

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт нефти и газа
Кафедра Технологические машины и оборудования нефтегазового
комплекса

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Э.А. Петровский

« _____ » _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
профиль 21.03.01.07 «Эксплуатация и обслуживание технологических
объектов нефтегазового производства»

Модернизация сливной цистерны

Руководитель _____ к.т.н., доцент Е.А. Соловьёв

Выпускник _____ Ю.А. Штолым

Красноярск 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	
1.1 Нефтебаза и размещение объектов на ней.....	4
1.2 Насосы, применяемые на нефтебазах.....	13
1.3 Устройства нефтебазы для слива и налива нефтепродуктов.....	17
1.4 Анализ действительности и оборудования устаревшей нефтебазы....	20
1.5 Информационно-патентный обзор.....	22
2 КОНСТРУКТОР-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ	
2.1 Техническое предложение по совершенствованию системы.....	30
2.2 Расчет кинематической вязкости нефти.....	30
2.3 Расчет времени слива нефтепродуктов из ж/д цистерн сливным устройством УНС-100.....	32
2.4 Расчет времени слива нефтепродуктов из ж/д цистерн сливным устройством АНС-7Б.....	35
3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ	
3.1 Производственная эксплуатация нефтебазы.....	39
3.2 Ремонт оборудования нефтебазы.....	40
3.3 Обслуживание и ремонт установок нижнего слива.....	42
3.3 Текущий ремонт и техническое обслуживание (ТО).....	44
3.5 Капитальный ремонт.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	48
Список использованных источников.....	49
Приложение А. Графические материалы	

ВВЕДЕНИЕ

Первые склады нефти – этакое образы современных нефтебаз -появились в России в XVII веке. Комплекс сооружений и установок, предназначенных для приема , хранения и отпуска нефтепродуктов потребителям называют нефтебазами. Это сложное многофункциональное хозяйство: резервуарные парки, насосно-силовое оборудование, трубопроводные коммуникации, сливо-наливные устройства.

Основное предназначение нефтебаз -бесперебойно обеспечение промышленности и транспорта, а так же сельского хозяйства и остальных потребителей необходимым количеством и ассортиментом нефтепродукта ; сохранение качества нефтепродуктов и снижение их потерь при приеме , хранении и отпуске потребителям.

Система нефтепродуктообеспечения занимает важную роль в развитии нашей страны. Их поставки потребителям осуществляются через обширную сеть нефтебаз и автозаправочных станций (АЗС). Несмотря на простоту исполнения, их роль в реализации нефтепродуктов чрезвычайно велика . Правильная техническая эксплуатация объектов нефтебаз и АЗС возможна только подготовленным специалистами, имеющими представление о технологии и применяемой технике.

Целью дипломной квалификационной работы является разработка мероприятий по модернизации оборудования нефтебазы для сокращения времени слива-налива, и потерь при хранении и отпуске нефтепродукта, а так же предотвращения необоснованных задержек цистерн во время их слива-налива. Под модернизацией оборудования понимается замена устаревшего и внедрение современных видов оборудования. Основная задача в выявление проблем и недостатков оборудования эксплуатируемого на нефтебазе.

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Нефтебаза и размещение на ней объектов

Предприятия состоящие из комплекса сооружений и установок, для приема, хранения и отпуска нефтепродуктов потребителям . Её задача-обеспечить бесперебойное снабжение промышленности, транспорта, сельского хозяйства и других потребителей нефтепродуктами в необходимом количестве и ассортименте . Сохранение качества нефтепродуктов и сокращение до минимума их потерь при приеме, хранении и отпуске потребителям.

Актуальной задачей является предотвращение потерь нефтепродуктов от разлива, испарений, загрязнения. Нефтебазы представляют большую опасность в пожарном отношении.

Если разделить по принципу оперативной деятельности нефтебазы на перевалочные, распределительные и перевалочно-распределительные. Перевалочно -распределительные нефтебазы совмещают функции перевалочных и распределительных нефтебаз.

Распределительные нефтебазы предназначены для непродолжительного хранения нефтепродуктов и снабжения ими потребителей обслуживаемого района . Их разделяют на оперативные, обслуживающие лишь местных потребителей, и сезонного хранения, предназначенные как для удовлетворения местных потребностей, так и для компенсации неравномерности подачи нефтепродуктов на оперативные нефтебазы , входящие в зону влияния нефтебазы сезонного хранения.

Перевалочные нефтебазы предназначены для перегрузки (перевалки) нефтепродуктов с одного вида транспорта на другой. Размещают их на берегах судоходных рек и озер, вблизи морских портов, крупных железнодорожных магистралей, промежуточных перекачивающих станций. Также обычно играет роль конечного пункта магистрального нефтепродуктопровода (МНПП)

Размещение нефтебазы и объектов жилищного и коммунального назначения, должно производиться в соответствии с проектом районной планировки, учитывающим перспективы развития района. На специально выделенных территориях, удаленных от соседних производственных предприятий, населенных пунктов, пристаней, портов и лесных массивов на безопасное в пожарном отношении расстояние.

Правильным размещением объектов на территории нефтебазы можно добиться удобства взаимодействия, рациональное использование территории, минимальную длину технологических трубопроводов, водоотводящих (канализационных), водопроводных и тепловых сетей при соблюдении всех противопожарных и санитарно-гигиенических требований.

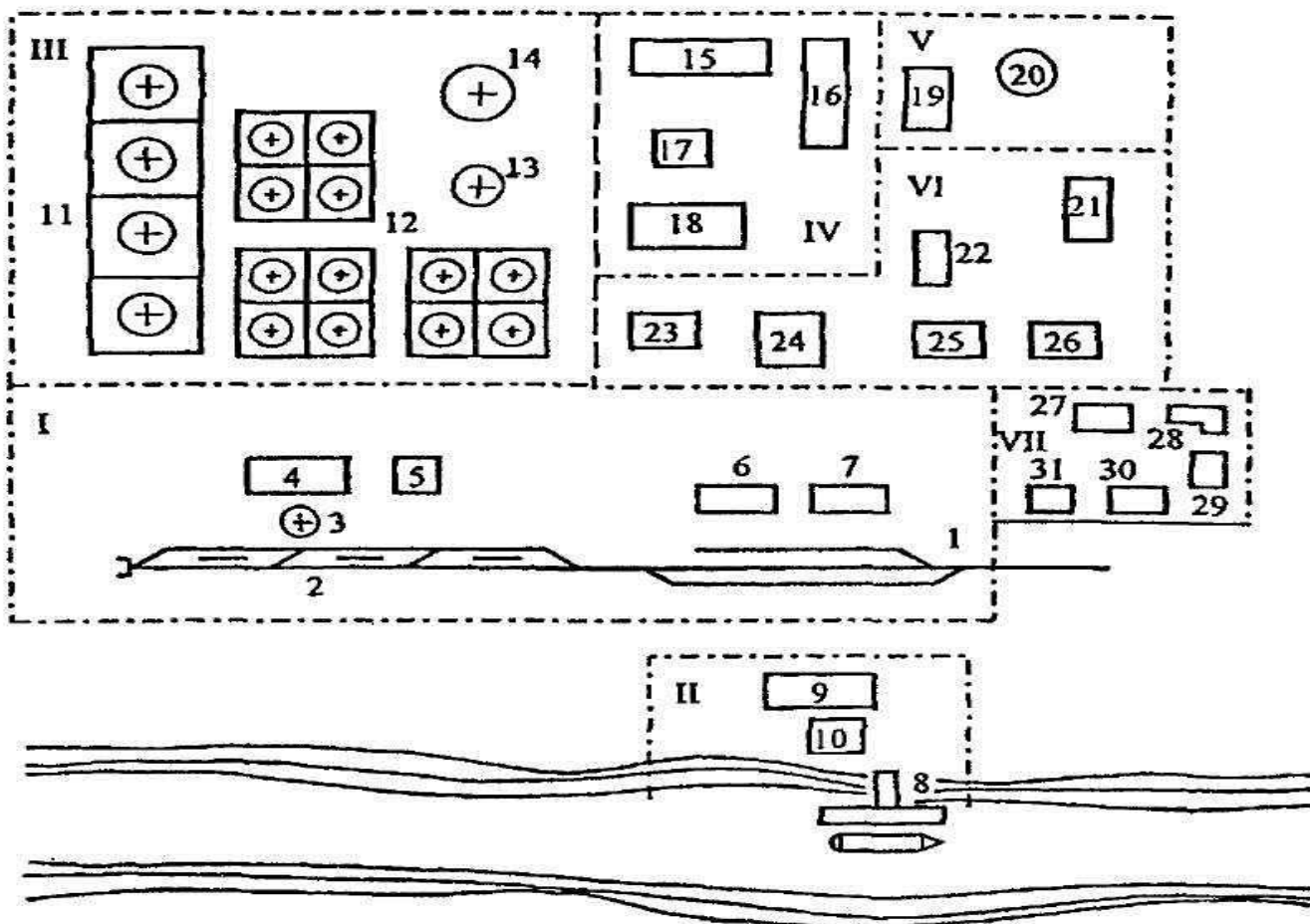


Рисунок 1 - Размещение объектов на территории нефтебазы

- 1) железнодорожных операций;
- 2) водных операций;
- 3) хранения нефтепродуктов;
- 4) оперативная;
- 5) очистных сооружений;
- 6) вспомогательных сооружений;
- 7) административно-хозяйственная.

Железнодорожные операции включают в себя 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; 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.

операций включают в себя сооружения для приема и отпуска нефтепродуктов баржами и танкерами. К ним относятся: причалы (пирсы) для швартовки нефтеналивных судов; стационарные и плавучие насосные; лаборатория; помещение для сливщиков и наливщиков.]

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. В этой зоне размещаются: 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.

Очистные сооружений включают в себя объекты, предназначенные для очистки нефтесодержащих вод от нефтепродуктов. К ним относятся: нефтеловушки ; флотаторы; пруды- отстойники ; иловые площадки; д) шламонакопители; насосные; береговые станции по очистке балластных вод.

Вспомогательных сооружений, обеспечивающих работоспособность основных объектов нефтебазы находятся: котельная, снабжающая паром паровые насосы , систему подогрева нефтепродуктов и систему отопления ; трансформаторная подстанция для снабжения нефтебазы электроэнергией ; водонасосная; механические мастерские; склады материалов, оборудования и запасных частей, а также другие объекты.

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

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

Набор и комплектность объектов зависит от типа и категории нефтебазы, назначения и характера проводимых операций. Так , например, на многих перевалочных нефтебазах нет оперативной зоны, а на распределительных нефтебазах , снабжаемых нефтепродуктами с помощью автотранспорта нет железнодорожных и водных операций.

Если посмотреть по транспортным связям , нефтебазы могут быть на железнодорожные, водные (речные, морские), водно -железнодорожные, трубопроводные и базы, получающие нефтепродукты автотранспортом.

Железнодорожным транспортом перевозят все виды нефтепродуктов, нефть и сжиженные газы. на его долю приходится около 40 % перевозок.

Слив -налив нефтепродуктов из железнодорожных цистерн, производится , на подъездных железнодорожных путях, оборудованных специальными одно- и двухсторонними эстакадами, наличными или сливными

устройствами, грузовыми, зачистными и воздушно-вакуумными коллекторами, сборниками, промежуточными резервуарами для мазута и масел, узлами учета нефтепродукта, средствами подъема и опускания нагревательных приборов и перемещения цистерн вдоль фронтов.

