

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Филиал КГТУ им. И. Раззакова в г. Кара Балта

**ОТЧЕТ ПО ВЫПУСКНОЙ
ПРАКТИКЕ**

Время прохождения практики с_18 .05.2020 по_13.06.2020

**Выполнил ст.группы СНГ-2-18 Максимович Александр
Проверила**

КАРАБАЛТА – 2020

1. Транспортировка нефти железнодорожным транспортом

Транспортирование энергоносителей по железной дороге производится в специальных цистернах или в крытых вагонах в таре. Конструктивно цистерна состоит из следующих основных частей: рамы, ходовой части, ударнотяговых устройств, тормозного оборудования, котла, внутренней и наружной лестниц, устройств крепления котла к раме, горловины и сливного прибора, предохранительной арматуры.

Рама служит для восприятия тяговых усилий, ударов в автосцепку, а также инерционных сил котла, возникающих при изменении скорости движения цистерны. По типу ходовой части различают 4-х и 8-ми осные цистерны. На большинстве цистерн устанавливается бессекционный котел, который состоит из цилиндрической части и двух днищ. Котел крепится к раме с помощью специальных болтов, а по краям - четырьмя хомутами с муфтами и натяжными болтами. В верхней части котла цистерн для нефти и нефтепродуктов смонтирован колпак с люком, предназначенный для их загрузки, а в нижней - сливной прибор для их выгрузки. Загрузка и выгрузка сжиженных газов производится через специальные патрубки с вентилями. Предохранительная арматура служит, в основном, для предотвращения разрушения котла цистерн при повышении давления. Различают следующие виды цистерн. Цистерны специального назначения в основном предназначены для перевозки высоковязких и высокопарафинистых нефтей и нефтепродуктов. Цистерны с паровой рубашкой отличаются от обычных тем, что нижняя часть у них снабжена системой парового подогрева с площадью поверхности нагрева около 40 м². Цистерны-термосы предназначены для перевозки подогретых высоковязких нефтепродуктов; они покрыты тепловой изоляцией, а внутри котла у них установлен стационарный

трубчатый подогреватель с поверхностью нагрева 10 34 м². Цистерны для сжиженных газов рассчитаны на повышенное давление (для пропана - 2 МПа, для бутана - 8 МПа). Объем котла современных цистерн составляет от 54 до 162 м³, диаметр - до 3,2 м. В качестве тары при перевозке нефтегрузов в крытых вагонах используются бочки (обычно 200 литровые) и бидоны. В бочках транспортируются светлые нефтепродукты и масла, а в бидонах - смазки. Достоинствами железнодорожного транспорта являются: 1) возможность круглогодичного осуществления перевозок; 2) в одном составе (маршруте) могут одновременно перевозиться различные грузы; 3) нефть и нефтепродукты могут быть доставлены в любой пункт страны, имеющий железнодорожное сообщение; 4) скорость доставки грузов по железной дороге примерно в 2 раза выше, чем речным транспортом. К недостаткам железнодорожного транспорта относятся: 1) высокая стоимость прокладки железных дорог; 2) увеличение загрузки существующих железных дорог и как следствие - возможные перебои в перевозке других массовых грузов; 3) холостой пробег цистерн от потребителей нефтегрузов к их производителям.

2. Объекты нефтебаз и их размещение

Территория нефтебазы в общем случае разделена на 7 зон:

- 1) железнодорожных операций;
- 2) водных операций;
- 3) хранения нефтепродуктов;
- 4) оперативная;

5) очистных сооружений; 6) вспомогательных сооружений; 7) административно-хозяйственная.

В **зоне железнодорожных операций** размещаются сооружения для приема и отпуска нефтепродуктов по железной дороге. В состав объектов этой зоны входят: железнодорожные тупики; сливо-наливные эстакады для приема и отпуска нефтепродуктов; нулевые резервуары, располагающиеся ниже железнодорожных путей; насосные станции для перекачки нефтепродуктов из вагонов-цистерн в резервуарный парк и обратно; лаборатории для проведения анализов нефтепродуктов; помещение для отдыха сливщиков и наливщиков (операторная); хранилища нефтепродуктов в таре; площадки для приема и отпуска нефтепродуктов в таре.

В **зоне водных операций** сосредоточены сооружения для приема и отпуска нефтепродуктов баржами и танкерами: причалы (пирсы) для швартовки нефтеналивных судов; стационарные и плавучие насосные; лаборатория; помещение для сливщиков и наливщиков.

В **зоне хранения нефтепродуктов** размещаются: резервуарные парки для светлых и темных нефтепродуктов; резервуары малой вместимости для отпуска небольших партий нефтепродуктов (мерники); обвалование — огнестойкие ограждения вокруг резервуарных парков, препятствующие разливу нефтепродуктов при повреждениях резервуаров.

Оперативная зона предназначена для размещения средств отпуска нефтепродуктов в автоцистерны, контейнеры, бочки и бидоны, т. е. относительно мелкими партиями: автоэстакады и автоколонки для отпуска нефтепродуктов в автоцистерны; разливочные и

расфасовочные для налива нефтепродуктов в бочки и бидоны; склады для хранения расфасованных нефтепродуктов; склады для тары; погрузочные площадки для автотранспорта.

