

# ИСТОРИКО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ НЕФТИ НА ГРОЗНЕНСКИХ НПЗ ЗА ПЕРИОД 1865 - 1940 гг.

Такаева М.А.<sup>1</sup>, Удаева М.С.-А.<sup>2</sup>, Бакаев М.-А.Э.<sup>3</sup>

Email: [Taakaeva678@scientifictext.ru](mailto:Taakaeva678@scientifictext.ru)

<sup>1</sup>Такаева Мадина Атлаевна – кандидат технических наук, старший преподаватель;

<sup>2</sup>Удаева Милана Сайд-Ахмедовна – магистрант;

<sup>3</sup>Бакаев Магомед-Амин Эмхатович – магистрант,  
кафедра химической технологии нефти и газа,

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М.Д. Миллионщикова,  
г. Грозный

**Аннотация:** исследование вопросов, связанных со становлением и развитием процессов обезвоживания и обессоливания грозненских нефтей, изучения особенностей грозненских нефтей и их эмульсий, подбора методов и необходимого оборудования для их подготовки к переработке, изучение во времени методов подготовки нефтей на грозненских заводах в зависимости от их физико-химических свойств, применяемых реагентов и деэмульгаторов, техники и оборудования, является актуальным для применения их в настоящее время в процессах обезвоживания и обессоливания нефтей на грозненских нефтепромыслах и в перспективе при восстановлении грозненской нефтеперерабатывающей промышленности с разработкой наиболее экономичного метода и технологической схемы подготовки нефти.

**Ключевые слова:** становление и развитие процесса, обезвоживание и обессоливание нефти, методы подготовки нефти, нефтяные эмульсии, грозненские нефтепромысла, деэмульгатор, завод.

## HISTORICAL AND TECHNICAL RESEARCH OF THE PROCESS OF PREPARATION OF OIL AT GROZNESKY REFINERY FOR THE PERIOD 1865 - 1940

Takaeva M.A.<sup>1</sup>, Udaeva M.S.-A.<sup>2</sup>, Bakaev M.-A.E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Takaeva Madina Atlaevna - Candidate of Technical Science, Senior Lecturer;

<sup>2</sup>Udaeva Milana Sayd-Akhmedovna – Undergraduate;

<sup>3</sup>Bakaev Magomed-Amin Emkhatovich - Undergraduate,

DEPARTMENT OF CHEMICAL TECHNOLOGY OF OIL AND GAS,  
GROZNY STATE OIL TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER ACADEMICIAN M.D. MILLIONSHCHIKOV,  
GROZNY

**Abstract:** the study of issues related to the formation and development of the processes of dehydration and desalination of Grozny oils, the study of the features of Grozny oils and their emulsions, the selection of methods and the necessary equipment for their preparation for refining, the study in time of the methods for the preparation of oils at Grozny plants depending on their physicochemical properties used reagents and demulsifiers, machinery and equipment, is relevant for their use at present in the processes of dehydration and desalting of oil th at Grozny's oil fields and in the long term in the recovery of the Grozny oil-refining industry to develop the most cost-effective methods and technological schemes of oil treatment.

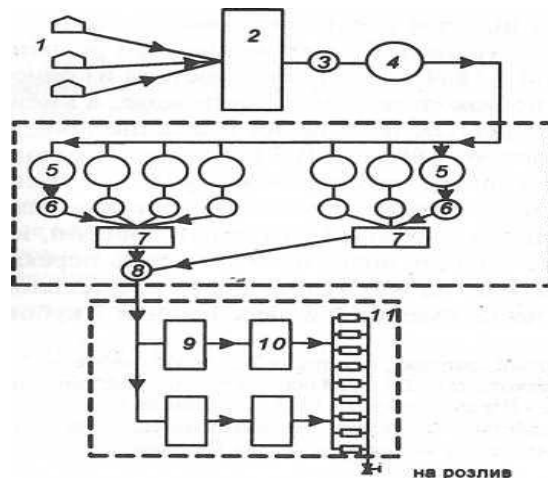
**Keywords:** formation and development of the process, oil dehydration and desalination, oil preparation methods, oil emulsions, Grozny oil fields, demulsifier, refinery.

