

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Нефтегазовый факультет

Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений



ОТЧЕТ
ПО УЧЕБНО-ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ

Выполнили: студенты группы	<u>НГС-21-2</u>	_____	<u>Бабин И.С.</u>
	(шифр группы)	(подпись)	(Ф.И.О.)
Оценка: _____			
		_____	<u>Бреусов В.А.</u>
		(подпись)	(Ф.И.О.)
Оценка: _____			
		_____	<u>Деркач А.С.</u>
		(подпись)	(Ф.И.О.)
Оценка: _____			
		_____	<u>Тювилева А.А.</u>
		(подпись)	(Ф.И.О.)
Оценка: _____			

Дата: 11.07.2022г

ПРОВЕРИЛ:

Руководитель	<u>аспирант</u>	_____	<u>Лиманов М.Н.</u>
		(подпись)	(Ф.И.О.)

Санкт-Петербург
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Лекционный раздел	4
1.1 Вводная лекция.....	4
1.2 Установочная лекция по профессиям	7
1.3 НПФ Пакер.....	10
2. Лаборатория	12
3. Нефтебаза «Ручьи» НК «Роснефть»	19
4. АО «Невский завод».....	26
Заключение.....	32
Список использованных источников	33

ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика является важнейшей частью учебного процесса и включается в учебные планы на всех ступенях высшего профессионального образования в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов.

Учебно-ознакомительная практика проводилась под руководством аспиранта кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Лиманова Максима Николаевича, в период с 22.06.2022 по 14.07.2022. Она состояла из двух экскурсионных выездов на объекты производства, а также ряда лекций по предприятиям нефтегазовой отрасли, их устройства и принципа работы.

Главной целью учебно-ознакомительной практики является первичное ознакомление студентов с особенностями будущей профессии, получение не только начальных теоретических сведений о нефтегазовой отрасли, но и знакомство с применением этих знаний непосредственно в промышленности. Опыт реальной деятельности на предприятии прививает навыки работы в коллективе, дисциплины, ответственности и внимательности.

Соответственно, можно выделить следующие задачи прохождения практики:

- знакомство с некоторыми предприятиями нефтегазовой отрасли, относящихся к специальности;
- знакомство с оборудованием и технологиями, используемых на предприятиях;
- получение теоретических знаний, необходимых для дальнейшего обучения.

Организации, задействованные в ходе прохождения практики:

- 1) АО Нефтебаза «Ручьи»
- 2) АО «Невский завод»

1. ЛЕКЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Вводная лекция

ВВЕДЕНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

В рамках летней учебно-ознакомительной практики для нас был проведен ряд лекций, посвятивших нас одновременно и в самые основы, и в разного рода тонкости нашей будущей специальности. Первой из них была установочная лекция по профессии, проведенная аспирантом кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Лимановым Максимом Николаевичем. Она сочетала в себе введение в нефтегазовое дело с объяснением базовых для него понятий и принципов, а также информацию о необходимом наборе квалификаций для соответствующих должностей на нефте- и газопромысле, которые будут представлять для нас интерес. Далее раскроем обозначенные темы более детально.

Первоочередно нам был дан необходимый краткий экскурс в нефтегазовое дело. В его рамках были введены такие ключевые понятия, как:

Месторождение нефти и газа — скопление углеводородов (нефти, газа и газоконденсата) в одной или нескольких залежах, связанных территориально, общностью геологического строения и нефтегазоносности.

Залежь нефти и газа — это естественное скопление нефти (газа) в ловушке, образованной породой-коллектором под покрывкой из непроницаемых пород.

Нефть — природная маслянистая горючая жидкость со специфическим запахом, состоящая в основном из сложной смеси углеводородов различной молекулярной массы и некоторых других химических соединений.

Природный газ — большое скопление газов, образовавшихся в недрах.

Газоконденсат – смесь жидких УВ, конденсирующихся из природного газа.

Кроме того, была введена классификация запасов нефти и газа, подразделяющихся, в свою очередь, на:

Геологические запасы – общее количество содержащихся в породах-коллекторах изучаемой части геологического пространства.

Извлекаемые запасы – количество углеводородов, которое можно добыть из изучаемой части геологического пространства при использовании рациональной системы разработки на современном развитии техники и технологии добычи этих углеводородов.

Начальные запасы – запасы нефти, газа и конденсата, находящиеся в пределах изучаемого геологического пространства на момент открытия скоплений углеводородов.

Текущие или остаточные запасы – запасы изучаемого геологического пространства после ввода в разработку скоплений углеводородов и отбора некоторого их количества.

Следующим важным понятием, которое было обозначено, был **коэффициент извлечения нефти (КИН)** или **нефтеотдача**, представляющий собой отношение величины извлекаемых запасов к величине геологических запасов и вычисляющийся по формуле:

$$\eta = \frac{V_{\text{нефти добытой}}}{V_{\text{нефти балансовой}}}$$

Возможные значения нефтеотдачи пластов изменяются в пределах от 0,09 до 0,75 (или от 9% до 75%), притом, что среднемировой показатель КИН находится на уровне 0,3-0,35, а средний КИН в России приблизительно равен 0,37.

Следующим важным пунктом было введение **уравнения Дарси**, с помощью которого возможно рассчитать **дебит** скважины, то есть, её объемный расход флюида:

$$q_{\phi} = \frac{k}{\eta} \frac{\Delta P}{L} \cdot F ,$$

где q_f – дебит (измеряется в $\text{м}^3/\text{с}$);

k - проницаемость пористой среды, (измеряется в м^2);

η - динамическая вязкость флюида, (измеряется в $\text{Па}\cdot\text{с}$);

$\Delta P = P_1 - P_2$ - перепад давления, (измеряется в Па);

L - длина образца пористой среды, (измеряется в м);

F - площадь фильтрации, (измеряется в м^2).

Однако для понимания всех переменных данного уравнения было необходимо объяснить ещё несколько появившихся неизвестных терминов:

Пористость представляет собой свойство горных пород, определяемое наличием в ней пустот — пор, трещин и каверн, содержащих нефть, газ и воду. Различают полную и открытую пористость.

