

Аннотация

Пояснительная записка выпускной бакалаврской работы содержит 54 страницы, 13 рисунков, 11 таблиц. Список литературы, использованной при подготовке работы включает в себя 22 наименований.

Графическая часть включает в себя 6 листов формата А1.

Ключевые слова: СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ, НЕФТЬ, ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ, КОНТРОЛЛЕРЫ, ПАНЕЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ.

Дипломная работа посвящена теме обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой промышленности. Нефтеперекачивающие станции являются пожароопасными объектами, аварии на которых могут повлечь за собой не только трагическую гибель людей, но и нанести непоправимый вред окружающей среде.

Целью данной работы является разработка комплекса автоматизированных средств системы пожаротушения нефтеперекачивающей станции.

Работа состоит из трех глав.

В первой части понятие насосной станции, функции основной и промежуточной станции. Затронуты темы причин возникновения пожаров на нефтеперекачивающих станциях.

Во второй главе осуществлена разработка комплексных автоматизированных средств системы пожаротушения. Рассмотрено ее назначение и структура. Так же во второй главе осуществлена разработка АРМ оператора (без функции управления).

Третья глава посвящена разработке схем автоматизации системы пожаротушения и автоматизации насосной станции пенотушения.

Результатом выполнения работы является спроектированная система пожаротушения и шкаф АРМ оператора (без функции управления).

Abstract

The graduation work consists of an explanatory note on 54 pages, introduction, including 13 figures, 11 tables, the list of 22 references including 5 foreign sources, and the graphic part on 6 A1 sheets.

This graduation work is devoted to fire safety on objects of the oil and gas industry. Pump stations are flammable objects, whose accidents on which can lead to not only the tragic loss of life, but also cause irreparable harm to the environment.

The aim of this work is to develop a set of automated tools for system fire fighting of oil pumping station.

The work consists of three parts.

The first part deals with of the concept of pumping station, the functions of the main and intermediate stations. The causes of fires at oil pumping stations are considered.

The second part is carried out the development of integrated automated system of fire fighting. It is examined purpose and structure of work. Also in the second part an arm operator (without control function) was developed.

The third part is devoted to the development of schemes of automation of fire fighting system and automation of oil pumping station.

As the result of the work fire suppression system and arm operator (without control function) are designed.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 9 |
| 1. ГЛАВА 1 Общие теоретические сведения | 11 |
| 1.1 Понятие нефтеперекачивающей станции | 11 |
| 1.2 Головные и промежуточные НПС | 11 |
| 1.3 Типы резервуаров | 16 |
| 1.4 Причины возникновения пожаров на НПС | 17 |
| 1.5 Анализ причин возникновения пожаров | 18 |
| ГЛАВА 2 Разработка комплексных автоматизированных средств системы пожаротушения | 21 |
| 2.1. Назначение автоматизированной системы пожаротушения | 21 |
| 2.2. Структура разрабатываемой системы пожаротушения | 21 |
| 2.3 Разработка АРМ оператора системы ПТ (без функции управления) | 23 |
| 2.4 Наполнение шкафа АРМ оператора | 26 |
| 2.5 Описание электрической схемы шкафа АРМ оператора без функции управления..... | 35 |
| 2.6 Описание и работа составных частей ПТК | 40 |
| ГЛАВА 3 Система пожаротушения НПС | 53 |
| 3.1 Описание схемы пожаротушения. Система пенного пожаротушения | 54 |
| 3.2 Система водоснабжения НПС | 55 |
| 3.3 Описание схемы насосной станции пенотушения | 57 |
| Заключение..... | 58 |
| Список использованных источников..... | 59 |
| Приложение А..... | 62 |

Введение

Нефть и нефтедобывающая отрасль в России играет ключевую роль в развитии экономики страны путем экспорта ее для получения валюты и закупки иностранного оборудования и материалов. Одним из самых дешевых способов транспортировки нефти является транспортировка по магистральным трубопроводам.

Одна из самых крупных компаний, занимающейся транспортировкой нефти является ОАО «АК «Транснефть». По состоянию на 2010 год компания имеет протяженность трубопроводов 51 395 км для транспортировки нефти, а для транспортировки нефтепродуктов 18 754, имея при этом грузооборот 1115,578 млрд. т/км. С каждым годом энергетическая стратегия России увеличивает объемы по добыче нефти, для этого открываются новые направления экспорта российской нефти, а также транзита ее из стран СНГ.

