

1 Введение.

В системе нефтепродуктообеспечения народного хозяйства осуществляются процессы транспорта, хранения и распределения нефтепродуктов. Система нефтепродуктообеспечения – это сложная многофункциональная система с объектами различного производственного – хозяйственного назначения. В процессе продвижения нефтепродуктов от производства к потребителям участвуют десятки предприятий с различной технологией, разной мощностью и различными производственно – хозяйственными функциями, включая нефтепродуктопроводы, транспорт, нефтебазы, автоналивные пункты, автозаправочные станции и другие объекты.

Важным звеном в этой системе являются наливные пункты, значение которых определяется составом потребителей, транспортными связями, объектом товарооборота, резервуарного парка для хранения нефтепродуктов и другими факторами.

Современные наливные пункты представляют собой сложный инженерно-технический комплекс, включающий здания и сооружения, трубопроводы, резервуары, специальное оборудование, предназначенное для приема, хранения и реализации нефтепродуктов.

В настоящее непростое время для экономики России, когда нарушены и не до конца налажены экономические связи между предприятиями и отраслями промышленности, когда многие предприятия работают не на полную мощность или же остановлены, система нефтепродуктообеспечения, прежде всего, ощущает на себе влияние этих отрицательных факторов. Из-за снижения как поставок нефтепродуктов, так и их реализации недозагружен транспорт нефтепродуктообеспечения, резервуарные емкости нефтебаз.

По характеру операции нефтебазы (НБ) разделяются на перевалочные, распределительные (оперативные и сезонного хранения) и перевалочно-распределительные, при заводские; по способу снабжения – на водные (морские и речные), железнодорожные, трубопроводные и глубинные, получающие нефтепродукты (НП) автотранспортом; по номенклатуре хранимых НП – на общего хранения, светлых НП, масел, тёмных НП и нефтей.

Перевалочные нефтебазы предназначены для перегрузки (перевалки) нефтепродуктов с одного вида транспорта на другой, например с железнодорожного и трубопроводного в нефтеналивные суда. Такие нефтебазы подразделяются на морские и речные. Перевалочные нефтебазы, расположенные на замерзающих водных и морских путях, имеют большой резервуарный парк для хранения нефтепродуктов, реализуемых в межнавигационный период. Распределительные нефтебазы предназначены для снабжения потребителей нефтепродуктами непосредственно либо со своих филиалов, либо с автозаправочных станций. Такие нефтебазы подразделяются на оперативные для удовлетворения нефтепродуктами только местной потребности сезонного хранения для компенсации сезонного и месячной неравномерности. Перевалочно-распределительные нефтебазы выполняют функции перевалочных и распределительных нефтебаз одновременно. При заводские нефтебазы предназначены для приёма и подготовки сырья (нефтей и нефтепродуктов) к переработке на нефтехимических или нефтеперерабатывающих заводах, а также для хранения и отпуска продуктов переработки на перевалочные и распределительные нефтебазы. При заводские нефтебазы располагаются на территории перерабатывающих предприятий и имеют общее с ними энергетическое хозяйство.

На нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах имеются резервуарные парки большого объёма для приёма и хранения нефти и

2 Технологическая часть

2.1 Железнодорожный транспорт

Транспортирование энергоносителей по железной дороге производится в специальных цистернах или в крытых вагонах в таре.

Конструктивно цистерна состоит из следующих основных частей: рамы 7, ходовой части 6, ударнотяговых устройств 5, тормозного оборудования 8, котла 4, внутренней 3 и наружной 10 лестниц, устройств крепления котла к раме 11, горловины 1 и сливного прибора 9, предохранительной арматуры 2.

Рама служит для восприятия тяговых усилий, ударов в авто сцепку, 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

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.

2.2 Общие сведения о нефтебазе

Нефтебаза представляет собой комплекс зданий, сооружений и коммуникаций, предназначенных для приема, хранения и отпуска темных и светлых нефтепродуктов. Ее история ведет отсчет с 1880 года, когда купец Кузнецов начал строительство топливных складов. Инженер Нобель расширил территорию, продолжил строительство резервуарного парка и бытовых сооружений. Резервуарный парк значительно увеличился за счет замены клепаных резервуаров на сварные с большей суммарной емкостью в 1945 - 1946 гг.,

раздельного налива двух сортов мазута в автоцистерны. На нефтебазе проводится постепенная реконструкция зданий и сооружений. По классификации, принятой в "Правилах технической эксплуатации нефтебаз", нефтехранилище относится к перевалочно-распределительным нефтебазам общего назначения с комбинированными транспортными связями, первой группы по грузообороту и второй категории по общей вместимости. Нефтебаза занимает территорию площадью 23,07 га. Общая площадь застройки территории зданиями и сооружениями составляет около 15,0 тыс. м². По периметру нефтебаза обнесена бетонным забором высотой 2,5 м и протяженностью 3748,0 м. На территории нефтебазы имеются сквозные ж/д пути, а так же основной и аварийный выезд для автотранспорта. Общая протяженность ж/д путей в пределах территории нефтехранилища составляет 4395 м. Общая площадь внутренних дорог, площадей и проездов составляет 59306,0 м², в том числе асфальтированных 59306,0 м². Асфальтовое покрытие состоит из ряда площадей, соединенных между собой проездами разной ширины. Резервуарный парк нефтебазы насчитывает 47 резервуаров. Общая вместимость резервуарного парка составляет 49 200 м³ (ориентировочно 44 070 тонн нефтепродуктов и специальных жидкостей). На нефтебазе хранятся автомобильные бензины марок А-76 (Нормаль-80, Аи-80), Аи-92 (Регуляр-92), дизельное топливо, тосол, мазут, битум, индустриальные и моторные масла различных марок. Операции слива-налива нефтепродуктов осуществляется через пять стационарных насосных станций - 34 насосных агрегатов производительностью от 30 до 375 м³ /ч и 8 отдельных технологических установок для выполнения самостоятельных операций производительностью от 10 до 60 м³ /ч. Для слива-налива ж/д цистерн на базе имеется 4 железнодорожных эстакады, которые позволяют производить погрузку (разгрузку) 4х-осных ж/д цистерн. Имеется возможность: - одновременного слива 4-х цистерн бензина с суточной производительностью с учетом маневровых операций до 2100 т, 2-х цистерн

