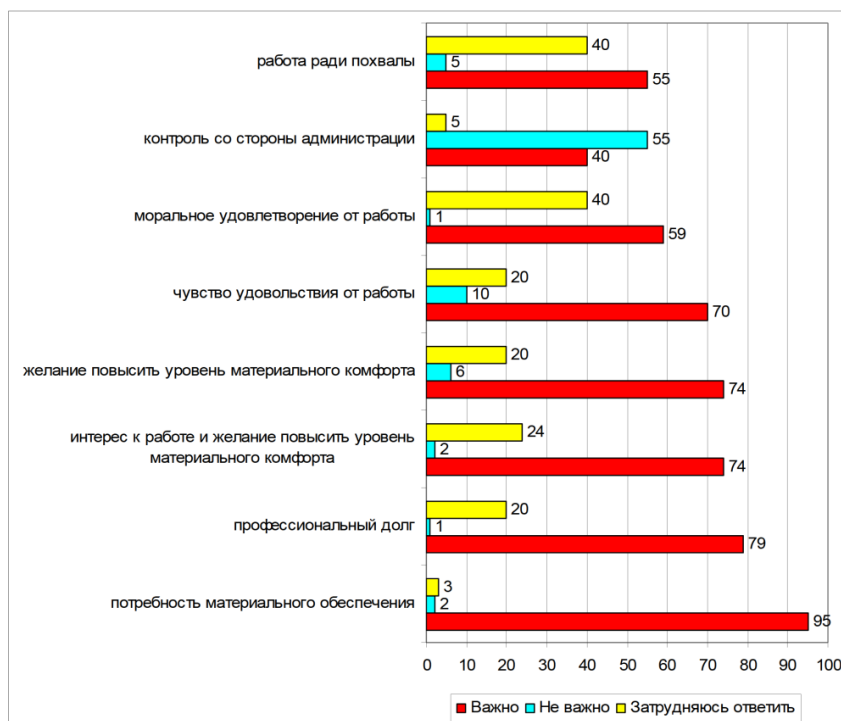


Рисунок 3. Характеристика основных требований по степени значимости для персонала (ведущие позиции в ранговом порядке, в %)

Результаты опроса определили ранговые места по значимости основных мотивирующих факторов работы персонала. Лидирующие позиции заняли следующие

ответы: первое место — потребность материального обеспечения (95 % оценили это как важный фактор); второе место — профессиональный долг (79%); третье место разделили — интерес к работе и желание повысить уровень материального комфорта (по 74%).

Не малозначимыми стали факторы: - чувство удовольствия от работы (70%); - моральное удовлетворение от работы (59%).

Анкетирование позволило изучить причины, которые способствуют удержанию персонала на работе в стоматологической клиники «Улыбка» (рисунок 4).

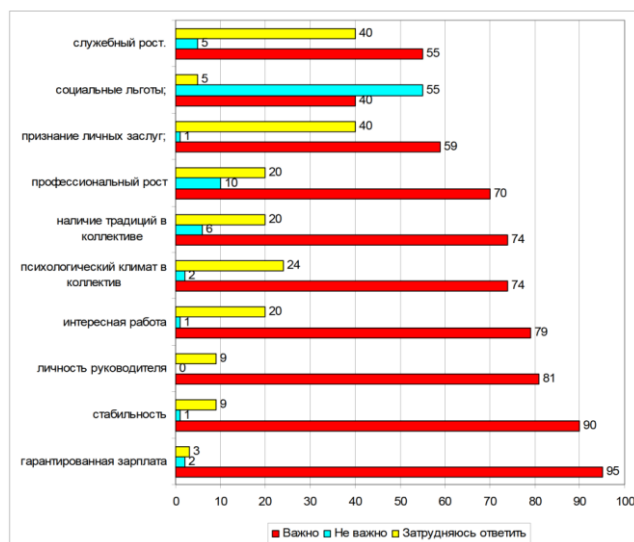


Рисунок 4. Причины удержания персонала работать в стоматологической клиники «Улыбка», в %

Главным фактором оказалась заработная плата (95% опрошенных выделили данный мотив как важный). На втором месте – стабильность – 90% сотрудников этот фактор оценили как важный.

При анализе других причин, стимулирующих сотрудников стоматологической клиники «Улыбка» не менять место работы были названы следующие: личность руководителя (81%); интересная работа (79%); психологический климат в коллективе (74%); наличие традиций в коллективе (74%); профессиональный рост (70%).

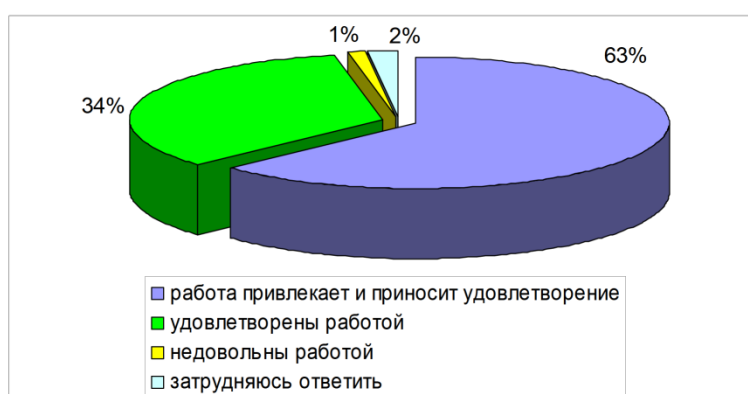


Рисунок 5. Степень удовлетворенности работой

Подавляющее большинство сотрудников стоматологической клиники «Улыбка» (63%) работа привлекает и приносит удовлетворение, удовлетворены работой 34 %, из оставшихся только 1% недовольны работой, а остальные 2% затруднились ответить ввиду малого стажа работы, но работа не вызывает у них негативных эмоций.

Таким образом, мы выяснили в ходе анкетирования, что только 16% сотрудников стоматологической клиники «Улыбка» допускают мысль о смене места работы. При этом более половины респондентов не допускают возможность перехода в другую организацию. Также отметим положительные отзывы со стороны клиентов данной клиники, о компетентности, приятном, вежливом общении, уважительном отношении и заинтересованности персонала в работе с ними. Несомненно, это является важным фактором привлекательности данного медицинского учреждения для клиентов, а, следовательно, и развитию компании, увеличению её прибыли. Из вышесказанного можно сделать вывод, что управление персоналом данной организации, в частности мотивационная политика благоприятно сказывается на психологическом климате компании, мотивирует сотрудников на качественное выполнение своих задач, положительно сказывается на отношении клиентов и ведет к их большему привлечению.

В ходе результате данного исследования мы выяснили, что, система управления персоналом представляет собой совокупность методов, приемов, процедур воздействия организации на своих сотрудников с целью их максимального использования для достижения организационных целей. Мы выяснили, что управление персоналом в данной системе играет важную роль, определяет её сбалансированность и эффективность, от которых напрямую зависят коммерческий успех компании и перспективы её дальнейшего роста. Главной целью системы управления персоналом на предприятии выступает обеспечение предприятия кадрами, организация их эффективного использования, профессионального и социального развития. Социальные цели системы управления персоналом заключаются в удовлетворении определённых потребностей и запросов работников, научно-технические — в обеспечении заданного работодателем или диктуемого рынком уровня качества производимой предприятием продукции, а также повышении производительности труда за счёт внедрения новых технологий и методов работы. Принципиальное значение имеет и экономический аспект: продуманное построение системы управления персоналом и своевременное её совершенствование — залог рентабельности производства. Мотивированный, лояльный, высококвалифицированный и работающий в комфортных условиях персонал быстрее и качественнее выполняет поставленные руководством задачи.

Список литературы

1. Базаров Т. Ю. Управление персоналом. Практикум: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Управление персоналом", "Менеджмент организации" / Базаров Т.Ю. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2016. - 239 с.
2. Орлов Е.А. Место и роль управления персоналом в системе управления организацией // Актуальные вопросы развития права и юстиции: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции, 22 февраля 2018 г., Екатеринбург: Профессиональная наука, 2018. сс. 22-27.
3. Нуртазин М.С. Механизмы мотивации государственных служащих РК // Вести. Волгоград. гос.университета. Серия 7. №1 (9). 2009. сс. 212-215.
4. Омарова Д. Мотивация труда в Казахстане и за рубежом // Вестник ВКГУ имени С. Аманжолова, г.Усть-Каменогорск, 2018. сс. 63-67.
5. Едигарева, Ю.Г. Актуальные вопросы стимулирования и мотиваций персонала в системе менеджмента предприятия / Ю.Г. Едигарева, А.В. Власов // Научный альманах. 2017. № 3(29). сс. 78-84.
6. Самые эффективные методы мотивации персонала <https://www.gd.ru/articles/9972-metody-motivatsii-personala> (дата обращения: 27.01.2022)

Л.Н. Кубжанова, А.А. Успанова, Г.К. Туребаева
Алматы Менеджмент Университеті, Алматы қ., Қазақстан

ЖҮЙЕДЕ ПЕРСОНАЛДЫ БАСҚАРУДЫҢ РӨЛІ МЕН ОРНЫ

Андатпа. Бұл мақалада тұтастай алғанда ұйымның жоғары көрсеткіштеріне қол жеткізу үшін қызметкерлердің еңбегін ынталандыру әдістері қарастырылады.

Мотивацияның көптеген жолдары бар: кейбір адамдар мадақтау мен мадақтауға, кейбіреулері бәсекелестік рухқа және екінші болудан қорқуға итермелейді. Бірақ компанияның жұмыс персоналындағы адамдардың санын ескере отырып, әрқайсысына жеке көзқарас табу және қолдану мүмкін емес. Демек, сіз бәріне сәйкес келетін мотивация әдісін табуыңыз керек.

Түйінді сөздер: персонал, ұйымды басқару, персоналды басқару жүйесі, Кадрлық жұмыс, персоналды ынталандыру.

L.N. Kubzhanova, A.A. Uspanova, G.K. Turebaeva
Almaty Management University, Almaty

THE ROLE AND PLACE OF PERSONNEL MANAGEMENT IN THE SYSTEM

Annotation. This article discusses ways to motivate staff to achieve high performance of the organization as a whole.

There are many ways to motivate: some people are motivated by praise and encouragement, some by the spirit of competition and the fear of becoming second. But given the number of people in the company's working staff, it is impossible to find and apply an individual approach to everyone. Therefore, you need to find a way of motivation that will suit everyone.

Keywords: personnel, organization management, personnel management system, personnel work, personnel motivation.

УДК 004
МРНТИ 06.81.25

К.Б.Усенова, Е.В.Горюнов, Л.Ю.Шевчук, С.Ч.Тултабаев
Алматы Менеджмент Университет, Алматы, Казахстан

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ

Аннотация. В статье рассмотрено приоритетное направление совершенствования системы управления организацией на основе внедрения информационных технологий. Использование ИТ направлено на формирование и совершенствование коммуникационных систем, отвечающих за передачу и обработку информации, и принятие на основе этого оптимальных управленческих решений. При этом существенно уменьшается время принятия решений, связанных с обработкой больших массивов исходных данных, значительно ускоряются процессы подготовки материалов, содержащих разноплановую информацию. Таким образом, информационное обеспечение является важным ресурсом обеспечения устойчивого развития организации в условиях быстро меняющейся внешней среды.

Ключевые слова: информационные технологии, управление организацией, качество информационного обеспечения.

Глобализация рыночных отношений, сложность, неопределенность и динамичность окружающей деловой среды внедрение инновационных информационных технологий является ключевым фактором конкурентоспособности отечественных компаний. Современные технологии позволяют повышать оперативность, гибкость в разборах ситуаций, принятия решений, эффективного использования трудовых, финансовых,

материальных ресурсов. Следовательно, объективно повышается зависимость деятельности компаний от качества ИТ-услуг.

Качество ИТ-услуг особенно важно для развитой информационной инфраструктуры компании, так как совершенствуются многие производственные, управленческие процессы. Низкое качество ИТ-услуг нарушает организационную стабильность, приводящее к снижению конкурентоспособности компании. Необходимо кардинально пересмотреть роль, значение ИТ-услуг, совершенствовать управление информационной инфраструктурой предприятия, качеством ИТ-услуг. [1]

Большинство определений качества основываются на соответствии услуги требованиям, стандартам. Качество есть соответствие требованиям потребителя. В стандарте ГОСТ Р ISO 9000-2005 качество рассматривается как уровень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям. Понятие «качество услуги» неразрывно связано с конкурентоспособностью услуги. Основу конкурентоспособности составляет качество услуги. Деминг отмечает, что непрерывность улучшения услуги для достижения конкурентоспособности одним из первых принципов управления. Улучшение качества услуги вызывает отличную цепную реакцию: снижение потерь от брака, приводит к уменьшению производственных затрат, наблюдается рост производительности труда, а за счёт улучшения качества, низкой цене наблюдается рост доли компании на рынке сбыта, отсюда следует упрочнение позиций компании.

Информационная услуга набор характеристик, определяющих её с позиций удовлетворения информационных потребностей пользователей. ИТ-сервис характеризуется параметрами, представленными в таблице 1.

Таблица 1- Параметры ИТ-сервиса

Параметр	Характеристика
Функциональность	способность выполнять комплекс функций, которые удовлетворяют заданным потребностям пользователей
Параметр	Характеристика
Время обслуживания	время поддержки сервиса ИТ-службой, которая обеспечивает его непрерывную эксплуатацию. Единицей измерения времени обслуживания является временной интервал, в период которого ИТ-сервис эксплуатирует ИТ-служба
Доступность	доля согласованного времени обслуживания, характеризующая время когда ИТ-сервис доступен. Постоянство доступа заказчика к ИТ-сервису из-за быстрого восстановления предоставления услуг за счёт снижения времени простоя определяется как высокий уровень доступности
Надежность	средний период времени между 2-мя сбоями в функционировании ИТ-сервиса.
Производительность	способность информационной системы соответствовать требованиям своевременности. Показатели производительности: время реакции, пропускная способность системы. бизнес-операции используются для оформления производительности ИТ-сервиса, которые существенны конечному пользователю
Безопасность	несанкционированный доступ к данным, их изменение. Концепция безопасности ИТ-сервиса есть управление правами, доступом пользователей, использование разных способов защиты информации.
Масштаб	объём, сложность мероприятий по поддержке ИТ-сервиса. Отсутствует единый измеритель масштаба. Например, ими могут быть количество рабочих мест, число удаленных сайтов, функциональная сложность применяемых приложений.
Примечание: составлено автором на основании источников [2]	

Как обобщение информации, авторами составлена схема критерии качества информационных услуг с позиции потребителя (рис. 1).



Рисунок 1. Критерии качества информационных услуг

Информационные технологии применяются компаниями для получения преимуществ в конкурентной борьбе за потребителя. В целях повышения эффективности информационных систем в бизнес-процессах компании нужны: инфраструктура, квалифицированные кадры, программные приложения, соответствующие её потребностям. Функционирование информационных технологий должно помогать обеспечению качества продукции, повышать качество предоставляемых компании услуг.

В ИТ-отрасли для описания качества услуги можно использовать модель SERVQUAL [3,29], предложенная в таблице 2.