Нефтеперекачивающие станции (далее НПС) являются объектами не только повышенной экологической безопасности, но и взрывопожароопасны. Стоит отметить, что многие новые месторождения нефти и уже существующие находятся вблизи населенных пунктов.

Учитывая эти факты, можно сказать о том, что обеспечение пожарной безопасности объектов нефтегазового комплекса связано с сохранением жизни и здоровья людей, сохранением экосистемы, а также уменьшением материального ущерба, принесенным в случае аварии. Проблема обеспечения пожарной безопасности данных объектов является весьма актуальной.

Целью данной работы является разработка комплекса автоматизированных средств системы пожаротушения нефтеперекачивающей станции. В данной работе будет разработан электрический шкаф, называемый панелью сигнализации, который будет находиться непосредственно в помещениях магистральной насосной станции, помещениях закрытого распределительного устройства, комплектной трансформаторной подстанции и щита станции управления. Сигналы, считываемые с пожарных извещателей, отражаются на дисплее панели сигнализации и

передаются на центральный контроллер. Центральный контроллер выдает команду на включение системы пожаротушения для одного из помещений или для всей станции, так же отключает систему пожаротушения после ликвидации очага возгорания.

Задачами, решаемыми в выпускной квалификационной работе являются:

- проведение анализа основных причин возникновения возгораний и задымлений на объектах нефтегазового промысла;
- рассмотрение принципа перекачки нефти на головной и промежуточной станции;
- разработка шкафа автоматического рабочего места оператора (без функции управления) (далее АРМ оператора) для обеспечения дополнительного контроля надежности системы пожаротушения;
- разработка схемы автоматизации системы пожаротушения разработка схемы автоматизации насосной станции пенотушения.

ГЛАВА 1 Общие теоретические сведения

1.1 Понятие нефтеперекачивающей станции

Нефтеперекачивающая станция (далее НПС) - это сложный комплекс инженерных сооружений и оборудования, предназначенный для перекачивания нефти и нефтепродуктов. Для этого станции забирают нефть из сечения трубопровода с низким напором, с помощью насосов увеличивают этот напор и затем вводят нефть в сечение магистрального нефтепровода с высоким напором. В состав магистрального нефтепровода входит комплекс сооружений:

- головная нефтеперекачивающая станция (ГНС), в ней происходит приёмка нефти, разделение ее по сортам, учет и перекачка на следующую станцию;
- промежуточные нефтеперекачивающие станции (ПНС), с помощью которых нефть, поступающая от предыдущих станций, перекачивается далее;
- подводящие трубопроводы, связывающие источники нефти с головными сооружениями магистрального нефтепровода (МНП);
- линейные сооружения трубопровода, к ним можно отнести дренажные установки, переходы через естественные и искусственные препятствия (реки, дороги), вертолетные площадки, линии связи, грунтовые дороги, прокладываемые вдоль трассы трубопровода.
- конечный пункт (КП), в нем нефть принимается из трубопровода, распределяется потребителям или отправляется далее другим видом транспорта;

1.2 Головные и промежуточные НПС

Нефтеперекачивающие станции подразделяются на головные и промежуточные.

Головная НПС предназначена для приёма нефти с установкой подготовки нефти и закачки ее из резервуара в трубопровод. В состав технологических сооружений головной НПС входят: магистральная и подпорная насосная, резервуарные парки, узлы регулирования давления, фильтры грязеуловители, узлы

предохранительных устройств, а также технологические трубопроводы. Пример технологической схемы головной НПС представлен на рисунке 1.