технического состояния основного технологического оборудования осуществляется Лабораторией неразрушающего контроля и диагностики, аттестованной в Системе неразрушающего контроля, имеющей право проведения технического диагностирования (дефектоскопии) резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, в том числе резервуаров АЗС. Контроль качества нефтепродуктов на нефтебазе организован круглосуточно в строгом соответствии с требованиями "Инструкции по контролю и обеспечению сохранения качества нефтепродуктов в организациях нефтепродуктообеспечения" (утв. приказом Минэнерго РФ" от 19.06.2003 г N 231) силами Испытательной лаборатории нефтепродуктов: - Лаборатория аккредитована на техническую компетентность на федеральном уровне в системе ГОСТ Р. - Область аккредитации ИЛН: светлые нефтепродукты (бензины и дизельные топлива), темные нефтепродукты (мазуты, масла), специальные жидкости, смазки, сточные воды, грунты, воздух рабочей зоны. Все нефтепродукты, подлежащие обязательной сертификации в системе ГОСТ Р, сертифицированы на нефтебазе в соответствии с Правилами проведения сертификации нефтепродуктов.

2.3 Установки для налива нефтепродуктов

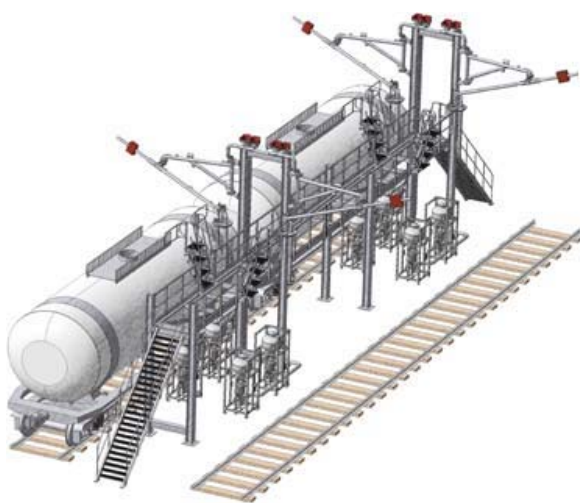


Рисунок 3 - АСН-14ЖД комплексы измерительные налива ж/д цистерн

УНЖ6-100АС-02 - с автоматическим управлением и отводом паров

Установка УНЖ6-100АС-02 предназначено для автоматизированного герметизированного верхнего налива нефти и светлых нефтепродуктов в вагоны-цистерны в пунктах налива. Может быть использовано в нефтяной, нефтехимической отраслях промышленности, на нефтебазах, нефтеперерабатывающих заводах и на других объектах, связанных с наливом нефтепродуктов в вагон-цистерны. Климатическое исполнение "У" категории размещения I по ГОСТ 15150-69. В состав Установки входят следующие основные узлы: опорный шарнир; напорный трубопровод, состоящий из трубы консольной, трубы шарнирной, трубы наливной телескопической; система отвода паров из зоны налива, состоящая из трубы консольной, трубы шарнирной, крышки герметизирующей; система автоматического прекращения налива при достижении продукта заданного уровня в цистерне, механизм прижатия крышки к горловине цистерны. Все трубопроводы соединены между собой шарнирами, что обеспечивает их перемещение в пределах рабочей зоны. Для автоматического прекращения налива используются две независимые системы- пневматическая и гидравлическая. Эти системы дублируют друг друга, при выходе из строя одной из систем, исправная система гарантированно произведет закрытие заслонки

УНЖ6-100АС-07 - с автоматическим управлением и с телескопической наливной трубой

Данная установка - с телескопической наливной трубой и с автоматическим управлением заслонки Применяется при ограничениях подъёма наливной трубы конструкциями эстакады над установками.

предельного уровня и обеспечивая полный слив продукта из наливного стояка за счет установки в его верхней точке электромагнитного клапана для запуска воздуха. Система управления оборудования АСН-14ЖД построена на постоянном опросе управляющими контроллерами продукта, состояния технологических датчиков, комплекса. Она позволяет принимать команды оператора с центрального компьютера на выдачу конкретного вида продукта по определенному каналу, а также производить отпуск продукта с контролем за последовательностью действий оператора при выполнении операций по наливу и обеспечивать точность отпуска продукта.

С помощью передвижного эталонного мерника второго разряда вместимостью 2000дм³, изготовляемого ОАО "Промприбор", можно производить настройку комплексов до погрешностей, не превышающей +0,15 по объему непосредственно на каждом канале измерения без демонтажа узлов (при конкретной производительности налива).

АСН-14ЖД-К стояки наливные консольные

Стояк наливной консольный АСН-14ЖД-К предназначен для налива нефтепродуктов в ж/д цистерны.

Ручное позиционирование, опускание в горловину и закрепление на цистерне наливного конечника.

Комплектация датчиком предельного уровня, клапаном подачи воздуха (опорожнение стояка после налива), клапаном отсечным (снижение производительности).

Исполнение с отводом паров из ж/д цистерны во время налива.

Максимальная зона обслуживания вдоль оси ж/д цистерны - 6 м.