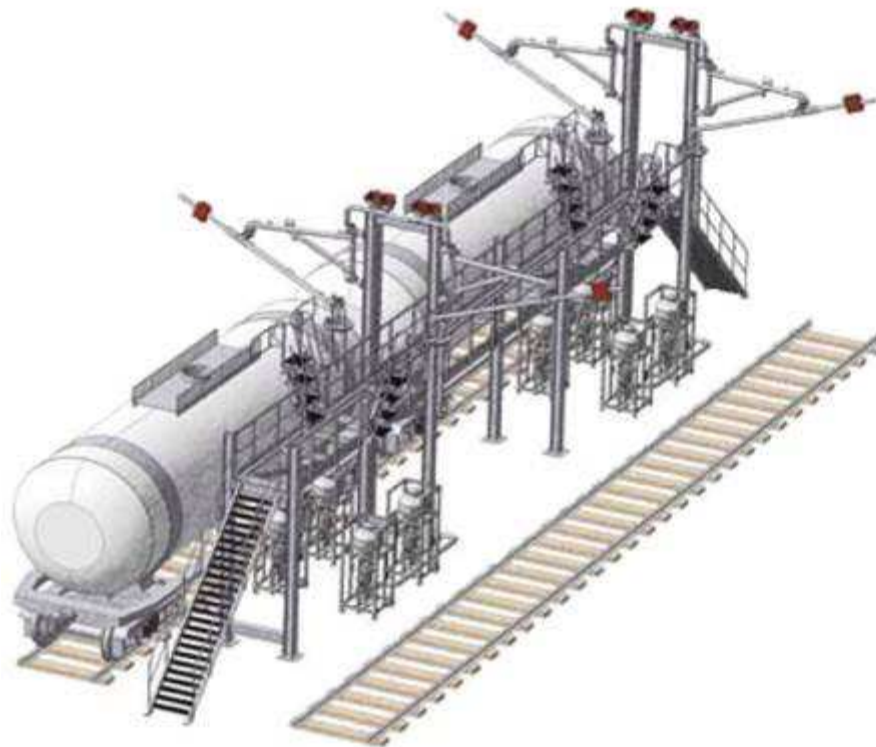


Рисунок 2- Двухсторонняя жд эстакада

Большинство распределительных баз расположено на железнодорожных магистралях. Благодаря железнодорожным перевозкам – существует возможность доставки нефтегрузов в любое время года.

Хотелось бы немного поговорить о эстакадах

ЭСТАКАДА (французским *estacade*, от провансальского *estaca* - свая, балка * а. *trestle*, *scaffold bridge*; н. *Estakade*; ф. *estacade*; и. *viaducto*, *punte especial para cargar y descargar*) - сливно-наливное надземное сооружение мостового типа для выполнения операций по сливу и наливу нефти, нефтепродуктов, углеводородных, химических и др. жидкостей в железнодорожные цистерны. Состоит из ряда опор и пролётных строений однотипной конструкции.

В зависимости от назначения сооружают эстакады только для налива или слива (ЭС) или комбинированные для слива и налива (ЭСН). Выбор оборудования эстакады обуславливается сортом продукта, для которого она предназначена, способом слива-налива. ЭС оборудуется устройствами нижнего слива и, как правило, на аварийный случай - устройствами верхнего слива. ЭС для лёгких нефтепродуктов с высоким давлением насыщенных паров имеет эжекторный слив, а для высоковязких нефтепродуктов дополнительно оборудуется устройствами для разогрева нефтепродукта в транспортных ёмкостях перед сливом.

ЭСН железнодорожных цистерн - конструкция из несгораемых материалов галерейного типа, расположенная вдоль горизонтальных прямолинейных участков железнодорожных ответвлений в пунктах слива и налива нефтей и нефтепродуктов и оснащённая необходимым оборудованием и трубопроводными коммуникациями. В торцах ЭСН, а иногда и в середине, на расстоянии не более 100 м друг от друга устанавливаются лестницы. На высоте 3,4 м сооружается галерейный проход. Для перехода с галереи к люку железнодорожной цистерны и её обслуживания имеются эксплуатационные площадки с откидными мостками, которые опускаются на котёл цистерн. В зависимости от количества одновременно обрабатываемых железнодорожных цистерн и наличия свободных площадей ЭСН сооружаются одно- или двухсторонними. На односторонних ЭСН обработка железнодорожных цистерн производится с одного железнодорожного пути. Двухсторонняя ЭСН оборудуется сливно-наливными устройствами для одновременного обслуживания цистерн с двух параллельных железнодорожных путей.

ЭСН одновременно могут обслуживать от 12 до 60 железнодорожных цистерн. Расположение сливно-наливных устройств вдоль ЭСН на расстоянии 4000 мм позволяет одновременно обслуживать маршрут, составленный из всех существующих типов железнодорожных цистерн. Типовые ЭСН могут оборудоваться сливно-наливными устройствами и системами трубопроводов, позволяющих одновременно вести слив и налив до 4 сортов нефтепродуктов

(коллекторы для продуктов прокладываются внизу вдоль эстакады и через запорную арматуру соединяются со сливно-наливными устройствами)

Морской и речной транспорт осуществляет перевозку нефти и нефтепродуктов как внутри страны, так и за ее пределами называют водным способом. Он забирает 13 % от общего объема перевозок нефтегрузов. Требуется меньшего расхода топлива на единицу перевозок, характеризуется небольшой численностью обслуживающего персонала, меньшими затратами металла на единицу грузоподъемности и небольшой собственной массой по отношению к массе перевозимого груза.

в удаленных районах, куда просто невозможно доставить нефтепродукты железнодорожным или водным транспортом перевозки нефтепродукта с распределительных нефтебаз осуществляет автотранспорт, около 20 %. Назначение автотранспорта – доставка готовых нефтепродуктов с крупных нефтебаз на более мелкие и далее к потребителю. Доставка производится автоцистернами, топливозаправщиками путем перекачки по местным трубопроводам.

Операции, проводимые на нефтебазах принято разделять на основные и вспомогательные. К основным операциям относятся:- прием нефтепродуктов, доставляемых на нефтебазу железнодорожным, водным, автомобильным транспортом и по трубопроводам или отводам от них;- хранение нефтепродуктов в резервуарах и тарных хранилищах;- отпуск нефтепродуктов в железнодорожные и автомобильные цистерны, нефтеналивные суда или по трубопроводам;- замер и учет нефтепродуктов. К вспомогательным операциям относятся:- очистка и обезвоживание масел и других вязких нефтепродуктов;- смешение масел и топлив;- регенерация отработанных масел;- изготовление и ремонт тары;- ремонт технологического оборудования, зданий и сооружений;- эксплуатация котельных, транспорта и энергетических устройств.

Технология приема и отпуска нефтепродуктов на нефтебазах зависит от вида транспортных средств, которыми доставляется и отгружается нефтепродукт, климатических условий, интенсивности сливноналивных

операций и нефтепродуктов. Критерий при выборе вида транспорта – это минимальные затраты грузоперевозок при сокращении сроков доставки. В зависимости от состояния транспортных путей, объема перевозок, характера нефтегрузов, расположения нефтепромыслов, нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), нефтебаз и потребителей.

Прием-отпуск нефтепродуктов только через специальные устройства: в железнодорожные цистерны (из листовой стали толщиной 8,11мм в виде горизонтального цилиндрического резервуара грузоподъемностью 40-120 т.)

- 1) на эстакадах, через отдельные сливные установки;
- 2) морские и речные суда - через причальные сооружения;
- 3) в автомобильные цистерны - на станциях налива, автоэстакадах, через отдельные стояки;

Все оборудования и конструкций по их функциональному назначению можно разделить на группы:

Группа А: предназначенные для сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения и регулирования давления в газозвдушном пространстве: дыхательная и предохранительная арматура, диски-отражатели, газоуравнительная система трубопроводов (ГУС), газовая обвязка (ГО) (плавающие крыши и понтоны резервуаров не включены в эту группу ввиду того, что они относятся к конструктивным элементам резервуара, а также к ограждающим конструкциям;

Группа Б: Для сливноналивных операций: приёмораздаточные патрубки (ПРП), приёмораздаточные устройства (ПРУ) с различными приводами , хлопуши на ПРП и механизмы управления ими, подъемная труба с механизмом управления , фильтры и муфты сливные, клапаны приемные , узлы рециркуляции паров продукта, плавучие заборные устройства и всасывающие установки, подогреватели продукта в резервуаре и др.;

Группа В: техническое обслуживание и ремонт резервуаров: люки-лазы в стенке, световой, монтажный люки, патрубков монтажный на крыше, сифонный

кран, водосливной кран, лестницы, площадки переходные и смотровые; Группа Г: Для проведения очистных операций: винтовые мешалки с электроприводом, стационарная разводка труб с размывающими соплами, придонный очистной люк в стенке, патрубок зачистной, зумпфы;

Группа Д: Оборудование и приборы для контроля качества и количества продукта в резервуаре : местные и дистанционные измерители уровня, сигнализаторы максимального и аварийного уровней, а также минимального оперативного уровня , люк замерный на крыше, дистанционные и местные пробоотборники и др.

Группа Е : Складские предприятия и хозяйства для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей с температурой вспышки паров до 230 С включительно. Бывают склады, являющиеся самостоятельными предприятиями, склады, входящие в состав других предприятий.

Группа Ж : резервуарное оборудование нефтебазы : дыхательное оборудование — давления в заданных пределах и герметизации газового пространства резервуаров дыхательными клапанами. Они позволяют существенно сократить потери от испарения нефтепродуктов . эксплуатационное оборудование предназначено для быстрого доступа к внутреннему пространству резервуаров и их технического обслуживания: сифонные краны, замерные и световые люки, а также люки-лазы, патрубки зачистные и патрубки замерных люков . Приборы контроля уровня — автоматизированные системы учета количества горючего и измерения уровня нефтепродуктов в настоящее время широко применяются в резервуарных парках. Сегодня на современных нефтебазах активно внедряются методы контроля с помощью радарных датчиков и ультразвуковых уровнеметров.

Приемо-раздаточные устройства — для выполнения операций налива и слива нефтепродуктов из резервуара. К приемо-раздаточным устройствам относятся: патрубок приемо -раздаточный, плавающее заборное устройство, хлопуша, карданный компенсатор, труба подъемная , заслонка поворотная, лебедка ручная, блок роликовый , шарнир чугунный. Устройства для отбора

проб — для отбора проб нефтепродуктов, измерения их плотности и определения качества по всей высоте резервуаров размещаются специальные устройства — пробоотборники. Они устанавливаются внутри вертикальных цилиндрических резервуаров и являются их комплектующими изделиями. Устройства отбора проб широко применяются на всех нефтебазах страны. Устройства размыва донных отложений — донные отложения образуются и накапливаются в резервуарах в процессе хранения в них нефти и нефтепродуктов. Отложения могут вызвать затруднения при обследовании технического состояния резервуара и привести к образованию коррозии. Устройства размыва донных отложений — веерные сопла, струйные гидравлические смесители, мешалки и т.п. — дают возможность предотвратить образование и скопление осадка на дне емкости. И противопожарное оборудование необходимо на нефтебазах в связи с повышенной пожаро- и взрывоопасностью данных объектов. Ко всему устанавливаемому на нефтебазах оборудованию предъявляются высокие требования соответствия отраслевым и международным стандартам безопасности и качества.

1.2 Насосы, применяемые на нефтебазах

Насосами называются машины, служащие для перекачки и создания напора жидкостей всех видов, механической смеси жидкостей с твердыми и коллоидными веществами и газов. Следует заметить, что машины для перекачки и создания напора газов (газообразных жидкостей) выделены в отдельные группы и получили название вентиляторов и компрессоров.