Таблица 2- Описание качества ИТ-услуг

Измерения	Содержание
Надежность (Reliability)	способность выполнять запланированные услуги надежно, точно
Материальность (Tangibles)	физический аспект, участвующий в ходе предоставления услуги (инструменты, оборудование как материальные доказательства в процессе оценки качества услуги)
Отзывчивость (Responsiveness)	способность немедленного реагирования на рекомендации, потребности, запросы пользователей, оперативность обслуживания
Уверенность (Assurance)	Восприимчивость, вежливость, компетентность персонала. Формирование чувства доверия, безопасности у пользователей
Сопереживание (Empathy)	доступность легкого, приятного физического, психологического контактов с сотрудниками, коммуникативность, стремление лучшего понимания специфических потребностей пользователей, быстрого приспособления к ним
Примечание: составлено авторами на основании источников [2]	

Обобщая многообразие особенностей услуг [4,12-14], авторы свели их к двум главным свойствам (рис. 2).

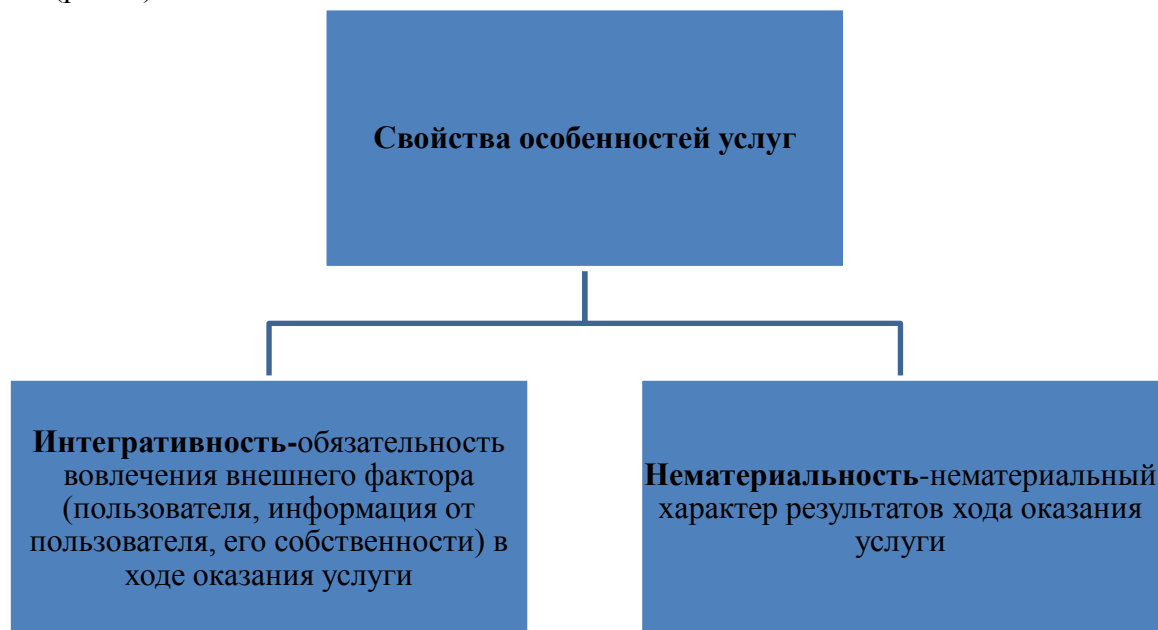


Рисунок 2. Свойства особенностей услуг

Эффективность работы ИТ-служб, ИТ-систем влияет на скорость, качество сопровождения бизнес-процессов, качество инвестиций в цифровые возможности компании. Нехватка налаженной, гибкой системы управления ИТ приводит к несогласованности задач бизнеса и ИТ-служб, не достигаются ИТ-службами поставленных задач, ведут к росту неоправданных расходов.

Для повышения качества услуг ИТ-служб необходимо соотнести его функционирование с бизнес-задачами.

1. Синхронизация ИТ-стратегии с бизнес-стратегией

Степень синхронизации деятельности бизнеса и ИТ важно во время кризисов, в условиях например, пандемии.

Отделы ИТ должны предоставить управленцам действующий инструментарий, для оперативного принятия качественных управленческих решений. Бизнес-стратегия компании часто находится «в головах» у топ-менеджеров компании, а не отдельный документ. Некоторые элементы которого обсуждаются, решаются на сессиях, посвящённые стратегии. Необходимо своевременно получать информацию от управленцев, подстраиваться под бизнес-стратегию, потому что в условиях кризиса, перемен она будет кардинально меняться:

- некоторые компании оперативно перепрофилируются, вместо стагнации представляют высокий рост. Тогда ИТ-отделы должны удовлетворять потребности новейших бизнес-направлений, быть готовыми для внедрения новых программных обеспечений.
- вторые демонстрируют рост за счёт продажи дефицитных продуктов, услуг, тогда ИТ-отделы должны поддерживать масштабирование бизнеса.
- другие стагнируют. В данном случае от ИТ-подразделений требуются реализация лишних активов, экономия, но не новые внедрения, идеи.

2. Пересмотр соглашений между ИТ-подразделением и бизнесом.

В зависимости от принятой стратегии, оптимальности принимаемых решений бизнес увеличивает или сокращает потребление, или запрашивает новые ИТ-услуги.

Необходимо провести аудит соглашений между бизнесом и ИТ, наличных мощностей, отследить обязательства взятые на себя. Тогда можно ответить, какой необходим персонал, для удовлетворения потребности предприятия без снижения качества. Гибкость ИТ-подразделений нужна постоянно.

3. Оптимизировать ассортимент ИТ-услуг для бизнеса

Пересмотрев договоренности в зависимости от направлений бизнес-стратегии комплекс ИТ-услуг может меняться.

4. Оптимизация персонала

Нужно перераспределить работников для решения новых задач, оптимально использовать человеческий капитал. Передача части ИТ-услуг на аутсорсинг или уменьшить ресурсы на функционирование направлений работы в зависимости от нагрузки.

5. Управление ИТ-бюджетом

Вопрос куда уходит ИТ-бюджет важен, чем за чем вы тратите эти деньги. В процессе договоренностей необходимо указать статьи расходов, дать объяснения, за чем данные затраты нужны ИТ-службе, компании. Следует оценить нагрузку, влияющая на инфраструктуру, объемы услуг, которые будут потребляться заказчиками.

6. Расчёт себестоимости ИТ-услуг

Определите главные направления работы, рассчитайте себестоимость ИТ-услуг, для аргументированного принятия решения по передаче некоторых мероприятий на аутсорсинг. Постоянно следует считать расходы на персонал, service desk. В условиях кризиса когда топ-менеджеры ставят вопросы по сокращению затрат это будет актуально.

7. Управление ИТ-рисками

Следует быть готовым к разным видам рисков, на всех этапах управлять ими, начиная от идентификации до принятия рациональных мероприятий по их нивелированию.

Список литературы

1. Симонов Ю.Т. «Повышение качества ИТ-услуг в компании»//Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Москва.:2010 г.
2. Подходы к повышению качества информационных услуг. https://ozlib.com/962464/tehnika/podhody_povysheniyu_kachestva_informatsionnyh_uslug
3. Протасова Л.Г. Управление качеством в сфере услуг. Екатеринбург.: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2010. - 176 с.
4. Курочкина А. Ю. Управление качеством услуг. М.: Издательство Юрайт, 2018. -172 с.

К.Б. Усенова, Е.В. Горюнов, Л.Ю. Шевчук, С.Ш. Төлтабаев
Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Қазақстан

АҚПАРАТТЫҚ ҚЫЗМЕТТЕРДІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ

Андатпа. Мақалада ақпараттық технологияларды енгізу негізінде ұйымды басқару жүйесін жетілдірудің басым бағыты қарастырылған. АТ-ны пайдалану ақпаратты беру мен өндеуге жауап беретін коммуникациялық жүйелерді қалыптастыруға және жетілдіруге және соның негізінде оңтайлы басқару шешімдерін қабылдауға бағытталған. Сонымен қатар, бастапқы деректердің үлкен массивтерін өндеуге байланысты шешім қабылдау уақыты едәуір қысқарады, әртүрлі ақпаратты қамтитын материалдарды дайындау процестері едәуір жеделдейді. Осылайша, ақпараттық қамтамасыз ету тез өзгертін сыртқы орта жағдайында ұйымның тұрақты дамуын қамтамасыз етудің маңызды ресурсы болып табылады.

Түйінді сөздер: Ақпараттық технологиялар, ұйымды басқару, ақпараттық қамтамасыз ету сапасы.

K.B.Usenova, E.V.Goryunov, L.Y.Shevchuk, S.Ch.Tultabaev
Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

IMPROVING THE QUALITY OF INFORMATION SERVICES

Annotation. The article considers the priority direction of improving the organization's management system based on the introduction of information technologies. The use of IT is aimed at the formation and

improvement of communication systems responsible for the transmission and processing of information, and the adoption of optimal management decisions based on this. At the same time, the decision-making time associated with processing large arrays of source data is significantly reduced, the processes of preparing materials containing diverse information are significantly accelerated. Thus, information support is an important resource for ensuring the sustainable development of an organization in a rapidly changing external environment.

Keywords: information technology, organization management, quality of information support.

УДК 339.137.22
МРНТИ 06.81.45

А. Сарымсакова

Алматы Менеджмент Университет, Алматы, Казахстан

ВЛИЯНИЕ ЗАТРАТ НА СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИХ СНИЖЕНИЯ

Аннотация. В данной статье рассматривается понятие себестоимости в рамках нефтегазовой отрасли и факторы, влияющие на ее снижение; от того, как компании решают вопросы оптимизации себестоимости продукции, зависят достижение наибольшего эффекта при наименьших затратах, экономия трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Ключевые слова: резерв снижения себестоимости, процесс управления затратами, факторы влияния на себестоимость продукции, оптимизация затрат, финансовые результаты деятельности, эффективность затрат в нефтегазодобывающем предприятии АО «СНПС-Актобемунайгаз».

Технологические и организационные особенности добычи нефти и газа влияют на формирование расходов производства, организацию управленческого учета и стоимость добываемых продуктов.

Для принятия решения о процессах сокращения затрат может послужить информация о процессах, которые не образуют добавленной стоимости продукта. В связи с этим главной задачей руководства предприятия является максимальное значение добавленной стоимости, ее максимизация, при этом основное направление заложено во внутренних корпоративных процессах, т. е. на операционной деятельности [1].

Во внутренней учетной политике нефтедобывающей компании отражены следующие методические подходы:

- затраты на геологические работы в части областных, поисковых и разведочных этапов признаются затратами обычной деятельности;
- затраты, понесенные непосредственно на бурение скважин, а также расходы на право недропользования учитываются как часть долгосрочных активов в составе внеоборотного капитала.

Одно из основных направлений бухгалтерского учета направлено на учет расходов на поддержание природных ресурсов. Затраты на развитие природных ресурсов могут частично списываться на текущие расходы или капитализироваться.

Как известно, общие совокупные затраты на добычу углеводородов представляют собой оценку стоимости производства, добычи газа, реагентов, горюче-смазочных материалов, энергии, основных средств и нематериальных активов, затрат на оплату труда и прочих расходов.

В качестве калькуляционной единицы используется тонна нефти и 1000 м³ газа.

Рассчитывается стоимость валового и товарного производства. По валовой добыче углеводородов рассчитывается только производственная стоимость продукта. По уменьшению расходов все затраты на производство и общую стоимость рассчитываются на

коммерческую продукцию. Калькуляция используется для контролирования формирующихся расходов производства и стоимости продукции, а также эффективности методов производства.

Состав, классификация и группировка расходов в нефтедобывающей промышленности определяется по параметрам:

- технологический процесс производства углеводородов требует одновременного распределения затрат на два продукта - нефть и газ, расходов между ними;

- производством только готовой продукции, отсутствием незавершенного производства и полуфабрикатов;

- осуществление основных производственных процессов (поддержание пластового давления, добыча, сбор и транспорт продукции из скважин, внешняя перекачка, выносной насос, подготовка и освоение добычи на новых площадях и т.д.).

Рассмотрим некоторые позиции по затратам нефтегазодобывающего предприятия АО «СНПС-Актобемунайгаз» за период 2019/2020 годы, связанные с себестоимостью продукции по статьям затрат, оплатой труда работников предприятия и др.

В составе себестоимости этой компании отражены расходы, непосредственно связанные с добычей углеводородов и промысловой подготовкой, а также расходы, понесенные на содержание вспомогательных подразделений, часть административных расходов, непосредственно относящихся к промысловой подготовке и добыче углеводородов, затраты по обеспечению охраны труда, техники безопасности и т.д.

Покажем производственную себестоимость по реализации нефти за 2020 год в соответствии с аналитической таблицей 1.

Таблица 1 - Производственная себестоимость АО «СНПС-Актобемунайгаз» в тыс.тг.

Структура административных расходов	за 12 месяцев 2020 г.		Отклонение	
	Бюджет	Факт	(+, -)	%
1. Материалы	690846,8	565848,0	-124998,8	-18,1
2. Энергия	735206,1	787492,1	52286,0	7,1
3. ГСМ	151065,6	106553,8	-44511,8	-29,5
4. Транспортные расходы	612189,0	608225,6	-3963,4	-0,6
5. Услуги	5779515,4	5219002,7	-560512,7	-9,7
6. Содержание персонала на месторождении	186583,5	165852,0	-20731,5	-11,1
7. Затраты на труд	890997,2	868284,0	-22713,2	-2,5
8. Прочие	10060,9	21798,6	11737,7	116,7
9. Производственные расходы (без налогов и амортизации)	9056616,8	8343056,8	-713559,9	-7,9
10. Амортизация	9056616,8	8343056,8	-713559,9	-7,9
11. Налоги и платежи в бюджет	23404491,6	20984393,8	-2420097,8	-10,3
Полные производственные расходы	16888550,6	19219472,4	2330921,8	13,8
Удельные производственные расходы (без налогов и амортизации), тенге/бнэ	49349658,9	48547075,5	-802583,4	-1,6
Удельные производственные расходы (без налогов и амортизации), тенге/тонн	1047,2	964,9	-82,3	-7,8
Примечание – составлено автором на основе источника [3].				

В составе себестоимости отражены расходы, непосредственно связанные с добычей углеводородов и промысловой подготовкой, а также расходы, понесенные на содержание

вспомогательных подразделений, часть административных расходов, непосредственно относящихся к промышленной подготовке и добыче углеводородов, затраты по обеспечению охраны труда, техники безопасности и т.д. (таблица 1).

Анализируя структуру административных расходов, в частности, можно отметить электроэнергию с заметным ростом на 7,1%, увеличение по статье полных производственных расходов на 13, 8% и большое увеличение по факту расходов из графы «прочие» на 116,7%.

Поясним, что общие расходы компании в 2020 году по сравнению с 2018 и 2019 годами выросли соответственно на 22,9 % и 28,2%. В том числе выросла и себестоимость реализованной нефти в 2020 году по сравнению 2019 годом на 22%. Затраты на сырье и материалы, в том числе топливо, ГСМ ежегодно уменьшаются в среднем на 4,5%. Но за счет повышения цен на указанные позиции расходы на топливо и ГСМ в 2020 году выросли и продолжают расти.