Учет количества наливаемого продукта: - по калиброванной характеристике ж/д цистерны; - путем взвешивания ж/д цистерны на весах; -

Устройство наливное барабанного типа для налива нефти УНБТ-100



Устройство наливное предназначено для автоматизированного налива нефти, нефтепродуктов в ж/д цистерны.

Устройство состоит из следующих основных блоков:

- привода;
- налива;
- управления;
- системы обогрева (по необходимости).

С помощью пульта управления при нажатии кнопок “Вверх/Вниз” происходит подача сигнала на разматывание гибкого металлорукава, закрепленного на барабане устройства.

По достижении предельного положения наконечника наливного происходит срабатывание датчиков конечного положения (дальнейшее вращение барабана возможно только в обратную сторону).

Оборудование производства ОАО "Промприбор" имеет разрешение на применение на опасных производственных объектах Ростехнадзора России.

ОАО "Промприбор" предлагает одиночные и групповые посты, для налива одной цистерны (отсека) и групповые посты - для налива нескольких отсеков одной цистерны с одной стороны и с двух сторон.

Посты налива укомплектованы наливными устройствами, насосами, автоматизированным управлением с технологией налива из операторной или

Нижнее звено наливного наконечника выполнено из металла, исключающего искрообразование при соприкосновении с дном цистерны.

Возможные варианты подъема телескопической трубы:

1. Наливной наконечник с подъемом-опуском телескопической трубы вручную.

2. Наливной наконечник автоматический с опуском телескопической трубы под действием потока и подъемом при помощи ленточной пружины. В данном типе наконечника налив осуществляется только после касания телескопической трубой о дно цистерны, подъем и опускание трубы происходит когда наливной наконечник находится в цистерне, что повышает безопасность процесса.

Наличие наконечника позволяет устанавливать датчики уровня, большинства ведущих производителей (отечественных и зарубежных), с возможностью их регулировки под каждый тип цистерны непосредственно перед началом процесса налива.

Для выполнения требований данных пунктов, наливные устройства снабжены переносными каплесборниками,

В операторной и непосредственно на постах налива (кнопка "СТОП") предусмотрена возможность аварийного отключения, как насосного оборудования, так и всей установки в целом.

Система управления поста налива позволяет подключать дополнительное оборудование, в том числе и сигнализаторы дозрывных концентраций паров нефтепродукта.

Посты налива имеют датчики контроля, гаражного положения наливного устройства и трапа переходного, связанных через систему управления с шлагбаумом и прибором контроля заземления, что полностью предотвращает выезд автоцистерн с опущенными в их горловины наливными устройствами, и трапами переходными находящимися в рабочем положении.

патрубки для соединения устройства с металлорукавом и установки датчика контроля уровня в цистерне.

Устройство присоединительное установлено на нижнем конце штанги при помощи сферической опоры. Стыковка устройства присоединительного для стыковки с горловиной цистерны обеспечивается: перемещением устройства при подъеме штанги; перемещением штанги в направлении перпендикулярном ходу цистерны; сферической опорой. Перемещение и подъем штанги осуществляется механизмами подъема и перемещения.

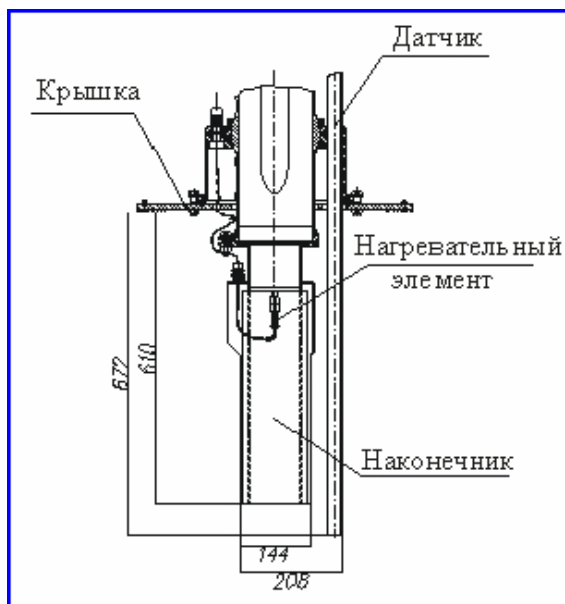
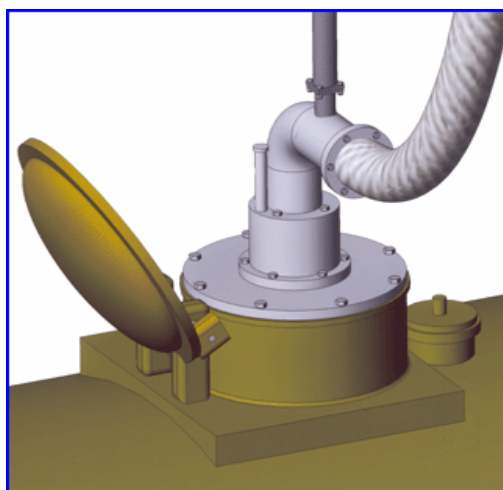


Рисунок 5 - Консоль поворотная

Поворотная консоль представляет собой металлоконструкцию, внутри которой по рельсам перемещается каретка. Консоль крепится к стойке

Узел поворотный нижний

Нижний поворотный узел предназначен для соединения стационарного технологического трубопровода подачи продукта и вращающейся стойки.