УДК 665.63

Для решения задач строительства нового современного грозненского НПЗ, который имеет большое значение для региона, важной и актуальной задачей является обобщение, изучение и анализ в технико-историческом аспекте опыта становления и развития процесса подготовки нефти к переработке на грозненских НПЗ.

Опыт становления и развития процесса подготовки нефтей к переработке на грозненских НПЗ за период с 1865 г. до 1940 г. недостаточно полно отражен в технической и исторической литературе. Технология и методы процесса подготовки нефтей к переработке на грозненских НПЗ в период 1920-1940 гг. и вовсе не анализировались.

Технология подготовки грозненской нефти к переработке впервые описан для завода Мирзоева, который считался, в период 1865-1895гг, самым крупным нефтеперерабатывающим заводом на Северном Кавказе. Этот период является начальным этапом становления процесса подготовки грозненской нефти к переработке. Обезвоживание осуществлялось в каменных бассейнах и деревянных чанах, которые были первым оборудованием отстоя грозненской нефти.



1 - колодцы; 2 - бассейн каменный закрытый; 3 - насос ручной; 4 - чан деревянный закрытый; 5 - кубы перегонные вертикальные; 6 - холодильники (деревянные чаны); 7 - приемники железные; 8 - насос ручной; 9 - емкости кислотные; 10 - емкости щелочные; 11 - чаны керосиновые железные

Рис. 1. Схема керосиноотделительного завода И.М. Мирзоева

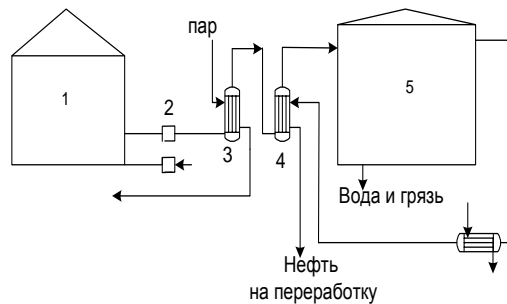
В конце 19 в., с открытием и развитием фонтанной добычи, главным способом хранения и отстоя нефти от воды были спешно сооружаемые искусственные емкости (амбары, озера, пруды). Для **Хранения и обезвоживания грозненских нефтей на заводе общества «Владикавказской железной дороги»** были устроены временные **земляные амбары**, вмещавшие до 850 т нефти. Это были ямы прямоугольных очертаний, дно и бока которых были укреплены трамбовкой и обмазаны глиной.

Первые промышленные методы, применявшиеся для разложения эмульсий - это: **1 - отстой под воздействием солнечных лучей**, **2 - отстой в течение** продолжительного времени.

Но они были бесперспективны, и уже в 1901 г на грозненских заводах были установлены более экономичные железные хранилища и приемники. **Хранение и обезвоживание нефти на заводе Ахвердова** осуществлялось в таких железных резервуарах и отстойниках-водогрязеотделителях (ВГО).

Для улучшения отстоя нефти от воды и лучшего использования отстойных резервуаров, в 1910-1920-е годы, в Грозном стали применять последовательное соединение трех и более таких резервуаров.

Технология обезвоживания нефтей на кубовых батареях была практически одинаковой, вне зависимости от количества кубов - от одного или до 28 кубов, - это **отстой в водогрязеотделителе** и осуществлялась по схеме, приведенной на рисунке 2 для блока обезвоживания завода Владикавказской железной дороги.



1 - резервуар для приема нефти; 2 - сырьевой насос; 3 - паровой нагреватель; 4 - мазутный теплообменник; 5 - отстойник

Рис. 2. Схема блока обезвоживания завода Владикавказской железной дороги

Несовершенство техники добычи нефти была одной из главных причин эмульсионности нефти. Еще в 1913 г решением этой проблемы занялись Грозненские исследователи, которые разработали эффективные методы для разложения нефтяных эмульсий.

Большой вклад в создание научных основ процесса образования и переработки нефтяных эмульсий грозненских нефтей в этот период внесли грозненские исследователи Л.А. Сельский, И.О. Лучинский, С.А. Вышетравский, И.Н. Аккерман, которые одними из первых в стране стали заниматься этой проблемой.