Полные производственные расходы возросли в течение 2020 года на 13,8%. Это связано прежде всего с тем фактом, что в себестоимости добычи нефти затраты электроэнергии уже сейчас превышают 25-30% (в зависимости от условий эксплуатации) и будут в дальнейшем только увеличиваться. В балансе потребления нефтяной компанией электроэнергии, более 2/3 всех затрат связаны с работой скважинных насосных установок. Поэтому очень важной проблемой является снижение потребления энергии при введении в эксплуатацию насосных установок УЭЦН.

Налоговые отчисления в бюджет страны возрастают ежегодно в среднем на 15,03% с учетом специфики налогового законодательства Республики Казахстан. Затраты по охране окружающей среды стабильны в 2018 и 2019 годах, однако в 2020 году снижены на 20% по сравнению с предыдущими годами. Услуги связи ежегодно уменьшаются в среднем на 46,6% за счет жесточайшей экономии и льготной системы для корпоративных клиентов со стороны операторов. Транспортные расходы, напротив, ежегодно увеличиваются примерно на 17,4%. Прочие затраты производственного характера (не более 10% от суммы себестоимости за минусом сумм по налогам, амортизации, оплаты труда и материалов) резко возросли в 2020 году в 1,6 раза в сравнении с 2019 годом.

Как известно, существуют внешние и внутренние факторы, оказывающие влияние на значение себестоимости продукции.

Макроэкономическими (внешними) факторами, оказавшими значительное влияние на результаты операционной деятельности нефтедобывающего предприятия АО «СНПС-Актобемунайгаз», как и других компаний отрасли за рассматриваемый период, явились:

- 1) изменение цен на нефть, нефтепродукты и газ;
- 2) обменный курс национальной валюты РК к доллару США и к евро, темпы инфляции;
- 3) налоги, в первую очередь, налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), акциз, и экспортные пошлины;
- 4) изменение тарифов естественных монополий (на трубопроводный и железнодорожный транспорт);
- 5) выполнение обязательств в рамках договоренностей по сокращению добычи нефти стран членов ОПЕК и крупных производителей нефти, не являющихся членами ОПЕК (Соглашение ОПЕК+);
- 6) изменение цен на электроэнергию.

К внешним факторам, влияющим на себестоимость продукции нефтедобывающего предприятия, можно отнести:

- освоение скважин;
- квалификация персонала;
- изношенность оборудования;
- методы расчета затрат;
- сервисные услуги и др.

Поэтому, анализ затрат и оценка результатов деятельности предприятия определяют расчет резервов снижения себестоимости продукции за счет изменения количества потребления используемого сырья и материалов, покупных изделий, полуфабрикатов и вспомогательных материалов, потребления услуг сторонних организаций, численности персонала, цен на топливо, ГСМ, энергию и другие производственные расходы, за счет амортизации и др. [4].

Расчет рентабельности продукции показал, что прибыль на единицу реализованной продукции составляет соответственно по годам: 2018 г. – 228,7 тенге, 2019 г. – 206,8 тенге; 2020 г. – 155,9 тенге. Ежегодное снижение данного показателя является следствием обвала цен на нефть и увеличением затрат на производство.

Если говорить об оптимизации затрат и пути снижения себестоимости продукции в нефтегазовой отрасли, то направления задачи снижения можно классифицировать по виду работ. Например, направлений в работах, связанных с геологоразведкой:

1. Создание и внедрение более стойких долот, применение буровых установок нормального ряда в соответствии с геологическими и природными условиями, модернизация оборудования и техники, приобретение инновационных и прогрессивных технологии бурения скважин.

2. Внедрение новейшей методики производства, оптимизирующей размеры затрат.

3. Контроль за качеством проектирования данного вида работ.

4. Сдвиги в территориальном размещении геолого-разведочных работ.

5. Обеспечение бесперебойного снабжения предприятий.

6. Изменение природных условий.

7. Снижение цен на материальные ресурсы [5].

Главные пути снижения себестоимости представлены и в совершенствовании буровой техники и технологии, организации производства и труда.

Как показывает международный опыт в нефтегазовой отрасли, в бухгалтерскую отчетность предприятий должны включаться расходы, связанные с уже добытыми запасами, а доля на поисково-разведочные работы должна определяться по методу SE (учет по открытым запасам).

Определенные проблемы возникают при списании расходов на стадии upstream («разведка – добыча») углеводородного сырья, нежели на стадии downstream («транспортировка – реализация»).

Затраты на разведку и их списание часто представляют собой сложную задачу, поскольку понесенные затраты очень высоки, а вероятность будущих экономических выгод неизвестна. Есть два подхода к этой проблеме: некоторые эксперты говорят, что если неопределенность слишком велика, все затраты следует списать по мере их поступления. Другие считают, что эти затраты следует рассматривать как приобретение или создание актива, т.е. капитализировать.

Анализ финансового состояния предприятий, а также корректировка его финансовой отчетности до и после капитализации затрат свидетельствует о значительном улучшении основных финансовых пропорций: показателей доходности, рост валюты баланса, связанных с долгосрочными активами и др.

Следовательно, компания не может быть оценена, если она не капитализирует затраты на разведку и другие работы, и доказана необходимость путем пересмотра формирования финансового результата с целью снижения затрат на себестоимость продукции.

Анализ и оценка результатов деятельности предприятия АО «СНПС-Актобемунайгаз» определяют расчет резервов снижения себестоимости продукции. Резерв определяется за счет изменения количества потребления используемого сырья и материалов, покупных изделий, полуфабрикатов и вспомогательных материалов, потребления услуг сторонних организаций, численности персонала, цен на топливо, ГСМ, энергию и другие производственные расходы, за счет амортизации и др., и рассчитывается по следующей формуле:

$$P\downarrow C = C_{\text{в}} - C_{\text{ф}} = \frac{З_{\text{ф}} - P\downarrow З + З_{\text{д}}}{\text{ВВП}_{\text{ф}} + P\uparrow \text{ВВП}} - \frac{З_{\text{ф}}}{\text{ВВП}_{\text{ф}}}, \quad (1)$$

где $C_{\text{в}}$, $C_{\text{ф}}$ - соответственно возможный и фактич. уровень себестоимости изделия;
 $З_{\text{ф}}$ – сумма затрат на производство (фактич. показатель);
 $P\downarrow З$ – резерв сокращения затрат по статьям;
 $З_{\text{д}}$ – дополнит. затраты, для освоения резервов увеличения выпуска продукции;
 $\text{ВВП}_{\text{ф}}$ – фактич. выпуск продукции;
 $P\uparrow \text{ВВП}$ – резерв увеличения производства продукции.

Резерв снижения себестоимости продукции, исходя из выше представленных данных, показан в Таблице 2.

Таблица 2 -Резерв снижения себестоимости продукции АО «СНПС-Актобемунайгаз», тыс.тг.

Наименование показателя	Величина показателя		
	2019 год	2020 год	Отклонение (+/-)
Фактическая сумма затрат на производство всего выпуска продукции, $З_{\text{ф}}$	45 452 475	49 733 615	4 281 140
Резерв сокращения затрат по всем статьям, $P\downarrow З$	22 823 466	24 700 901	1 877 435
Дополнительные затраты, необходимые для освоения резервов увеличения выпуска продукции, $З_{\text{д}}$	10 325 856	9 845 234	- 480 622
Фактический выпуск нефти, $\text{ВВП}_{\text{ф}}$	139 668 191	128 731 288	- 10 936 903
Резерв увеличения производства нефти, $P\uparrow \text{ВВП}$	4 547 862	3 547 963	- 999 899
Резерв снижения себестоимости продукции, $P\downarrow C$	96 921,450	122 667,576	25 746,126
Примечание: составлено автором на основе источника 4.			

Приведенные данные свидетельствуют о возможном резерве увеличения производства нефти, если будут использованы новые скважины или внедрены современные технологии добычи сырья. Снижение себестоимости продукции (нефти и газа) и увеличение производства сырья обусловлено также инновациями и в технике, и в технологиях. При строительстве мощных и комбинированных установок значительно снижаются капитальные затраты и себестоимость продукции по статьям; амортизация, ремонт и др.

По рассчитанным показателям выявлен существенный резерв снижения себестоимости продукции, который связан со многими факторами деятельности предприятия.

Подводя итог, отметим, что себестоимость продукции находится во взаимосвязи с показателями эффективности производства. Она отражает большую часть стоимости продукции и зависит от изменения условий производства и реализации продукции. Существенное влияние на уровень затрат оказывают технико-экономические факторы производства. Это влияние проявляется в зависимости от изменений в технике, технологии, организации производства, в структуре и качестве продукции и от величины затрат на ее производство.

Пути снижения себестоимости продукции определяют на основе детального анализа затрат. Анализ затрат, как правило, проводится систематически в течение года в целях выявления внутрипроизводственных резервов их снижения.

На нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях затраты, связанные с производством и реализацией продукции, при планировании, учете и калькулировании себестоимости продукции группируются по статьям затрат.

АО «СНПС-Актобемунайгаз», как и другие предприятия нефтяной отрасли, проводит различные мероприятия по повышению эффективности производственной деятельности.

При этом подход к расчету оценочных показателей (капитальных вложений, эксплуатационных затрат) всегда адаптирован к рассматриваемой ситуации.

Список литературы

1. Ермагулова, Н.Д. Инновационное развитие промышленности Казахстана с учетом интеграционных процессов /Ермагулова Н.Д., Кожаметова Г.А., Лашкарева О.В., Тлесова Э.Б.// Известия Иссык-Кульского форума бухгалтеров и аудиторов стран Центральной Азии.- 2016. № 1-2-2 (13).- С. 252-256.
2. Егембердиева, С.М. Влияние нефтегазового комплекса на социально-экономическое развитие Республики Казахстан/ Егембердиева С.М., Исаева Б.К., Садыкова П.Т... //Актуальные проблемы экономики.-2017. №7(157). С. 357-367.
3. Официальный сайт АО СНПС «Актобемұнайгаз» - <http://www.cnpc.kz/ru>.
4. Учетная политика АО СНПС «Актобемұнайгаз».
5. Порядин, В.С. Анализ существующих методов оценки экономической эффективности деятельности предприятий [Электронный ресурс] /В.С.Порядин. - Режим доступа:<http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-metodov-otsenki-ekonomicheskoy-effektivnosti-deyatelnosti-predpriyatiy>– Загл.с экрана. – Данные соответствуют 10.10.2018
6. Складенко, В.К. В чем разница между затратами, расходами и издержками? [Электронный ресурс] /В.К.Складенко. – Режим доступа: <http://www.elitarium.ru/zatraty-rashody-izderzhki-aktivy-proizvodstvo-buhgalterskij-upravlencheskij-uchet/>.- Загл.с экрана.- Данные соответствуют на 10.10.016
7. Смелик, Р.Г. Экономика предприятия (организации): учебник/ Р.Г.Смелик, Л.А. Левицкая. – Омск: Омский государственный университет, 2014. – 245 с.

А. Сарымсақова

Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Қазақстан

ШЫҒЫНДАРДЫҢ ӨНІМНІҢ ӨЗІНДІК ҚҰНЫНА ӘСЕРІ ОЛАРДЫ ТӨМЕНДЕТУДІҢ КЕЙБІР АСПЕКТІЛЕРІ

Аннотация. Бұл мақалада мұнай-газ саласы шеңберіндегі өзіндік құн ұғымы және оның төмендеуіне әсер ететін факторлар қарастырылады; ең аз шығындар, еңбек, материалдық және қаржылық ресурстарды үнемдеу кезінде ең үлкен нәтижеге қол жеткізу компаниялардың өнімнің өзіндік құнын оңтайландыру мәселелерін қалай шешетініне байланысты.

Түйінді сөздер: өзіндік құнды төмендету резерві, шығындарды басқару процесі, өнімнің өзіндік құнына әсер ету факторлары, шығындарды оңтайландыру, қызметтің қаржылық нәтижелері, "СНПС-Ақтөбемұнайгаз" АҚ Мұнай-газ өндіру кәсіпорнындағы шығындардың тиімділігі.

A. Sarymsakova

Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

THE IMPACT OF COSTS ON THE COST OF PRODUCTION AND SOME ASPECTS OF THEIR REDUCTION

Annotation. This article discusses the concept of cost within the oil and gas industry and the factors affecting its reduction; how companies solve issues of optimizing the cost of production depends on achieving the greatest effect at the lowest cost, saving labor, material and financial resources.

Keywords: cost reduction reserve, cost management process, factors influencing the cost of production, cost optimization, financial performance, cost efficiency in the oil and gas producing enterprise of JSC "SNPS-Aktobemunaigas".

УДК 338.262
МРНТИ 06.52.13

Е.С. Купжасаров, И.В. Ершова
Алматы Менеджмент Университет, Алматы, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА ДЛЯ ТРЕНИНГОВОГО ЦЕНТРА

Аннотация. В статье поднимается тема выбора стратегии развития тренинговых центров, на настоящем этапе. Важность выбора стратегии развития объясняется необходимостью осуществления миссии, достижения целей, а также открытостью перспектив в будущем. Тренинговые центры с одной стороны не требуют больших финансовых вложений и востребованы на рынке услуг, но на их работу влияют как внутренние, так и внешние факторы.

Ключевые слова: Тренинговый центр, бизнес тренинги, стратегия развития бизнеса, фрилансер, SWOT-анализ.

Конкуренцией пропитаны все ниши казахстанского бизнеса. В целях выживания на рынке предприниматели развивают не только свои услуги, но и сотрудников для того, чтобы быть лучше своих конкурентов. Превосходство над соперниками жизненно важно. Поэтому в Казахстане хорошо развит бизнес по организации тренингов, как самое востребованное его направление образовательных услуг.

Услуги, связанные с повышением уровня квалификации, востребованы у людей среднего возраста – особенно если речь идет о крупных промышленных городах. Этот вид бизнеса не требует наличия больших инвестиции, чем притягивает потенциальных предпринимателей, не желающих вкладывать сразу и много.

Компания, которая специализируется на продаже образовательных услуг, а также стратегий профессионального и личностного роста является тренинговым центром.

Удобство образовательного процесса заключается в том, что презентовать авторские методики можно очно или дистанционно.

Целевое назначение обучения на тренингах – обучить клиента определенным навыкам, совершенствовать его способности или повысить уровень профессиональной подготовки.

Тренинговые центры предоставляют свои услуги в разных форматах:

- лекции и семинары;
- корпоративные занятия;
- онлайн-марафоны;
- групповые презентации;
- мастер-классы.

Особенностью рынка западного региона Казахстана заключается в том, что там находится много нефтегазодобывающих и нефтесервисных компаний и в них работает порядка 300 000 работников. Почти во всех областях промышленного производства работники обязательно должны проходить тренинги по повышению квалификации и обеспечению безопасности. Услугами тренинговых центров пользуются:

- в нефтегазодобывающих компаниях.
- в нефтесервисных компаниях по геологоразведке, оценке запасов, обустройство месторождений, цементированию и бурению.
- в нефтесервисных компаниях по доставке необходимого оборудования и техники.
- в проектных компаниях нефтегазового строительства и экологии.
- в нефтесервисных компаниях по инжинирингу.