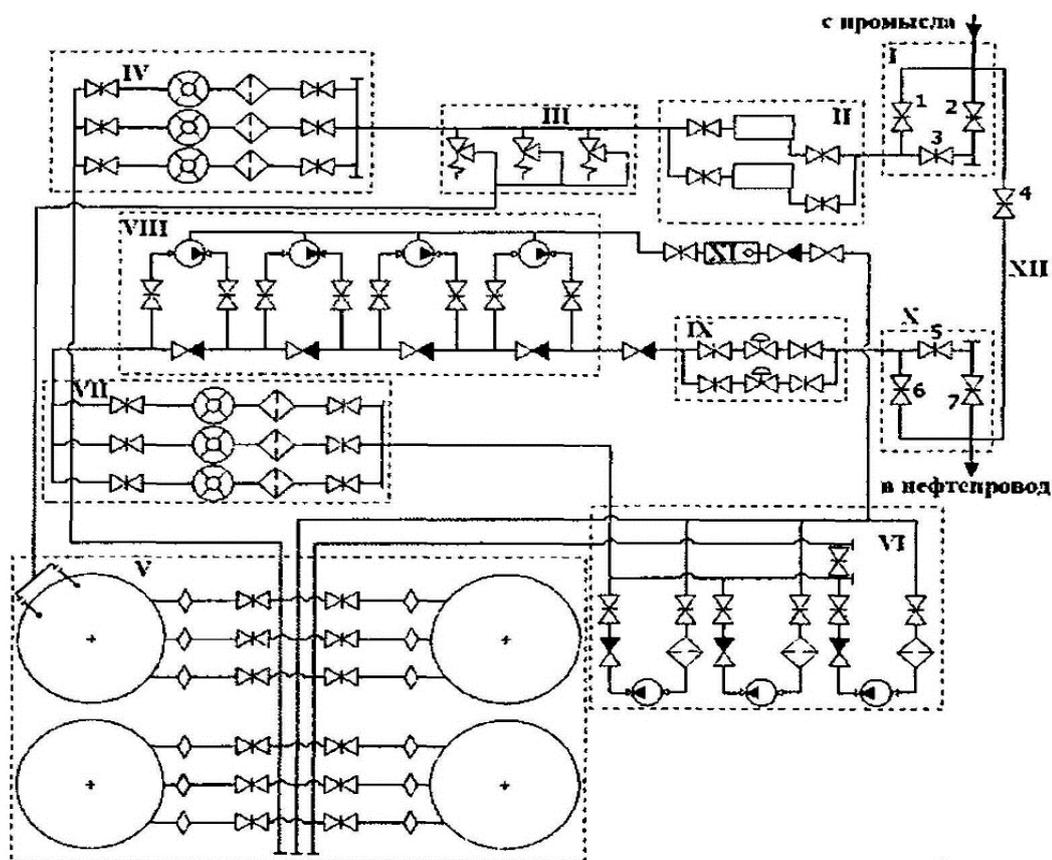


Рисунок 1.1 – Технологическая схема головной НПС

I – камера приема средств очистки и диагностики; II – площадка фильтров-грязеуловителей; III – узел предохранительных устройств; IV, VII – узлы учета; V – резервуарный парк; VI – подпорная насосная; VIII – магистральная насосная; IX – узел регуляторов давления; X – камера пуска средств очистки и диагностики; XI – емкость сбора утечек с погружным насосом; XII – байпасная (обводная) линия

Камера приема средств очистки и диагностики предназначена для подготовки участка нефтепровода к внутритрубной диагностики и очистки внутренней полости магистрального нефтепровода пропуском очистных устройств.

Нефть с промысла поступает на станцию через фильтры-грязеуловители, узлы предохранительных устройств, узлы учета и направляется в резервуарный парк.

Резервуарным парком является комплекс взаимосвязанных резервуаров для хранения жидких продуктов, они образуются технологическими трубопроводами, запорной арматурой, насосными установками для внутрестанционных перекачек, системами безопасности, пожаротушения и автоматизации. В резервуарах осуществляется отстаивание нефти от воды и механических примесей, а также замер количества. Для откачки нефти из резервуаров используется подпорная насосная. Из нее через узел учета нефть направляется в магистральную насосную, а затем через узел регуляторов давления и камеру пуска средств очистки и диагностики - в магистральный нефтепровод.

Таким образом, технологическая схема головной НПС позволяет выполнять следующие основные операции:

- прием нефти с промыслов;
- ее оперативный и коммерческий учет;
- хранение нефти;
- запуск очистных и диагностических устройств;
- внутрестанционные перекачки.

Технологическая схема промежуточной НПС приведена на рисунке 2.