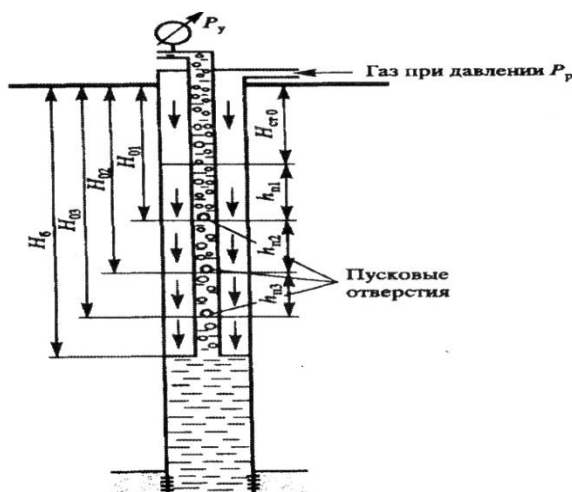
Проницаемость горных пород пласта - способность пород пласта пропускать жидкость и газ при перепаде давления.

Водонасыщенность - отношение объема открытых пор породы, занятых пластовой водой, к общему объему этих пор.

Последней темой были способы эксплуатации скважин. Первым был обозначен **фонтанный способ эксплуатации**, при котором нефть из скважины поднимается на дневную поверхность путем самоизлива за счет внутренней энергии и давления пласта. Он применим только в начале «жизненного цикла» скважины.



Следующим из описанных способов эксплуатации был **газлифтный способ**, при котором нефть поднимается на дневную поверхность с помощью энергии сжатого газа, вводимого в скважину с поверхности. В результате смешения газа с жидкостью образуется газо-жидкостная смесь такой плотности, при которой имеющегося давления на забое скважины достаточно для подъема столба жидкости на поверхность.



Последним был способ эксплуатации, при котором нефть поднимается из скважины механизированным способом при помощи насосов, создающих разность давлений между забоем и устьем скважины – **насосный способ эксплуатации**. К нему относится применение электроцентробежных (ЭЦН), винтовых (ШВН), гидropоршневых, штанговых глубинных (ШГН) и других насосов.

Таким образом, в рамках этой части лекции мы получили минимальную часть самых базовых знаний о нефтегазовой отрасли и конкретно о сфере разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

1.2 Установочная лекция по профессиям

Далее, в ходе вводной в профессию лекции, нас познакомили с наборами требований и квалификаций для специалистов, работающих на нефтепромысловых предприятиях, начиная с оператора ДНГ 3 разряда и

заканчивая мастером, технологом и геологом, описали наборы их обязанностей и области ответственности.

Так, в обязанности **оператора ДНГ 3 разряда** в первую очередь входит: участвовать в осуществлении и поддержании заданного режима скважины, УКПГ, ГЗУ, ДНС, ДКС, ПХГ, и в других работах, связанных с добычей нефти, газа и газоконденсата; участвовать в работах по обслуживанию и текущему ремонту НГПО; производить снятие показаний контрольно-измерительных приборов; производить отбор проб. А для соответствия данной квалификации специалист обязан знать: Конструкцию нефтяных и газовых скважин; назначение, правила обслуживания наземного оборудования скважин, применяемого инструмента, приспособлений, контрольно-измерительных приборов и др.

Разница между операторами **3 и 4 разряда**, в свою очередь, состоит в расширении списка обязанностей последнего, а конкретнее, он должен: вести технологический процесс при всех способах добычи нефти, газа, газового конденсата, обслуживать, монтировать и демонтировать оборудования и механизмы; производить разборку, ремонт и сборку отдельных узлов и механизмов, простого нефтепромыслового оборудования и аппаратуры; очищать насосно-компрессорные трубы в скважине от парафина и смол; обрабатывать паром высокого давления подземное и наземное оборудование скважин и выкидные линии и др. А квалификация расширяется необходимостью знать: основные сведения о нефтяном и газовом месторождении; Технологический процесс добычи, сбора, транспортировки нефти, газа, газового конденсата, закачки и отбора газа; схему сбора и транспортировки и нефти, газа и газового конденсата на служивом участке.

Набор обязанностей **оператора 5 разряда** отличается от 4 необходимостью уметь: принимать участие в работах по освоению скважин, выводу их на заданный режим, опрессовывать трубопроводы, технологическое оборудование под руководством оператора более высокой квалификации; проводить текущее обслуживание насосного оборудования. И

иметь знания о физико-химических свойствах нефти, газа и конденсата; устройстве и принципе работы УКПП, ГЗУ, систем сбора и транспортирования нефти, газа, конденсата, закачки и отбор газа.

Оператор ДНГ 6 разряда, в свою очередь, должен уметь: осуществлять наладку запальных устройств факельных систем, обслуживание УКПП, очистке и осушке газа, нагнетательных скважин при использовании метода ППД с закачкой газа высокого давления до 15 МПа (150 кг*с/см^2) или водогазового воздействия; руководить работами по монтажу и демонтажу простого и средней сложности нефтепромыслового оборудования. А также знать монтажные и принципиальные схемы, правила эксплуатации обслуживаемой аппаратуры, автоматики и телемеханики и основы электротехники, автоматики и телемеханики.

Требования для работы на промысле в должности **мастера ДНГ** закономерно значительно строже, чем для операторов даже 6 разряда. Так, он должен иметь полное или базовое высшее образование соответствующего направления подготовки (специалист или бакалавр), последипломное образование в области управления и к тому же стаж работы по профессии не менее 2 лет. Главными должностными обязанностями мастера являются руководство производственной деятельностью бригады по добыче нефти, газа и газового конденсата и бригадами-смежниками; организация обслуживания скважин и других производственных объектов и коммуникаций; своевременное оформление первичных документов и ведя установленную документацию.

Для того чтобы устроиться на должность **технолога ДНГ** необходимо иметь Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена и дополнительное профессиональное или высшее образование. В первом случае дополнительным требованием будет необходим трудовой стаж в области добычи нефти, газа и газового конденсата не менее трех лет, в то время как при наличии высшего образования требования к опыту практической работы не предъявляются.