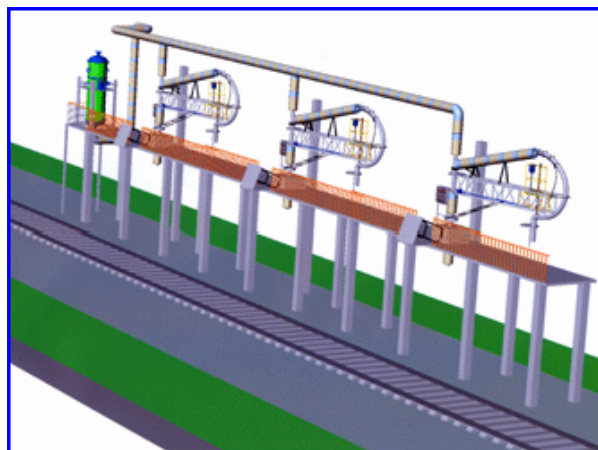
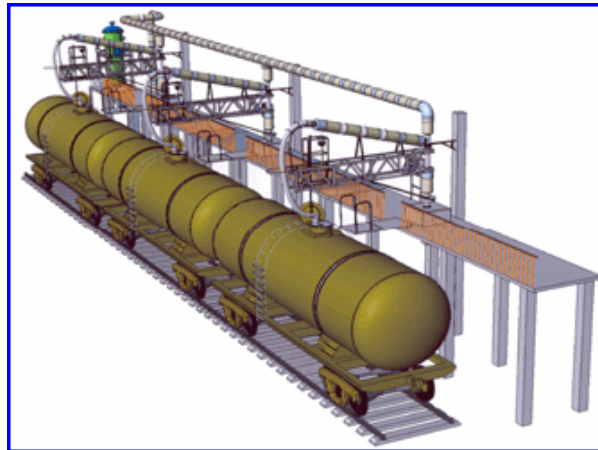
Узел состоит из стойки и основания. Стойка представляет собой трубу, через которую осуществляется подача продукта в трубопровод стояка. Подшипниковый узел, размещенный в основании узла, обеспечивает вращение стойки. Фиксация вертикального положения стойки осуществляется кронштейнами. Герметичность узла обеспечивается сальниковым уплотнением. В нижней части стойки установлен патрубок для подвода технологического трубопровода подачи продукта. Вращение нижнего поворотного узла по оси стойки осуществляется механизмом поворота.

Механизм поворота

Механизм поворота предназначен для вращения стояка в оси вертикальной стойки.

Механизм представляет собой открытую зубчатую передачу, выполненную в виде зубчатого сегмента и шестерни. Зубчатый сегмент размещается на фланце стойки нижнего поворотного узла. На кронштейне располагается мотор-редуктор. Шестерня устанавливается на валу мотор-редуктора и обеспечивает поворот стояка на 100° в одну сторону. В зависимости от установки зубчатого сегмента, осуществляется поворот вправо или влево.

присоединительного устройства на горловине цистерны в процессе налива. Датчик, установленный в присоединительном устройстве, обеспечивает своевременное прекращение подачи продукта в цистерну и предотвращает перелив. Возгоны продукта с воздухом, вытесняемые из цистерны при наливе, отводятся через внутренний трубопровод в систему аспирации. Для предупреждения снижения температуры продукта в трубопроводе, предусмотрена система электрического обогрева.



Системы налива обладают следующими преимуществами:

- Герметичный процесс налива. Контакт герметизирующей крышки с горловиной цистерны сохраняется при проседании цистерны на рессорах в процессе налива.
- Непрерывное поджатие наливной трубы к днищу цистерны при ее проседании (для систем налива нефти и светлых нефтепродуктов).
- Налив любых типов автомобильных и железнодорожных цистерн.

- Возможность поставки наливных систем в комплекте с наливной эстакадой и перекидными трапами.

На сегодняшний день представленное оборудование объективно является лучшим на рынке для налива битума и темных нефтепродуктов.

Оборудование имеет Разрешение на применение Ростехнадзора.

Конструкция наливных систем защищена патентами.



Рисунок 7 - Телескопическая наливная труба

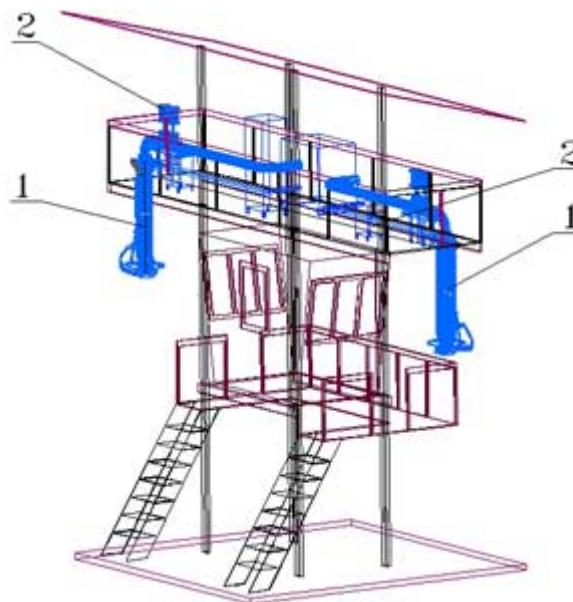


Рисунок 8 - Автомобильная эстакада налива битума и мазута где:

- 1 - телескопическая наливная труба;
- 2 - электроуправляемая задвижка.

Эстакады также подразделяются на: 1) НС – наливные для светлых н/пр; 2)НМ – наливные для масел; 3)КС – комбинированные для светлых н/пр; 4)КМ – комбинированные для масел;

5) наливные для мазута; 6) - сливные для мазута.

По ж/д транспорту н/пр транспортируются в цистернах, бункерах, и в вагонах для тары. Цистерна состоит из 2-х основных частей: Они имеют грузоподъемность 40, 50, 60, 90, 120 т.

Соединяются рукава и телескопические трубы нижних сливных устройств.

Различают цистерны общего назначения и специальные. Специальные цистерны предназначены для перевозки вязких н/пр, сжиженных газов, кислот и растворителей. Например, используют специальные цистерны с паровой рубашкой (для подогрева).

АСН – автоматизированная система налива. УСН – установка слива нижняя.