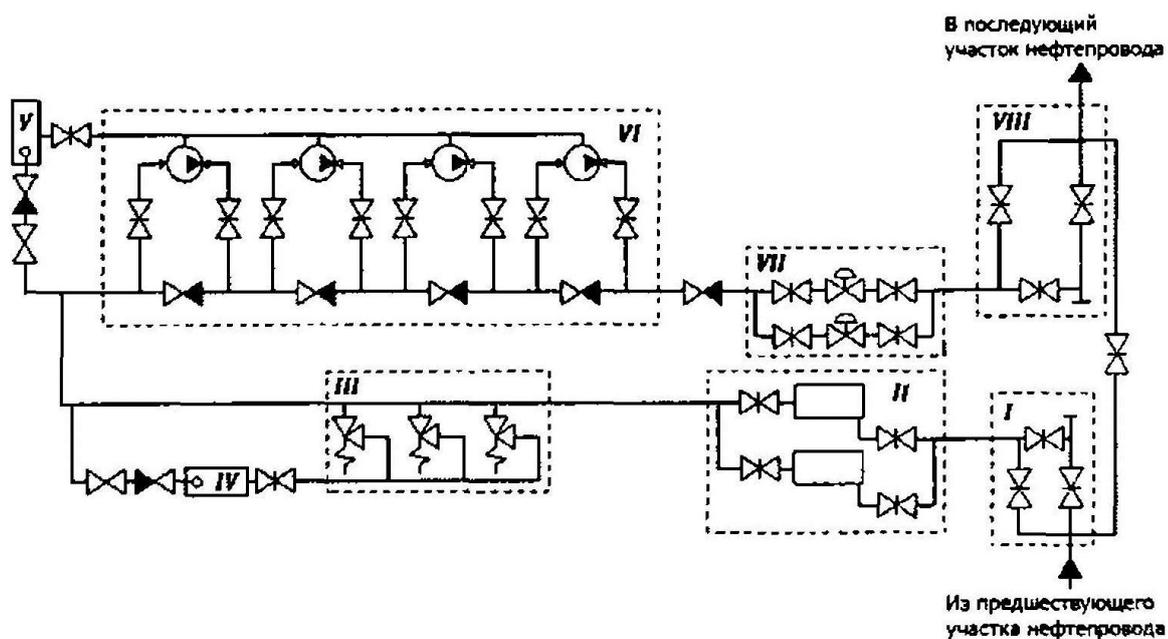


Рисунок 1.2 – Технологическая схема промежуточной НПС

I – камера приема средств очистки и диагностики; II – площадка фильтров-грязеуловителей; III – узел предохранительных устройств; IV – емкость для сброса ударной волны; V – емкость сбора утечек с погружным насосом; VI – магистральная насосная; VII – узел регуляторов давления; VIII – камера пуска средств очистки и диагностики

В данном случае узел подключения НПС к магистральному трубопроводу состоит из камер приема и пуска очистных и диагностических устройств, а также байпасной (обводной) линии. В период между очистками задвижки I, II, IV, VI, VII закрыты, а задвижки III, V открыты. Поток нефти из предшествующего участка трубопровода через задвижку V поступает во всасывающую линию НПС, а из нагнетательной линии — через задвижку III в следующий участок трубопровода. При проведении очистки предшествующего участка трубопровода, после того как скребок пройдет линейный сигнализатор, открываются задвижки VI, VII и закрывается задвижка V. После этого как только скребок окажется в приемной камере, задвижка V открывается, а задвижки VI, VII закрываются. Далее нефть из приемной камеры самотеком сливается в подземную дренажную емкость, концевой затвор приемной камеры открывается, и скребок извлекается из нее, а концевой затвор закрывается.

При необходимости очистки последующего участка трубопровода сначала при закрытых задвижках I, II открывается концевой затвор камеры, и в нее запасовывается скребок. Далее после закрытия концевого затвора открываются задвижки I, II, закрывается задвижка III, и скребок входит в очищаемый участок трубопровода.

При неработающей НПС открыты только задвижки III, IV, V, и поток нефти из предшествующего участка направляется в последующий, минуя станцию.

Площадка фильтров-грязеуловителей располагается на входе в НПС. Фильтры-грязеуловители предназначены для улавливания крупных механических частиц, поступающих из магистрального (или подводящего) трубопровода. Количество параллельно включенных фильтров выбирается таким образом, чтобы

по мере засорения одних можно было включить в работу другие. О работоспособности фильтров судят по разнице давлений на входе и выходе из них. При увеличении перепада давлений до величины более 0,05 МПа (что свидетельствует об их загрязнении) или уменьшении до величины менее 0,03 МПа (свидетельствует о повреждении фильтрующего элемента) производится переключение на резервный фильтр.

Узел предохранительных устройств служит для предохранения приемного коллектора технологических трубопроводов НПС от чрезмерных давлений на приеме станции, возникающих при ее внезапных отключениях. В качестве предохранительных устройств используются либо система сглаживания волн давления, либо предохранительные сбросные клапаны. Сброс избыточного давления производится в безнапорные технологические емкости. Принцип работы предохранительных устройств будет рассмотрен ниже.