Последней рассмотренной нами в рамках данной лекции профессией была профессия **геолога**. В его компетенции в первую очередь необходимо знать: обеспеченность запасами полезных ископаемых (прирост добычи нефти и газа) действующих, строящихся и проектируемых организаций; экономику минерального сырья и геологоразведочных работ; порядок учета месторождений и подсчета запасов полезных ископаемых; порядок проектирования и финансирования геологоразведочных работ.

Таким образом, в ходе данной лекции мы получили представление о профессиях, которые мы в будущем будем в состоянии освоить, работая на на нефте- и газопромыслах. Мы узнали о наборах требований, необходимых для разных специальностей, и о присущих им степеням ответственности.

1.3 НПФ Пакер

Другим образовательным мероприятием, которое мы посетили в рамках нашей летней практики была лекция, проведенная представителем компании "Октябрьский Пакер", специализирующейся на разработке и производстве оборудования для нефтяных и газовых скважин.

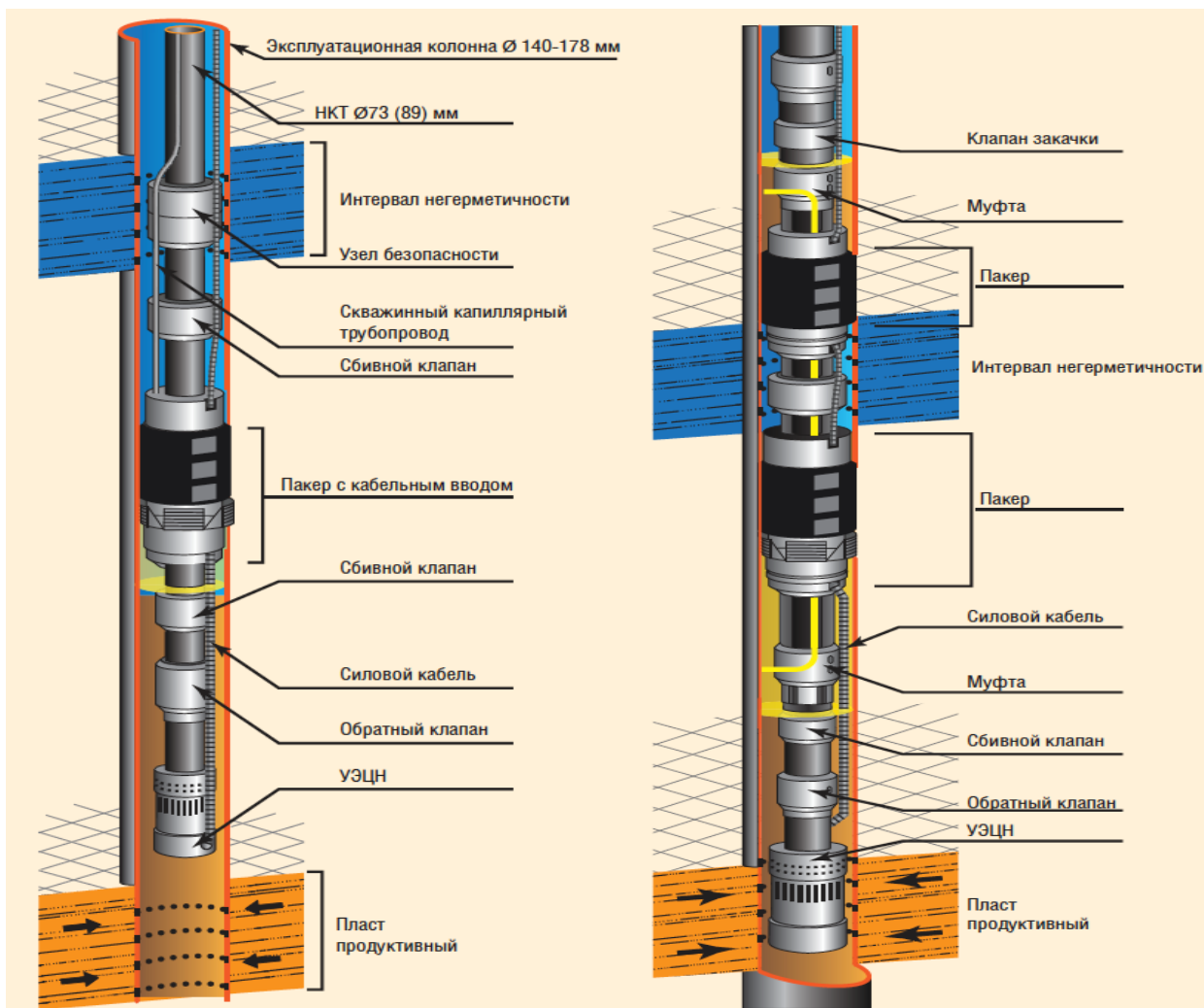
Как понятно из названия фирмы, одним из производимых ей товаров являются пакеры, некоторые модели которых были представлены нам в ходе презентации.

Пакер - устройство, предназначенное для разобщения 2х зон ствола скважины и изоляции внутреннего пространства эксплуатационной колонны от воздействия скважинной среды.

Они применяются при механизированной добыче с помощью УЭЦН, а также из скважин с негерметичностью эксплуатационной колонны выше эксплуатируемого пласта для её отсечения или изоляции и отвода газа из подпакерного пространства.

Нам были представлены разработанные НПФ компоновки 1ПРОК-ИВЭ-1, служащую для изоляции интервала негерметичности ЭК при

эксплуатации скважины УЭЦН, и 2ПРОК-ИВЭГ, выполняющую ту же функцию, но к тому же имеющую отвод газа.



Кроме компоновок нам продемонстрировали МРГ - муфту разъемную гидравлическую. Это устройство предназначено для разъединения колонны насосно-компрессорной трубы при возникновении осложнений в процессе спуско-подъемных операций со скважинным подземным оборудованием.