С помощью насосов нефтепродукты транспортируются при их приеме и отпуске, а также при внутрибазовых перекачках. Количество и марку насосов выбирают в соответствии с необходимыми подачей и напором. Обеспеченность нефтебаз электроэнергией и паром влияет на выбор привода насосов и соответственно - самого насоса.

Специально оборудованное помещение, в котором устанавливаются насосы вместе с двигателями, называется насосной станцией. По характеру размещения насосные станции делят на стационарные и передвижные. В стационарных насосных оборудовании смонтировано на неподвижных фундаментах и связано с емкостями постоянными жесткими соединениями трубопроводов.

Насосы, применяемые на нефтебазах, выбирают в зависимости от вязкости и давления насыщенных паров перекачиваемой жидкости, необходимого напора и производительности. Количество устанавливаемых насосов зависит от необходимости одновременной перекачки нефтепродуктов нескольких сортов, общей производительности и напора.

Наибольшее распространение получили поршневые и центробежные насосы. Несмотря на ряд существенных недостатков (дороговизна, большие габаритные размеры, сложность эксплуатации), поршневые насосы незаменимы при перекачке высоковязких нефтепродуктов и газожидкостных смесей. Во всех остальных случаях предпочтение следует отдавать центробежным насосам, как более дешевым, простым в обслуживании и компактным. Основными достоинствами центробежной схемы все инженеры признают удобство в обращении, стабильность в работе и энергетическую эффективность.

Кроме того, центробежные насосы более быстроходны, что позволяет соединять их непосредственно с электродвигателем без редуктора. Существенным преимуществом центробежных насосов является их саморегулируемость. К недостаткам этих насосов по сравнению с поршневыми в первую очередь следует отнести более низкий КПД, меньшая высота всасывания, резкое снижение КПД и производительности при перекачке нефтепродуктов повышенной вязкости.

Для увеличения производительности насосных станций центробежные насосы включают параллельно, а для получения больших напоров их включают последовательно. Работу центробежных насосов чаще всего регулируют

прикрытием задвижки на нагнетательной линии. При таком регулировании КПД насоса, снижается.

Производительность поршневых насосов регулируется при помощи обводной линии, по которой часть нефтепродукта перепускается из нагнетательной во всасывающую трубу. Реже применяется регулирование изменением числа оборотов, так как двигатели или совсем не допускают изменения числа оборотов (например, электродвигатели), или допускают в небольших пределах.

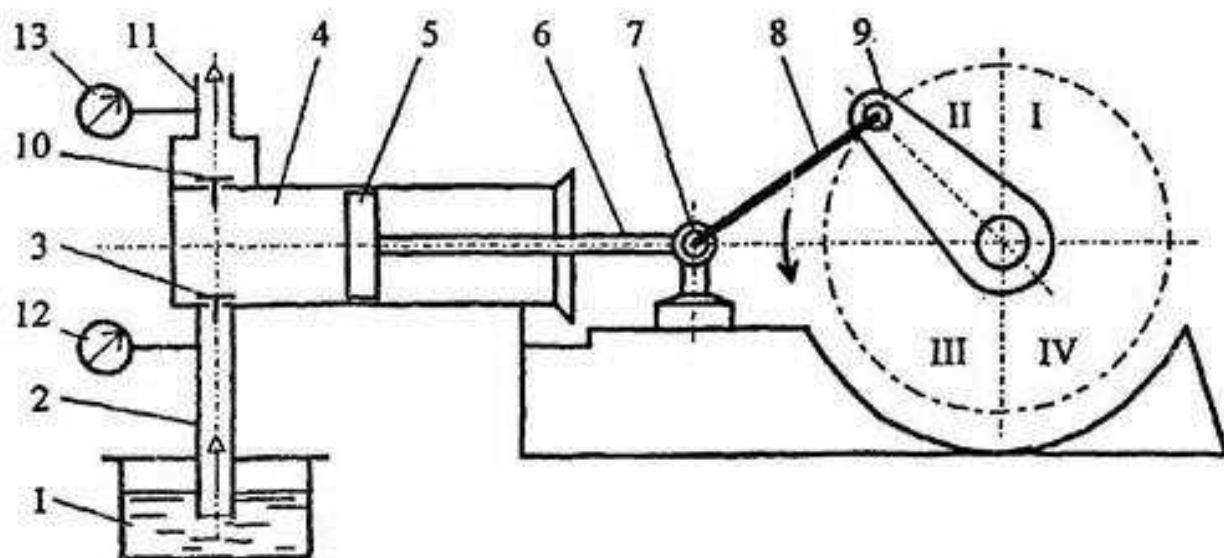
В насосных станциях большой мощности целесообразнее применять синхронные электродвигатели, обладающие следующими преимуществами, которых нет у асинхронных электродвигателей, а именно: 1) постоянство числа оборотов, не зависящее от нагрузки при неизменной частоте тока; 2) высокий коэффициент мощности, который может изменяться в широких пределах.

По характеру размещения насосные станции делят на стационарные и передвижные. В стационарных насосных (наземных , полуподземных и подземных) оборудовании смонтировано на неподвижных фундаментах и связано с емкостями постоянными жесткими соединениями трубопроводов.

Оборудование передвижных насосных устанавливается на автомашинах, прицепах, баржах или понтонах (плавучие станции). Передвижные насосные служат для перекачки нефтепродуктов там, где нецелесообразно строить стационарную насосную

Схема поршневого насоса простого действия (рисунок 3). В цилиндре 4 перемещается поршень 5. Движение поршня от привода передается через шток 6. К цилиндру присоединена клапанная коробка, в которой размещены: всасывающий 3, и нагнетательный 10. При движении поршня вправо всасывающий клапан открывается и цилиндр заполняется перекачиваемой жидкостью. Когда же поршень движется влево, всасывающий клапан закрывается и открывается нагнетательный клапан, через который перекачиваемая жидкость вытесняется в нагнетательный трубопровод.

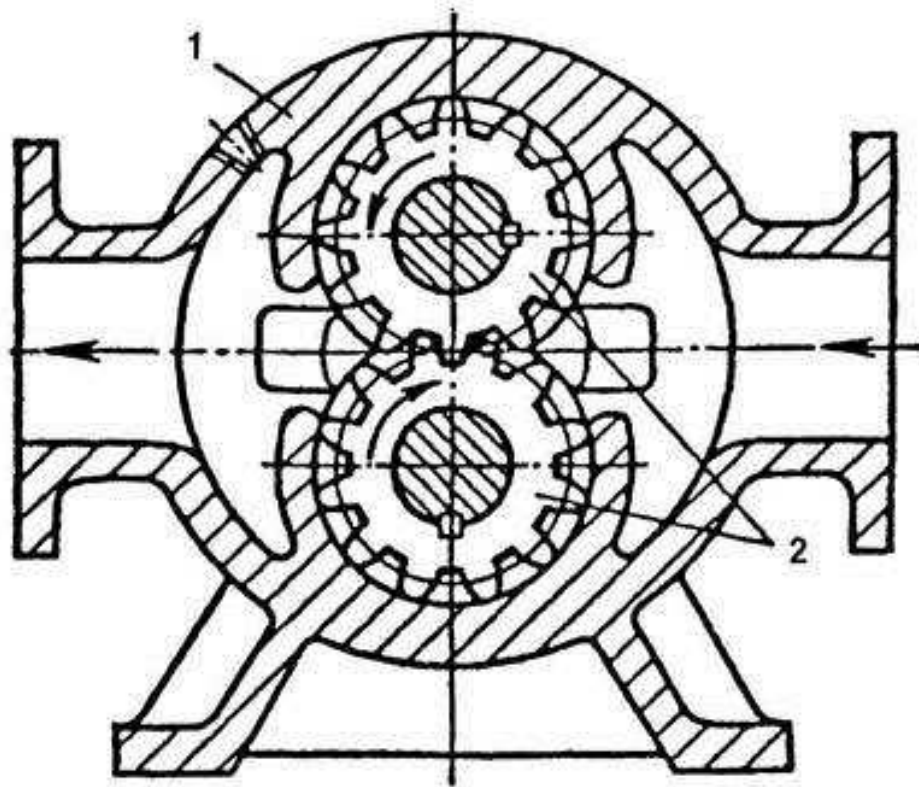
В качестве привода поршневых насосов используются электродвигатели, двигатели внутреннего сгорания и паровые двигатели.



1 - опорожняемая емкость; 2- всасывающий трубопровод; 3 – всасывающий клапан; 4 - цилиндр насоса; 5 - поршень; 6 - шток; 7 - крейцкопф; 8 - шатун; 9 - кривошип; 10 - нагнетательный клапан; 11 - напорный трубопровод; 12 - вакуумметр; 13 – манометр

Рисунок 3 - Схема насосной установки на базе поршневого насоса

Шестеренный насос состоит из корпуса 1, в котором помещены две находящиеся в зацеплении крупнозубые шестерни 2. Корпус охватывает шестерни с наибольшим зазором. При вращении шестерни в направлении, указанном стрелками, зубья выходят из зацепления в зоне всасывания (справа). При этом освобождается некоторый объем и в зоне образуется разрежение. В насос засасывается жидкость, которая захватывается зубьями в направлении к стрелкам корпуса и переносится во впадинах между зубьями в зону нагнетания



1- корпус; 2- крупнозубые шестерни

Рисунок 4 - Схема шестеренного насос

1.3 Устройства нефтебазы для слива и налива нефтепродуктов

Наиболее удачной технологической схемой слива и налива следует считать схему, обеспечивающую проведение максимально-возможного числа операций при минимуме максимальных затрат. На правильный выбор схемы влияют не только экономические показатели (расходы на строительство и эксплуатацию), а также такие, как простой цистерн, удобство эксплуатации, потери нефтепродукта от утечек и испарения, пожароопасность, число коллекторов, длина эстакады. Но в любом случае системы слива и налива должны быть спроектированы и эксплуатироваться в соответствии с нормами на проектирование и правилами технической эксплуатации.

Слив железнодорожных цистерн производится через их горловину (верхний слив) или через сливной прибор, расположенный снизу цистерны

(нижний слив). Заполнение же цистерн нефтепродуктом производится, как правило, только через горловину (верхний налив).

При наливе открытой струей, поток нефтепродукта соприкасается с атмосферным воздухом. Это приводит к повышенному испарению светлых нефтепродуктов и образованию зарядов статического электричества. Поэтому налив открытой струей применяют ограниченно и только при операциях с темными нефтепродуктами.

Налив закрытой струей осуществляется путем опускания шланга до нижней образующей цистерны. Поэтому струя нефтепродукта контактирует с воздухом только в начале налива. Соответственно при наливе закрытой струей потери бензина, например, почти в 2 раза меньше, чем в предыдущем случае.

Герметичный налив цистерн производится с помощью специальных автоматизированных систем налива (АСН). Их отличительной чертой является наличие герметизирующей крышки, телескопической трубы и линии для отвода образующейся паровоздушной смеси — например, на установку отделения углеводородов от ПВС.

Открытый самотечный слив применяют при сливе низкоиспаряющихся нефтепродуктов из цистерн через нижние сливные приборы. Далее нефтепродукт по переносным желобам поступает в центральный желоб, из которого по трубопроводу стекает в расположенный ниже поверхности грунта приемный («нулевой») резервуар.

Межрельсовый слив, это когда центральный желоб располагается под сливаемыми цистернами и поэтому необходимости в переносных желобах нет.

Закрытый самотечный слив отличается от открытого тем, что вместо переносных желобов к нижним сливным приборам присоединяются гибкие рукава или шарнирно-сочлененные трубы, а вместо центрального желоба проложен трубопровод — коллектор. Эта схема может быть применена и для бензинов, так как потери от испарения в этом случае невелики.