Так в стране на рынке тренинговых услуг около 100 компаний, но только около 5 тренинговых центров можно считать крупными. Важным аспектом обслуживания крупных промышленных объектов является то, что тренера и преподаватели должны быть с должным

образованием и практическим опытом работы. Но многие мелкие центры не имеют в штате сильных тренеров и не разрабатывают авторских программ и прибегают к услугам фрилансеров. SWOT-анализ крупных тренинговых компаний в стране указан в таблице 1.

Таблица 1 - SWOT-анализ тренинговых компаний, работающих на рынке более 15 лет

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Давно работают на рынке тренинговых услуг и показали себя как профессионалов в этой области. 2. Имеют обширную клиентскую базу. 3. Профессиональные тренеры и консультанты этих компаний разработали конкурентные программы. 4. В штате имеют от десяти и больше сильных профессионалов-консультантов. 5. В этих компаниях бизнес-процессы уже налажены.	1. Почти во всех компаниях только одно направление хорошо развито, таким образом эти компании позиционируют себя на рынке. С другой стороны, трудно оказать полный комплекс услуг и удовлетворить все потребности клиентов. Еще, в одних компаниях развито направление открытых тренингов, а в других компаниях корпоративные тренинги. 2. Многим не удалось создать типа «бутик тренингов» 3. Во многих компаниях вместо тренингов проводят обычно семинары, а от семинаров мало эффекта или вообще нет эффекта.
Возможности	Угрозы
1. Целесообразно на базе одной тренинговой компании создать несколько направлений: Одно направление – занимается только бизнес и психологическими тренингами и консалтингом для корпоративных клиентов; Второе направление – открытыми бизнес и психологическими тренингами и семинарами; 2. Оказать комплекс тренинговых и консалтинговых услуг (<u>бизнес-тренинги, тренинг тренеров, открытые и корпоративные психологические тренинги и семинары. А также, консалтинговые услуги, как, оптимизация бизнес-процессов, ассесмент, кадровый менеджмент, подбор персонала и т.д.</u>).	1. Появление на рынке новых конкурентов в регионе; 2. Появление более крупных конкурентов с других стран за счет онлайн обучения; 3. Возникновение перебоя с интернетом, что вызовет сбой графика проведения тренингов и их срыв; 4. Утечка кадров; 5. Инфляционные риски; 6. Проигрыш на сайте закупок более мелким и низкоквалифицированным центрам, так как их цена ниже рыночной и качество соответственно низкое.
Примечание: составлено автором	

Следует отметить, что в соответствии с Приказом Министерства по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №355 «Об утверждении правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности», работники нефтегазодобывающих и нефтесервисных предприятий при поступлении на работу должны иметь базовые знания и подтверждающий документ о прохождении курсов промышленной и пожарной безопасности, а также технике безопасности. Именно этот фактор позволяет поддерживать постоянный спрос для тренинговых центров. Так как нефтяная и газовая отрасль промышленности является опасным производством, в связи с работой с легко воспламеняющимся материалом, каждый работник на предприятии должен знать и осознавать особенность своих обязанностей на рабочем месте и строго следовать всем правилам безопасности. Соответственно, качественные знания, полученные на подобных курсах, позволяет избегать аварийных ситуаций. Это является огромным плюсом для нефтегазодобывающей компании, так как устранение аварий является весьма ресурсозатратным предприятием.

Следовательно, на тренинговый центр воздействует много внешних факторов, для более подробного анализа необходимо провести STEP-анализ. В данном виде анализа рассматриваются политические, экономические, социально-культурные и технологические факторы. (таблица 2)

Таблица – 2 STEP-анализ для тренинговых центров

Политические		Экономические	
Фактор	Вес	Фактор	Вес
- изменения в образовательном законодательстве РК;	0,25	- влияние инфляции	0,43
- изменения в законодательстве РК по безопасности	0,09	- снижение добычи и общий экономический спад отрасли	0,4
		- курс валют	0,5
		- уровень конкурентной борьбы	0,3
Социально-культурные		Технологические	
Фактор	Вес	Фактор	Вес
- репутация центра	0,41	- уровень инноваций и технологического развития отрасли	0,38
- модели поведения покупателей (требования к качеству продукции и уровню сервиса)	0,33	- развитие конкурентных технологий	0,33
- мнения и отношения потребителей	0,2	- высокий уровень производственной емкости	0,3
- демографическая ситуация	0,1	- влияние информационных технологий	0,2
		- доступ к технологиям, лицензированию	0,18
		- владение интеллектуальной собственностью	0,1
Примечание: составлено автором			

Для тренинговых центров огромное значение имеют технологические и социально-культурные факторы. Репутация и срок работы на рынке положительно влияет на объект исследования, так как у центра имеются постоянные клиенты, и они весьма узнаваемы на рынке. Экономический фактор оказывает сильнейшее воздействие по причине спада добычи, снижения цен на нефть, что привело к низким прибылям нефтегазодобывающих предприятий. Соответственно в сложной экономической ситуации спрос на услуги тренинговых центров весьма сократился. Также высокая инфляция 8,4% годовых сказалась на повышении расходов предприятия и приводит руководство центров к вынужденному повышению заработной платы для тренеров. А также уровень конкурентной борьбы достаточно высок. Так как выход на данный рынок не составляет большого труда и возможность привлечения работников на почасовую работу создает благоприятный климат для появления новых конкурентов на рынке. Однако качество оказываемых услуг данных центров не всегда соответствует требованиям заказчиков. Самой главной проблемой в этой области является размещение на сайте закупок. При размещении объявления о необходимости получения данного вида услуг заказчик получает из всего списка самое дешевое предложение. Однако качество работы страдает от низкой оплаты образовательных услуг. Технологический фактор влияет со стороны появления на крупных производствах инновационных разработок, соответственно тренера центра должны быть в курсе всех нововведений. Следовательно, сами тренеры тоже должны постоянно обучаться для того, чтобы быть востребованными на рынке. Также при расширении онлайн обучения каждый тренер должен в должной степени обладать навыками пользования ПК.

Таким образом, крупный тренинговый центр учитывая свои сильные и слабые стороны, возможности и угрозы должен определить стратегию развития бизнеса. Существует 4 основных вида стратегий для образовательных центров такого плана: обороны, наступления, фокусирования и ликвидации. Смотреть таблицу 3. [1]

Таблица 3 – Виды стратегий развития бизнеса для тренинговых компаний

№	Название группы стратегии	Название подгруппы стратегии
1	Стратегии наступления	1 <u>Стратегия постоянного наступления</u> - предполагает активную, позицию тренингового центра в нише и целенаправленно завоевывает рыночную долю.
		2 <u>Стратегия лидерства по качеству</u> - это обеспечение лидерства тренингового центра за счет достижения лучших результатов на местном рынке по качеству предоставляемых тренинговых услуг; Слоган "элитное качество курсов".
		3 <u>Стратегия «захвата незанятых пространств»</u> - связана с отказом центра от вызова конкурентам в ценовом и рекламном превосходстве. Вместо этого предприятие проводит политику работы на новых территориальных рынках и добивается преимуществ.
		4 <u>Стратегия опережающего удара</u> - заключается в работе по сохранению прибыльной позиции на рынке, которые исключают возможность копирования стратегии тренингового центра конкурентами.
		5 <u>Стратегия лидерства по издержкам</u> - стратегия первенства за счет экономии на затратах.
2	Стратегии обороны	1 <u>Стратегия обороны и укрепления</u> - при данной стратегии тренинговый центр удерживать рыночные позиции, завоеванные в результате прежней деятельности, а также означает проведение организацией курса на сохранение имеющейся рыночной доли.
		2 <u>Стратегия ответного удара</u> - состоит в том, что тренинговый центр готов защищать свое конкурентное преимущество. Намерение отразить нападение и доведение до конкурентов, данных о вероятности принятия контрмер может изменить стратегию.
		3 <u>Стратегия «тушения пожара»</u> - характерна для тренинговых центров, находящихся в постепенно ухудшающемся положении. В такой ситуации предприятие может кардинально изменить свою стратегию.
		4 <u>Стратегия партизанской войны</u> - заключено в выпадах против конкурентов на их собственных рынках. Тем самым центр как бы делает своим соперникам предупреждение о своих намерениях и экономической силе.
		5 <u>Стратегия восстановления</u> - характерна для тренинговых центров, находящихся в постепенно ухудшающемся положении. Когда центр повышения квалификации вышел на рынок высшего образования и затратило большие средства.
3	Стратегия концентрации	1 <u>Стратегия специализации</u> - одна из общих стратегий тренингового центра, направленных на создание конкурентных преимуществ.
		2 <u>Стратегия сфокусированной дифференциации</u> - центр в пределах сегмента усиливает дифференциацию услуги по цене, качеству или видам курсов, пытаясь выделиться среди других тренинговых центров регионального рынка.
4	Стратегия ликвидации	1 <u>Стратегия ликвидации</u> - предельный случай стратегии целенаправленного сокращения. В данном случае предприятие в течение короткого периода времени закрывает отдельные подразделения и филиалы.
		2 <u>Стратегия свертывания</u> - состоит в реструктуризации филиалов и представительств, от которых головное отделение либо отказывается.
		3 <u>Стратегия отступления</u> - это вынужденная стратегия, при которой сокращается рыночная доля в возможно короткий срок в целях получения больше дохода.
		4 <u>Стратегия «сбора урожая»</u> - Виденье своей тренинговой услуги в короткой перспективе в пользу максимизации прибыли. Стратегия подразумевает получение больше прибыли от сокращения одного из направлений деятельности.
Примечание: составлено автором		

Таким образом, из таблицы 3 видно, что в зависимости от положения центра тренинговых услуг на рынке выбирается дальнейшая стратегия развития бизнеса.

На выбор конкретной стратегии из перечисленного набора типовых оказывают влияние разнообразные факторы. Смотреть рисунок 1 [2].



Рисунок 1. Факторы влияющие на выбор стратегии тренингового центра

Примечание: составлено автором

Многофакторность выбора стратегии во многом предопределяет необходимость разработки нескольких стратегических альтернатив, из которых и осуществляется окончательный выбор.

Стратегические альтернативы - набор различных частных стратегий, позволяющих достичь стратегических целей учебного заведения во всем их многообразии, в рамках выбранной базовой стратегии и ограничений на использование имеющихся ресурсов. Каждая стратегическая альтернатива предоставляет разные возможности и характеризуется разными затратами и результатами.

Таким образом, представленный SWOT-анализ крупнейших тренинговых центров, список возможных вариантов стратегий развития бизнеса, а также список факторов, оказывающих влияние на выбор стратегии, дает возможность руководству образовательного центра правильно оценить применяемую стратегию.

Список литературы

1. Котлер Ф. Стратегический менеджмент по Котлеру. Альпина паблишер, М. 2012 г. 40 с.
2. Ронда Абрамс. Бизнес план на 100%. Альпина паблишер, М. 2014 г. 47 с.

Е.С. Купжасаров, И.В. Ершова
Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Қазақстан

ТРЕНИНГ ОРТАЛЫҒЫ ҮШІН БИЗНЕСТІ ДАМУ ТРАТЕГИЯСЫН ТАҢДАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Андатпа. Мақалада қазіргі кезеңде оқыту орталықтарын дамыту стратегиясын таңдау тақырыбы қарастырылған. Даму стратегиясын таңдаудың маңыздылығы миссияны жүзеге асыру, мақсаттарға қол жеткізу қажеттілігімен, сондай-ақ болашақта перспективалардың ашықтығымен түсіндіріледі. Тренинг орталықтары бір жағынан үлкен қаржылық салымдарды қажет етпейді және қызмет көрсету нарығында сұранысқа ие, бірақ олардың жұмысына ішкі және сыртқы факторлар әсер етеді.

Түйінді сөздер: тренинг орталығы, бизнес тренингтер, бизнесті дамыту стратегиясы, фрилансер, SWOT-талдау.

E.S.Kupzhasarov, I.V.Ershova
Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

FEATURES OF CHOOSING A BUSINESS DEVELOPMENT STRATEGY FOR A TRAINING CENTER

Annotation. The article raises the topic of choosing a strategy for the development of training centers at the present stage. The importance of choosing a development strategy is explained by the need to implement the mission, achieve goals, as well as open prospects in the future. On the one hand, training centers do not require large financial investments and are in demand in the service market, but their work is influenced by both internal and external factors.

Keywords: Training center, business trainings, business development strategy, freelancer, SWOT analysis.

ӘОЖ 657.632.2
ГРНТИ 06.35.31

Ж.О. Имашова
«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан
E-mail: janel_1972@mail.ru

ҚАРЖЫЛЫҚ ЕСЕП БЕРУДЕГІ АЛАЯҚТЫҚ ЖӘНЕ БҰРМАЛАУ

Андатпа. Мақалада қаржылық есептілікті қасақана бұрмалаудың есептілік бойынша қабылданатын шешімдердің объективтілігіне қауіп төндіретіні атап көрсетілген. Жария мүдделі ұйымдардың есептіліктерінің міндетті аудиттен өтетіндігіне қарамастан, аудиторлық тексерістер аталған ұйымдардың есептілігінің дұрыстығына толық кепілдік бере алмайтындығы анықталған.

Түйін сөздер: қаржылық есептілік формалары, алаяқтық, есептілікті бұрмалау, манипуляциялау, ішкі бақылау жүйесі

Қаржылық есептіліктің дұрыстығы қазіргі заманғы іскерлік қарым-қатынастардың маңызды тетігі болып табылады. Себебі қолданушылардың шолуына ұсынылған ақпараттардың шынайылығы өте құнды және бизнес-серіктес сенімділігінің кепілі болмақ.

Осы орайда, кез-келген компанияның қызметі жөніндегі ақпараттардың негізгі көзі-ол қаржылық есептілік болып табылады. Бірақ, соңғы кездері ақпарат қолданушыларға шынайы емес (қате) қаржылық есептіліктердің ұсынылу жәйттары жиі кездесуде.

Кәсіпорынның қаржылық қызметінің заңға сәйкестігі мен қаржылық есептіліктің дұрыс жасалуын сырттай тәуелсіз аудиторлар бағаласа, іштегі теріс әрекеттерді анықтау қызметі кәсіпорын ішінде құрылған ішкі аудитке жүктеледі. Аудиторлық тексеріс жүргізу барысында мына жәйттарға аса назар аударған жөн,

1. Кәсіпорынның қаржылық есептілікті даярлау процесін қосқандағы атқарылатын бизнес – процестердегі адал емес қызметтердің болу тәуекелділігі;

2. Адал емес қызметтердің болу тәуекелділігіне үнемі тексеру жүргізу шаралары;

3. Қаржылық есептілікті даярлау мерзімі;

4. Есептегі титік емес операциялар және олардың бақылау құралдарынан жанап өтуі.

Қазіргі таңда теріс (адал емес) әрекеттедің болу ықтималдылығын көрсететін көрсеткіштер жүйесі жасақталған және олар белсенді түрде қолданылуда. Аталған көрсеткіштер құрамына мыналар кіреді:

➤ Кәсіпорын басшылығының, қаржы қызметкерлерінің, ішкі аудит қызметкерлерінің жиі ауысуы;

➤ Бонустық сыйақылардың негізгі көрсеткіштерге қол жеткізуге тәуелділігі;

➤ Қаржылық коэффициенттердің компаниядағы орташа көрсеткіштерден анағұрлым алшақтауы;

➤ Көрсеткіштерді бағалаудың қиындығы.