Следующим устройством, с которым нас познакомили был противоположный якорь **ЯКПРО-ППЭ**. Использование якоря позволяет производить прямую промывку УЭЦН, исключить затраты на аварийные ловильные работы и извлечение глубинно-насосного оборудования с забоя скважины.

2. ЛАБОРАТОРИЯ

30 июня нам были представлены установки, с помощью которых можно исследовать керн с месторождений.

В данных лабораториях определяют фильтрационно-емкостные свойства керна, затем проводят с ними фильтрационные исследования с помощью фильтрационных установок и в конечном итоге измеряют, насколько хорошо или плохо получились данные исследования.



Керн - проба твёрдого вещества, представляющая собой цилиндрический столбик, отбираемый с целью изучения. Он состоит из вмещающей осадочной породы. Диаметр около 30 мм, длина от 30 до 60 мм.



Рисунок 1. Керн

Виды проницаемости керна:

- **Абсолютная** – мера проницаемости, не зависящая от типа флюида (максимальная).

- **Эффективная (фазовая)** – проницаемость образца для отдельно взятого флюида при наличии в ней как минимум одного другого флюида (фазы).
- **Относительная** – отношение эффективной проницаемости при насыщении одним флюидом к абсолютной проницаемости при 100% насыщении.

Когда заказчик не предоставляет керн, необходимо сделать его. Для этого у заказчика запрашивается гранулометрический состав.

Гранулометрический состав – количественное содержание в породе частиц различной величины, выраженное в % от массы или количество зерен исследуемого образца.

Мы смешиваем песок или угольную крошку (с углем легче, так как там меньше фракций) и искусственно создаем керн.

Чтобы добыть флюид из керна, необходим большой перепад давления.

Первым этапом исследований является **подготовка керна**. Сначала необходимо обточить, далее шлифовать.

Перед следующими этапами керн необходимо проэкстаргировать (выделить все, что есть, чтобы осталась голая порода).



Рисунок 2. Экстрактор

Экстрагирование образцов керна производится применением углеводородных растворителей с температурой кипения ниже 100°C во избежание вторичной перегонки воды, содержащихся в пористой среде коллектора.

После проведения мы спускаем давление (1 psi=7000 Па, фунты на кв дюйм). Внутри устройства имеется резиновая манжета, которая и создает горное давление (давление породы на породу, имитируем пластовое условие). На данном же этапе давление необходимо для удобства очистки.

Далее помещаем керн в термошкаф с большой температурой внутри, чтобы его высушить.



Рисунок 3. Термошкаф

После подготовки керна идем мерить на пористость и проницаемость, и только после этих этапов идем проводить над ними эксперименты.

Пористость – свойство горных пород, определяемое наличием в ней пустот – пор, трещин и каверн, содержащих нефть, газ и воду. Различают полную и открытую пористость.

Открытая пористость – объем пор, сообщающихся между собой.

Проницаемость – способность пород пласта пропускать жидкость и газ при перепаде давления.

С определения открытой пористости и абсолютной проницаемости по газу начинается цикл фильтрационных исследований. Получаемые при этом базовые параметры являются основанием для отбора образцов, предназначенных для выполнения дальнейших исследований.

Для определения открытой пористости и абсолютной проницаемости по газу подготовленных образцов керна в лабораторных экспериментах применялся анализатор газопроницаемости и пористости ПИК-ПП.



Рисунок 4. ПИК-ПП

Дистиллятор – перегонка, испарение жидкости с последующим охлаждением и конденсацией паров. Дистиллированная вода нужна для создания пластовой воды (очистение воды и добавление в нее нужных солей).



Рисунок 5. Дистиллятор

Вакуумные насосы: на этих установка мы насыщаем керн тем, что нам необходимо. Создаем вакуум, из воды выгоняется весь воздух, выходит одна субстанция, заходит другая. Керосин или силиконовое масло имитирует разные аспекты нефти.



Рисунок 6. Вакуумные насосы

Центрифуга: происходит процесс отбоя жидкости. Та жидкость, которая не может быть высушена в термошкафу, выбивается на центрифуге. Смотрим, насколько изменилась масса.



Рисунок 1. Центрифуга

Вторым этапом являются непосредственно **фильтрационные эксперименты**.

С помощью установки RPS-812, представленной ниже, мы можем имитировать процесс закачки технологической жидкости в пласт. Она состоит из кернодержателя и 2-х буровых фильтров, препятствующих выносу песка. Керн необходимо поместить в кернодержатель и добиться того, чтобы он был посредине.



Рисунок 8. Установка RPS-812

Основные три фазы, которые находятся в каждом пласте и фильтруются через породу: нефть, газ и вода (три флюида).

В роли природного газа качают азот, потому что он условно инертный, не воздействует на оборудование.



Обжимной насос: подаем воду на резиновую манжету и откачиваем ее обратно. Жидкость фильтруется через керн, и изучаем разные подробности, которые нас интересуют (например, объем вынесенного песка).



Рисунок 9. Обжимной насос

Тестируем технологические жидкости, как они воздействуют на керн.

При помощи рентгена X-Ray Scanner смотрим, как движется жидкость по поровым каналам.



Рисунок 10. Рентген X-Ray Scanner

Вывод: основа лаборатории – **фильтрационные** эксперименты (подготовка керн, измерение пористости и проницаемости, использование фильтрационных установок в зависимости от того, что нам надо, обработка экспериментов). Все эксперименты в лаборатории связаны с фильтрацией флюида через керн. Помимо того, чтобы совершенствовать метод добычи, начиная с фонтанного и заканчивая механическим, в какой-то момент мы понимаем, что этого не достаточно, и начинаем искусственно воздействовать на пласт с целью повышения его нефтеотдачи.

После посещения лаборатории, нам также провели экскурсию по тем аудиториям, где на последующих курсах мы сами будем проводить исследования.

Первым местом была лаборатория изучения и эксплуатации скважин, в ней были представлены три различных способа эксплуатации скважин.



Также нам удалось посмотреть на лаборатории моделирования и разработки нефтяных и газовых месторождений, капитального ремонта скважин, физического моделирования гидравлического разрыва нефтегазового пласта.