Сифонный слив самотеком производится через горловину цистерн. Он возможен только в том случае, когда приемный резервуар по отношению к

сливаемой цистерне находится на более низкой отметке. Начало движения нефтепродукта обеспечивается созданием вакуума в стояке с помощью вакуум-насоса. Во избежание разрыва струи и соответственно срыва сифона давление в точке А не должно опускаться ниже давления упругости паров нефтепродукта. Производительность сифонного слива самотеком невелика.

Принудительный нижний слив производится насосом через нижний сливной прибор цистерны. Принудительный верхний слив отличается от предыдущей схемы тем, что производится через горловину цистерны посредством сливного стояка. Начало слива обеспечивает вакуум-насос, после чего включается насос, закачивающий нефтепродукт в резервуарный парк нефтебазы.

Кроме рассмотренных, могут также применяться верхний слив бензинов с помощью эжекторов, слив вязких нефтепродуктов с подогревом или под давлением др.

Количество устройств для слива и налива принимают исходя из суточного объема поступления и отгрузки нефтепродуктов по железной дороге. Если количество поступающих цистерн составляет более трех, то применяют одиночные устройства для слива и налива. При большем числе цистерн применяют односторонние или двусторонние эстакады.

Для подогрева высоковязких нефтепродуктов в цистернах и трубопроводах эстакады оборудуют паропроводами или электроподогревателями.

1.4. Анализ деятельности и оборудования устаревшей нефтебазы

Подробно разберем проблемы и недостатки на примере фирмы ООО "Братский бензин", далее «АЗС»

Железнодорожный транспорт, как и другие способы доставки имеет существенные недостатки. К ним относятся: большие капиталовложения при строительстве новых и реконструкции действующих путей; относительно

высокие эксплуатационные расходы на перевозку нефти по сравнению с другими видами транспорта. Считается нецелесообразным модернизировать эстакаду.

Современные нефтебазы применяют сливно-наливное надземные конструкции с помощью которых одновременно можно производить слив сразу трех вагонов, а эстакада, используемая на нефтебазе «АЗС» построена только на один вагон, следовательно производить слив остальных цистерн приходится в ручную, пренебрегая всеми правилами безопасности.

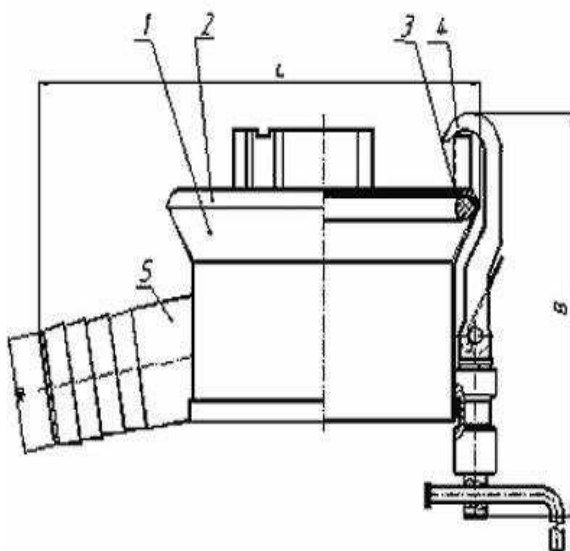
На данном сливном пункте, слив производится при помощи сливного устройства УНС-100, то есть самотеком, поэтому время слива одного вагона занимает больше времени, чем могло бы, так как это время можно сократить.

Корпус УНС имеет сварную конструкцию. На боковой стороне корпуса установлены 3 подпружиненных крючкообразных захвата, которыми устройство поджимается к сливному узлу цистерны. Уплотнение герметизирует стык, позволяя избежать пролива нефтепродуктов. Патрубок служит для подсоединения гибкого рукава, а крышка закрывает устройство УНС в нерабочем положении.

Таблица 1 - Технические характеристики УНС – 100

Условный проход DN	100
Длина L, мм	475
Ширина B, мм	274
Высота H, мм	350
Рабочее давление, Мпа	0,4

Данный тип устройства УСН- 100 предназначен для автоматизированных операций нижнего слива нефтесодержащих продуктов из железнодорожных цистерн, и подачи их до резервуарных емкостей, при этом исключая использование насосных станций.



1 – патрубок; 2 – корпус; 3 – крышка; 4 – захват; 5 – уплотнение

Рисунок 15 — Устройство нижнего слива нефтепродуктов УНС

Если считается нерационально модернизировать эстакаду, то в глаза бросилось устаревшее сливное устройство УСН-100, у которого слив производится самотеком, поэтому время слива одного вагона занимает больше времени, чем могло бы. Так как это время можно сократить, я решил модернизировать данный пункт. Заменой на более усовершенствованное устройство АСН-7Б, можно сократить время слива нефтепродуктов с прибывших железнодорожных цистер.

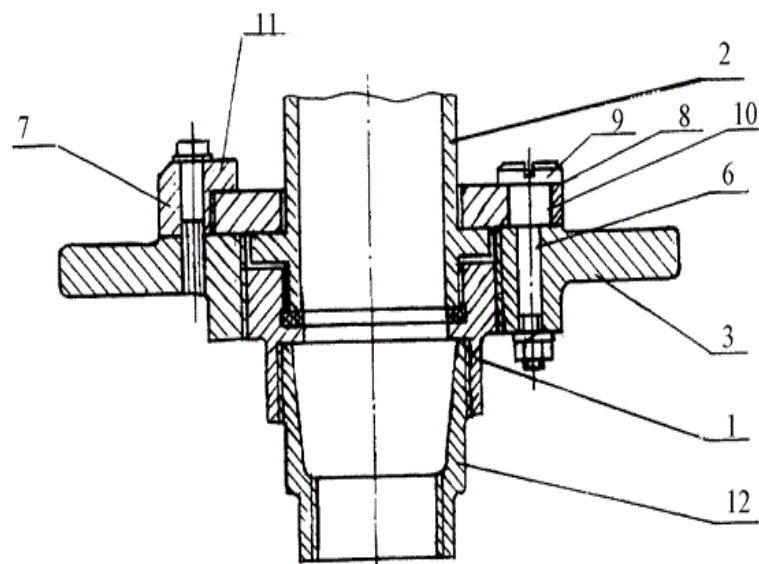
1.5 Информационно-патентный обзор

Вот несколько модернизированных устройств слива-налива которые мне захотелось отметить.

1) Закрытый налив

Реферат:

Изобретение относится к устройствам для налива транспортных емкостей из стационарных резервуаров различными жидкостями. Закрытый налив содержит наливной стояк, выполненный из подвижных труб с коленами, соединенных между собой и корневым фланцем герметичными шарнирами ,

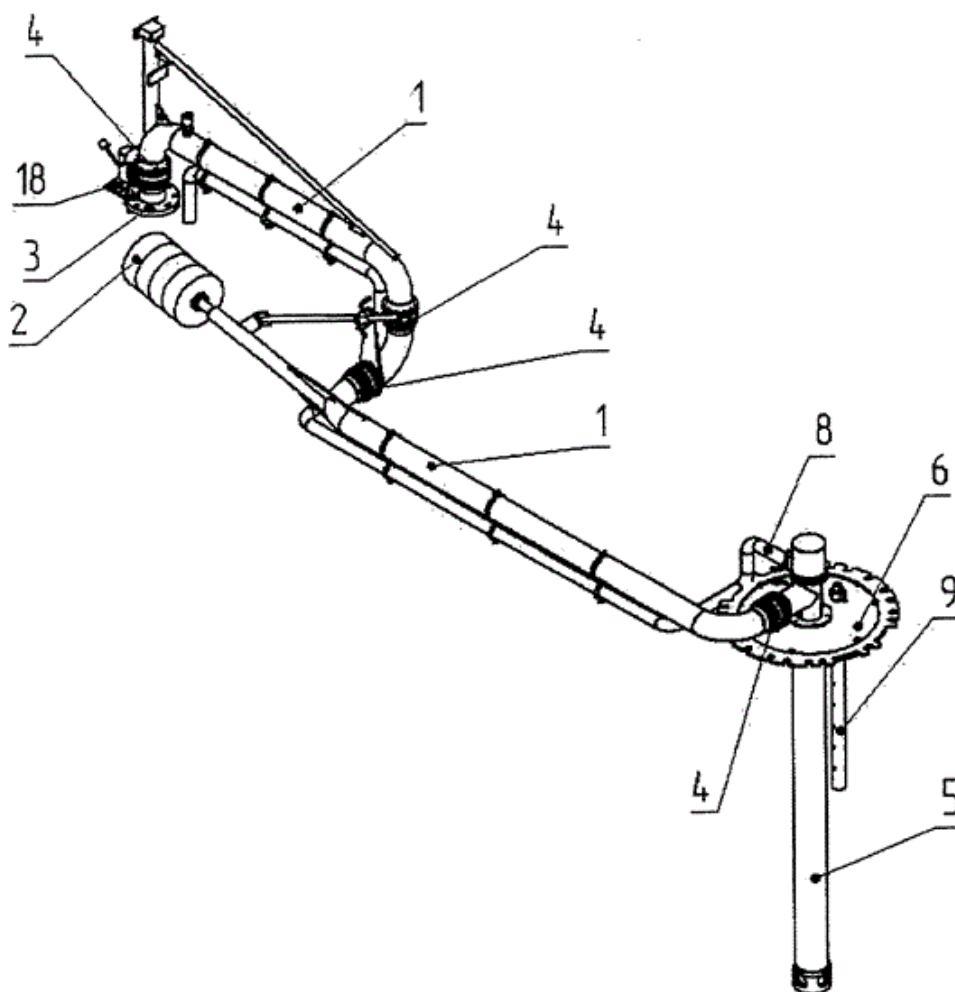


Фиг.1

обеспечивающими возможность перемещения во всех направлениях наливной трубы с герметизирующей крышкой, несущий герметизирующий элемент и сигнализатор аварийного уровня, и шланг отвода паров. Шланг отвода паров снабжен защитным цилиндром

сигнализатора аварийного уровня, установленным на внутренней стороне крышки , параллельно наливной трубе , и механизмом фиксации его, установленным с наружной стороны крышки . Герметизирующая крышка выполнена в виде диска со штуцером крепления шланга отвода паров и соединенного с диском с возможностью вращения относительно последнего при помощи роликов накладного кольца с пазами, выполненными на наружной цилиндрической поверхности кольца и обеспечивающими возможность установки и крепления герметизирующей крышки к горловинам цистерн различных типоразмеров и фиксации крышки на горловине крепежными

элементами самой горловины цистерны . Изобретение обеспечивает герметизацию горловин цистерн различных типоразмеров.



Фиг.1

2) Сливная муфта

Реферат:

Изобретение предназначено для герметичного присоединения сливного рукава автоцистерны к приемной трубе подземного резервуара при сливе нефтепродуктов. Муфта включает корпус, гайку крепления, устройство зажима сливного патрубка, которое выполнено в форме скобы с рукояткой фиксации, одной осью поворота и прижимным кронштейном. Ось поворота выполнена с увеличенной прижимной площадкой головки и цилиндром направления скобы, кронштейн имеет выступ с одной стороны, а муфта снабжена переходником. Технический результат - повышение надежности.

3) Сливное устройство

Реферат:

Изобретение относится к железнодорожному транспорту, в частности к конструкции сливных устройств железнодорожных цистерн. Сливное устройство для железнодорожной цистерны содержит корпус 1, окруженный обогревательным кожухом 2, основной затвор с откидным воротком и клапаном 7, дополнительный затвор, состоящий из крышки с резиновым уплотнительным кольцом 15, закрепленной к наконечнику корпуса, и промежуточный затвор 30, который установлен в корпусе между основным и дополнительными затворами за обогревательным кожухом. Промежуточный затвор 30 выполнен из разъемного корпуса, внутри которого установлены ограничители хода 32 и клапан 33 со штоком 41 для перемещения клапана, соединенным с поворотным устройством.