Іс жүзінде аудитті жүзеге асыруда келесі көрсеткіштер жиі қолданылады, олар:

➤ Түсімнің өсу қарқыны;

➤ Жиынтық табыс нормасының төмендеу қарқыны;

➤ Активтер сапасының өсу қарқыны;

➤ Дебиторлық берешектер айналысының өсу қарқыны;

➤ Түсімдегі шығыстар үлесінің өсу қарқыны, және тағы да басқа көрсеткіштер. [1]

Жоғарыда аталған көрсеткіштер компаниядағы бірнеше кезеңдер бойынша немесе сәйкес қызмет түрімен айналысатын өзге бір компанияның көрсеткіштерімен салыстырылады.

Бірнеше жылдар динамикасындағы айтарлықтай ауытқулар анықталса, ол қаржылық есептіліктің бұрмалануының көрінісі болуы мүмкін. Осы орайда, жиынтық аудиторлық процедураларды қолдану арқылы есептіліктегі бұрмалану тәуекелділігінің пайда болу аймақтары мен теріс әрекеттерді анықтауға болады. Есептіліктің сенімсіздігінің негізгі себебі қателік емес, оны құрастырудағы әдейі әрекеттер болып табылады.

Сондықтанда, бүгінгі таңда қаржылық есептіліктің әдейі бұрмалануы дүниежүзі бойынша өзекті мәселеге айналып отыр.

Осымен байланысты, көптеген шаруашылық субъектілері қаржылық есептілікті даярлау процесіне есептілікті пайдаланушылар күтуіне қарай тестілеу процедураларын енгізуде. Тестілеу нәтижесінде құрастырылған есептілік оны пайдаланушылардың күтуіне сәйкес келмесе, онда ол есептілік сапаға сай келгенше түзетулерден өтеді.

Қаржылық есептілікпен байланысты алаяқтықтар пайда табу мақсатында әдейі жүзеге асырылатын әрекеттер болып табылады және кәсіпорынның табыстары мен шығыстарының жекеленген баптарын жасыру не есе оларға өзгеріс енгізіп, қаржылық есептіліктері көрсетумен байланысты.

Зиянды қаржылық бұрмалаушылықтардың алдын-алу мақсатында кәсіпорындарда ішкі аудит жиі ұйымдастырылады. Осы орайда бұрыннан қолданылып жүрген кейбір әдіс-тәсілдер пайдаға аспай, оларды үнемі жаңартып, жетілдіріп отру қажеттілігі туындайды. Қаржылық есептілікпен байланысты алаяқтықтың келесі түрлерін атап көрсетуге болады:

➤ Арнайы тәртіптерді бұза отырып, пайда алу мақсатында ақпараттарды тікелей алмастыру немесе бұрмалау;

➤ Қаржылық есептіліктің нәтижесіне тікелей әсер ететін ақпараттардың кейбір бөлігін жасыру;

➤ Есептің бұрмалануына әкеліп соқтыратын жалған анықтама беру, ұғымдарды алмастыру немесе құжат жүргізудің арнайы тағайындалған ережелерін бұзу;

- Қызмет ету барысында басқарудың заңсыз әрекеттерін қолдану;
- Тағайындалған ережелер тізімін бұза отырып, пайда табу мақсатында есеп жүргізу мен есептілікті құрастырудың принциптерін манипуляциялау. [1]

Компанияда жасалған қаржылық есептілік кәсіпорынның экономикалық жағдайын, табыстар мен шығыстарды көрсете отырып, оның пайдасын ескеріп, қызмет етуінің тиімділігін анықтайды. Бухгалтерлік баланс табиғатынан тарихи болып табылады, ол құрастырылу кезеңіндегі қаржы-шаруашылық қызметінің нәтижесін көрсетеді, яғни есеп беру мезетіндегі компанияның жағдайы қандай деген сұраққа жауап береді. Ақша ағымдары мен пайда ағымы әдетте мерзімі бойынша бір-біріне сәйкес келмейді, сондықтан да компанияның белгілі бір датаға қаржылық жағдайы жөніндегі ақпараттар қаржылық есептіліктің міндетті 4 формасында бейнеленеді.

1. Бухгалтерлік баланс
2. Пайда және зиян жөніндегі есептілік
3. Ақша қаражаттарының қозғалысы жөніндегі есептілік
4. Капиталдағы өзгерістер жөніндегі есептілік

Аталған формаларда кәсіпорынның шығыстары мен кірістері бейнеленіп, оның қызмет етуінің пайдалылығы мен тиімділігі есепке алынады. Қаржылық ағымдардың ішінде негізгі үшеуін атап көрсетуге болады: операциялық; инвестициялық; қаржылық. Біріншісіне өнімді өткізу, ағымдағы шығындарды өтеу, көрсетілген қызметтен түскен пайда, ал екіншісіне ұзақ мерзімді активтерді сату, ал қаржылыққа акцияларды сатып алу мен сату, сондай-ақ займдар алу сияқты операциялар жатады. [2]

Қаржылық есептілікті өзгертуге деген қажеттілік көп жағдайда оны пайдаланушылар үшін көрсеткіштерді жақсарту мақсатының туындауымен байланысты болады, яғни есептілікті құрастырушы шығындарын қысқартып, үлкен табыс алуға тырысады. Әрине, бұл мақсатқа заң талаптарын бұрмаламай да жетуге болады, дегенмен де олар үшін есептілік мәліметтерін өзгерту әдісін қолдану неғұрлым жылдам, әрі ыңғайлы болып көрінеді. [3]

Аз шығын жұмсап, көп пайда табуға деген ұмтылыс ұйымдар мен кәсіпорындарды қаржылық есептілікті бұрмалау сияқты әдістерді қолдануға мәжбүрлейді.

Есептілік мәліметтерін манипуляциялау көбінесе компанияның басқа тұлғалар үшін тартымдылығын арттыру, пайда көлемін ұлғайту, шығындар мен міндеттемелерді азайтып көрсету сияқты ұмтылыстардың нәтижесімен байланысты болып табылады.

Пайданы артық көрсетудің келесі тәсілдері бар:

- Тапсырыс берушілермен төлемді ұзарту шарттары бойынша жұмыс жасау барысында есептілікте неғұрлым жоғарғы пайда мен дебиторлық берешектер көрсету;
- Барлық клиенттер үшін неғұрлым пайдалы коммерциялық несиеге жүзеге асырып, содан соң дебиторлық берешектің азаюы есебінен резервтік қарыздар туындайды, нәтижесінде есептілік өзгереді;
- Пайданы ұлғайту мақсатында өзге мекемелермен жалған келісім-шарттар жасау;
- Алдын-ала келісілген уақытта ескі бағада қайта сатып алу мақсатында пайдаланылмайтын активтерді сату, сату келісім-шарты жалған түрде жасалады.

Сондай-ақ пайданы ұзақ мерзімдегі контракттар жасауда да ұлғайтып көрсетуі мүмкін. Ал, шығындарды төмендету әдетте шығындарды капитализациялау арқылы жүзеге асырылады. Кейбір компаниялар өз шығындарын қаржылық есептілікте актив ретінде көрсетіп, одан күтілетін пайда баланстың түзелуіне әкеледі деп үміттенеді. Алаяқтықтың мұндай түрі әсіресе компанияларды сатуға шығарғанда жүзеге асырылады.

Қаржылық есептілікпен болатын алаяқтық, ол компанияның заңсыз стратегиясы мен ішкі мәселелерімен байланысты болуы мүмкін. Аталған қиындықтарды шешу үшін міндетті түрде ішкі аудитті ұйымдастырып, бақылау жасалуы керек. Алаяқтық әрекеттері, яғни алдау немесе сенімге қиянат жасау арқылы бөтеннің мүлкін ұрлау немесе өзгенің мүлкіне құқықтық иемдену – Қазақстан Республикасының қылмыстық кодексінің бөлімдері мен баптарына (6-бөлім, 191-195 баптар) сәйкес бір мың айлық есептік көрсеткіш көлеміндегі

айыппұлмен, немесе сол мөлшердегі түзету жұмыстарымен, немесе екі жылға дейінгі бас бостандығын шектеу немесе мүлкін тәркілей отырып екі жылға бас бостандығынан айыру шараларымен жазаланады. Өте ірі көлемде немесе мемлекеттің қызметті атқаруға өкілетті тұлғалармен жасалған, немесе екі немесе одан да көп тұлғалармен жүзеге асырылған алаяқтық үш жылдан жеті жылға дейінгі бас бостандығынан айырып, мүлкін тәркілеумен, сондай-ақ белгілі-бір лауазымдарды атқару мен белгілі-бір қызметпен айналысу құқығынан өмір бойы айыру шараларымен жазаланады. [4]

Көбінесе қаржылық есетілікпен байланысты алаяқтықтың нәтижесі кәсіпорынның банкроттығы мен мүдделі жақтардың айтарлықтай материалдық шығындарына әкеліп соқтырады. Соңғы кездері қаржылық есептіліктің бұрмалануы мәселелері жиі кездесуде. Себебі онымен күресу шараларының нәтижесінің болмауынан.

Қаржылық есеп берумен байланысты алаяқтық пен қаржылық бұрмалау қаржылық алаяқтықтың бір әдісі ретінде неғұрлым айтарлықтай экономикалық зардаптарға әкеледі. Сондықтан да, олардың алдын алу мен жою тәсілдерін жасақтау қазіргі замандағы басымды міндеттердің бірі болып отыр. Осы орайда, қызметкерлерді алаяқтыққы итермелеп, ынталандыратын себептер мен жағдайларды түсіне отырып. Сауатты ішкі бақылау жүйесін құрып, мониторинг жасауға болады.

Әдебиеттер

1. Сотникова Л.В / Мошенничество с финансовой отчетностью: выявление и предупреждение. – М.: Бухгалтерский учет, 2015
2. Проскурина В.П. Бухгалтерский учет от азов до баланса Алматы Издательство ЛЕМ, 2020
3. Михайлов А.Ю., Алеткин П.А. Проблемы оценки достоверности финансовой отчетности в отечественной и международной практике. Вести научных достижений, 2019г.
4. Уголовный кодекс Республики Казахстан от 3 июля 2014 года (с изменениями и дополнениями от 10.01.2022г.)

Ж.О. Имашова

Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева, Атырау, Казахстан
E-mail: janel_1972@mail.ru

МОШЕННИЧЕСТВО С ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТЬЮ И ФАЛЬСИФИКАЦИЯ

Аннотация. Умышленное искажение показателей финансовой отчетности создает угрозу для объективности принимаемых на основе этой финансовой отчетности решений. Несмотря на то что финансовая отчетность организации публичного интереса подлежит обязательному аудиту, аудиторская проверка не может дать полной гарантии достоверности отчетности.

Ключевые слова: формы финансовой отчетности, мошенничество, фальсификация финансовой отчетности, манипуляция, система внутреннего контроля.

Zh.O.Imashova

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

FINANCIAL REPORTING FRAUD AND FALSIFICATION

Annotation. Intentional misrepresentation of financial statements poses a threat to the objectivity of decisions made on the basis of these financial statements. Despite the fact that the financial statements of a public interest organization are subject to mandatory audit, an audit cannot give a full guarantee of the reliability of the statements.

Keywords: financial reporting forms, fraud, falsification of financial statements, manipulation, internal control system.

УДК 338.43.664
МРНТИ 06.71.15

Ж.Х. Тулеуова, А.Б.Джетписова
Алматы Менеджмент Университет, Алматы, Казахстан

ДИАГНОСТИКА НЕОБХОДИМОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТОО «АТАМЕКЕН НАН-2000»

Аннотация. В статье проведен анализ рынка производства хлебобулочных изделий в Казахстане. Выявлены основные факторы и тенденции изменения рынка производства хлеба и хлебобулочных изделий. Рассмотрены способы удержания позиций ТОО «Атамекен нан-2000» в данной нише в условиях конкуренции.

Ключевые слова: Производство хлебобулочных изделий, конкуренция, инновационное развитие бизнеса, SWOT-анализ.

Производство хлеба в Казахстане обеспечивается на 100% за счет собственного сырья, это и есть отличительная характеристика данной отрасли. Хлебопекарная отрасль является ведущей пищевой отраслью, так как ее продукцию потребляют все слои нашего общества. А также, лидерство Казахстана во всем мире в выращивании пшеницы и производстве пшеничной муки, высокий потенциал экспорта органических товаров открывает возможности для развития пищевой промышленности страны. Потенциал казахстанской пищевой промышленности дает возможность данной отрасли повышать объемы выпуска, как удовлетворяя потребности внутреннего рынка, так и экспортные поставки в соседние страны. При вступлении на данный рынок у предприятий по производству хлебобулочных изделий открывается огромная ниша с постоянным спросом. Развитие бизнеса в данной отрасли в настоящее время актуально в изменившихся условиях внешней среды. Рост населения Казахстана и интенсивное увеличение потребления продовольственных продуктов, и изменение предпочтений потребления в сторону более «здоровых» и разнообразных продуктов дает новую волну изменений в отрасли в сторону инновационности. В данной отрасли производится различная продукция, ее классификация указана на рисунке 1.

Рост доходов на рынке хлебобулочной продукции в РК обусловлено благоприятными условиями: приспособляемость к требованиям потребителей, разнообразие ассортимента, шаговая доступность точек продаж. Спрос на изделия постоянный, но необходимо рассмотреть его уровень. Согласно статистике, в 2020 году объем произведенной продукции плюс импорт в соседние страны равен 272 миллиардам тенге. В отрасли работают как крупные хлебозаводы так и маленькие пекарни. Общий объем рынка хлебобулочной продукции в стране в год определяют по формуле:

$$Q = N * D * P * 365$$

Где: Q – общий объем рынка сбыта;

N – число покупателей;

D – дневная норма потребления в среднем на одного человека;

P – цена одной продукции;

365 – число календарных дней в году.



Рисунок 1. Классификация хлебобулочных изделий

Примечание: составлено автором

В Казахстане проживает 19 125 620 человек по данным на 01.01.2022 года. Человек потребляет по 200 грамм хлебобулочных изделий каждый день. Средняя цена на продукцию равна 120 тенге за 600 грамм хлеба или 20 тенге за 100 грамм.

Расчет общего объема рынка хлеба: $Q = 19\,125\,620 * 200 * 0,20 * 365 = 279\,234\,052$ тенге в год.

За 2020 год общая емкость рынка хлебобулочной продукции составляет 730 145 тонн, из них экспорт 96 тонн и импорт - 277 тонн, общее производство составило – 729 964 тонн. Местные производители полностью удовлетворяют потребности внутреннего рынка, однако есть потребители, которые предпочитают импортную продукцию из-за вкусовых предпочтений. Согласно проведенным расчетам хлебобулочная отрасль работает в полном объеме. Также следует отметить, что пищевая промышленность РК стратегически важна и отвечает за продовольственную безопасность страны. Даже под влиянием новых диетических предпочтений хлеб является неизменным продуктом питания населения страны. В ежедневном рационе каждого казахстанца хлеб является одним из важнейших продуктов потребления. Мучным изделиям присущи такие качества как: вкус, внешний вид хлеба аромат, пористость мякиша и калорийность, содержание витаминов и усвояемость, а также немаловажным являются такие свойств, как. Исследования показывают, что за 70 лет жизни человек в среднем потребляет 7 тонн хлеба.