Вывод: в ходе лекции мы увидели современные классы, в которых мы будем заниматься, а также выполнять различные лабораторные работы. Также узнали, что нам предстоит на старших курсах.

3. НЕФТЕБАЗА «РУЧЬИ» НК «РОСНЕФТЬ»

Нефтебаза «Ручьи» предназначена для приема, хранения и отпуска светлых нефтепродуктов (автомобильного бензина и дизельного топлива). Поставки нефтепродуктов на нефтебазу осуществляются железнодорожным транспортом и по магистральному нефтепродуктопроводу «Кириши — ЛДПС «Красный Бор» — Ручьи», отпуск нефтепродуктов — в автомобильные и железнодорожные цистерны.

В ходе экскурсии мы были ознакомлены с основными этапами поставки, хранения, отпуска нефтепродуктов, а также с используемым оборудованием и спецификой его эксплуатации.

Далее, проследим путь прибывшего на нефтебазу ж/д путём нефтепродукта, уделив внимание каждому этапу

1. Сливная эстакада



На железнодорожные пути подъезжают до 28-ми цистерн, на одну сторону (левую на фото) — дизельное топливо, на другую — бензиновое. Далее, каждая из них проверяется на соответствие номера указанному в транспортной накладной, а также уровня заполненности, качества нефтепродукта установленным стандартам. Слив нефтепродуктов осуществляется при помощи устройств нижнего слива: сливных труб, диаметром 175мм, по которым нефтепродукт самотеком поступает в насосное отделение, после чего, пройдя дополнительную очистку, отправится

в резервуары. Зимой из-за обледенения, снега и низких температур в редких случаях не удастся воспользоваться нижним сливом, в такой ситуации используют верхний слив, что более энергозатратно из-за необходимости подключать насосы для создания вакуума с целью подъема нефтепродукта. Процесс слива автоматизирован и управляется оператором из диспетчерской. Эстакада оборудована датчиками загазованности, сигнализирующими об утечке, а также автоматической системой пожаротушения.

2. Насосная станция



Прибыв на насосную станцию, нефтепродукты проходят очистку тремя фильтрами: для крупных механических примесей, среднего размера и мелких. Был случай, когда из фильтра грубой очистки извлекли куртку. Насосы установлены открытым и закрытым способами и соединены с трубопроводной сетью длиной около 10 км. В обычном режиме одновременно эксплуатируются не более 2-х из них, в то время как остальные являются резервными. В центре расположен бак, служащий для создания вакуума. Насосный агрегат состоит из электродвигателя и компрессора, которые обслуживаются в соответствии с графиком от завода— производителя: планом предупредительного ремонта.

В случае поломки к ремонту привлекается команда слесарей, в задачи которых входит определить причину поломки и устранить её, ликвидировав

последствия. Для контроля за режимом работы оборудования насосы оборудованы различными датчиками, среди которых датчики: контроля температуры подшипника, давления, температуры электродвигателя, напряжения и т.п.

Все электрооборудование выполнено в взрывозащищенном исполнении, во избежание возникновения искры. Как и на всех этапах, здесь присутствует система автоматического пожаротушения и отключения от сети трубопроводов электродвижками.

3. Резервуарный парк



Пройдя насосную станцию, по сети трубопроводов нефтепродукт закачивается в резервуары, номинальная вместимость которых 60800 м^4 . Резервуары делятся на 4 группы: 92, 95, 100 бензины и дизельное топливо. В резервуарах используется «плавающая» крышка, способная опускаться или подниматься для минимальной испаряемости, а также конусообразное дно, для скопления осадков из топлива. Поскольку объект относится к 1-й категории опасности, все резервуарные группы оборудованы мачтами-громоотводами, а также противопожарным оборудованием: системой кругового полива в целях охлаждения и улавливающим сооружением, не допускающим разлив горючего на большие площади.

Толщина стенок — 5мм. С внутренней стороны резервуар подлежит очистке 2 раза в год, производящейся людьми изнутри, а также градуировке раз в 5 лет.

4. Автоматизированная станция налива топлива в автоцистерны



На этом этапе топливо проходит еще одну, более тонкую очистку фильтрами, после чего смешивается, при необходимости, с присадками, а затем поступает в автоцистерны через пост налива. Станция имеет посты верхнего и нижнего налива, а в обозримом будущем планируется переход только на нижний налив ввиду его большей безопасности. Одновременно могут осуществлять верхний налив вплоть до 8-ми машин, нижний — до 4-х. Водитель автоцистерны приезжает с уже имеющимся заданием, какой объем и какого топлива следует налить. При въезде каждая машина проходит контроль заполненности резервуаров. После остановки водитель заземляет автоцистерну, поднимается на пост налива и вставляя наливную колонну в цистерну начинает заполнение резервуара. Эта станция также оборудована автоматической системой прекращения подачи топлива в случае перелива, и, помимо этого, автоматизированной системой пожаротушения. Топливо заливается таким образом, чтобы не образовывать единой струи, так как из-за явления статического электричества в этом случае внутри цистерны может возникнуть искра.

После этой операции, каждая автоцистерна проходит контроль уровня налива, где в документы вносятся фактические значения, а также контроль качества.

5. Испытательная лаборатория топлив



Здесь образцы топлива со всех этапов производства тестируются на различные характеристики, главными из которых являются: плотность, массовая доля серы, температура застывания, давление насыщенных паров, компонентный состав, температура помутнения. Помимо этого, происходит определение предельной температуры фильтруемости с помощью аппарата АТФ-01 (рис.11), а также проверка октановых и цетановых чисел при помощи одноцилиндровой установки методом совпадения вспышек, временной разрыв между которыми фиксируется индикатором ИПЗВ-2. (Установка и индикатор на рис.12)