Это были исследования, направленные на изучение природы нефтяных эмульсий, их состава и классификации; влияния буровых вод, их состава и количества на формирование нефтяной эмульсии;

исследование влияния условий и способов добычи нефти (фонтанная, газлифтная, желоночная, насосная и т.д.) и эксплуатации скважин на образование нефтяных эмульсий; исследование способов разрушения эмульсий, изучение эмульгаторов и деэмульгаторов и их влияния на устойчивость и разрушение эмульсии; исследования проблем деэмульсации и смешанных способов дегидратации, как методов подготовки нефти к переработке.

Благодаря этим исследованиям Грозный в 1920-1930 гг. сформировался как первый центр по изучению нефтяных эмульсий СССР.

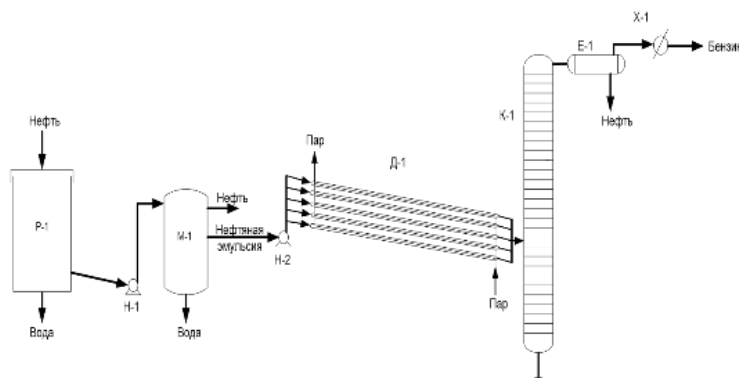
Для изучения свойств, механизма образования и подбора метода обработки эмульсии грозненские исследователи – ученые Вышетравский и Сельский (в 1920-1930 гг.) классифицировали их по определенным признакам в соответствующие группы по способу образования и разрушения, и на основе этой классификации совместно с работниками промыслов была составлена эмульсионная карта Грозненских нефтепромыслов по Старому и Новому районам, из которой следует, что всего скважин по 2 районам было 172, из них большую часть составляли скважины с гидрофильными эмульсиями, затем с гидрофобными, и смешанного типа. На основании этой эмульсионной карты грозненцами были определены благоприятные места установки дегидраторов для обезвоживания нефти непосредственно на промыслах.

После национализации грозненских нефтепромыслов и с ростом добычи эмульсионных нефтей со Старых и Новых промыслов и месторождения Вознесенское работы по интенсификации обезвоживания грозненской нефти усилились.

В период 1920-1940 гг. грозненскими исследователями были разработаны и внедрены многочисленные методы разложения нефтяных эмульсий: высокими температурами (аппаратура И.О. Лучинского); на опытном аппарате током высокого напряжения (И.Н. Аккермана); на аппарате «труба в трубе» — разделение эмульсии паром, предложенное С. Н. Раюком; на аппаратуре, действующей под высоким напряжением на Новых промыслах; на автоклаве до разложения под высоким давлением на нефтеперегонных заводах; на аппарате Сименса; дегидраторе Кэйджа, предложенном Н.А. Рязановским и, наконец, разрушение эмульсий горячей водой в автоклаве, предложенным Е.В. Мышкиным.

По принципу действия эти методы были сгруппированы в механические, тепловые, химические, электрические.

Наибольшее применение в практике в это время получил метод Раюка, основанный на разделении эмульсии паром в аппарате «труба в трубе», названном деэмульсатором Раюка, принцип которого был основан на принципе разложения эмульсии подогревом в закрытом сосуде.



*Р-1 – резервуар; М-1 – мерник; Д-1 – деэмульсатор Раюка; К-1 – колонна; Е-1 – сепаратор; Н-1, Н-2 – насосы*

*Рис. 3. Деэмульсатор Раюка*

Устойчивые эмульсии или же совершенно не разделялись тепловым путем, или же необходимо было значительное количество топлива для подогрева, что этот способ становился совершенно нерентабельным.