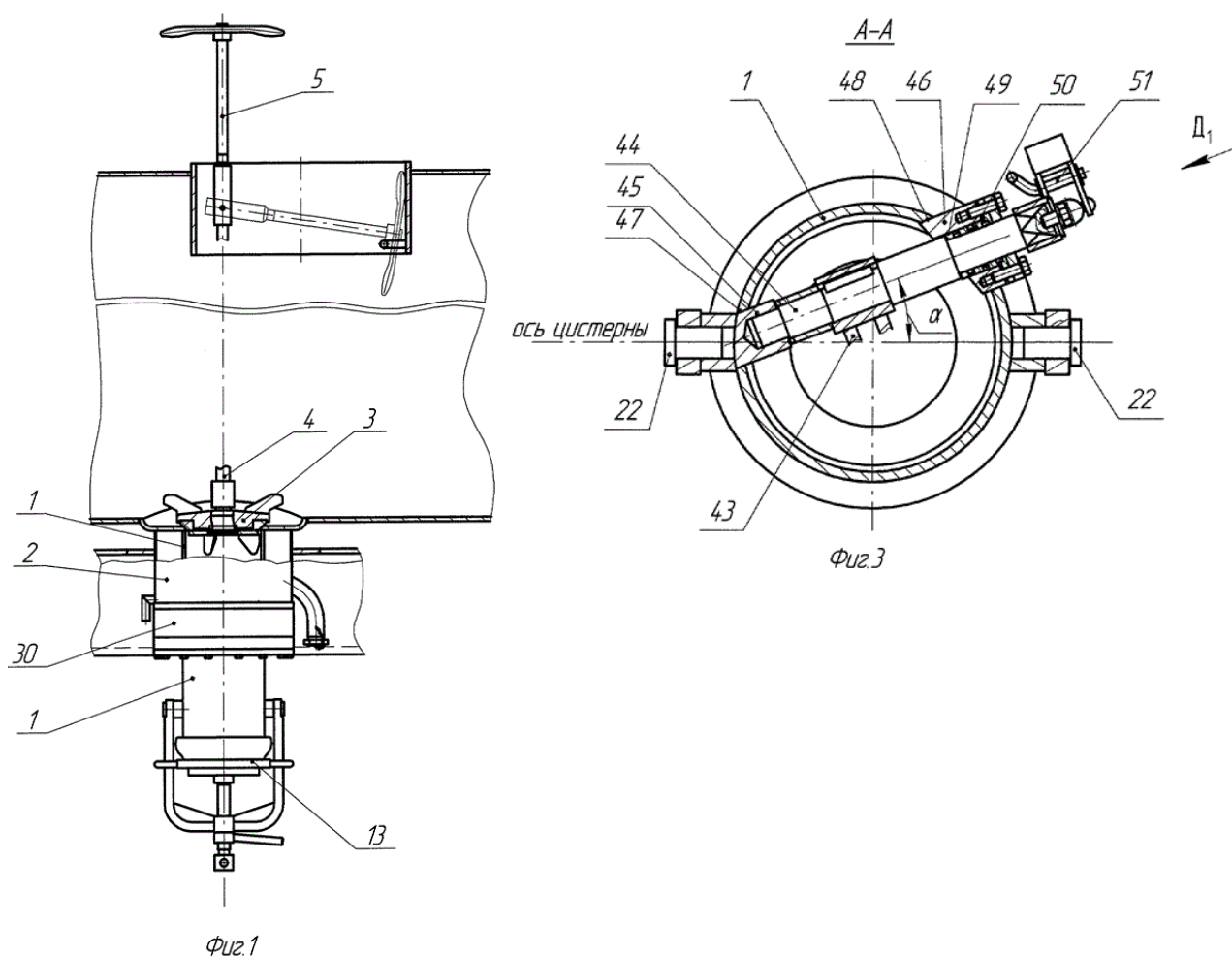
Предлагаемая конструкции сливного устройства позволит повысить эксплуатационную надежность цистерны за счет улучшения герметичности ее сливного устройства при различных условиях воздействия силовых нагрузок, возникающих при транспортировке жидких грузов, включая и аварийные ситуации, улучшить тем самым экологическую безопасность, а также обеспечивает удобства эксплуатации и ремонтпригодность, так как конструкция проста и технологична в изготовлении.

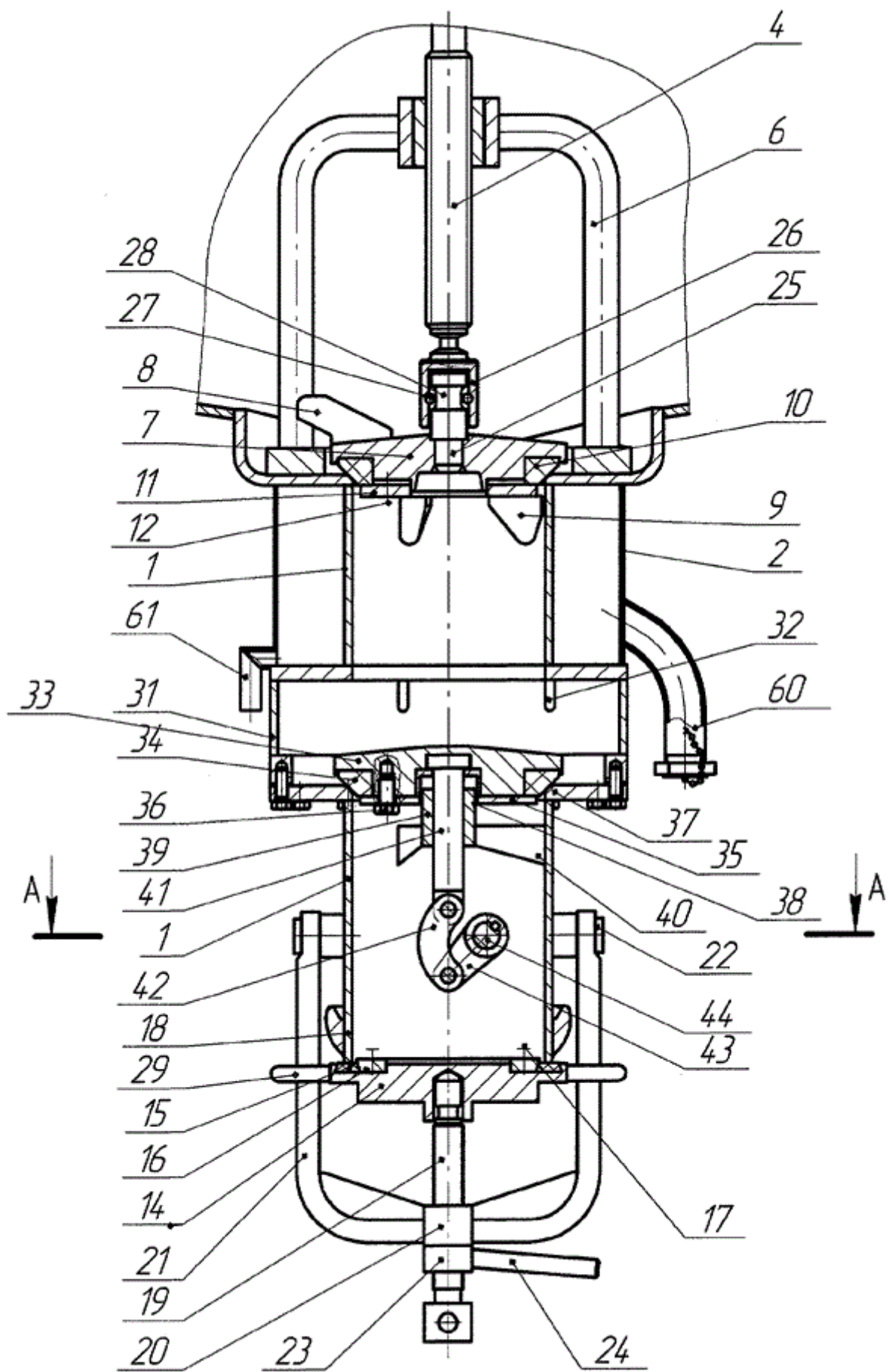
Изобретение относится к железнодорожному транспорту, в частности к конструкции сливных устройств железнодорожных цистерн .

Предлагаемое техническое решение поясняется чертежами, где на на фиг.1 показан общий вид котла цистерны со сливным устройством (продольное сечение), на фиг.2 - сливное устройство (продольное сечение), фиг.3 - разрез А-А сливного устройства.

Преимущества предлагаемой конструкции сливного устройства заключаются: в повышении эксплуатационной надежности цистерны за счет улучшения герметичности ее сливного устройства при различных условиях воздействия силовых нагрузок, возникающих при транспортировке жидких

грузов, включая и аварийные ситуации, обеспечивая тем самым экологическую безопасность; в обеспечении удобства эксплуатации и ремонтпригодности, так как конструкция проста и технологична в изготовлении, а также в увеличении срока службы уплотнителя и в целом сливного устройства за счет исключения трения между уплотнителем и седлом промежуточного затвора.





Фиг. 2

4) Установка нижнего слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн

Реферат:

Установка нижнего слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн относится к технике налива жидкостей и может быть использовано для слива нефтепродуктов из железнодорожного вагона-цистерны. Установка нижнего слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн содержит трубопровод, состоящий из коаксиально расположенных шарнирно-сочлененных секций, один конец которого соединен со сливным коллектором через сливной патрубок основания, а другой имеет присоединительную головку с телескопической трубой внутри и рычажно-захватным механизмом, и снабжена уравнивающим пружинным механизмом с кронштейнами подвески, расположенного на первой секции и коленной части шарнирно-сочлененного трубопровода. Рычажно-захватный механизм выполнен со штурвалом, и при вращении штурвала происходит зацепление прихватов к сливному патрубку цистерны, при обратном вращении - расцепление. Уравнивающий пружинный механизм выполнен так, что резьбовое соединение шпилька-гайка полностью разгружены от действия усилия сжатой пружины. Движение подвижной части сопловой насадки для подачи разогретой жидкости в цистерну происходит в горизонтальном и вертикальном направлениях, что обеспечивает прогрев вязких нефтепродуктов. Система пароподогрева представляет собой полость для пара, которая охватывает трубопровод шарнирный и теплоизолирована кожухом от окружающей среды. Система пароподогрева предназначена для компенсации тепловых потерь при работе установки, предотвращения застывания продукта на внутренних стенках установки и поддержания температуры сливаемого продукта. Использование изобретения позволит повысить надежность работы устройства и обеспечить его безопасную эксплуатацию.

5) Устройство слива и налива

Реферат:

Полезная модель относится к запорным элементам цистерн, например контейнер -цистерн или автомобильных цистерн. Задачей полезной модели является: создание конструкции устройства слива и налива, имеющей возможность присоединения крана шарового после аварийного разрушения корпуса внутреннего клапана по кольцевой канавке, и обеспечивающей возможность опорожнения цистерны; повышение надежности работы клапана при эксплуатации ; уменьшение усилия необходимого для управления запорными органами; создание конструкции обеспечивающей перекрытие запорного органа внутреннего клапана при пожаре; создание конструкции обеспечивающей сброс давления из полости, расположенной между запорным органом крана шарового и резьбовой заглушкой, установленной на патрубок шарового крана перед осуществлением операции слива продукта и имеющей возможность контроля наличия течи в разъеме запорного органа крана шарового.