Узлом учета нефти является измерительная система, состоящая из измерительных каналов, включающих измерительные преобразователи массового расхода, плотности, температуры, давления. Эти измерительные преобразователи размещены в различных точках контролируемого потока нефти, они соединены линиями связи с устройством обработки информации, и комплектом эталонных средств измерений для поверки узла учета нефти. Информацию о параметрах качества нефти, получаемую в лаборатории, вводят в УОИ с клавиатуры персонального компьютера. По результатам исследования пробы нефти в лаборатории рассчитывают массу балласта нефти. Массу нетто нефти рассчитывают, как разность массы нефти и массы балласта.

Можно сделать вывод о том, что технологическая схема промежуточной НПС и главной НПС отличается тем, что не содержит узлов учета, резервуарного парка и подпорной насосной. Соответственно, на таких НПС не выполняются операции учета и хранения нефти.

1.3 Типы резервуаров

Резервуары подразделяются на надземные, полуподземные и подземные. Надземным является резервуар, днище которого находится на уровне или выше планировочной отметки прилегающей территории. Также допускается заглубление резервуара в грунт менее, чем на половину его высоты.

Полуподземными являются резервуары хранения нефти, которые заглублены в грунт более чем на половину своей высоты.

Подземный резервуар, у которого наивысший уровень жидкости в резервуаре находится на 0,2м прилегающей территории.

Наиболее безопасным хранением нефти и нефтепродуктов является хранение в подземных резервуарах. Так как аварии, взрывы и пожары не могут угрожать соседним резервуарам. Если все-таки авария случается, потери нефтепродуктов сводятся к минимуму путем перекачки нефти в соседние резервуары, в то время как при аварии на надземных резервуарах жидкость может растекаться по окружающей территории, что затрудняет ее сбор.

В свою очередь резервуары подразделяются на горизонтальные и вертикальные.

Вертикальными резервуарами являются ёмкости, предназначенный для приема, хранения, учета и выдачи нефтепродуктов, общим объемом от 100 до 120 000 м³.

Применение различных форм крыш и днищ диктуется свойствами хранимых жидкостей и климатическими условиями. Вертикальные резервуары объединяют в группы при необходимости и сосредотачивают в одном месте, эти группы называют резервуарным парком. Зачастую такие парки находятся на нефтебазах и станциях по перекачиванию нефтепродуктов.

Горизонтальные резервуары распространены не только в нефтяной отрасли, но и в сельском хозяйстве, химической промышленности, лесотехнической и других. Они изготавливаются в заводских условиях и направляются готовыми на место монтажа, это значительно ускоряет и удешевляет их монтаж.

В горизонтальные резервуары целесообразно применять для хранения светлых нефтепродуктов и низкокипящих бензинов.

1.4 Причины возникновения пожаров на НПС

Эксплуатацию системы магистральных нефтепроводов осуществляет главная компания России по транспортированию нефти ОАО «АК «Транснефть». Это вертикально интегрированная компания, одна из естественных российских монополий, в которую входят 12 региональных трубопроводных объединений, основным видом деятельности которых является транспортировка сырой нефти. В холдинг входит также ряд сервисных организаций, занимающихся проектированием, строительством, эксплуатацией и капитальным ремонтом нефтепроводов.

ОАО «АК «Транснефть» является преемником «Главтранснефти» (Главного управления по транспорту нефти). Это управление было создано как одно из подразделений Министерства нефтяной промышленности региональных объединений, пять из которых находились за пределами территории России. Сегодня ОАО «АК «Транснефть» – крупнейшая в мире нефтепроводная компания.

Возрастной состав действующих объектов АК «Транснефть»:

- 38% нефтепроводов эксплуатируется свыше 30 лет;
- 37% нефтепроводов находятся в эксплуатации от 20 до 30 лет;
- 25% нефтепроводов находятся в эксплуатации менее 20 лет;
- 31% резервуарных парков находится в эксплуатации свыше 30 лет;
- 38% резервуарных парков находится в эксплуатации от 20 до 30 лет.

Исходя из этой статистики можно сказать о том, что большая часть нефтепроводов долгое время находится в эксплуатации, это говорит о том, что риск возникновения аварии на них довольно высок.

1.5 Анализ причин возникновения пожаров

Обзор пожаров, происшедших в период с 2000 года по настоящее время на территории России и зарубежных стран позволил выявить ряд основных причин, способствующих возникновению пожаров в резервуарах и резервуарных парках.

Пожары на нормально работающих резервуарах (без нарушения технологических регламентов) подразделяются:

А) пожары от атмосферного электричества.

Такие пожары возникают от ударов молний в резервуары, а также от вторичных проявлений атмосферного электричества (накопление в воздухе заряда статического электричества, с последующим возникновением искр).