Установки верхнего слива/налива используются в случае неисправности нижних сливных устройств, или в случае отсутствия последних. Примером наливных стоков является: НС-5, С-80, С-100. Группы сливо-наливных устройств представляет собой автоматизированные системы налива (АСН) и различных модификаций.

Примером современной экологической системы слива/наливая является установка с улавливанием и рекуперацией паров углеводородов.

Стояк по ГОСТ 4609-49 служит для ручного или механизированного слива горючих и легковоспламеняющихся жидкостей из вагонов-цистерн с помощью ручного насоса, а также для налива вагонов-цистерн с помощью ручного насосами нефтебазы. Одиночный механизированный стояк по ГОСТ 4610-49 применяется для механизированного или самотечного сифонного слива горючих и легковоспламеняющихся жидкостей из вагонов-цистерн с помощью вакуум-насоса, а также для налива в вагоны-цистерны насосами

коллекторе, располагаемом посередине между подъездными путями на эстакаде.

2.5 КИП и А

В задачу автоматизации резервуарных парков входит дистанционный контроль за наполнением и опорожнением резервуаров; дистанционное управление задвижками на приёмных и нагнетательных трубопроводах резервуаров; контроль параметров, обеспечивающий учёт нефти и нефтепродуктов, накапливаемых и хранимых в резервуарах; дистанционное управление насосами.

При больших скоростях наполнения и опорожнения резервуаров требуется также автоматическое подключение резервуаров к нагнетательным или откачивающим трубопроводам. Последнее требование особенно важно для резервуарных парков головных насосных станций магистральных нефтепродуктопроводов, где скорость наполнения и опорожнения резервуаров определяется производительностью магистральных насосов.

В резервуарных парках преимущественно используются электрические схемы контроля и управления.

Приборы и датчики, устанавливаемые на резервуарах, соединяются с диспетчерским пунктом кабельными линиями связи. В помещении диспетчерского пункта располагается вторичная измерительная и сигнализирующая аппаратура и пульта дистанционного управления.

Объём средств контроля и автоматизации может меняться в зависимости от условий хранения нефтепродуктов (с подогревом или без него), конструктивных особенностей резервуаров и степени централизации контроля и управления резервуарными парками.

Контроль за наполнением и опорожнением резервуара осуществляется с помощью уровнемеров различного типа, обеспечивающих как местное, так и

пневмоклапанами, управляемыми с внешней стороны резервуара ручным воздушным насосом. При подаче в клапаны воздуха по пневмолинии они открываются, происходит затекание продукта. Затем при сбросе воздуха клапаны закрываются, отсекая в трубке столбик продукта. Он сливается и анализируется в качестве средней пробы.

Программно – автоматическое управление резервуарами обеспечивает автоматическое переключение входного потока нефти или нефтепродукта после заполнения одного резервуара на приём следующего, после него – третьего и т. д. Последовательность переключения резервуаров задаётся оператором на щите управления резервуарным парком. Аналогично в заданной последовательности производится переключение резервуаров в процессе их опорожнения.

Программное устройство представляет собой релейную схему, связывающую предельные контакты уровнемеров, с магнитными пускателями электроуправляемых задвижек, на трубопроводных коммуникациях резервуаров. На щите управления резервуарного парка располагаются также приборы дистанционного контроля уровня, лампы сигнализации верхнего и нижнего аварийных значений уровня в каждом резервуаре, лампы сигнализации подтоварной воды и максимального давления на приёмном трубопроводе. При аварийных значениях уровня и давления, а также при срабатывании схемы в процессе программного переключения резервуаров подаётся звуковой сигнал. Для управления задвижками предусматриваются кнопки и сигнальные лампы их состояния (“Открыто” или “Закрыто”).

Управление насосами внутренних или внешних перекачек осуществляется в автоматическом режиме или пооперационно. В первом случае пуск или остановка насоса осуществляется нажатием кнопки или ключа, которым запускается программное устройство, обеспечивающее последовательное открытие всасывающей задвижки, включение

с тепловым движением молекул в поверхностном слое. В герметичном резервуаре испарение происходит до тех пор, пока его газовое пространство не будет полностью насыщено углеводородами. Это не значит, что в газовом пространстве резервуаров концентрация углеводородов может достигать 100%. Данная величина не может превышать концентрации насыщенных паров, которая равна отношению давления насыщенных паров нефти к давлению в газовом пространстве. Так как давление насыщенных паров летом больше, то и концентрация насыщенных паров также выше. Поэтому в теплое время года из резервуаров в атмосферу вытесняется более насыщенная углеводородами паровоздушная смесь.

Фактически многие резервуары в той или иной степени негерметичны. Это связано с не герметичностью дыхательной арматуры, а также с наличием коррозионных повреждений в кровле и стенке. В результате часть паровоздушной смеси постоянно вытесняется в атмосферу.

Потери от испарения неизбежны и из герметичных резервуаров. В зависимости от механизма попадания паровоздушной смеси из резервуаров в атмосферу различают потери от “больших дыханий”, потери от “малых дыханий”, потери от “обратного воздуха” и потери от вентиляции газового пространства.

Потери от “больших дыханий” имеют место при операции заполнения-опорожнения. При выкачке нефти из резервуара объем газового пространства увеличивается, давление в нем падает, и через дыхательный клапан в резервуар подсасывается атмосферный воздух. Это приводит к снижению концентрации углеводородов в газовом пространстве и интенсификации процесса испарения. При последующем заполнении резервуара насыщенная углеводородами паровоздушная смесь вытесняется в атмосферу.

Потери от “малых дыханий” обусловлены суточными колебаниями температуры и атмосферного давления. В ночное время температура наружного воздуха уменьшается, вызывая остывание паровоздушной смеси в

отверстий площадью примерно по 1 см², расположенных по высоте на расстоянии 0.5 м годовые потери от вентиляции газового пространства составляют около 1.5 т.