Поставленная задача решается: выполнением на фланце корпуса внутреннего клапана, присоединяемого к цистерне, дополнительных резьбовых отверстий, что обеспечивает возможность присоединения крана шарового после аварийного разрушения корпуса внутреннего клапана по кольцевой канавке для ликвидации утечки продукта в окружающую среду с возможностью безопасного опорожнения цистерны; применением основного запорного органа и пилотного запорного органа внутреннего клапана с двумя последовательно расположенными уплотнениями - силового уплотнения «металл - металл», воспринимающего большую часть усилия пружины и усилия воздействия среды, и герметизирующего уплотнения « металл - неметалл», обеспечивающего надежное уплотнение, что позволяет повысить надежность работы устройства слива и налива при эксплуатации; установкой шпинделей ручного привода крана шарового и внутреннего клапана в двух подшипниковых опорах, при этом подшипник, расположенный со стороны

среды состоит из радиального и двойного торцевого подшипников , что позволяет снизить силу трения и как следствие уменьшить усилие необходимое для управления запорными органами; применением в конструкции внутреннего клапана легкоплавкого элемента фиксации рукоятки в открытом положении , который расплавляется при пожаре, при этом под действием пружины запорный орган внутреннего клапана переходит в закрытое положение и позволяет избежать отягчающих последствий аварийной ситуации ; применением в конструкции заглушки, расположенной между запорным органом крана шарового и резьбовой заглушкой, установленной на патрубок шарового крана , что обеспечивает возможность сброса давления из полости крана шарового перед проведением операции снятия заглушки для осуществления слива продукта и возможность контроля наличия течи в разьеме запорного органа крана шарового.

2 КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Техническое предложение по совершенствованию системы

Суть технического предложения заключается в модернизации устройства для слива-налива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн через нижнее сливное устройство. Что приведет к сокращению времени слива, уменьшению потерь и увеличению товарооборота. Устаревшее устройство УНС-100 заменяем устройством АСН-7Б.

Для перевозки нефтепродуктов используются железнодорожные цистерны типа 27 а :

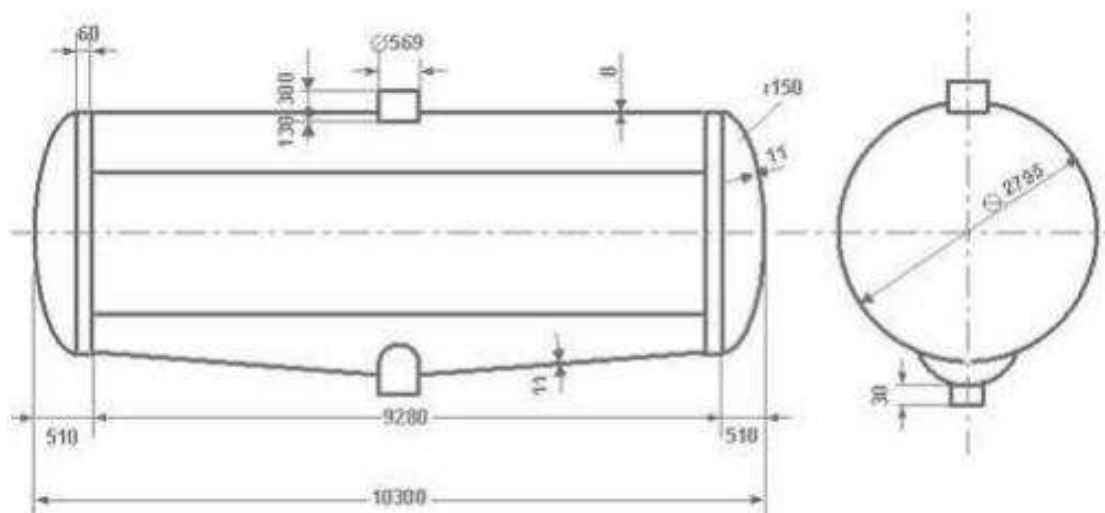


Рисунок 16 — Железнодорожная цистерна типа 27 а

2.2. Расчет кинематической вязкости нефтепродуктов

Автобензин АИ-92 и АИ-95 имеет кинематическую вязкость $\nu_1 = 0,64$ мм²/с при абсолютной температуре $T_1 = 283$ К, и $\nu_2 = 0,58$ мм²/с при $T_2 = 293$ К.

Отсюда находим эмпирические коэффициенты:

$$b = \frac{\lg \left[\frac{\lg(v_1 + 0,8)}{\lg(v_2 + 0,8)} \right]}{\lg T_1 - \lg T_2}, \quad (1)$$

$$b = \frac{\lg \left[\frac{\lg(0,64 + 0,8)}{\lg(0,58 + 0,8)} \right]}{\lg 283 - \lg 293} = -3,574.$$

$$a = \lg \lg(v_1 + 0,8) - b \cdot \lg T_1, \quad (2)$$

$$a = \lg \lg(0,64 + 0,8) - (-3,574) = 7,962.$$

Из следующего уравнения (3), найдем расчетную кинематическую вязкость: где $T_p = 245$ К — расчетная температура.

$$\lg \lg(v_p + 0,8) = a + b \cdot \lg T_p, \quad (3)$$

$$v_p + 0,8 = 10^{10^{a+b \cdot \lg T_p}} - 0,8 \quad (4)$$

$$v_p = 10^{10^{7,962 + (-3,574) \cdot \lg 245}} - 0,8 = 1,04 \text{ мм}^2/\text{с}.$$

Дизельное топливо ДЗ имеет кинематическую вязкость $v_1 = 7$ мм²/с при абсолютной температуре $T_1 = 283$ К, и $v_2 = 5$ мм²/с при $T_2 = 293$ К. Отсюда находим эмпирические коэффициенты:

$$b = \frac{\lg \left[\frac{\lg(7+0,8)}{\lg(5+0,8)} \right]}{\lg 283 - \lg 293} = -4,49,$$

$$a = \lg \lg(7 + 0,8) - (-4,49) \cdot \lg 283 = 10,95.$$

Найдем расчетную кинематическую вязкость: где $T_p = 245$ К — расчетная температура.

$$v_p + 0,8 = 10^{10^{a+b \cdot \lg T_p}} - 0,8,$$

$$v_p = 10^{10^{10,95+(-4,49) \cdot \lg 245}} - 0,8 = 49,7 \text{ мм}^2/\text{с}.$$

Находим значение коэффициента расхода по формуле (5):

$$\mu_1 = \frac{1}{238 \cdot v_p + 1,29}, \quad (5)$$

Для автобензина АИ-92 и АИ-95:

$$\mu = \frac{1}{238 \cdot 1,04 \cdot 10^{-6} + 1,29} = 0,775.$$

Для дизельного топлива ДЗ:

$$\mu = \frac{1}{238 \cdot 49,7 \cdot 10^{-6} + 1,29} = 0,769.$$

2.3 Расчет времени слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн с установленным сливным устройством УНС-100

Находим площадь поперечного сечения сливного патрубка по формуле:

$$f = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (6)$$

где $d = 0,1$ м — внутренний диаметр сливного патрубка.

$$f = \frac{3,14 \cdot 0,1^2}{4} = 0,008 \text{ м}^2.$$

Время полного слива цистерны с бензином находим по формуле (7):

$$\tau_0 = \frac{4}{3} \cdot \frac{L \cdot D \cdot \sqrt{D}}{\mu \cdot f \cdot \sqrt{2 \cdot g}}, \quad (7)$$

где $D = 2,795$ м — диаметр котла цистерны; $L = 10,3$ м — длина котла цистерны.

Для автобензина АИ-92 и АИ-95:

$$\tau_0 = \frac{4}{3} \cdot \frac{10,3 \cdot 2,795 \cdot \sqrt{2,795}}{0,775 \cdot 0,008 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} = 2336,7 \text{ сек.}$$

Для дизельного топлива ДЗ:

$$\tau_0 = \frac{4}{3} \cdot \frac{10,3 \cdot 2,795 \cdot \sqrt{2,795}}{0,769 \cdot 0,008 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} = 2354,96 \text{ сек.}$$

На данной нефтебазе производится закрытый слив нефтепродуктов (по шлангам), тогда при расчете времени полного слива необходимо ввести поправочный коэффициент φ , в зависимости от отношения $\frac{h}{D}$:

$$\varphi = \frac{h}{D},$$

где h — расстояние от оси коллектора до нижней обрамляющей котла цистерны, рассчитывается по формуле (8):

$$h = h_1 + h_2 + h_3, \quad (8)$$

где $h_1=0,6$ м — длина сливного патрубка цистерны;

$h_2 = 0,315$ м — длина присоединительной головки;

$h_3 = 0,541$ м — расстояние от присоединительной головки до оси коллектора.

$$h = 0,6 + 0,315 + 0,541 = 1,456 \text{ м.}$$

Тогда поправочный коэффициент равен:

$$\varphi = \frac{1,456}{3} = 0,48$$

По графику на рисунке 17, принимаем $\varphi = 0,61$

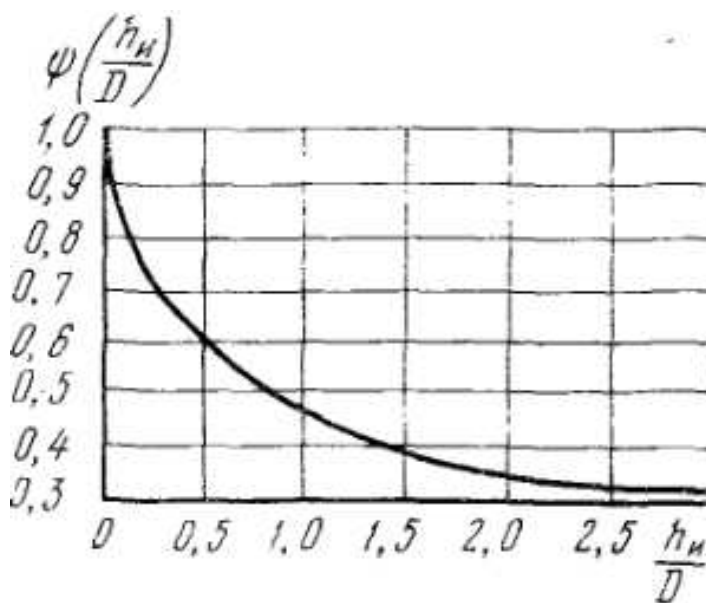


Рисунок 17 — График зависимости поправочного коэффициента

Тогда время полного слива цистерн (в минутах), находится по формуле (9):

$$\tau = \frac{\tau_0 \cdot \varphi}{60}, \quad (9)$$

Для автобензина АИ-92 и АИ-95:

$$\tau = \frac{2336,7 \cdot 0,61}{60} = 23,76 \text{ мин} \approx 24 \text{ мин.}$$

Для дизельного топлива ДЗ:

$$\tau = \frac{2354,96 \cdot 0,61}{60} = 23,94 \text{ мин} \approx 24 \text{ мин.}$$

2.4. Расчет времени слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн со сливным устройством АСН-7Б

Сливное устройство АСН-7Б имеет следующие размеры:

h – расстояние от оси коллектора до нижней образующей котла цистерны,

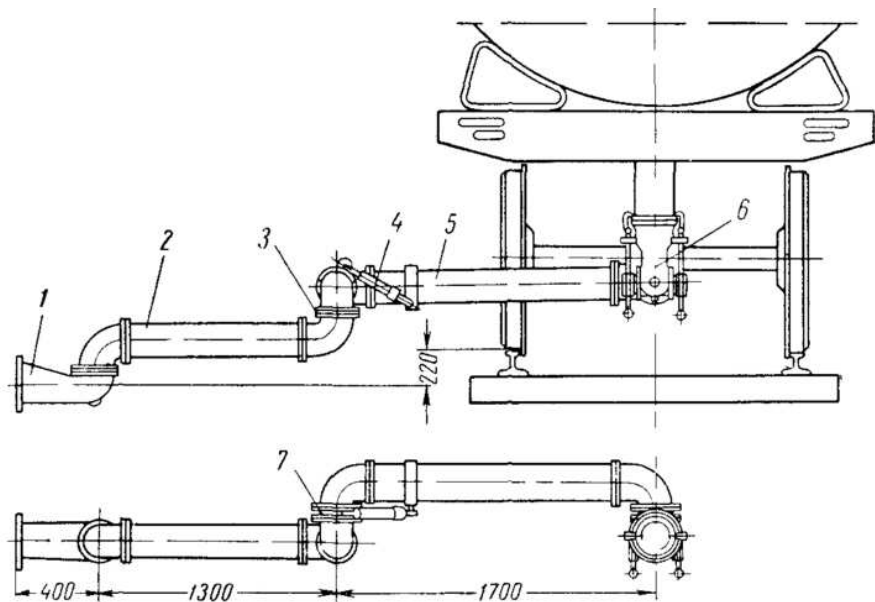
где $h_1=0,6\text{ м}$ – длина сливного патрубка цистерны;

$h_2=0,315\text{ м}$ – длина присоединительной головки;

$h_3=0,541\text{ м}$ – расстояние от присоединительной головки до оси коллектора.