Б) пожары от самовозгорания пирофорных отложений.

Самовозгорание пирофорных отложений (сульфидов железа) является характерным внутренним источником зажигания для резервуаров с высокосернистыми нефтями и бензиновыми фракциями. Случаи самовозгорания пирофоров в резервуарах происходили обычно днем, при солнечной погоде, при наличии сквозных отверстий от коррозии в крыше и стенах резервуара, при длительной эксплуатации резервуаров без очистки, или после откачки продуктов из резервуара.

В) пожары, возникающие при отборе проб.

При проверке уровня продукта в резервуаре возможно образование искр при ударах замерных приспособлений о корпус резервуара, а также возникновение искр от разряда статического электричества, накопленного на поверхности нефтепродукта при соприкосновении с пробоотборником персоналом в одежде из синтетических тканей. Как правило, начинаются со взрыва в газовом пространстве резервуара и нередко сопровождаются гибелью или получения травм у людей, выполняющих работу на крыше резервуара.

Г) пожары от создания локальных зон с взрывоопасной концентрацией на территории резервуарных парков, например, углеводорода.

В следствии того, что пары жидких углеводородов тяжелее воздуха, при их утечке и попадании в открытое пространство, пары углеводорода способны накапливаться в различных углублениях (низинах, траншеях). При определенном процентном

содержании этих паров в воздухе образуется взрывоопасные смеси, которые могут вызвать взрыв от источника открытого огня или даже от незначительной искры. Источниками зажигания могут являться автомобили, двигающиеся по территории резервуарных парков, факелы для сжигания сбросных газов, искры от электрооборудования, открытый огонь, курение.

Д) Пожары на резервуарах при их очистке (подготовке) к ремонтным работам

Значительная часть пожаров и взрывов на резервуарах происходит при их подготовке к проведению ремонтных работ, здесь проявляются следующие факторы повышенной пожарной опасности:

- оборудование выводят из нормального режима работы;
- оборудование вскрывается, создаются условия для свободного проникновения окислителя и его контакта с горючим, что способствует образованию горючей паровоздушной среды как внутри, так и снаружи резервуаров.

Существенные трудности создает удаление «мертвого» остатка со дна резервуара. Обычно его удаляют с помощью передвижных насосных агрегатов через вскрытые люки-лазы.

Источниками зажигания при проведении таких работ могут быть фрикционные искры от ударов ремонтного инструмента о корпус резервуара, искры от электрооборудования, расположенного близко к резервуару, нагретые поверхности соседних технологических установок, выхлопные газы от используемой для откачки техники.

Е) Пожары при проведении ремонтных и огневых работ

Около 40 % зарегистрированных пожаров происходит при подготовке и проведении ремонтных работ. В процессе ремонта появляются дополнительные технологические источники зажигания, связанные с проведением резательных, сварочных, огневых, взрывных и других работ, связанных с применением открытого пламени; наличие капель расплавленного металла или мощных беспламенных источников тепла, возникающих при работе механического инструмента.

- 1) на предварительно очищенных резервуарах;

2) без предварительной очистки (подготовки) резервуаров. Все пожары этой группы формально являются следствием нарушения норм и правил, запрещающих проведение ремонтных работ на резервуарах без их предварительной подготовки.

Таким образом, анализ пожаров на предприятиях химической и нефтехимической промышленности показывает, что все они имеют существенную особенность: причина этих пожаров, как правило, целая совокупность обстоятельств, каждое из которых само по себе не могло инициировать крупный пожар, и только их сочетание приводит к серьезным последствиям.

Пожары на объектах нефтегазового комплекса характеризуются причинением значительного экологического ущерба, связанного с попаданием в окружающую среду большого количества токсичных продуктов горения, огнетушащих средств, мощным тепловым излучением. При горении нефть и нефтепродукты образуют углекислый газ, окись углерода, сернистый газ, азот, полиароматические углеводороды, альдегиды, сажу и другие соединения. Их содержание в продуктах горения тем выше, чем выше плотность нефтепродукта. Поэтому в особо опасные для возникновения пожаров времена года, создаются дополнительные аварийно-спасательные формирования для незамедлительной ликвидации чрезвычайного происшествия.

ГЛАВА 2 Разработка комплексных автоматизированных средств системы пожаротушения

2.1. Назначение автоматизированной системы пожаротушения

Система пожаротушения НПС предназначена для ликвидации очагов возгорания нефтепродуктов и других горючих веществ, находящихся на станции, в целях сохранения жизни и здоровья людей и материально-ценного имущества.