В зоне очистных сооружений сосредоточены объекты, предназначенные для очистки нефтесодержащих вод от нефтепродуктов: нефтеловушки; пруды-отстойники; иловые площадки; шламонакопители; насосные; береговые станции по очистке балластных вод.

В зоне вспомогательных сооружений, обеспечивающих работоспособность основных объектов нефтебазы находятся: котельная; трансформаторная подстанция для снабжения нефтебазы электроэнергией; водонасосная; механические мастерские; склады материалов, оборудования и запасных частей, а также другие объекты.

Объекты вышеперечисленных зон соединяются между собой сетью трубопроводов для перекачки нефтепродуктов, их снабжения водой и паром, а также для сбора нефтесодержащих сточных вод.

В административно-хозяйственной зоне размещаются: контора; проходные; гаражи; пожарное депо; здание охраны нефтебазы.

Перечисленные зоны и объекты не обязательно входят в состав каждой нефтебазы. Их набор зависит от типа и категории нефтебазы, назначения и характера проводимых операций. Так, на многих перевалочных нефтебазах нет оперативной зоны, а на распределительных нефтебазах, снабжаемых нефтепродуктами с помощью автотранспорта, нет железнодорожных и водных операций.

Резервуары нефтебаз.

Только на крупных нефтебазах резервуарные парки соизмеримы с аналогичными объектами магистральных трубопроводов. В подавляющем же большинстве их суммарный объем не превышает нескольких десятков тысяч кубометров.

В связи с относительно малыми объемами годовой реализации общая емкость резервуаров под каждый нефтепродукт обычно невелика. Кроме того, для каждого нефтепродукта должно быть предусмотрено не менее 2-х резервуаров. Делается это для того, чтобы один из них при необходимости можно было вывести в ремонт. Поэтому единичная емкость резервуаров на нефтебазах, как правило, небольшая и составляет от 100 до 5000 куб. м.

На нефтебазах, как и на перекачивающих станциях нефте- и нефтепродуктопроводов, применяются:

- 1) резервуары вертикальные стальные (типа РВС);
- 2) резервуары горизонтальные стальные (типа РГС);
- 3) железобетонные резервуары (типа ЖБР).

Резервуары типов РВС и РГС используются для хранения как светлых, так и темных нефтепродуктов, а типа ЖБР — только для темных.

Оборудование резервуаров для светлых нефтепродуктов практически такое же, как у нефтяных: исключены только системы подогрева и подмыва донных отложений. На резервуарах для темных нефтепродуктов система подогрева сохранена, но роль дыхательной арматуры играет вентиляционный патрубок, соединяющий газовое

пространство резервуара с атмосферой напрямую. Это стало возможным благодаря низкой испаряемости темных нефтепродуктов. Кроме того, вместо хлопушки на конце приемо-раздаточных патрубков устанавливается подъемная труба, благодаря которой из резервуаров откачивается чистый отстоявшийся нефтепродукт из верхних слоев.

Располагаются резервуары на территории нефтебаз группами: отдельно для светлых нефтепродуктов, отдельно — для темных.

3. Хранение и распределение газа

Неравномерность газопотребления и методы ее компенсации

Расходование газа промышленными и особенно коммунально-бытовыми потребителями, как правило, неравномерно и колеблется в течение суток, недели и года.

Поскольку газ по газопроводу подается в одном и том же количестве, исходя из среднечасового расхода, то в одни периоды времени (днем, в выходные и воскресные дни) возможно возникновение его нехватки, а в другие (ночью, в будни) — появляется избыток газа.

Чтобы газоснабжение потребителей было надежным, избыток газа необходимо где-то аккумулировать с тем, чтобы выдавать его в газовую сеть в периоды пикового газопотребления.

Для компенсации неравномерности потребления газа в течение суток, недели широко используется метод его аккумуляции в последнем участке газопровода. В принципе газопровод представляет собой протяженную емкость большого геометрического объема. Чем больше давление, тем больше газа она вмещает. Увеличивая противодавление в конце газопровода в периоды пониженного

газопотребления, можно накапливать газ в трубопроводе, не прекращая при этом его перекачки. Для компенсации **суточной неравномерности газопотребления** используют также **газгольдеры высокого и низкого давления** — сосуды специальной конструкции. Для покрытия **сезонной неравномерности** газопотребления требуются крупные **подземные хранилища**.

Хранение газа в газгольдерах

Газгольдерами называют сосуды большого объема, предназначенные для хранения газов под давлением. Различают газгольдеры низкого (4000 Па) и высокого (от $7 \cdot 10^4$ до $30 \cdot 10^4$ Па) давления. В газгольдерах первого типа рабочий объем является переменным, а давление газа в процессе наполнения или опорожнения изменяется незначительно. Они бывают мокрые и сухие. **Мокрые газгольдеры** состоят из двух основных частей — вертикального цилиндрического резервуара, заполненного водой (неподвижная часть), и колокола, помещенного внутри резервуара и представляющего собой цилиндр, открытый снизу и имеющий сферическую кровлю (подвижная часть). Для облегчения перемещения колокола служат ролики. Закачка и отбор газа осуществляются по специальному газопроводу.