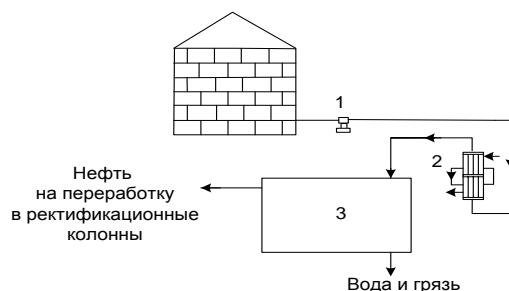
Электрический способ разложения эмульсии, начиная с 1920-х годов, получил большое распространение, благодаря простоте технологии и непрерывности процесса обезвоживания, и возможности обслуживать установку рабочими невысокой квалификации. В эти годы нефтяные эмульсии грозненских нефтей разрушались по способу Котрелля с использованием переменного тока, и по способу Зейберга и Бреди с применением постоянного тока. На тот период эти способы не получили широкого применения, так как, не показали эффективных результатов для обезвоживания грозненской нефти, хотя на промыслах единично были установлены дегидраторы, работающие от переменного и постоянного токов.

Одними из эффективных и широко применяемых в 1920-1940-е годы методов разрушения нефтяных эмульсий, являлись химические методы, которые были основаны на воздействии (деэмульгаторами) на составные части эмульсии — нефть, пленку и воду.

Суть химических способов заключалась в том, что взаимному слиянию капель воды в эмульсиях препятствуют защитные пленки, образующиеся из коллоидальных смол или мыл, а разделению эмульсий способствуют вещества, разрушающие эти пленки. В этот период широко применяемыми реагентами были: бензин, серная кислота, кислые гудроны, асидол, фенолы, сульфокислоты, мыла различных органических кислот, сульфированные масла, нейтрализованный черный контакт (НЧК).

В период 1928-1936 гг., в связи с массовым строительством в Грозном современных трубчатых установок первичной переработки нефти, процессы подготовки нефтей к переработке совершенствовались, включением узлов обезвоживания, непосредственно в технологическую схему установки ППН.

Так на первых отечественных трубчатых установках, построенных к 1930 г. по проекту конструкторского бюро Грознефти, были установлены блоки обезвоживания, в котором отстой воды происходил в отстойнике.

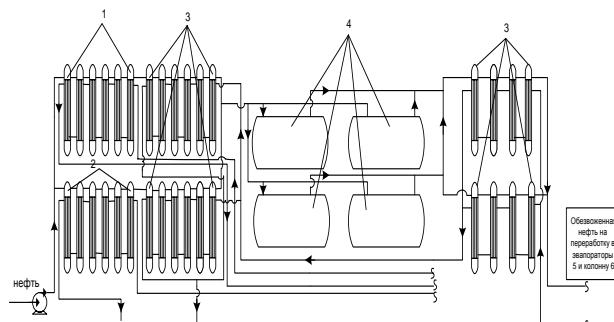


1 – насос, 2 – пародистиллятный теплообменник, 3 – отстойник

Рис. 4. Схема блока обезвоживания на трубчатой установке бюро Грознефти

В начале 1930-х годов в Грозном были введены в эксплуатацию 7 установок прямой перегонки нефти, включавшие блоки обезвоживания, отличающиеся лишь количеством отстойников и системой регенерации тепла. Это трубчатые установки зарубежных фирм Фостера – Виллера, Баджера, Алко, Бормана и Пинч и отечественная установка «Советская трубчатка», построенная в 1936 г.

Блочная схема узла обезвоживания установки «Советская трубчатка» приведена на рисунке 5.



1-сырьевой насос; 3- парциальный теплообменник; 5- бензиновые теплообменники орошения; 6 - холодильники лигроина; 10 - водоотделитель; 11 - дегидратор; 14 – насос орошения

Рис. 5. Блок обезвоживания советской трубчатой установки

С конца 1932 г. намечилось падение добычи нефти в Грозном и часть установок по подготовке и переработке сырья на Грозненских заводах была остановлена.