Рис. 11

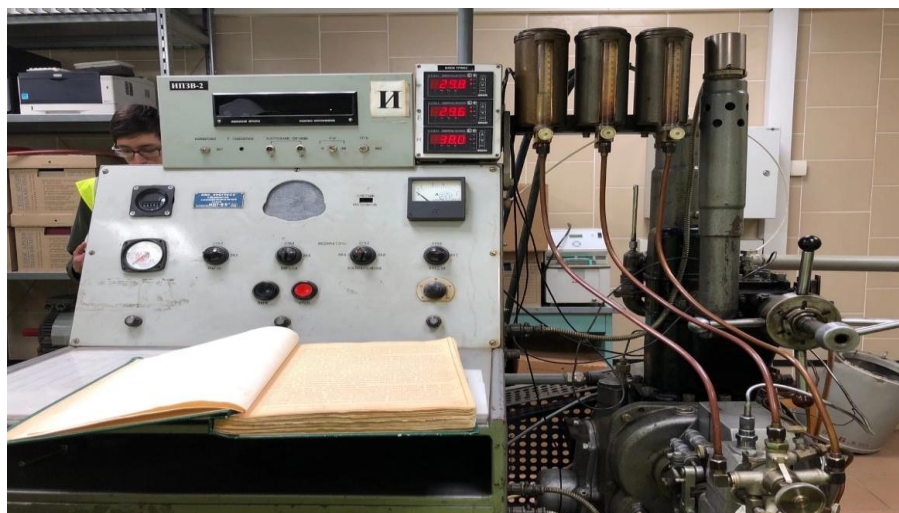
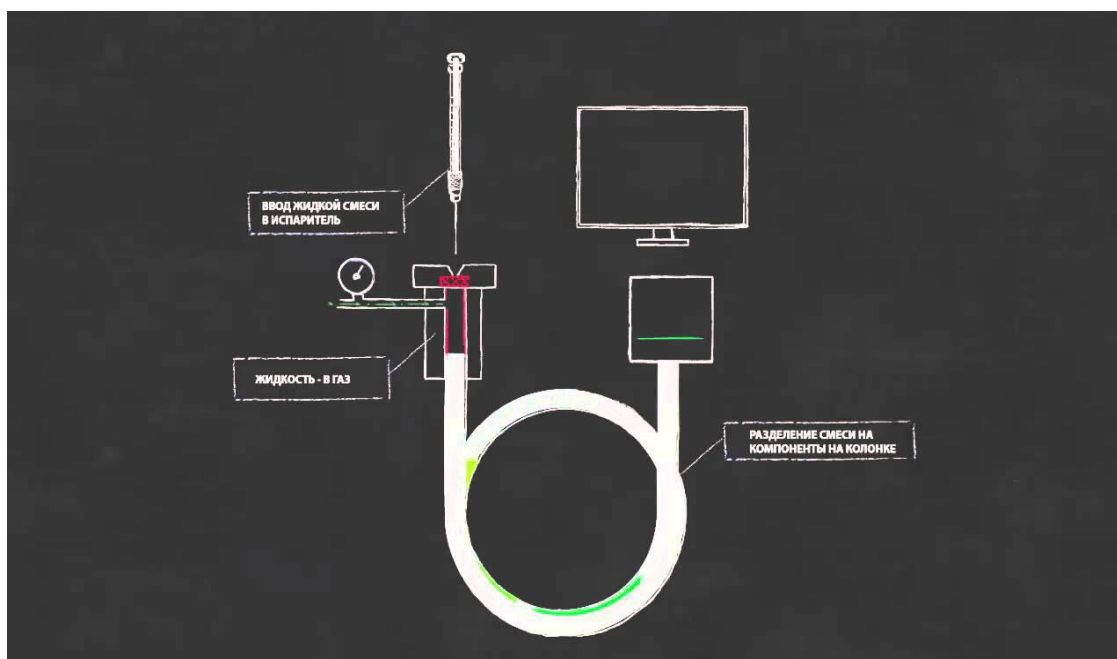


Рис. 12

Одним из важнейших исследований является хроматография. При его помощи можно разделить нефтепродукт на многокомпонентные составляющие, проанализировав фракционный состав.



Принцип работы хроматографа можно описать так:

- Исследуемое вещество подается в носитель, где оно растворяется в жидкой или газообразной субстанции.
- Полученный раствор поступает на сорбент, который бывает твердым или жидким (в виде пленки).
- Смесь перемещается относительно сорбента с разной скоростью. Её составляющие по-разному удерживаются «фильтром» и достигают детектора

через разные промежутки времени.

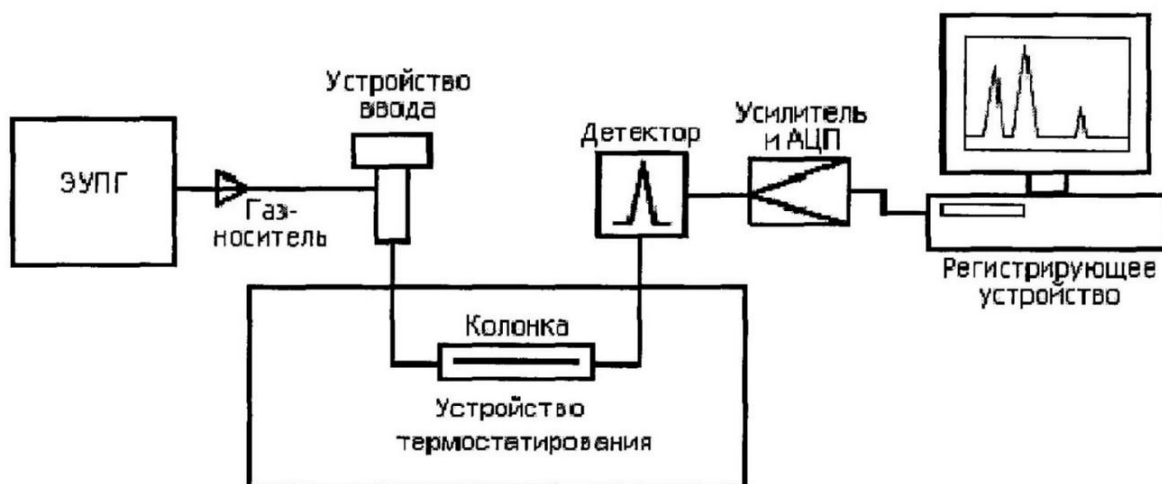


Схема устройства хроматографа

Качественный и количественный состав веществ в начальном образце, что определяет хроматограф, рассчитывается специализированным программным обеспечением по площади и времени выхода. Из-за того, что сорбционная активность каждого вещества в смеси различна, отличаются и скорости движения их по колонне.