Комплекс автоматизированных средств системы пожаротушения – это многоуровневое оборудование, работа которого построена на взаимодействии автоматической системы ликвидации возгорания, дымовых датчиков и датчиков пламени.

Как уже было описано в предыдущей главе, причинами возгорания могут быть множественные факторы: пожары, возникающие в результате удара молний, при проверке уровня продукции в резервуаре, при повышенной загазованности парами горючих веществ и т.д. Все эти факторы говорят о том, что персонал должен строго соблюдать технику безопасности при работе на взрывопожароопасном объекте.

2.2. Структура разрабатываемой системы пожаротушения

Любая станция, перекачивающая нефть, будь она головной или промежуточной имеет свои структурные подразделения, отвечающие за соблюдение норм и правил пожарной безопасности.

Структурно система подразделяется на нижний, средний и верхний уровни.

К верхнему уровню относится оборудование комплекта автоматизированное рабочее место (далее АРМ) и программное обеспечение (далее ПО). Аппаратура верхнего уровня представляет собой стандартные персональные компьютеры, коммутаторы информационных сетей, модемы и др. Верхний уровень системы решает задачи архивирования информации, поступающей от всех элементов системы. Информация хранится на жестком диске.

Верхний уровень системы автоматизации обеспечивает:

– прием информации о пожарной обстановке на защищаемых объектах;

- получение оперативных данных о состоянии оборудования системы пожаротушения;
- визуализацию текущих процессов на мнемосхемах, световую и звуковую сигнализацию о событиях;
- мониторинг процесса и получение трендов измеряемых технологических параметров;
- архивацию событий нижнего уровня, действий оператора и команд районного диспетчерского пункта;
- формирование базы данных.

Комплект оборудования верхнего уровня предназначен для автоматизации следующих рабочих мест:

- АРМ оператора ПТ основной;
- АРМ оператора ПТ резервный;
- АРМ оператора ПТ (без функций управления), размещенный в навесном шкафу.

В состав комплекта оборудования верхнего уровня включено оборудование АРМ, общесистемное ПО на базе лицензированной стандартной операционной системы (ОС), используемой для работы АРМ оператора и локальной сети. ОС обеспечивает выполнение прикладных программ с учетом системы приоритетов.

К среднему уровню системы автоматизации относятся шкафы центрального контроллера системы пожаротушения (далее ПТ.КЦ), устройства сопряжения с объектом (далее ПТ.УСО) с установленными в них программно-аппаратными модулями (блоками) управления, а также панель сигнализации.

Набор модулей, устанавливаемый в шкафы, обеспечивает:

- сбор информации от извещателей и датчиков, устанавливаемых по месту;
- обработку и передачу информации о состоянии объектов на верхний уровень (через контроллер шкафа ПТ.КЦ);
- автоматическое управление технологическим оборудованием системы пожаротушения и контроль его работы;
- прием информации с верхнего уровня ПТК и формирование управляющих воздействий на исполнительные механизмы.

В алгоритмах среднего уровня предусмотрен многоуровневый контроль состояния с выявлением множества неисправностей, возникающих во всех режимах работы оборудования. Разработанный программный модуль обработки входных аналоговых сигналов для среднего уровня полностью конфигурируется с верхнего уровня. А именно:

- устанавливаются верхний и нижний код АЦП;
- устанавливается адрес источника сигнала;
- производятся уставки пределов измерений, аварийные и предупредительные, гистерезиса, коэффициента сглаживания;
- производится установка признака выдачи сообщения и включения сигнализации при срабатывании любой уставки. Уставки хранятся как на верхнем, в сторонней базе данных, так и на нижнем уровне. Передача уставок в контроллер осуществляется с проверкой их записи.

К нижнему уровню ПТК относятся:

- извещатели и датчики технологических параметров;
- световые и звуковые оповещатели;
- исполнительные механизмы (задвижки насосов)
- показывающие приборы, устанавливаемые по месту. К ним относятся датчики давления, температуры, датчики уровня загазованности помещения и т.д.