В связи с нехваткой сырья для загрузки установок первичной переработки нефти остро встал вопрос об интенсификации процесса обезвоживания эмульсионных нефтей. Для выявления оптимальных режимов установок была организована бригада из числа инженерно-технических работников ГрозНИИ и ГНПЗ. Опытные работы проводились на советской трубчатой установке 1-го нефтеперегонного завода Грознефти, при трех режимах дегидратации.

Опыты показали, что нефть, полученная из эмульсионной нефти, по качеству не хуже, чем обычная нефть, поступающая на советские установки в 1932 году.

Анализ методов подготовки грозненских нефтей к переработке за период 1865-1940 гг. приведен в сводной таблице 1.

Таблица 1. Сводная таблица анализа методов подготовки нефти

Годы	1865-1895 гг.	1895-1910 гг.	1911-1920 гг.	1921-1930 гг.	1931-1940 гг.
Месторождения	Грозненская, Мамакаевская, Балки, Карабулак	<i>Старые промысла</i> (Грозненская, Мамакаевская, Балки)	<i>Старые промысла</i> <i>Новые промысла</i> (1913 г.) <i>Нефти Вознесенского района</i> (1915 г.)	<i>Старые промысла</i> <i>Новые промысла</i> <i>Нефти Вознесенского района</i>	<i>Старые промысла</i> <i>Новые промысла</i> <i>Нефти Вознесенского района</i> <i>Бакинская нефтесмесь</i>
Характеристика перерабатываемых нефтей	Нефти метановые, черного цвета, обводненные	Нефти метановые черного цвета, уд.вес 0,840-0,910; низкая прозрачность; выход керосина – 16-25%; бензина -14%, лигроина до 5%; обводненные	<i>Нефти старых промыслов:</i> метановые, черного цвета уд. вес 0,840-0,910; низкая прозрачность; выход керосина – 16-25%; бензина -14%, лигроина до 5%; обводненные. <i>Нефти новых промыслов:</i> парафиновые - 88,5% и беспарафиновые – 11,5%; обводненность от 4,1% до 44,6 %; <i>Нефти Вознесенского района:</i> парафиновые, обводненные	<i>Нефти старых промыслов:</i> метановые, черного цвета уд. вес 0,840-0,910; низкая прозрачность; выход керосина – 16-25%; бензина -14%, лигроина до 5%; обводненные. <i>Нефти новых промыслов:</i> парафиновые - 88,5% и беспарафиновые – 11,5%; обводненность от 4,1% до 44,6 %; <i>Нефти Вознесенского района:</i> парафиновые, обводненные	<i>Бакинская нефтесмесь:</i> высокоэмульсионная, нефть смешанного парафино-асфальтового основания. Уд. вес 0,893 после деэмульсации. Содержание воды до 20-25%. Золы 1.6-2%. <i>Нефти новых месторождений:</i> <i>Малгобекская</i> (1935 г.). Уд. вес 0,9. Содержание воды 4%, золы 0,06%, акцизных смол 32%, силикагелевых смол 11,2%, асфальтенов 2,5%. <i>Ачи-Су</i> (1935 г.). Нефть метано-нафтено-ароматического характера. Уд. вес 0,873-0,874. Содержание воды и эмульсии 10%. <i>Избербаи</i> (1936 г.). Содержание воды и грязи 9,5%. <i>Каякент</i> (1935 г.). Нефть смешанная метано-нафтено-ароматического основания. Содержание воды и грязи 0,2%. <i>Горская</i> (1937 г.). <i>Гудермесская</i> (1937г.)
Добыча нефти, тыс. т	Всего за 1865-1891 гг. 2601 тыс. пуд	28,4 млн пуд (1895 г.) Всего за 1910 г.- 1190 тыс. т	75,1 млн пуд (1911 г.) Всего за 1920 г.- 1203,2 тыс. т	Всего за 1930 г.- 6057,1 тыс. т	Всего за 1940 г.- 2345 тыс. т