С целью предотвращения утечек из резервуаров последние периодически подвергаются гидравлическим испытаниям с помощью воды. Образовавшиеся при этом дефекты устраняются.

Дренирование подтоварной воды прекращают при появлении первых признаков нефти.

При обнаружении коррозионных свищей и отпотин сначала принимают меры по ограничению утечки, а затем опорожняют резервуар и выводят его из эксплуатации для ремонта.

Сокращение потерь нефти от испарения достигается применением следующих методов:

- уменьшением объема газового пространства резервуаров;
- уменьшением амплитуды колебаний температуры поверхности нефти и газового пространства резервуаров;
- улавливанием паров нефти вытесняемых из заполняемого резервуара;
- рациональной эксплуатацией резервуаров.

Для уменьшения объема газового пространства резервуаров применяют понтоны и плавающие крыши. Конструктивно они представляют собой жесткий диск, плавающий на поверхности нефти, благодаря поплавкам, расположенным по его периметру. Кольцевой зазор между жестким диском и стенкой резервуара герметизируется с помощью затворов различной конструкции.

Понтоны монтируются в резервуарах, поэтому они бывают не только металлическими но и пенополиуретановые, а также пленочными. Резервуары с плавающей крышкой лишены стационарной кровли. Поэтому все необходимое оборудование монтируется на плавающей крыше, которая для

3. Экономическая часть

3.1. Расчет экономической эффективности применения установки АСН-2

3.1.1. Капитальные вложения на приобретение и установку АСН-2 на 2008 год составило 145 тыс.руб., на НПЗ установлены 160 установок, итого капитальные вложения на все установки составляют:

$$K_{\text{общ}} = K * n, \text{ тыс.руб.}$$

где K – капитальные вложения на одну установку;

n – количество установок, $n=160$

$$K_{\text{общ}} = 145 * 160 = 23200 \text{ тыс.руб.}$$

3.2. Общие затраты на эксплуатацию АСН-2

3.2.1. Расчет заработной платы по тарифам на 2008 год.

Сливо-наливщиков 7 человек. Заработная плата одного сливо-наливщика за месяц составляет 12 тыс.руб. Заработная плата всего персонала составляет:

$$12 * 7 = 84 \text{ тыс.руб.}$$

За год заработная плата сливо-наливщиков составляет:

$$84 * 12 = 1008 \text{ тыс.руб.}$$

3.2.2. Социально-медицинское страхование.

Социально-медицинское страхование берется как 26% от заработной платы и вычисляется по формуле:

$$Z_{\text{с.м.}} = ЗП * 26\% / 100\%, \text{ тыс.руб.}$$

где $ЗП$ – заработная плата

$$Z_{\text{с.м.}} = 1008 * 26\% / 100\% = 262,08 \text{ тыс.руб.}$$

3.2.3. Амортизационные отчисления определяется по формуле:

Таблица 1. Эксплуатационные расходы.

№	Показатели	Значение (тыс.руб)	Структура (%)
1	Заработная плата	1008	11
2	Социально-медицинское страхование	262,08	3
3	Амортизационные отчисления	812	10
4	Затраты на электроэнергию	6054	70
5	Затраты на ремонт	487,2	6
6	Итого	8623,78	100

3.2.7. Доход от применения АСН-2 равен:

$$D=Q \cdot C, \text{ тыс.руб.}$$

Где Q – объем нефти, проходящий через все применяемые установки АСН – 2, Q = 5,3 млн.т./год;

C – цена слив одной тонны нефти, C= 12 руб.

$$D= 5,3 \cdot 10^3 \cdot 12 = 63600 \text{ тыс.руб.}$$

3.2.8. Прибыль, полученная от применения установки АСН-2

$$P=D-E, \text{ тыс.руб.}$$

где D – доход от применения АСН – 2, D=63600 тыс.руб.;

E – общие эксплуатационные затраты, E=8623,78 тыс.руб.

$$P=63600-8623,78=54976 \text{ тыс.руб.}$$

3.2.9. Определяем срок окупаемости АСН-2

$$T=K/P$$

$$T=23200-54976=0,42 \text{ год}$$

4 Техника безопасности и противопожарные мероприятия

4.1 Техника безопасности при перевозке в цистернах

К перевозке по железным дорогам наливом в цистернах и бункерных полувагонах допускаются грузы, указанные в Приложении 1 . Перевозка других грузов может быть допущена только по разрешению Министерства путей сообщения РФ на основании ходатайства министерства (ведомства), в систему которого входит предприятие - грузоотправитель, с представлением характеристики груза и аварийной карточки по формам, установленным Министерством путей сообщения РФ (“Правила перевозок опасных грузов). Грузы, перевозимые в цистернах наливом, делятся на неопасные, которые транспортируются с соблюдением общих условий, и опасные, для которых, кроме общих, должны выполняться также специальные условия, предусмотренные настоящими Правилами для соответствующих опасных грузов.

Ответственность за точное соблюдение Правил перевозок грузов наливом в вагонах - цистернах и бункерных полувагонах в отношении правильности указания наименования и категории опасности груза, соблюдения условий налива, слива и очистки цистерн и бункерных полувагонов, а также порядка оформления возврата их в порожнем состоянии возлагается соответственно на грузоотправителя или грузополучателя.

Перевозка грузов наливом производится в цистернах железных дорог, а также в цистернах, принадлежащих грузоотправителям и грузополучателям или находящимся у них в арендном пользовании.

Собственные и арендованные цистерны должны быть приписаны к станции отправления или назначения. На эксплуатацию цистерн, передаваемых в арендное пользование, дорога заключает договор с арендатором.