Принцип работы мокрого газгольдера следующий. При закачке газа в газгольдер давление под колоколом возрастает и вода частично вытесняется в кольцевое пространство между резервуаром и колоколом.

Она играет роль гидравлического уплотнения. Как только давление газа превысит нагрузку, создаваемую массой колокола, последний начинает перемещаться вверх, освобождая объем для новых количеств газа. При

опорожнении газгольдера давление газа под колоколом уменьшается и он опускается.

Для более полного использования объема колокола его высота должна быть равна высоте резервуара. У газгольдеров большого (свыше 6000 куб. м) объема подвижную часть разбивают на несколько звеньев, вкладывающихся друг в друга подобно телескопу. Чтобы избежать перекосов при перемещении подвижных частей, а также для восприятия горизонтальных нагрузок (например, ветровых) к резервуару крепят направляющие, по которым перемещаются ролики, закрепленные в верхней части колокола.

Сухие газгольдеры состоят из вертикального корпуса цилиндрической или многогранной формы с днищем и кровлей, внутри которого находится подвижная шайба (поршень), снабженная специальным уплотнением. Принцип работы сухого газгольдера аналогичен работе паровой машины. Под давлением газа, подаваемого под шайбу, она поднимается вверх до определенного предела, а при отборе газа — опускается вниз, поддерживая своей массой постоянное давление в газгольдере. Сухие газгольдеры менее надежны, чем мокрые, но и менее металлоемки.

Недостатком газгольдеров низкого давления является то, что они обладают относительно низкой аккумулялирующей способностью.

Газгольдеры высокого давления имеют неизменный геометрический объем, но давление в них по мере наполнения или опорожнения изменяется. Хотя геометрический объем газгольдеров этого класса много меньше объема газгольдеров низкого давления, количество хранимого в них газа может быть значительным, благодаря высокому давлению. Так, если в мокром газгольдере объемом 100 куб.

м под давлением 4000 Па можно хранить 104 куб. м газа, то в газгольдере с давлением 1,6 МПа того же геометрического объема — 1700 куб. м, т. е. почти в 17 раз больше.

Газгольдеры высокого давления бывают цилиндрические и сферические. *Цилиндрические газгольдеры* имеют геометрический объем от 50 до 270 куб. м. Поскольку у всех них внутренний диаметр равен 3,2 м, то различаются они лишь длиной цилиндрической части — обечайки. С обеих сторон к обечайке приварены днища, имеющие вид полусферы. Для контроля за давлением газа в газгольдере используются манометры. Газгольдер устанавливается на фундамент горизонтально либо вертикально.

Цилиндрические газгольдеры рассчитаны на давление от 0,25 до 2 МПа. Толщина их стенки может достигать 30 мм.

Сферические газгольдеры в нашей стране имеют геометрический объем от 300 до 4000 куб. м и толщину стенки от 12 до 34 мм. Сферическая форма сосуда для хранения газа под высоким давлением является наиболее выгодной по металлозатратам и общей стоимости. Монтируют сферические газгольдеры из отдельных лепестков, раскроенных в виде апельсиновых долек, а также из верхнего и нижнего днищ, имеющих форму шарового сегмента. Опоры газгольдеров выполняют в виде цилиндрического стакана из железобетона со стальным опорным кольцом или в виде стоек-колонн, прикрепленных к шару по экваториальной линии и связанных между собой системой растяжек.

Подземные газохранилища

Подземным газохранилищем (ПХГ) называется хранилище газа, созданное в горных породах.

Различают два типа ПХГ:

- ✓ в искусственных выработках (имеет ограниченное распространение);
- ✓ в пористых пластах (размещены в отработанных нефтяных и газовых месторождениях, в водоносных пластах).

Газ из магистрального газопровода (1) по газопроводу-отводу (2) поступает на компрессорную станцию (4), предварительно пройдя очистку в пылеуловителе (3). Сжатый и нагретый при компримировании газ очищается от масла в сепараторах (5), охлаждается в градирне, или АВО (6), и через маслоотделители (7) поступает на газораспределительный пункт ГРП (8). На ГРП осуществляется распределение газа по скважинам.

Давление закачиваемого в подземное хранилище газа достигает 15 МПа. При отборе газа из хранилища его дросселируют на ГРП (8), производят очистку и осушку газа в специальных аппаратах (9, 10), а затем после замера количества расходомером (11) возвращают в магистральный газопровод (1). Если давление газа в подземном хранилище недостаточно высоко, его предварительно компримируют и охлаждают. Оптимальная глубина, на которой создаются подземные газохранилища, составляет от 500 до 800 м. Это связано с тем, что с увеличением глубины возрастают затраты на обустройство скважин. С другой стороны, глубина не должна быть слишком малой, так как в хранилище создаются достаточно высокие давления.

Подземное хранилище заполняют газом несколько лет, закачивая каждый сезон несколько больший объем газа, чем тот, который отбирается.