Если рассматривать потребительскую корзину, то тут с множеством жизненно важных продуктов есть и хлеб, и хлебобулочные изделия. Особенная значимость продукта в

ежедневном потреблении ставит хлеб на первое место в пищевой структуре, соответственно спрос на него будет всегда. Даже при характерной привлекательности отрасли, есть ряд проблем, препятствующих развитию хлебопекарных предприятий. Основные факторы, формирующие данные проблемы:

- рост цен на сырьевые ресурсы;
- физический и моральный износ производственного оборудования;
- старение технологий производства на фоне инновационных разработок, способствующих улучшению качества продукции;
- недостаток трудовых ресурсов инженерного типа;
- постоянное появление конкурентов в отрасли, из-за легкости входа на рынок;
- удорожание коммунальных услуг;
- высокий уровень налогообложения.

Модное направление «здорового» питания влияет на предпочтение потребителей, так что люди стали больше потреблять мяса, овощей, молока и фруктов. Только наступление кризисных явлений как период пандемии заставляет население потреблять больше хлеба. Популярность разновидностей хлеба представлена на рисунке 2.



Рисунок 2. Популярность разновидностей хлеба у населения

Примечание: составлено автором

Даже «здоровые» тенденции, 1 место занимает не полезный пшеничный хлеб, 2 место по популярности – ржаной хлеб и на третьем – хлебобулочные изделия. Для более подробного рассмотрения производства хлеба следует проанализировать рынок производства хлеба и хлебобулочных изделий города Актобе.

ТОО «Атамекен нан-2000» было основано в городе Актобе 25 января 2007 года и занималось только производством хлеба, свежих мучных кондитерских изделий, тортов и пирожных. Но сегодня они также осуществляют выращивание зерновых и зернобобовых культур, включая семеноводство, разведение мяса птицы, племенной птицы и молодника, производство яиц, производство сухарей и печенья и других кондитерских изделия предназначенных для длительного хранения.

Данное предприятие относится к экономическому сектору отрасли общественного питания, занимающаяся производством, реализацией и организацией потребления хлебобулочной продукции.

Сегодня производственные мощности предприятия позволяют выпускать более 6000 тонн хлебной продукции в год.

Для того, чтобы понять целенаправленность инновационного развития на объекте исследования необходимо понять ситуацию в занимаемой отрасли. В таблице 1 рассмотрены основные крупные конкуренты объекта исследования. Но следует учитывать, что в городе так же существует большое количество мелких пекарнь. Соответственно, встаёт вопрос по

модернизации производства и внедрения инновации, так как рынке в последние 2 года стали появляться конкуренты по производству более вкусного и «здорового» хлеба и другой продукции. И в целях удержания лидирующих позиции во время стремительных изменений вкусов и предпочтении потребителей необходимо расширять ассортимент продукции.

Таблица 1 - Конкуренты ТОО «Атамекен нан-2000»

Конкуренты	Адрес	Режим работы
Актобе Нан	Братьев Жубановых, 310	8.00-17.00
Ваниль	ул. 101-й стрелковой бригады, 5г	8.00-20.00
La Brioché	Проспект Абилкайыр-хана, 58	10.00-20.00
Рамазан	ул. Заводская, 23Б	8.00-17.00
Пироговъ	Проспект А. Молдагуловой, 11а	9.00-20.00
Дом хлеба	Проспект Абилкайыр-хана 62/2	10.00-20.00
Broodmaster	БЦ «Офис Лэнд», Марат Оспанова 52/1	9.00-18.00
Примечание составлено автором по 2ГИС		

Рассмотрим SWOT анализ ТОО «Атамекен нан-2000», сильные и слабые стороны предприятия представлены в таблице 2.

С учетом слабых сторон и угроз, выявленных при помощи SWOT-анализа, была обозначена проблема, лаконично формулируемая так: снижение прибыли ТОО «Атамекен нан-2000», обусловленное усилением конкуренции.

Таким образом, после проведенного SWOT анализа ТОО «Атамекен нан-2000» стало понятно, что угрозы и слабые стороны следует устранять и использовать свои сильные стороны и возможности. Поэтому так остро стоит вопрос по внедрению инновации в производственный процесс предприятия.

У ТОО «Атамекен нан-2000» отсутствует возможность в повышении цен на продукцию, так как низкая стоимость изделий в совокупности с хорошим качеством является конкурентным преимуществом для данного предприятия. Для сохранения конкурентоспособности требуется регулярно проводить мониторинг предложений конкурентов и возникновение новых конкурентов.

Таблица 2 - SWOT анализ ТОО «Атамекен нан-2000»

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> - Удовлетворение запросов потребителей: качество продукции, широкий ассортимент, широкая сеть магазинов; - Наличие собственного здания производства, цехов, складов, торговых ларьков и т.д.; - Внутреннее производства необходимого сырья; - Высокий уровень профессионализма и компетентности работников; - Приемлемые цены. 	<ul style="list-style-type: none"> - реклама продукции отсутствует; - морально устаревшее оборудование;
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> - Возможность расширения ассортимента выпускаемой продукции; - Выход на новые рынки региона; - Привлечение новых потребителей; - Доступ к новым технологиям. 	<ul style="list-style-type: none"> - Постоянные угрозы, связанные с выходом на рынок все более новых конкурентов; - Активная деятельность конкурентов на рынке; - Повышение цен на сырье.
Примечание: составлено автором	

Для выживания в конкурентной борьбе, фирмы и компании внедряют новые виды услуг, сервиса, новые формы бизнеса, ставят на первое место не только персонал, но и внедряют инновационные технологии. Таким образом, происходит изучение рынка, сопоставление цен, выбор между альтернативными вариантами.

Среди инновационных технологий хлебобулочной отрасли есть 3 направления:

1. Улучшители муки;
2. Инновационные печи и другое оборудование;
3. Автоматизированные технологии.

Существует определенная классификация улучшителей хлебобулочных пекарней в зависимости от их функционального назначения и технологических свойств. Смотреть рисунок 3.



Рисунок 3. Классификация улучшителей хлебобулочного производства
Примечание: составлено автором

Для того, чтобы предлагать конкретное оборудование в ТОО «Атамекен нан-2000» следует разобрать виды данного оборудования в соответствии с техническим исполнением и конструктивными особенностями (рисунок 4).

Электрические ярусные печи не особо подходит для ТОО «Атамекен нан-2000» в ряду многих причин. Город Актобе является регионом, в котором нет дефицита газа, объект исследования является крупным производителем и последний фактор дорогая электроэнергия. Соответственно вариант электрических печей не подходит для ТОО «Атамекен нан-2000».



Рисунок 4. Классификация печей в соответствии с технологическим исполнением и конструкторскими особенностями

И для того чтобы разобрать третий элемент внедрения инновации на производство хлебобулочного предприятия нужно проанализировать рынок автоматизированных управляющих систем. Существуют 3 вида управления оборудованием на производстве (рисунок 5).

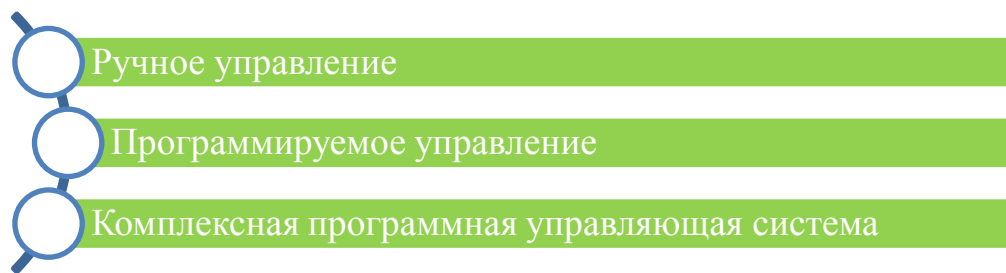


Рисунок 5. Методы управления техническим оборудованием на производстве
Примечание: официальный сайт компании Kornfiel

Наиболее подходящей из 3 видов является автоматизированная хлебная линия включает в себя преимущества автоматического процесса производства изделий с выпечкой очень качественного ароматного и вкусного домашнего хлеба. Каждая составляющая автоматизированной производственной линии содержит свою конкретную функцию, так содержание линии с расстойным шкафом непрерывного действия, возможно комбинировать по требованиям и пожеланиям предприятия.

Таким образом, автором были проанализированы основные направления возможного внедрения инновации в производственный процесс предприятия. Выводом является то, что без инновационного развития хлебобулочного производства невозможно быть конкурентоспособным на рынке. Постоянное и ежедневное потребление продукции говорит о том, что потребитель быстро заметит разницу между вкусным изделием и не очень, затем сразу отреагирует сменой производителя хлеба. Соответственно компаний по производству хлеба и хлебобулочных изделий стараются идти в ногу со временем и новшествами, и внедряя инновации постепенно.

Список литературы

1. Национальная палата предпринимателей РК «Атамекен». Отчет по результатам маркетингового исследования «Производство хлебобулочных изделий в Республике Казахстан». Нур-Султан, 2019 г.
2. Котлер Ф. Стратегический менеджмент по Котлеру. Альпина паблишер, М. - 2012 г. - 40 с.
3. Ронда Абрамс. Бизнес план на 100%. Альпина паблишер, М. -2014 г.- 47 с.

Ж.Х. Төлеуова, А.Б.Джетпісова
Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Қазақстан

«АТАМЕКЕН НАН-2000» ЖШС-нің ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУ ҚАЖЕТТІЛІГІНІҢ ДИАГНОСТИКАСЫ

Андапта. Мақалада Қазақстандағы нан өнімдерін өндіру нарығы талданады. Нан және нан өнімдерін өндіру нарығының негізгі факторлары мен тенденциялары анықталды. Осы тауашада «Атамекен нан-2000» ЖШС-нің конкурс жағдайында қызмет атқару жолдары қарастырылған.

Түйін сөздер: Нан өнімдерін өндіру, бәсекелестік, инновациялық бизнесті дамыту, SWOT-талдау.

J.Kh. Tuleuova, A.B. Dzhetpisova
Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

DIAGNOSTICS OF THE NEED FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT OF «ATAMEKEN BREAD -2000» LLP

Annotation. The article analyzes the market for the production of bakery products in Kazakhstan. The main factors and trends in the market for the production of bread and bakery products have been identified. The ways of holding positions of LLP "Atameken nan-2000" in this niche in the conditions of competition are considered.

Keywords: Production of bakery products, competition, innovative business development, SWOT-analysis.

УДК 339.137.22
МРНТИ 06.81.45

Р.Х. Тулеумухамедова
Алматы менеджмент университет, Алматы, Казахстан

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. В данной статье рассматривается методика оценки экономической деятельности предприятий нефтегазовой отрасли, нюансы учета затрат и прибыли, способы оптимизации затрат, пути решения повышения себестоимости продукции.

Ключевые слова: прибыль, процесс управления затратами, «директ-костинг», операционный анализ, факторы влияния на себестоимость продукции, оптимизация затрат, финансовые результаты деятельности.

Как известно, прибыльность любой компании определяется под воздействием ряда факторов. Основное существенное значение из них принадлежит затратным операциям. Себестоимость продукции формируется из производственных и непроизводственных затратных статей. Анализ себестоимости продукции, работ и услуг имеет важное значение. Он дает возможность определить направленность изменения данного показателя, выполнение плана по его уровню. Анализ определяет влияние факторов на прирост показателя, может установить резервы и оценить работу организации по имеющимся возможностям снижения себестоимости продукции [1].

На нефтегазодобывающих предприятиях анализ затрат (издержек) на производство продукции в контексте процессов предприятия проводится по следующим направлениям.

Первое направление связано с анализом затрат ресурсов с использованием процессного подхода. Обоснована целесообразность (в соответствии со стоимостной цепочкой) детального отражения каждого вида ресурсов в зависимости от выполняемых процессов. Это важно для последующего анализа себестоимости продукции нефтегазодобывающей организации.

Вторым действием анализа затрат по процессам является анализ последовательности определенных методологией действий, включающих в себя следующую последовательность аналитических шагов:

- детализация затрат по процессам;
- анализ состава затрат на основе сопоставления суммы затрат по процессам и удельного веса каждого процесса;
- анализ затрат в цепочке создания стоимости продукции (внутренней и внешней логистики, производства, маркетинга и продаж, обслуживания).

Аналитический разбор структуры затрат по элементам позволяет предприятию оценить степень фактического исполнения бюджета и выявить факторы, оказывающие влияние на сложившийся уровень себестоимости услуг, и определить резервы ее снижения.

Для принятия решений по сокращению затрат на выполнение процессов может послужить информация о тех процессах, которые не создают добавленной стоимости продукта. Главной задачей для руководства предприятия является максимизация добавленной стоимости, при этом основной акцент делается на внутрифирменных процессах, т.е. на операционной деятельности. [2].

В соответствии с учетной политикой, отчетной финансовой документацией АО СНПС «Актобемунайгаз» (далее Общество) рассмотрим некоторые результаты экономической деятельности предприятия. Обратимся к базовому документу, определяющему и формирующему те или иные финансовые показатели, учетной политике. Как правило, результатом деятельности является прибыль или убыток, определяемые как разница (положительная\отрицательная) между доходной и расходной частью бюджета компании. В соответствии с вышеуказанным документом, доход представляет собой увеличение экономических выгод в течение отчетного периода, происходящее в форме поступления или прироста активов, или уменьшения обязательств, что выражается в увеличении капитала, не связанном со взносами собственников компании. Определение дохода включает в себя как выручку, так и доходы от неосновной деятельности.

Рассмотрим основные финансовые результаты деятельности нефтегазодобывающего предприятия АО СНПС «Актобемунайгаз» за период с 2018 по 2020 годы. На основании данных финансовой отчетности предприятия определим некоторые результаты экономической деятельности компании.

В приведенной таблице 1 представлены основные показатели доходной и расходной части бюджета предприятия, определяющие итоговую результативность деятельности за 3 последних года.

Таблица 1 - Финансовые результаты деятельности АО СНПС "Актобемунайгаз"

в тыс.тг.						
№	Наименование показателей	2018 г.	2019 г.	%	2020 г.	%
1	Доходы - всего	123136066	139668191	13,4	128731288	-7,8
1.1	Доходы от реализации продукции	122449220	139455656	13,9	127262614	-8,7
1.2	Доходы от неосновной деятельности	493046	-	-100,0	9835954	100,0
1.3	Доходы от финансирования	193800	212535	9,7	251106	18,1
2	Расходы - всего	83073453	106469551	28,2	102083857	-4,1
2.1	Себестоимость реализованной продукции (услуг)	37249563	45452475	22,0	49733615	9,4
2.2	Общие и административ расходы	2297378	2550587	11,0	3069413	20,3
2.3	Расходы по реализации	41481444	48305693	16,5	45261974	-6,3
	Операционная прибыль (стр.1.1-2.1-2.2-2.3)	41420835	43146901	4,2	29197612	-32,3
2.4	Финансовые расходы	1047174	1388962	32,6	840893	-39,5
2.5	Прочие расходы (указать)	997894	8771834	779,0	3177962	-63,8
2.5.1	Штрафы по экологии Актюб.обл.		8139568	100		-100,0
3	Налоги и др.ОП					
3.1	Налоги и другие обязательные платежи в бюджет РК	51472192	64237844	24,8	29789800	-53,6

3.1.1	Корпоративный подоходный налог (текущий)	9024285	10558722	17,0	3218077	-69,5
3.1.3	Прочие налоги и обязательные платежи в бюджет	42447907	53679122	26,5	26571723	-50,5
3.2	Налоги и другие платежи					
4	Итоговая прибыль	31038328	22639918	-27,1	23429354	3,5
5	Капитальные вложения	51672181	25043681	-51,5	7275013	-7,8
Примечание – составлено автором на основе источника [3].						