В зависимости от того, какой элюент используется в качестве подвижной фазы, различают газовые и жидкостные устройства.

4. АО «НЕВСКИЙ ЗАВОД»

Акционерное общество "Невский завод" - старейшее промышленное предприятие Санкт-Петербурга, ведущее энергомашиностроительное предприятие России. Осуществляет конструкторские разработки, изготовление и комплексные поставки энергетического оборудования для нефтегазовой отрасли, металлургической, химической промышленности и энергетики. Поставляемое оборудование широко применяется для модернизации газотранспортной системы, при строительстве современных энергоблоков и электростанций, в малой генерации и в ряде других отраслей.

Невский завод имеет богатую промышленную историю. Он был основан в 1857 году как судостроительное предприятие, на заводе было произведено более 200 боевых кораблей. На рубеже 19-20 веков, когда в России быстрыми темпами стало развиваться железнодорожное строительство, завод осваивает выпуск паровозов, которых изготавливает свыше 4000. В 20-х годах завод меняет свой профиль на энергомашиностроительный, а в 30-х заявляет о себе как о производителе первой в России центробежной турбомашины для подачи воздуха в доменную печь. Начался новый этап в развитии завода, высокими темпами осваиваются новые сложные машины: компрессоры, газодувки, турбины, паровые котлы.

Уже более 75 лет завод является разработчиком и производителем продукции энергетического машиностроения: промышленных стационарных газовых и паровых турбин, центробежных и осевых компрессоров и нагнетателей.

Предприятие обеспечивает оборудованием объекты топливно-энергетического комплекса, металлургии, машиностроения, нефтехимии, газовой и нефтяной промышленности.

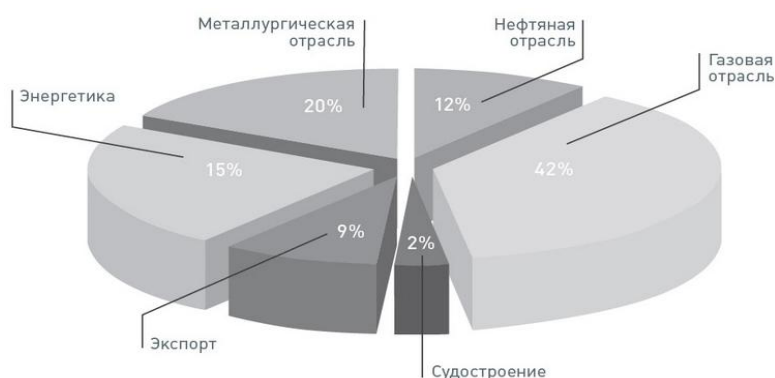


Рисунок 23. Структура распределения продукции Холдинга по отраслям промышленности

В 2007 году АО "Невский завод" вошел в состав "РЭП Холдинга". С этого момента начался новый этап в развитии предприятия. В 2008-2010 гг. на Невском заводе была проведена глобальная реконструкция: построены новые производственные цеха, внедрены современные технологии, приобретены уникальные станки, модернизированы и построены новые испытательные стенды.

Невский завод - это отраслевой центр развития отечественных технологий по производству стационарных газовых турбин мирового уровня, это современный производственный комплекс, оснащенный новейшим технологическим оборудованием ведущих производителей, обеспечивающий полный производственный цикл изготовления продукции от механической обработки до сборки, комплексных испытаний, монтажа и сервисного обслуживания.

Производственные мощности "РЭП Холдинга" базируются на площадке Невского завода, которая оснащена современным автоматизированным станочным парком и оборудованием ведущих мировых производителей (Mori Seiko, Okuma, Tos Varnsdorf, Skoda и др.).

Общая численность сотрудников "РЭП Холдинга" - более 2000 человек. С 2019 года АО "РЭП Холдинг" входит в состав Группы "Газпром энергохолдинг".

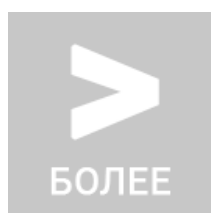


Рисунок 14. Клиенты и партнеры "РЭП Холдинга"

Продукция предприятия:

- Центробежные и осевые компрессоры мощностью до 32 МВт;
- Газоперекачивающие агрегаты нового поколения мощностью до 32 МВт;
- Паротурбинные агрегаты мощностью до 25 МВт;
- Электроприводные нагнетатели мощностью до 32 МВт;
- Генерирующие энергоблоки на базе паровых и газовых турбин мощностью до 32 МВт;
- Системы комплексной автоматизации промышленных объектов.

Парк оборудования насчитывает:



- 2 000** осевых и центробежных компрессоров;
- 1000** газовых турбин;
- 500** паровых турбин;
- 70** электроприводных газоперекачивающих агрегатов (ЭГПА);
- 75** газоперекачивающих агрегатов (ГПА-32 "Ладога").

«РЭП Холдинг» производит высокотехнологичный газоперекачивающий агрегат «Ладога-32» для условий эксплуатации любой сложности, который отличают высокий КПД (36%), низкий уровень выбросов и значительный ресурс работы. Агрегат «Ладога-32» предназначен для транспортировки природного газа по магистральным газопроводам.



Рисунок 15. ГПА-32 «Ладога» в цехе агрегатирования на площадке «Невский Завод»

«РЭП Холдинг» осуществляет серийный выпуск электроприводных газоперекачивающих агрегатов (ЭГПА). Агрегаты предназначены для компримирования природного газа на компрессорных станциях и его транспортировки по магистральным газопроводам. ЭГПА нового поколения предназначены для замены устаревших электроприводных агрегатов при реконструкции компрессорных станций.



Рисунок 16. Электроприводной газоперекачивающий агрегат

Нагнетатели (компрессоры) предназначены для сжатия и перемещения природного газа по магистральным газопроводам.