Все специальные и специализированные цистерны должны иметь соответствующую отличительную окраску котлов (цветные полосы), знаки опасности, а также трафареты о наименовании груза. Порядок окраски цистерн, нанесения на них знаков опасности и трафаретов о наименовании груза устанавливается Министерством путей сообщения РФ.

Кроме того, на торцовых днищах цистерн, принадлежащих железным дорогам, специализированных для перевозки химических и пищевых грузов, а также арендованных цистерн наносится трафарет о приписке

Отличительная окраска котлов, а также все необходимые надписи и трафареты, предусмотренные настоящими Правилами, на цистерны, принадлежащие железным дорогам, наносятся дорогой только масляными красками.

Грузоотправители и грузополучатели могут наносить такие трафареты с разрешения и под контролем дороги.

Цистерны, принадлежащие предприятиям, допускаются к обращению по железнодорожным путям, входящим в общую сеть железных дорог РФ, только после технического осмотра цистерн представителем вагонной службы дороги приписки с разрешения: в местном сообщении - начальника дороги, в других случаях - Министерства путей сообщения. О результатах осмотра составляется акт в трех экземплярах. Первый экземпляр акта хранится у начальника вагонного депо, второй - у начальника станции, а третий передается предприятию - владельцу вагонов. О произведенном техническом осмотре на днищах цистерн ставится трафарет с указанием даты и пункта осмотра. Торцовые днища и рамы таких цистерн грузоотправители (грузополучатели) окрашивают в зеленый цвет. У края днищ по кругу наносится белая полоса шириной 300 мм.

Правильность окраски котла и нанесенных владельцем цистерны надписей и трафаретов должна быть проверена при техническом осмотре цистерны. Если цистерна предназначена для перевозки определенного груза,

перевозок грузов”, в редакции сборника № 370 1990 года подготовка под налив собственных, арендованных и специальных цистерн для перевозки определенного груза, имеющих отличительную окраску и трафарет станции приписки, производится средствами и за счет грузоотправителя. В соответствии с п. 3 указания МПС от 5.07-89 года № 298у отправитель вагонов, принадлежащих министерствам и ведомствам в графе “особые заявления и отметки отправителя” перевозочных документов обязан сделать следующую отметку“ с железной дорогой заключен договор №___ от (указывается дата) на гарантированное устранение неисправностей в пути следования”, заверенную своей подписью, а станция отправления - проверить правильность этой отметки.

Инструктируйте причастных работников, доведите до сведения грузоотправителей ВГ-15/33.

Пригодность цистерн и бункерных полувагонов под перевозку данного груза в коммерческом отношении определяет отправитель, который несет ответственность за порчу груза в результате налива в несоответствующую или неочищенную цистерну (бункерный полувагон), а также за последствия неправильного использования их.

В пунктах массового налива нефтегрузов цистерны и бункерные полувагоны, предъявленные под налив, осматривают инспектора - приемщики грузоотправителя одновременно с работниками дороги на путях станции или промывочно - пропарочных предприятий до подачи на наливные пути. Если промывочно - пропарочное предприятие удалено от предприятия массового налива, грузоотправитель обязан иметь на промывочно - пропарочном предприятии своего постоянного приемщика.

Цистерны с неисправными сливными приборами, внутренними лестницами, крышками и барашками, с течью в котлах, без проушин на крышках для пломбирования, а также без резиновой прокладки, если есть специальный паз для ее укладки, подавать и использовать под налив

Запрещается наливать продукт с температурой выше 100 град. С в цистерны, оборудованные универсальным сливным прибором (за исключением цистерн с паровой рубашкой).

Если знаки, надписи (трафареты) или поверхность котла цистерны и бункерного полувагона загрязнились во время налива, грузоотправитель обязан своими средствами протереть поверхность котла и восстановить видимость знаков и надписей. При несоблюдении этого требования с грузоотправителя взыскивается штраф за простой под очисткой подвижного состава в размерах, предусмотренных ст. 156 Устава железных дорог.

В случае появления течи из цистерны в пункте налива грузоотправитель должен немедленно принять меры к обеспечению сохранности груза и перекачки его в другую цистерну или емкость. Перекачка из цистерн железных дорог производится отправителем за счет дороги. При обнаружении течи из цистерны на путях станции отправления и невозможности перекачки груза средствами железной дороги неисправная цистерна возвращается грузоотправителю и груз перекачивается в его емкость или в цистерну, предоставленную дорогой. Расходы, связанные с этими операциями, относятся на дорогу. Штраф за простой неисправных цистерн под перекачкой не взыскивается.

Под крышку люка цистерны грузоотправитель за свой счет устанавливает уплотнительную прокладку из материалов, не вступающих в реакцию с перевозимой продукцией, строго по диаметру крышки, после чего крышка должна быть плотно закрыта. На цистернах, имеющих на люке специальный паз для резиновой прокладки, такая прокладка ставится средствами дороги. На крышку люка груженой цистерны отправитель обязан навесить пломбу. Некоторые нефтегрузы разрешается перевозить в цистернах без пломб. Перечень грузов, разрешенных к перевозке без пломб, приведен в Правилах пломбирования вагонов и контейнеров.