Отметим уменьшение показателя итоговой прибыли предприятия на 27,1% в 2019 году в сравнении с 2018 годом, и увеличение на 3,5% соответственно в 2020 году к 2019 году. Однако капитальные вложения в 2019 году снизились на 51,5% в сравнении с 2018 годом, почти в 3,5 раза соответственно в 2020 году к 2019 году. Это объясняется увеличением расходов предприятия в 2019 году по сравнению с 2018 годом, и их уменьшением в 2020 году на 4385694 тыс. тенге по сравнению с 2019 годом.

При росте выручки на 13,9% себестоимость продукции возросла на 22%. Учитывая тот факт, что из-за подписания договора с ОПЕК+ объем добычи нефти в 2019 году вырос не существенно, а в 2020 году практически остался на уровне 2018года.

Однако, главными факторами, повлекшими изменение доходов от реализации нефти и газа явились увеличение объемов реализованной продукции в 2019 году на сумму 13061082 тыс. тенге, а также изменение цены нефти и оказанных услуг на сумму 4551991 тыс. тенге.

В 2020 году ситуация, напротив, послужила снижению основных финансовых показателей за счет сокращения добычи и уменьшения сумм реализации углеводородного сырья на 358242 тыс. тенге.

Определим степень влияния на финансовые результаты деятельности АО СНПС «Актобемунайгаз» следующих факторов:

1. Изменение отпускных цен на продукцию: рассчитывается разность между выручкой от реализации товарной продукции в действующих ценах и реализацией в отчетном году в ценах базисного года. В 2019 году за счет изменения цены реализованной продукции АО СНПС «Актобемунайгаз» получило 4551991 тыс. тенге; в 2020 году – 2853181 тыс. тенге. Также дополнительная прибыль получена в результате инфляции.

2. Увеличение/уменьшение объёма продукции в оценке по базисной полной себестоимости (собственно объёма продукции): исчисляются коэффициент роста объема реализации продукции в оценке по базисной себестоимости. В 2019 году по сравнению с 2018 годом объем добычи нефти увеличился на 111 тыс. тонн, поэтому за счет изменения объемов реализованной продукции Общества получило 13061082 тыс. тенге; в 2020 году по сравнению с 2019 годом объем добычи нефти снизился на 101 тыс. тонн, соответственно предприятие недополучило 358242 тыс. тенге.

3. Изменение за счет курсовой разницы: курс доллара по отношению к тенге увеличился на 1,3%, поэтому в 2018 году СНПС «Актобемунайгаз» повысило доходы от неосновной деятельности на 17649 тыс. тенге

4. Изменение себестоимости за счет структурных сдвигов в составе продукции: исчисляется сравнением базисной полной себестоимости, скорректированной на коэффициент роста объема продукции, с базисной полной себестоимостью фактически реализованной продукции.

В таблице 2 представлены изменения себестоимости на основе факторного влияния.

Таблица 2 - Факторные влияния на финансовые результаты деятельности Общества

в тыс.тг.,%

№	Фактор	Величина показателя			Удельный вес, %		
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Изменение отпускных цен	3542355	4551991	2853181	20,5	19,9	11,6
2	Изменение в объеме продукции	452689	322578	-358242	2,6	1,4	-1,5
3	Изменение за счет курсовой разницы	17649	606637	321 029	0,1	2,7	1,3
4	Измен себест за счет структур сдвигов в составе продукции	13258843	17342260	21884933	76,8	76,0	88,6
5	Совокупное влияние факторов	17271536	22823466	24700901	100	100	100
Примечание – составлено автором на основе источника [3].							

Следует отметить, что на формирование результатов деятельности АО СНПС «Актобемунайгаз» могут повлиять изменения цен, тарифов на энергию и транспорт, заработную плату (оклады). Сюда можно отнести ценовую политику на материалы и искажение планки хозяйственной дисциплины, определенной с помощью анализа экономии.

Снижение себестоимости в денежном эквиваленте определяется уменьшением затрат на 1 денежную единицу продукции. Фактически выражает реальную стоимость с учетом разницы между базовой полной себестоимостью и фактической себестоимостью реализованной продукции.

Таким образом, в данном случае основными факторами, вызвавшими рост прибыли, являются:

- изменение отпускных цен;
- увеличение объема продукции;
- курсовая разница;
- изменение себестоимости за счет структурных сдвигов.

Экономическая оценка результатов деятельности предприятия основывается на показателях реальной прибыльности как продукта, так и его рентабельности, и рентабельности предприятия в целом.

В таблице 3 показана рентабельность продукции за последние три года, что повышает эффективность текущих затрат, а прибыль от реализации продукции рассчитывается по полной себестоимости реализации.

Таблица 3 - Рентабельность продукции АО СНПС «Актобемунайгаз»

тыс.тг., %

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	%	
				2019/2018	2020/2019
Доходы от реализации продукции	122449220	139455656	127262614	113,89	91,26
Себестоимость реализованной готовой продукции	37249563	45452475	49733615	122,0	109,4
Прибыль от реализации продукции	85199657	94003181	77528999	110,3	82,5
Рентабельность продукции, %	228,7	206,8	155,9	90,4	75,4
Примечание – составлено автором на основе источника [28].					

Рентабельность продукции показывает, что прибыль на единицу реализованной продукции составляет соответственно по годам: 2018 г. – 228,7 тенге, 2019 г. – 206,8 тенге; 2020 г. – 155,9 тенге. Ежегодное снижение данного показателя является следствием обвала в те годы цен на нефть и увеличением затрат на производство.

Таким образом, в 2020 г. по сравнению с предыдущим годом доходы от реализации продукции снизились на 8,74%, при этом себестоимость реализованной продукции с каждым годом растет: за период с 2018 по 2019 гг. на 22,0%, а за период с 2019 по 2020 гг. на 9,4%. При этом на изменение показателей себестоимости оказали влияние изменение объема реализации продукции, структура продукции, отпускные цены на реализованную продукцию, цены на сырье, материалы, топливо, уровень затрат материальных и трудовых ресурсов.

Подводя итог, отметим, что для успешного развития анализируемого предприятия необходима разработка мер по оптимизации затрат и снижению себестоимости реализуемой продукции (нефти).

Необходимо пояснить, что в практике нефтегазодобывающих компаний, совместно с методиками управления затратами, суть которых сводится к анализу отклонений фактических показателей от плановых, применяется система «Директ-костинг». Основной задачей этой системы является контроль цепочки «затраты-объем производства-прибыль», или по-другому «CVP-анализ». Анализ цепочки «затраты-объем-прибыль» является «операционным анализом», который рассматривает оценку затрат во взаимозависимости с объемом производимой продукции и прибылью. В управленческом учете известно, что система «директ-костинга» дает возможность проанализировать влияние объема производства на его прибыльность или убыточность. Это позволяет оперативно принимать управленческие решения по оптимизации деятельности предприятия. И далее, спрогнозировать изменение затрат и прибыли в зависимости от производства. В случае нефтяной компании, в зависимости от добычи углеводородного сырья. Финансовые расходы в 2019 г. по сравнению с 2018 выросли на 32,6 %, а расходы по реализации на 16,5%.

Одной из основных особенностей «директ-костинга» является фактор того, что при калькулировании затрат учитывается только переменная часть, определяющая маржинальный доход

Если рассматривать представленные в таблицах показатели компании «Актобемунгаз» по «CVP» анализу, то можно сказать о наглядном подтверждении цепочки «затраты-объем-прибыль». В 2018/19 годах объем добычи нефти неуклонно возрастал и вместе с этим увеличивалась прибыль компании. В 2020 году предприятие недополучило 358 242тыс.тг в связи с уменьшением объема добычи углеводородного сырья по объективным причинам. При этом, в 2020 году себестоимость нефти выросла на 9, 4% по сравнению с предыдущим периодом.

Мировой опыт показывает, что определение фактической суммы доходов и расходов нефтяных компаний осуществляется по принципу отчетности только после завершения сделки или при установлении цены. Одни специалисты считают, что этот принцип целиком относится к нефтяной отрасли, другие считают, что он вообще не применим, поскольку основными активами нефтегазовой компании являются ее природные ресурсы и их стоимость непосредственно в балансе не отражается.

Ни бухгалтерский баланс, ни отчет о прибылях и убытках не позволяют произвести надлежащий расчет закрытия нефтяного или газового месторождения в течение отчетного периода, в котором оно было обнаружено. Отсутствует учетный механизм отчетности об обнаружении сырья, сведения о новом месторождении включаются в отчет о прибылях и убытках только с даты использования, но экономическая стоимость предприятия появляется при его обнаружении.

Согласно международной практике GAAP, прибыль определяется в зависимости от объема добычи нефти, и существует 2 способа определения затрат на поисково-разведочные работы, основанные на принципах учета полных затрат FC и учета закрытых запасов SE, а доходы признаются при реализации добываемой нефти. При данной системе запасы нефти и газа не признаются активами нефтегазового предприятия.

Стало быть, в отличие от обычных организаций, формирующих информацию о расходах о в соответствии с нормативными документами, нефтяным компаниям необходимо определить еще ряд конкретных позиций.

В отличие от некоторых отраслей, где еще на концептуальной основе сохранились методические документы по бухгалтерскому и управленческому учету, в

нефтегазодобывающей отрасли таких методичек нет. Отметим, что в свое время они разрабатывались отраслевыми не крупными предприятиями. В наше время предприятия самостоятельно разрабатывают внутренние методические документы, устанавливающие порядок учета расходов на освоение природных ресурсов. При этом они руководствуются общими принципами учета, установленными FAS 19 «Учет и отчетность нефтедобывающих компаний"» (US GAAP). В отличие от обычных организаций, формирующих свою информацию о расходах в соответствии с нормативными документами, нефтяные компании должны определять еще ряд специфичных позиций.

Список литературы

1. Есмагулова, Н.Д. Инновационное развитие промышленности Казахстана с учетом интеграционных процессов /Есмагулова Н.Д., Кожакметова Г.А., Лашкарева О.В., Тлесова Э.Б.// Известия Иссык-Кульского форума бухгалтеров и аудиторов стран Центральной Азии.- 2016. № 1-2-2 (13).- С. 252-256.
2. Егембердиева, С.М. Влияние нефтегазового комплекса на социально-экономическое развитие Республики Казахстан/ Егембердиева С.М., Исаева Б.К., Садыкова П.Т... //Актуальные проблемы экономики.-2017. №7(157). С. 357-367.
3. Официальный сайт АО СНПС «Актобемунайгаз» - <http://www.cnpc.kz/ru>.
4. Учетная политика АО СНПС «Актобемунайгаз».
5. Порядин, В.С. Анализ существующих методов оценки экономической эффективности деятельности предприятий [Электронный ресурс] /В.С.Порядин. - Режим доступа:<http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-metodov-otsenki-ekonomicheskoy-effektivnosti-deyatelnosti-predpriyatiy>– Загл.с экрана. – Данные соответствуют 10.10.2016
6. Скляренко, В.К. В чем разница между затратами, расходами и издержками? [Электронный ресурс] /В.К.Скляренко. – Режим доступа: <http://www.elitarium.ru/zatraty-rashody-izderzhki-aktivy-proizvodstvo-buhgalterskij-upravlencheskij-uchet/>.- Загл.с экрана.- Данные соответствуют на 10.10.016
7. Смелик, Р.Г. Экономика предприятия (организации): учебник/ Р.Г.Смелик, Л.А. Левицкая. – Омск: Омский государственный университет, 2014. – 245 с.

Р.Х. Төлеумұхамбетова

Алматы менеджмент университеті, Алматы, Қазақстан

КӘСПОРЫН ҚЫЗМЕТІНІҢ НӘТИЖЕЛЕРІН ЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ

Аннотация. Бұл мақалада мұнай-газ саласы кәсіпорындарының экономикалық қызметін бағалау әдістемесі, шығындар мен кірістерді есепке алу нюанстары, шығындарды оңтайландыру тәсілдері, өнімнің өзіндік құнын арттыруды шешу жолдары қарастырылады.

Түйінді сөздер: пайда, шығындарды басқару процесі, "тікелей байланыс", операциялық талдау, өнімнің өзіндік құнына әсер ету факторлары, шығындарды оңтайландыру, қызметтің қаржылық нәтижелері.

R.H. Tuleumukhambetova

Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

ECONOMIC EVALUATION OF THE COMPANY'S PERFORMANCE

Annotation. This article discusses the methodology for assessing the economic activity of oil and gas industry enterprises, the nuances of cost and income accounting, ways to optimize costs, ways to solve the problem of increasing the cost of production.

Keywords: profit, cost management process, "direct communication", operational analysis, factors influencing the cost of production, cost optimization, financial performance.

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 подрисуночными 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@aog.u.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 разночтений 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 пояснять в примечании. Иллюстративные материалы представляются в форматах: для фото, рисунков – tiff или jpeg (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. Подрисуночные 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».