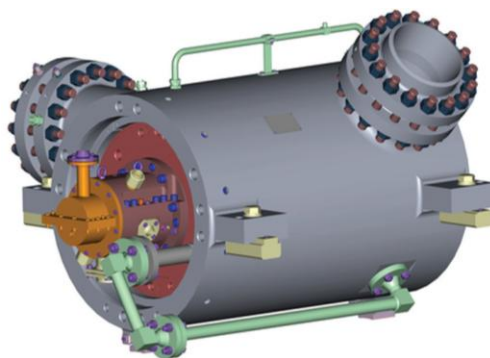


Рисунок 17. Нагнетатель

Преимущества предприятия:

- Полный производственный цикл изготовления продукции от разработки до сервисного обслуживания;
- Производство современного энергосберегающего оборудования по требованиям стандартов API;
- Успешный опыт локализации передовых зарубежных технологий;
- Высокий ресурс агрегатов;
- Производство продукции на основе собственных конструкторских разработок;
- Научно-технический потенциал, использование уникальных конструктивных и технологических решений;
- Мощная производственная, инженерно-конструкторская база;
- Автоматизированные технологии производства;
- Высокий КПД агрегатов, высокие экологические показатели, соответствие современным экологическим требованиям;
- Надежные системы контроля продукции, наличие современных испытательных стендов и лабораторий;
- Собственное металлургическое производство;
- Осуществление комплексных поставок «под ключ».

Энергетическое оборудование, произведенное на предприятиях Холдинга, успешно эксплуатируется в 40 российских регионах и более чем в 20 странах ближнего и дальнего зарубежья.

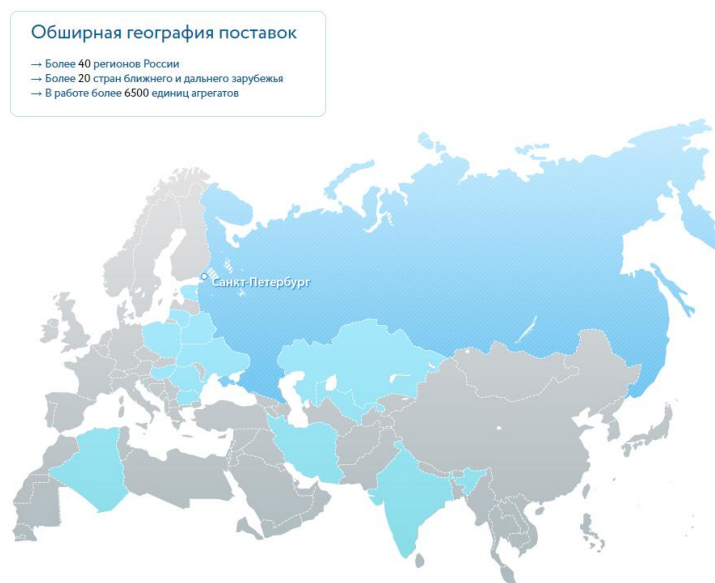


Рисунок 18. Общая география поставок

«РЭП Холдинг» осуществляет комплексные поставки современных газоперекачивающих агрегатов на компрессорные станции магистральных газопроводов «Бованенково-Ухта», «Северный поток», «Сила Сибири», «Турецкий поток» и другие объекты реконструкции и нового строительства ОАО «Газпром».



Рисунок 19. География поставок в газовой отрасли

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Топливо-энергетический комплекс один из самых быстро развивающихся комплексов экономики России. Довольно существенный вклад в экономику страны вносит экспорт нефти и газа, поэтому с каждым годом количество запасов легко добываемых ресурсов уменьшается, и создаются новые технологии для добычи труднодоступных ресурсов. Поэтому в области нефтегазового дела важна грамотность молодых специалистов, которые смогут предложить новые способы добычи или увеличения нефтеотдачи.

Во время учебно-ознакомительной практики были ознакомлены с принципом работы, устройством и оборудованием таких важных объектов нефтегазовой отрасли, как нефтебаз, нефтеперекачивающих станций с резервуарными парками. Более того, благодаря практике мы получили сведения о дальнейших дисциплинах, изучаемых на старших курсах. Также мы познакомились с профессиями, с перечнем умений, которыми должен обладать каждый специалист и обязанностями каждой из них.

Наши пожелания:

1. Возможность не только слушать, как работает то или иное устройство, но и самим участвовать в проведении лабораторных исследованиях в специализированных аудиториях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. АО «Невский завод» Санкт-Петербург – РЭП Холдинг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.reph.ru/about/enterprise/nevskij_zavod/ (Дата обращения: 05.07.2022).
2. Билалова Г.А. Глубинно-насосная добыча нефти с использованием штанговых и электроцентробежных насосов: Учебное пособие. – Украина: Феникс, 2020. – 172 с.
3. Капустин В.М. Технология переработки нефти. Часть 1. Первичная переработка нефти: Учебное пособие. – М: Граница, 2019. – 400 с.
4. Капустин В.М., Рудин М.Г., С.Г. Кукес С.Г. Справочник нефтепереработчика: Справочник. - М.: Химия, КолосС, 2018. – 416 с.
5. Коршак А. А. Нефтеперекачивающие станции: учебное пособие / А. А. Коршак. — Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 269 с.
6. Кудинов В.И. Основы нефтегазового промыслового дела: Учебное пособие. – Ижевск: ИКИ, 2011. – 720 с.
7. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: Учебное пособие для вузов. — М: М71 ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. — 816 с.
8. ООО НПФ «Пакер». Каталог продукции №19: Рекламно-справочное пособие. – Башкортостан: ООО НПФ «Пакер», 2019. – 214 с
9. Покрепин Б.В. Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (МДК. 01.02). Учебное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 608 с.
10. Рагимова В.М. Понятие и классификация объектов нефтегазодобывающих производств: Научная статья. – М: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2020. – 126 с.
11. Шевелева Н.А. Нефтегазовая энциклопедия. Настольная книга для будущих директоров нефтегазовых компаний. – М. :ИД «Городец», 2020. – 96 с.