Расстояние от оси коллектора до нижней образующей котла цистерны:

$$h = 0,6+0,315+0,541=1,465 \text{ м.}$$



1- основание; 2- труба коренная; 3- шарнир горизонтальный; 4- пружинное устройство; 5- труба концевая; 6- соединительная головка; 7- шарнир вертикальный.

Рисунок 18 — Схема установки АСН-7Б

Находим площадь поперечного сечения сливного патрубка по формуле:

$$f = \frac{\pi \cdot d^2}{4},$$

где $d = 0,212$ м — внутренний диаметр сливного патрубка.

$$f = \frac{3,14 \cdot 0,212^2}{4} = 0,035 \text{ м}^2.$$

Находим значение коэффициента расхода по формуле:

$$\mu_1 = \frac{1}{238 \cdot v_p + 1,29}$$

Для автобензина АИ-92 и АИ-95:

$$\mu = \frac{1}{238 \cdot 1,04 \cdot 10^{-6} + 1,29} = 0,775.$$

Для дизельного топлива ДЗ:

$$\mu = \frac{1}{238 \cdot 49,7 \cdot 10^{-6} + 1,29} = 0,769.$$

Находим время полного слива цистерны с бензином по формуле:

$$\tau_0 = \frac{4}{3} \cdot \frac{L \cdot D \cdot \sqrt{D}}{\mu \cdot f \cdot \sqrt{2 \cdot g}}$$

где $D = 2,795$ м — диаметр котла цистерны; $L = 10,3$ м — длина котла цистерны.

Для автобензина АИ-92 и АИ-95:

$$\tau_0 = \frac{4}{3} \cdot \frac{10,3 \cdot 2,795 \cdot \sqrt{2,795}}{0,775 \cdot 0,035 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} = 534,1 \text{ сек.}$$

Для дизельного топлива ДЗ:

$$\tau_0 = \frac{4}{3} \cdot \frac{10,3 \cdot 2,795 \cdot \sqrt{2,795}}{0,769 \cdot 0,035 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} = 538,275 \text{ сек.}$$

На данной нефтебазе производится закрытый слив нефтепродуктов (по шлангам), тогда при расчете времени полного слива необходимо ввести поправочный коэффициент φ , в зависимости от отношения $\frac{h}{D}$:

$$\varphi = \frac{h}{D},$$

$$\varphi = \frac{1,456}{3} = 0,48.$$

По графику на рисунке 12, принимаем $\varphi = 0,6$

Тогда время полного слива цистерн (в минутах):

Для автобензина АИ-92 и АИ-95:

$$\tau = \frac{534,1 \cdot 0,61}{60} = 5,43 \text{ мин} \approx 6 \text{ мин.}$$

Для дизельного топлива ДЗ:

$$\tau = \frac{538,275 \cdot 0,61}{60} = 5,47 \text{ мин} \approx 6 \text{ мин.}$$

Из расчетов мы видим, что заменяя устройство УНС-100 на АСН-7Б, мы сокращаем время слива нефтепродукта из железнодорожной цистерны, тем самым увеличивая товарооборот нефтебазы.

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ НЕФТЕБАЗ

3.1 Производственная эксплуатация нефтебазы

Нефтебаза эксплуатируется на основании требований правил и нормативных документов, регламентирующих требования к средствам измерения, противопожарным мероприятиям, предупреждению аварийных разливов нефтепродуктов, экологической и санитарной безопасности, охраны труда и иных документов, принятых в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Допускается разработка и применение ведомственных технических инструкций, методик, связанных с эксплуатацией нефтебаз, не противоречащих действующим нормативным документам и техническим требованиям.

Здания и сооружения, технологическое, энергетическое оборудование, а также вспомогательные устройства и оборудование нефтебазы эксплуатируют в соответствии с разработанной на них проектно-эксплуатационной документацией.

Всем работникам нефтебазы необходимо знать и выполнять правила охраны труда, пожарной безопасности, действующие инструкции, в объеме возложенных на них обязанностей. Ответственным за выполнение требований на нефтебазе является ее руководитель. Ответственным за выполнение настоящих Правил на рабочих местах является производитель работ.

На нефтебазах должна быть в наличии и вестись следующая документация: технический паспорт, паспорта на резервуарные емкости: вертикальные и горизонтальные, журнал осмотров и ремонтов зданий, сооружений и оборудования нефтебазы, журнал распоряжений по приему и внутрибазовым перекачкам, утвержденные экологические нормы выбросов, сбросов, складирования отходов; градуировочные таблицы на резервуарные емкости; паспорта на технологическое оборудование.

Эксплуатация организаций нефтепродуктообеспечения не должна приводить к загрязнению окружающей среды (воздуха, поверхностных вод, почвы) вредными веществами выше допустимых норм и осуществляться в соответствии с действующим законодательством.

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу на нефтебазах могут являться:

резервуары с нефтепродуктами; эстакады слива-налива нефтепродуктов в автомобильные и железнодорожные цистерны; вентиляционные устройства зданий с технологическим оборудованием (насосные, химические лаборатории и т.п.); объекты очистных сооружений (нефтеловушки, буферные и разделочные резервуары, пруды-отстойники, шламонакопители и пр.); открытые площадки с насосами, перекачивающими нефтепродукты; котельные; неплотности технологического оборудования и коммуникаций; пары нефтепродуктов, образующиеся вследствие испарения во время приема, хранения и отпуска нефтепродуктов; содержащиеся в дымовых газах котельных оксид углерода, диоксида серы и азота, взвешенные вещества.

На нефтебазах для ликвидации чрезвычайных ситуаций (во время паводков или аварийных разливов) создается резерв материальных ресурсов в объемах, определенных по результатам прогнозирования возможных разливов от ситуаций техногенного и природного характера. Разрабатываются и утверждаются нормы предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу.

После установления норм ПДВ загрязняющих веществ в атмосферу на нефтебазе должен быть организован контроль за их соблюдением

3.2 Обслуживание и ремонт установок нижнего слива

Эксплуатация установок должна осуществляться при наличии инструкции по технике безопасности, разрешающей эксплуатацию установок

на данном объекте. Инструкция должна быть утверждена руководителем предприятия-потребителя.

К работе по обслуживанию установок и производству сливных операций допускается персонал организации, которая имеет лицензию на право эксплуатации и проведения сливных операций.

Организация, эксплуатирующая установки, составляет план на виды и периодичность технического обслуживания и ремонта.

Предприятие - изготовитель рекомендует устанавливать следующие виды технического обслуживания:

- ежедневное обслуживание;
- техническое обслуживание ТО-1 с периодичностью 1 раз в месяц;
- техническое обслуживание ТО-2 с периодичностью 1 раз в 6 месяцев;
- техническое обслуживание ТО-3 с периодичностью 1 раз в 12 месяцев;
- планово-предупредительный ремонт.

Техническое обслуживание ТО-2 помимо работ, предоставленных в таблице 2, включает в себя ТО-1.

Техническое обслуживание ТО-3 помимо работ, предоставленных в таблице 2, включает в себя ТО-2.

Планово-предупредительный ремонт изделия производится в соответствии с правилами и нормами, принятыми на объекте.

Примечание - Ежедневное техническое обслуживание и ТО-1 может проводить персонал, обслуживающий установки.

ТО-2, ТО-3 может проводить персонал, аттестованный предприятием - изготовителем.

Порядок ежедневного технического обслуживания изделия:

- визуально осматривать фланцевые соединения, шарниры, трубопроводы, их состояние и отсутствия видимых течей;
- очистка наружных поверхностей от загрязнений;

- проверка целостности корпусов, крышек, вводных устройств, отсутствия на них вмятин, коррозии и других повреждений.

Таблица 2 - Порядок ежедневного технического обслуживания изделия

Наименование работ	ТО
1. Очистка наружных поверхностей от загрязнений	ТО-1
2. Проверка правильного соединения фланцев шарниров и наличия всех крепящихся деталей и их элементов. Крепежные болты и гайки должны быть равномерно затянуты. При появлении течи заменить уплотняющие элементы.	ТО-1
3. Проверка целостности корпусов, трубопроводов, отсутствия на них вмятин, коррозии и других повреждений	ТО-1
4. Проверка состояния заземления. Заземляющие зажимы должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины. В случае необходимости зажим очистить и смазать консервационной смазкой	ТО-1
5. Проверка легкости вращения шарниров, смазка, проверка герметичности при сливе	ТО-2
6. Регулировка усилия амортизатора	ТО-2
7. Пополнение смазки в шарнирах	ТО-2
8. Проверка величины сопротивления заземляющего устройства, которая должна быть не более 10 Ом.	ТО-2
9. Проверка или замена кольца уплотнительного на головке присоединительной	ТО-3
10. Проверка или замена манжет в шарнирах	ТО-3
11. Проверка запорной арматуры, и в случае необходимости, провести ремонт или замену. Данные работы производить в мастерской.	ТО-3
12. Проверка или замена гидромонитора на головке присоединительной	ТО-3

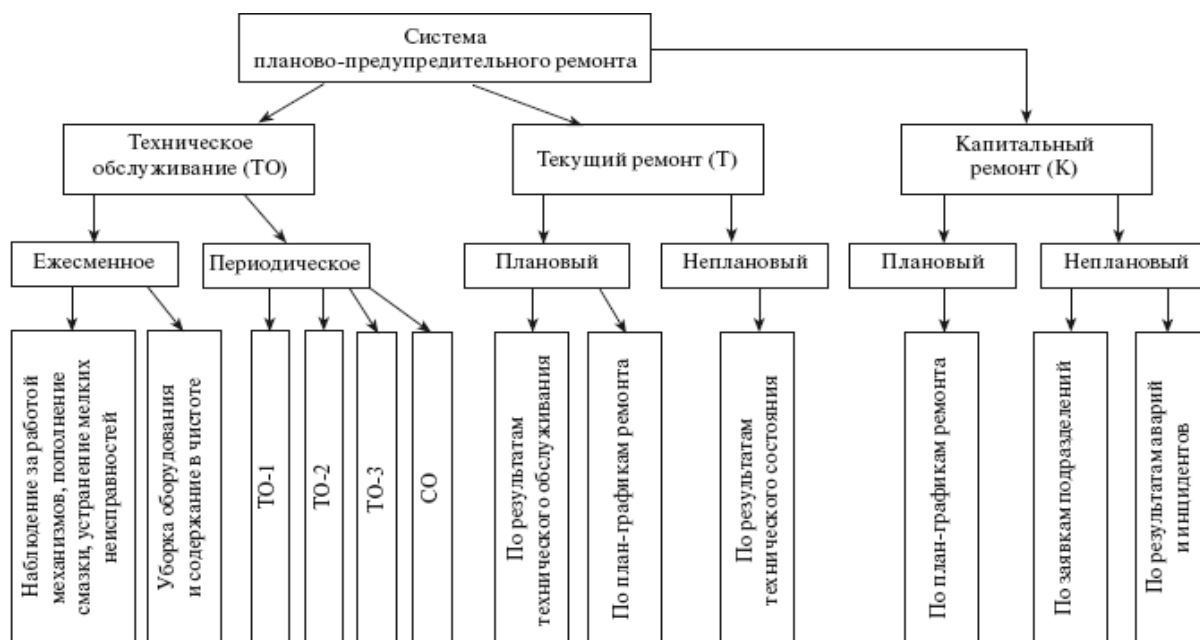
3.3 Ремонт оборудования нефтебазы

Система планово-предупредительных ремонтов (ППР) является наиболее рациональной системой эксплуатации, ухода, а также ремонта оборудования и сооружений промышленных предприятий. Ремонт оборудования и сооружений нефтебаз также рекомендуется осуществлять по системе ППР, составленным производителем работ и утвержденным главным инженером (директором) нефтебазы.