МАЗМУНЫ

1-БӨЛІМ. МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ҰҢҒЫМАЛАРЫН ИГЕРУ ЖӘНЕ БҰРҒЫЛАУ, ГЕОЛОГИЯ МӘСЕЛЕЛЕРІ	3
<i>Кыдыров М.С., Имангалиева Г.Е.</i>	
ҚАБАТТЫҢ КЕНЖАР АЙМАҒЫНДАҒЫ СЕРПІМДІ-ПЛАСТИКАЛЫҚ СҰЙЫҚТЫҚ СҰЗУ РЕЖИМІ	3
<i>Ермуратова Ж.Е.</i>	
БІРТЕКТІ ЕМЕС ҚАБАТТАРДЫ ҚЫШҚЫЛМЕН ӨНДЕУ БАРЫСЫНДА ҚЫШҚЫЛДЫ ОҢТАЙЛЫ ОРНАЛАСТЫРУҒА АРНАЛҒАН ҚАТТЫ БӨЛШЕКТИ АУЫТҚЫТУШЫ АГЕНТТЕРДІ ТАЛДАУ	10
<i>Елубаева А.Қ., Имангалиева Г.Е.</i>	
ҚАБАТТЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ЖАРЫЛУ (ҚГЖ) ӘДІСІН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІНІҢ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕР ЕТЕТІН НЕГІЗГІ ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ	14
<i>Досказиева Г.Ш., Баймирова А.Е.</i>	
ПАРАФИН ТҮЗІЛУІНІҢ АЛДЫН АЛУ СЕБЕПТЕРІ МЕН ТИІМДІ ТӘСІЛДЕРІ	19
<i>Мусина З.Д., Коканов К.Ж.</i>	
ТАМПОНАЖ ЕРІТІНДІСІНІҢ СЕДИМЕНТАЦИЯЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ	24
<i>Мусина З.Д., Жумин С.К.</i>	
КЕН ОРЫНДАРЫНДАҒЫ МҰНАЙ ӨНДІРУДІ АРТТЫРУ ҮШІН ЭЛЕКТРӘСЕРІН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ	31
<i>Қуанышев А.Н.</i>	
“Х” КЕН ОРНЫНДА МҰНАЙ ӨНДІРУДІҢ ӨСІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІЕҢ ТАЛДАУЫ	36
<i>Эфендиев Г.М., Жұмажанов С.Т.</i>	
ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ҚЫРТЫСТЫ ЖАРУДЫ ЖҮРГІЗУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	42
<i>Досказиева Г.Ш., Рахметова А.К.</i>	
ҰҢҒЫМА КӨРСЕТКІШТЕРІ ЖӘНЕ АШЫҒАР КЕН ОРНЫ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ	46
<i>Жаксыбекова А.С., Сабиров Б.Ф.</i>	
МҰНАЙ-ГАЗ КӘСІПШІЛІК ЖАБДЫҒЫНЫҢ КОРРОЗИЯСЫМЕН КҮРЕСУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ	50
2-БӨЛІМ. МҰНАЙХИМИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ МӘСЕЛЕЛЕРІ	55
<i>Адилова А.Т., Карабасова Н.А., Буканова А.С., Қайырлиева Ф.Б.</i>	
МҰНАЙ ЭМУЛЬСИЯСЫН ДЕМУЛЬСИЯЛАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІНДЕГІ ЖЕТІСТІКТЕРГЕ ШОЛУ	55
<i>Жеңіс А., Рахметова Г., Буканова А., Кайырлиева Ф., Шамбилова Г.</i>	
ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ СҰЙЫТЫЛҒАН ЖӘНЕ КОНЦЕНТРЛЕНГЕН ЕРІТІНДІЛЕРІНІҢ РЕОЛОГИЯСЫ	60
3-БӨЛІМ. ЭНЕРГЕТИКА, КӨЛІК ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МӘСЕЛЕЛЕРІ	67
<i>Алдоңғар Ә., Күзембаева Д., Құтжанов Д., Лұқпан М., Қонарбаева А.Ә.</i>	
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІ САЛАСЫНДАҒЫ ЗАҢНАМА ЖӘНЕ АҒЫМДАҒЫ ЖАҒДАЙ	67
<i>Ермекова Н., Естурлина А., Қуанышева А., Сарсенбаев М., Қонарбаева А.Ә.</i>	
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БЕЙДӘСТҮРЛІ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАСЫ	72
<i>Аубекеров А., Аубекеров А., Қонарбаева А.Ә.</i>	
ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР МЕН ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ	

СЕНІМДІЛІГІН ЖӘНЕ ДАМУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДАҒЫ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАР	78
4-БӨЛІМ. АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ФИЗИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР	83
<i>Шулаева Е.А., Павлов В.Б.</i>	
МҰНАЙДЫ АТМОСФЕРАЛЫҚ АЙДАУ БЛОГЫНЫҢ ПЕШІНЕ ОТЫН ГАЗЫ МЕН ШИКІЗАТЫН БЕРУ ЖҮЙЕСІНІҢ КОМПЬЮТЕРЛІК ЖАТТЫҒУ КЕШЕНІ	83
5-БӨЛІМ. ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР	89
<i>Терелянский П.В.</i>	
МӘЛІМДЕЛГЕН КІРІС БОЙЫНША РЕСЕЙЛІК ЖЕТЕКШІ КОМПАНИЯЛАРДЫҢ РЕЙТИНГІН ТАЛДАУ	89
<i>Смыкова М.Р., Баймуратова А.М.</i>	
КАДРЛАРҒА ҚАЖЕТТІЛІКТІ БОЛЖАУ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ	93
<i>Кубжанова Л.Н., Успанова А.А., Туребаева Г.К.</i>	
ЖҮЙЕДЕ ПЕРСОНАЛДЫ БАСҚАРУДЫҢ РӨЛІ МЕН ОРНЫ	99
<i>Үсенова К.Б., Горюнов Е.В., Шевчук Л.Ю., Төлтабаев С.Ш.</i>	
АҚПАРАТТЫҚ ҚЫЗМЕТТЕРДІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ	105
<i>Сарымсақова А.</i>	
ШЫҒЫНДАРДЫҢ ӨНІМНІҢ ӨЗІНДІК ҚҰНЫНА ӘСЕРІ ОЛАРДЫ ТӨМЕНДЕТУДІҢ КЕЙБІР АСПЕКТІЛЕРІ	110
<i>Купжасаров Е.С., Ершова И.В.</i>	
ТРЕНИНГ ОРТАЛЫҒЫ ҮШІН БИЗНЕСТІ ДАМУ СТРТЕГИЯСЫН ТАҢДАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	116
<i>Имашова Ж.О.</i>	
ҚАРЖЫЛЫҚ ЕСЕП БЕРУДЕГІ АЛАЯҚТЫҚ ЖӘНЕ БҰРМАЛАУ	121
<i>Төлеуова Ж.Х., Джетпісова А.Б.</i>	
«АТАМЕКЕН НАН-2000» ЖШС-нің ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУ ҚАЖЕТТІЛІГІНІҢ ДИАГНОСТИКАСЫ	125
<i>Төлеумұхамбетова Р.Х.</i>	
КӘСПОРЫН ҚЫЗМЕТІНІҢ НӘТИЖЕЛЕРІН ЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ	131

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ, БУРЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН	3
<i>Кыдыров М.С., Имангалиева Г.Е.</i> УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ФИЛЬТРАЦИИ ЖИДКОСТИ В ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЕ ПЛАСТА	3
<i>Ермуратова Ж.Е.</i> АНАЛИЗ ТВЕРДЫХ ОТКЛОНЯЮЩИХ АГЕНТОВ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ КИСЛОТЫ В ПРОЦЕССЕ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ НЕОДНОРОДНЫХ ПЛАСТОВ	10
<i>Елубаева А.К., Имангалиева Г.Е.</i> АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА (ГРП)	14
<i>Досказиева Г.Ш., Баймуратова А.Е.</i> ПРИЧИНЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПАРАФИНООБРАЗОВАНИЯ	19
<i>Мусина З.Д., Коканов К.Ж.</i> СЕДИМЕНТАЦИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ТАМПОНАЖНОГО РАСТВОРА	24
<i>Мусина З.Д., Жумин С.К.</i> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ	31
<i>Куанышев А.Н.</i> АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ “Х”	36
<i>Эфендиев Г.М., Жумажанов С.Т.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА	42
<i>Досказиева Г.Ш., Рахметова А.К.</i> ПОКАЗАТЕЛИ СКВАЖИН И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО АШЫГАРСКОМУ МЕСТОРОЖДЕНИЮ	46
<i>Жаксынбекова А.С., Сабиров Б.Ф.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С КОРРОЗИЕЙ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	50
ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕХИМИИ И ЭКОЛОГИИ	55
<i>Адилова А.Т., Карабасова Н.А., Буканова А.С., Кайрлиева Ф. Б.</i> ОБЗОР ДОСТИЖЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДАХ ДЕЭМУЛЬСИФИКАЦИИ НЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ	55
<i>Жеңіс А., Рахметова Г., Буканова А., Кайрлиева Ф., Шамбилова Г.</i> РЕОЛОГИЯ РАЗБАВЛЕННЫХ И КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ ПОЛИМЕРОВ	60
ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ, ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА	67
<i>Кузембаева Д., Алдонгар А., Кутжанов Д., Лукпан М., Конарбаева А.А.</i> ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ В ОБЛАСТИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В КАЗАХСТАНЕ	67
<i>Ермекова Н., Естурлина А., Куанышева А., Сарсенбаев М., Конарбаева А.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАЗАХСТАНЕ	72
<i>Аубекеров А., Аубекеров А., Конарбаева А.А.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И	78

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	
ГЛАВА 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	83
<i>Шулаева Е.А., Павлов В.Б.</i>	
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ТОПЛИВНОГО ГАЗА И СЫРЬЯ В ПЕЧЬ БЛОКА АТМОСФЕРНОЙ ПЕРЕГОНКИ НЕФТИ	83
ГЛАВА 5. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ	89
<i>Терелянский П.В.</i>	
АНАЛИЗ РЕЙТИНГА ВЕДУЩИХ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ ОТРАНЖИРОВАННЫХ ПО ЗАЯВЛЕННОЙ ВЫРУЧКЕ	89
<i>Смыкова М.Р., Баймуратова А.М.</i>	
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В КАДРАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	93
<i>Кубжанова Л.Н., Успанова А.А., Туребаева Г.К.</i>	
РОЛЬ И МЕСТО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В СИСТЕМЕ	99
<i>Усенова К.Б., Горюнов Е.В., Шевчук Л.Ю., Тултабаев С.Ч.</i>	
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ	105
<i>Сарымсакова А.</i>	
ВЛИЯНИЕ ЗАТРАТ НА СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИХ СНИЖЕНИЯ	110
<i>Купжасаров Е.С., Еришова И.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА ДЛЯ ТРЕНИНГОВОГО ЦЕНТРА	116
<i>Имашова Ж.О.</i>	
МОШЕННИЧЕСТВО С ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТЬЮ И ФАЛЬСИФИКАЦИЯ	121
<i>Тулеева Ж.Х., Джетписова А.Б.</i>	
ДИАГНОСТИКА НЕОБХОДИМОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТОО «АТАМЕКЕН НАН-2000»	125
<i>Тулеемухамедова Р.Х.</i>	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	131

CONTENTS

CHAPTER 1. PROBLEMS OF GEOLOGY, DRILLING AND DEVELOPMENT OF OIL AND GAS WELLS	3
<i>Kydyrov M.S., Imangalieva G.E.</i>	
ELASTIC-PLASTIC FILTRATION MODE LIQUIDS IN THE BOTTOM-HOLE ZONE OF THE FORMATION	3
<i>Yermuratova Zh.Y.</i>	
ANALYSIS OF SOLID DIVERTING AGENTS FOR OPTIMAL ACID POSITIONING IN THE PROCESS OF ACID TREATMENT OF HETEROGENEOUS FORMATIONS	10
<i>Elubaeva A.K., Imangalieva G.E.</i>	
ANALYSIS OF THE MAIN FACTORS AFFECTING THE PERFORMANCE INDICATORS OF THE HYDRAULIC FRACTURING METHOD	14
<i>Doskazyeva G., Baimuratova A.</i>	
CAUSES AND EFFECTIVE APPROACHES TO PREVENT THE FORMATION OF PARAFFINS	19
<i>Mussina Z.D., Kokanov K.</i>	
SEDIMENTARY STABILITY OF THE SOLUTION OF TAMPON	24
<i>Mussina Z.D., Zhumin S.K.</i>	
ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ELECTRICAL ACTION TO INCREASE OIL RECOVERY IN THE FIELDS	31
<i>Kuanyshev A.N.</i>	
ANALYSIS OF ENHANCED OIL RECOVERY METHODS FOR “X” OILFIELD	36
<i>Efendiyev G., Zhumazhanov S.T.</i>	
TECHNOLOGY OF HYDRAULIC FRACTURING	42
<i>Doskazyeva G., Rakhmetova A.</i>	
WELL INDICATORS AND EVALUATION OF RESEARCH RESULTS FOR THE ASHYGAR FIELD	46
<i>Zhaksybekova A.S., Sabirov B.F.</i>	
INVESTIGATION OF METHODS OF CORROSION CONTROL OF OIL AND GAS FIELD EQUIPMENT	50
CHAPTER 2. PROBLEMS OF PETROCHEMISTRY AND ECOLOGY	55
<i>Adilova A.T., Karabasova N.A., Bukanova A. S., F.B. Kairliyeva</i>	
REVIEW OF ACHIEVEMENTS IN MODERN METHODS OF DEMULSIFICATION OF OIL EMULSION	55
<i>Zhenis A., Rakhmetova G., Kairlieva F., Shambilova G.</i>	
RHEOLOGY OF DILUTE AND CONCENTRATED SOLUTIONS OF POLYMERS	60
CHAPTER 3. PROBLEMS OF ENERGY, TRANSPORT AND CONSTRUCTION	67
<i>Kuzembayeva D., Aldongar A., Kutzhanov D., Lukpan M., Konarbayeva A.A.</i>	
LEGISLATION AND CURRENT SITUATION IN THE FIELD OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN KAZAKHSTAN	67
<i>Ermekova N., Esturlina A., Kuanysheva A., Sarsenbayev M., Konarbayeva A.A.</i>	
PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF UNCONVENTIONAL ENERGY IN KAZAKHSTAN	72
<i>Aubekerov A., Aubekerov A., Konarbayeva A.A.</i>	
MAIN DIRECTIONS OF INCREASING THE RELIABILITY AND EFFICIENCY OF THE DEVELOPMENT OF POWER SYSTEMS AND POWER PLANTS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	78
	83

CHAPTER 4. INFORMATION TECHNOLOGIES AND PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

Shulaeva E.A., Pavlov V.B.

COMPUTER TRAINING COMPLEX OF THE FUEL GAS AND RAW MATERIAL SUPPLY SYSTEM TO THE FURNACE OF THE ATMOSPHERIC DISTILLATION UNIT OF OIL 83

CHAPTER 5. ECONOMICS AND SOCIAL AND HUMANITIES 89

Terelyansky P.V.

ANALYSIS OF THE RATING OF LEADING RUSSIAN COMPANIES RANKED BY DECLARED REVENUE 89

Smykova M.R., Baymuratova A.M.

FORECASTING THE NEED FOR PERSONNEL REPUBLIC OF KAZAKHSTAN 93

Kubzhanova L.N., Uspanova A.A., Turebaeva G.K.

THE ROLE AND PLACE OF PERSONNEL MANAGEMENT IN THE SYSTEM 99

Usenova K.B., Goryunov E.V., Shevchuk L.Y., Tultabaev S.Ch.

IMPROVING THE QUALITY OF INFORMATION SERVICES 105

Sarymsakova A.

THE IMPACT OF COSTS ON THE COST OF PRODUCTION AND SOME ASPECTS OF THEIR REDUCTION 110

Kupzhasarov E.S., Ershova I.V.

FEATURES OF CHOOSING A BUSINESS DEVELOPMENT STRATEGY FOR A TRAINING CENTER 116

Imashova Zh.O.

FINANCIAL REPORTING FRAUD AND FALSIFICATION 121

Tuleuova J.Kh., Dzhetpisova A.B.

DIAGNOSTICS OF THE NEED FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT OF «ATAMEKEN BREAD -2000» LLP 125

Tuleumukhambetova R.H.

ECONOMIC EVALUATION OF THE COMPANY'S PERFORMANCE 131

Атырау мұнай газ университетінің хабаршысы
Ғылыми журнал

Материалдарды компьютерде беттеп, баспадан шығарған Атырау мұнай және газ университетінің Баспа орталығы. Басуға 27.12.2021ж. қол қойылды.
Пішімі А4. Көлемі 16,5 б.т. Таралымы 100 дана.

Вестник Атырауского университета нефти и газа
Научный журнал

Верстано и тиражировано в
Издательском центре Атырауского
университета нефти и газа. Подписано
в печать 27.12.2021 г.
Формат А4. Объем 16,5 п.л. Тираж 100 экз.