Годы	1865-1895 гг.	1895-1910 гг.	1911-1920 гг.	1921-1930 гг.	1931-1940 гг.
Переработка нефти, тыс.т Заводы, установки	<b>Переработано нефти:</b> 432 тыс.пуд. Завод Мирзоева	<b>Переработано нефти:</b> 58,43 млн.пуд (1910 г.) Заводы: Ахвердова. Владикавказской жел дороги, Успех, Надежда	<b>Переработано нефти:</b> 64,62 млн пуд. (1911 г.) 909 тыс. т (1920 г.) Ахвердова. Владикавказской жел.дороги, Успех, Надежда. Польза, бр. Нобель	<b>Переработано нефти:</b> 3465 тыс.т (1930 г.) Заводы: 1-ый, 2-ой, 3-ий нефтеперегонные  <b>Трубчатые установки:</b> 2 отечественные бюро Грознефти; 5 зарубежных (Фостера, Пинча, Бормана, Баджера) Кубовые установки: 2-батарейные 1,10,15-кубовые  <b>Кубовые установки:</b> 1-батарейные (5, 6, 12, 14, 20, 24, 28-кубовые)	<b>Переработано нефти:</b> 4480 тыс.т (1940 г.) Завод 1-ый нефтеперегонный  <b>Трубчатые установки:</b> 3-отечественные (2-бюро Грознефти, 1-Советская трубчатка) 7 зарубежных (Фостера, Пинча, Бормана, Баджера,Алко)  <b>Кубовые установки:</b> 2-батарейные 1,10,15-кубовые; 1-батарейные (5,6,12,14,20,24,28-кубовые)
Количество заводов	1	4	6	3 нефтеперегонных завода	Первый нефтеперегонный завод
Методы обезвоживания, применяемые на установках	Метод обезвоживания, отстоенной воды в чанах, каменных бассейнах. Применения земляных амбаров (1895г.) Установка одного железного резервуара на заводе Ахвердова (1895 г.)	В 1901 г. На заводах было 44 железных резервуаров и 36 приемников. На заводе Ахвердова в 1900 г было установлено 9 резервуаров. Отстой от воды в чанах, бассейнах, земляных амбарах и т.д.	Основной метод обезвоживания на установках – отстой от воды в резервуарах. Применение последовательного соединения резервуаров (1910-1920гг.). Оборудование резервуаров специальными приспособлениями для обезвоживания нефти	Вопросами подготовки нефти после национализации занимались заводы: «бр. Нобель», и «Польза»	Организована ПТК из трех цехов, в которой первый цех занимался вопросами обеспечения грозненских заводов нефтью и ее подготовкой к переработке (1934 г.)  На каждой установке был установлен узел обезвоживания. Включающий отстойники, теплообменники, насосы. Узлы обезвоживания отличались конструкцией, количеством отстойников и системой организации нагрева нефти.

Годы	1865-1895 гг.	1895-1910 гг.	1911-1920 гг.	1921-1930 гг.	1931-1940 гг.
Методы обезвоживания, применяемые на промыслах и заводах для подготовки нефти к переработке	Отстой от воды в чанах, бассейнах и т.д	Отстой под действием солнечных лучей от воды в каменных бассейнах, амбарах, чанах, железных хранилищах, отстойниках различной конструкции	Отстой от воды в амбарах, прудах, озерах под действием солнечных лучей и в течение продолжительного времени	Термический, электрический, центрофугирование, химический. На грозненских НПЗ применялись: метод высоких температур на аппарате Лучинского; метод высокого напряжения на аппарате Аккермана; метод Раюка «труба в трубе»; автоклав под высоким давлением; автоклав с горячей водой; аппарат Сименса; дегидратор Кейджа.	На грозненских НПЗ применялись: <b>термический</b> метод отстоя в отстойниках; <b>химический</b> с применением деэмульгаторов. НЧК, сульфокислот, кислых гудронов, асидол, мылонафт и т.д.; <b>электрохимический</b> ; <b>на промыслах</b> -дегидратор «Сименс Шукерт», 3 деэмульгатора Раюка

*Список литературы / References*

1. *Такаева М.А.* Становление и развитие процесса подготовки нефтей на грозненских НПЗ. Уфа, 2018. 24 с.