Под системой планово-предупредительных ремонтов подразумевается совокупность организационно-технических мероприятий, таких как:

- организация внутрицехового ухода и надзора за сооружениями и оборудованием;

- организация периодических осмотров и проверок сооружений и оборудования;
- периодические текущие, средний и капитальный ремонты;
- организация парка запасных деталей;
- составление инструктивных материалов для ремонтов.



С учетом режима и сложности работ, связанных с ремонтом и осмотром резервуарных парков, время их функционирования устанавливается заранее, этот принцип и лежит в основе системы ППР.

Стоит отметить возможность отклонения от представленного перечня - виды ремонтов, которым подвергаются отдельные сооружения нефтебаз, могут отличаться от указанных выше. К примеру, резервуарные емкости должны подвергаться осмотровому, текущему и капитальному ремонтам.

Осмотровый ремонт резервуара осуществляется в процессе эксплуатации резервуара без освобождения его от нефти или нефтепродукта. При осмотровом ремонте путем наружного осмотра проверяется техническое состояние крыши и корпуса резервуара, а также проводится обследование оборудования резервуара, находящегося снаружи.

На практике нередко наблюдаются случаи неправильного использования средств, отпускаемых на ремонт, к примеру, проведения текущего и среднего

ремонт за счет амортизационных отчислений или, наоборот, капитального ремонта за счет средств основной деятельности нефтебаз. Поэтому при том или втором виде ремонта необходимо точно определить объем работ. Это поможет устранить данную проблему.

3.4 Текущий ремонт и техническое обслуживание (ТО)

Текущий ремонт (Т) – это ремонт, осуществляемый для восстановления работоспособности оборудования и состоящий в замене и восстановлении его отдельных узлов и составных частей.

В зависимости от конструктивных особенностей оборудования, характера и объема проводимых работ текущие ремонты могут подразделяться на первый текущий ремонт (Т1), второй текущий ремонт (Т2) и т.д.

При текущем ремонте, как правило, выполняются: работы регламентированного ТО: замена отдельных агрегатов узлов и деталей; сварочно-слесарные работы; регулировка сочленений; ремонт футеровок и противокоррозионных покрытий; ревизия оборудования; проверка на точность; другие работы примерно такой же степени сложности.

Порядок выполнения работ по ТО, текущему и капитальному ремонтам разрабатывается заводами – изготовителями оборудования. Этот порядок определяется в инструкциях по эксплуатации соответствующих машин и неукоснительно выполняется на производственных предприятиях.

Организация ТО и ремонта оборудования на основе системы ППР осуществляется отделом главного механика (ОГМ). Основная задача этого отдела – поддержание оборудования предприятия в постоянно работоспособном состоянии на основе ППР.

Текущий ремонт резервуара. До начала ремонта производится нивелировка окрайки днища резервуара. Затем резервуар освобождается от хранящегося в нем нефтепродукта или нефти, очищается и дегазируется с

соблюдением требований техники безопасности, в частности пожарной безопасности.

При производстве ремонтных работ внутри обвалования допускается устройство проездов через обвалование путем подсыпки либо нарушение обвалования. При завершении ремонтных работ обвалование должно быть очищено от подсыпанного для проезда грунта и восстановлено, если было нарушено. Без выполнения настоящего требования эксплуатация резервуаров не допускается. Внутри обвалования резервуаров не допускается поросль деревьев и кустарников. Ежегодно обслуживающим персоналом производится работа по очистке от сухой травы, поросли деревьев и кустарников в резервуарном парке в границах обвалования. А так же не допускается временное и постоянное складирование оборудования, вспомогательных материалов, запасных частей и прочее, кроме как на период производства ремонтных работ.

С начала и до окончания ремонтных работ внутри обвалования запрещаются технологические операции по перекачке нефти и нефтепродуктов из резервуаров, расположенных в данном обваловании. При производстве работ с открытым огнем резервуары освобождаются от хранимых нефти и нефтепродуктов.

При ремонтных работах проводится ряд операций:

- а) очистка внутренней поверхности резервуара от коррозионных отложений;
- б) проверка технического состояния корпуса, днища и крыши и заварка коррозионных раковин и отверстий с постановкой отдельных заплат;
- в) проверка и ремонт сварных швов, заправка и чеканка клепаных швов;
- г) ремонт змеевиковых подогревателей;
- д) проверка всего резервуарного оборудования и в необходимых случаях ремонт или замена оборудования;
- е) испытание на прочность и плотность отдельных узлов или резервуара в целом;

ж) окраска резервуара.

3.5 Капитальный ремонт

Капитальный ремонт (К) – ремонт, выполняемый для обеспечения исправности оборудования и полного или частичного восстановления ресурса оборудования, с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые (под базовой понимают основную часть оборудования, предназначенную для компоновки и установки на нее других составных частей). Послеремонтный ресурс оборудования должен составлять не менее 80% ресурса нового оборудования.

В объем капитального ремонта входят следующие работы: объем работ текущего ремонта; замена или восстановление всех изношенных агрегатов, узлов и деталей; полная или частичная замена изоляции, футеровки; выверка и центровка оборудования; послеремонтные испытания.

Капитальный ремонт резервуара предполагает подготовительные ремонтные работы, предусмотренные для текущего ремонта. Подготовительные работы включают: освобождение резервуара от нефти (нефтепродуктов), зачистку его, вентилирование, замеры состояния воздушной среды, подбор, расстановку кадров, обеспечение инструментом и специальной оснасткой, обеспечение спецодеждой и специальной обувью, назначение ответственных за организацию и производство работ, организацию инструктажа при производстве газоопасных и ремонтных работ.

Далее, помимо подготовительных, выполняется совокупность следующих работ: замена дефектных частей корпуса; полная или частичная замена днища; полная или частичная замена крыши резервуара (кровли и несущей конструкции); полная или частичная замена змеевиковых подогревателей; испытание резервуара на прочность и плотность.

Кроме перечисленных работ при капитальном ремонте резервуаров могут выполняться работы, направленные на его модернизацию, к примеру замена крыш из кровельного железа на сварные крыши из листовой стали.

После капитального ремонта резервуар проходит испытание на герметичность и прочность. Перед производством испытаний производитель ремонтных работ представляет владельцу резервуара техническую документацию на выполненные работы:

- документы (либо их копии) на примененные стальные конструкции, удостоверяющие качество металла и сварочных материалов;
- данные о сварочных работах, проведенных при ремонтных работах, и результаты проверки качества сварных соединений;
- акты на скрытые работы

Испытания резервуаров на прочность проводят на расчетную гидравлическую нагрузку водой. Перед проведением гидравлического испытания устанавливается граница опасной зоны, внутри которой не допускается нахождение людей в процессе проведения испытания; персонал, участвующий в испытании, должен пройти инструктаж.

Гидравлические испытания рекомендуется проводить при температуре окружающего воздуха не ниже +5 градусов по С. При производстве испытания в зимнее время должны быть приняты меры по предотвращению замерзания воды.

Резервуар считается выдержавшим испытание, если в течение 24 часов на поверхности корпуса резервуара или по окрайкам днища не появилась течь и уровень воды не снизился.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе была проанализирована работа нефтебазы и ее оборудования. На примере одной организации, выявлены основные виды и источники проблем оборудования, а так же возможные методы и пути их решения. Так же были рассмотрены современные сливные устройства, а именно их установка и работоспособность. Рассмотрев данные и оборудование нефтебазы ООО «Братский бензин», было решено заменить устаревшее сливное устройство УСН-100 на современное сливное устройство АСН-7Б.

Так как реконструкция и строительство новых и действующих путей требует большие капиталовложения считается нерациональным модернизировать эстакаду. Заменой на более усовершенствованное устройство АСН-7Б, мы сократим время слива нефтепродуктов с прибывших железнодорожных цистерн в 3 раза.

После произведенных технических расчетов было выявлено, что новое сливное устройство сокращает время слива нефтепродукта и повышает товарооборот.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

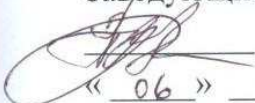
- 1 Коршак А.А., Шаммазов А.М. - Основы нефтегазового дела. Учебник для ВУЗов. Издание второе, дополненное и исправленное: — Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2002 - 544 с.: илл
- 2 РД 153-39.4-078-01 «Правила технической эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов и нефтебаз»
- 3 Коршак А.А., Нечваль А.М. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа: Учебное пособие для системы дополнительного профессионального образования/ А.А.Коршак., А.М.Нечваль. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005. – 516 с.
- 4 Машины и оборудование газонефтепроводов: Учеб. Пособие для вузов / Ф.М.Мустафин, Н.И.Коновалов, Р.Ф.Гильметдинов и др. .- 2-е изд., перераб. И доп. – Уфа: Монография, 2002 – 384 с.
- 5 Минеев А.В. Эксплуатация и ремонт нефтегазового оборудования: учеб. пособие / А.В. Минеев, И.Н. Пилюгаев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2008. – 164 с.
- 6 Александр Игнатьевич Ящура Справочник: Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования:
- 7 ГОСТ 25866-83. Эксплуатация техники. Термины и определения.
- 8 ГОСТ 28.001-83. Система технического обслуживания и ремонта техники. Основные положения.
- 9 ГОСТ 2518-87. Диагностирование изделий. Общие требования.
- 10 ГОСТ Р 53480 – 2009. Надежность в технике. Термины и определения. Введ. впервые; дата введ. 01.01.2011. М.: Стандартинформ, 2010. 15 с.
- 11 ГОСТ 16504-81. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт нефти и газа
Кафедра Технологические машины и оборудования нефтегазового
комплекса

УТВЕРЖДАЮ


Заведующий кафедрой

 Э.А. Петровский
« 06 » июня 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
профиль 21.03.01.07 «Эксплуатация и обслуживание технологических
объектов нефтегазового производства»

Модернизация сливной цистерны

Руководитель  к.т.н., доцент Е.А. Соловьёв

Выпускник Ю.А. Штолым

Красноярск 2017