перевозочным документам, не производится. При обнаружении на станциях слива цистерн и бункерных полувагонов с остатками груза, а также с неочищенной наружной поверхностью котла (бункера) составляется акт общей формы и цистерны (бункерные полувагоны) с остатками груза возвращаются грузополучателю для очистки. За простой цистерн (бункерных полувагонов) под очисткой с грузополучателя взыскивается штраф в размерах, предусмотренных ст. 156 Устава железных дорог. Спуск людей в порожнюю цистерну для осмотра внутреннего состояния котла может допускаться лишь после того, как ответственный за слив работник грузополучателя удостоверится в отсутствии вредных и взрывоопасных паров перевозившейся в ней жидкости. Спуск в цистерны из-под едких и ядовитых жидкостей, а также бензина, сырой нефти и всех других выделяющих вредные пары жидкостей без шлангового противогаза и спасательного пояса запрещается. За работающим в котле должно быть обеспечено постоянное наблюдение. Пункты налива и слива подразделяются на механизированные и немеханизированные. Пунктами механизированного налива и слива считаются такие пункты, где налив цистерн производится самотеком из хранилищ или при помощи насосов с механическим приводом, а слив из цистерн производится при помощи таких же насосов или самотеком через нижнее сливное отверстие цистерны. Пунктами немеханизированного налива и слива считаются пункты, где налив цистерн или слив производится ручными насосами. Срок налива или слива для всей одновременно поданной партии цистерн и бункерных полувагонов по фронту одновременного налива или слива не должен превышать: для налива: а) в пунктах механизированного налива независимо от рода продуктов и грузоподъемности цистерн и бункерных полувагонов - 2 ч.; б) в пунктах немеханизированного налива независимо от рода продуктов: для двухосных цистерн и бункерных полувагонов - 2 ч.; для цистерн и бункерных полувагонов, имеющих четыре и более осей, - 3 ч.; для слива: а) в пунктах механизированного слива: для

приборов непосредственно у мест производства указанных операций разрешается применять только электрические аккумуляторные взрывобезопасные фонари. Курение и применение открытого огня на расстоянии ближе 50 м от мест налива или слива опасных грузов, расположенных на территории станции, запрещается. Места налива опасных грузов должны быть удалены от железнодорожных складов, станционных сооружений, главных путей, общих мест погрузки и выгрузки и от жилых домов на расстояние не менее 100 м, от мест погрузки, выгрузки и хранения грузов ВВ и ЯВ - не менее 200 м. Места слива опасных грузов должны быть удалены: в первом случае на расстояние не менее 50 м, а во втором случае - не менее 125 м. Начальник дороги имеет право разрешать отступление от указанных норм. При этом указанные расстояния и дополнительные меры безопасности определяет комиссия в составе главного инженера отделения дороги (председатель), представителя пожарной охраны, начальника станции, коммерческого ревизора, грузовладельца и представителя исполнительного комитета местного (городского, районного) Совета депутатов трудящихся. Заключение комиссии представляется на утверждение начальнику дороги.

4.3 Техника безопасности при пересылки порожних цистерн

Порожние цистерны после слива направляются в пункты налива по полным грузовым документам или по пересылочным накладным. По полным перевозочным документам (накладная, дорожная ведомость) перевозятся: а) цистерны, предназначенные для перевозки определенного груза, имеющие трафарет о приписке к станции налива (кислотные, спиртовые, специализированные для перевозки химикатов и пищевых грузов и др.); б) цистерны, арендованные и собственные, принадлежащие другим предприятиям, организациям, министерствам, ведомствам. Порожние

взыскания штрафа с получателя за простой цистерн (бункерных полувагонов) под очисткой. В случае обнаружения в пути незапломбированных цистерн, следующих по полным грузовым документам, станция составляет об этом акт общей формы и накладывает новые пломбы.

4.4 Защита от падения оператора на посту налива

Оператор осуществляя технологический процесс налива должен подниматься на автоцистерну, открывать крышку люка, манипулировать наливным стояком, т.е. находиться на высоте горловины автоцистерны (более 1,3 м.) на неогражденной площадке. Согласно Межотраслевым правилам по охране труда ПОТ РМ 012-2000, данные условия работы относятся к работе на высоте. В соответствии с "Федеральным законом об основах охраны труда в Российской Федерации" №181-ФЗ, обеспечение безопасных условий труда возлагается на работодателя.

Рабочее место наливщика - (горловина цистерны), на одиночных постах при опускании трапа обеспечивается временным стальным ограждением высотой 1,25м., в виде кольца-продолжения поручней трапа. Трап переходной шириной 0,7 м. служит для перехода с площадки обслуживания поста налива на цистерну.

Рабочее место наливщика - (горловина цистерны), на групповых постах обеспечивается временным стальным ограждением высотой 1,25м., продолжением поручней трапа, с одной стороны, а с противоположной стороны временным ограждением, опускающимся на время проведения сливо-наливных операций.

5. Список использованных источников

1. С.Г. Едигаров, С.А. Бобровский. Проектирование и эксплуатация нефтебаз и газохранилищ. – М.: Недра, 1973. 367 с.
2. П.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. – М.: Недра, 1981. – 176 с.
3. Г.В. Шишкин. Справочник по проектированию нефтебаз. – М.: Недра, 1978. – 197 с.
4. Исследование потерь нефти и нефтепродуктов из резервуаров типа РВС. – Уфа.: УГНТУ, 1997. – 19 с.
5. В.А. Мартяшова. К расчету давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов. // Транспорт и хранение нефти и нефтепродуктов. – М.: 1977. - №3. – 29-30 с.
6. Н.Ф. Дубинкин. Справочник по углеводородным топливам и их продуктам сгорания. – М.: Недра, 1962. – 254 с.
7. Методические указания к выполнению контрольных и домашних заданий по курсу “Эксплуатация газохранилищ и нефтебаз” для студентов-заочников специальности 0908. – Уфа: УНИ, 1992. – 37 с.
8. Справочник по климату. – Выпуск №9. – 358 с.
9. Методические указания по выбору различных типов резервуаров для хранения легкоиспаряющихся нефтепродуктов для студентов специальности 0207. – Уфа: УНИ, 1978. – 72с.
10. Технический паспорт автоматизированной системы
11. П.И. Тугунов, В.М. Глазырина. Необходимые для транспорта свойства газов, нефтей, нефтепродуктов и их определение. – Уфа: УНИ, 1991. – 90 с.