2.3 Разработка АРМ оператора системы ПТ (без функции управления)

Система пожарной сигнализации в разрабатываемом АРМ, состоит из следующих компонентов:

- Контроллер— прибор, который анализирует состояние пожарных датчиков и шлейфов, а также передает информацию по дублированной сети в центральный контроллер;
- Монитор (панель индикации) — служит для отображения состояния пожарной сигнализации;

- Источник бесперебойного питания (ИБП)— служит для обеспечения непрерывной работы сигнализации;
- Пожарные датчики (извещатели) — служат для обнаружения возгорания (открытого огня) или продуктов горения (дым, угарный газ и т.д.). По способу обнаружения подразделяются на тепловые, дымовые и датчики пламени.
- Исполнительные устройства — это компоненты автоматического пожаротушения или управляемые элементы других систем;
- Устройства оповещения – световые табло, сирены, системы трансляции. Предназначены для подачи сигнала тревоги.

По техническому заданию фирмы- заказчика «СкадТех», необходимо было спроектировать АРМ оператора без функции управления, которое имеет навесное исполнение и служит для размещения оборудования среднего уровня - панельной рабочей станции. Главной функцией АРМ оператора является считывание сигналов со шлейфов пожарных извещателей, передача их на устройства ввода-вывода контроллера и вывода информации на сенсорную панель, установленную в том же шкафу.

Таким образом можно сказать, что посредством АРМ оператора осуществляется визуализация состояния системы пожаротушения и возможность управления со стороны оператора в штатном (нормальном) режиме эксплуатации в местном диспетчерском пункте.

Параллельно сигналы шлейфов пожарных извещателей и других датчиков поступают на устройства ввода – вывода шкафов ПТ.УСО. Далее информация передается на программируемый логический контроллер в ПТ.КЦ, с установленным на нём специальным ПО, контроллер обрабатывает данные от модулей ввода, поступивших к нему в оцифрованном виде и в соответствии с заданным алгоритмом, принимает решения об управлении тем или иным оборудованием, передавая команды управления на модули вывода шкафа управления. Одновременно в ПТК ведётся интерактивный обмен полученной и обработанной информацией через линии интерфейсной связи.

Шкафы ПТ.УСО под управлением контроллеров шкафа ПТ.КЦ обеспечивают прием/передачу входных/выходных сигналов от технологических объектов.

Информационная связь шкафов ПТ.УСО и АРМ оператора с контроллерами шкафа ПТ.КЦ осуществляется по дублированной сети Ethernet. Следует отметить, что каждая из установочных панелей с модулями ввода/вывода в шкафах ПТ.УСО является самостоятельным и независимым сегментом сети Ethernet.

В соответствии с требованиями РД-35.240.01-КТН-194-13 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к монтажу оборудования автоматики и телемеханики к проектированию оборудованию автоматики предъявляются следующие требования:

1) Конструкция шкафов должна обеспечивать технологичность их изготовления, удобство эксплуатации и ремонта с минимально возможными затратами времени;

2) Шкафы должны быть изготовлены из серийно выпускаемых комплектующих, имеющих все необходимые разрешительные документы для их применения;

3) Для обеспечения удобства обслуживания шкафов в них должно быть предусмотрено освещение и оснащение розеткой на 220В переменного тока. Розетки и освещение должны подключаться к сети переменного тока напряжением 220В от ввода, неподключенного к источнику бесперебойного питания (при наличии такого) через отдельные автоматы защиты;

4) Включение освещения должно происходить при открывании дверей шкафа. Должны быть предусмотрены ручные выключатели освещения в шкафах автоматики;

5) для заземления оборудования шкафа должна быть предусмотрена шина заземления, установленная в нижней части. Шина заземления должна быть выполнена в горизонтальной плоскости. Болты и гайки заземления должны быть применены с резьбой М6(5);

6) угол открытия дверей 180 градусов;

7) Промежуточное реле выдачи дискретных команд должно иметь нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты.

Все комплектующие шкафа АРМ оператора, а также шкафов ПТ.УСО и ПТ.КЦ, выбраны заказчиком и используются в фирме на производстве уже более 10 лет. «СкадТех» сотрудничает и закупает комплектующие для шкафов автоматики у производителей такие как Schneider Electric, Phoenix contact, Siemens, Ritall и др. Созданные системы управления на базе этих комплектующих отличаются надежностью и безопасностью.

2.4 Наполнение шкафа АРМ оператора

Устройство защиты от перенапряжения PLT-SEC-T3-230-FM

Устройство защиты от перенапряжения PLT-SEC-T3-230-FM является вставным защитным устройством 3 класса (Рисунок 2.1). Используется для 1-фазных электросетей с отдельными проводниками N и PE (3-проводная система: L1, N, PE), с устойчивым к импульсным токам предохранителем и контактом для удаленного оповещения. Так же подходит также для применения в сетях постоянного тока.

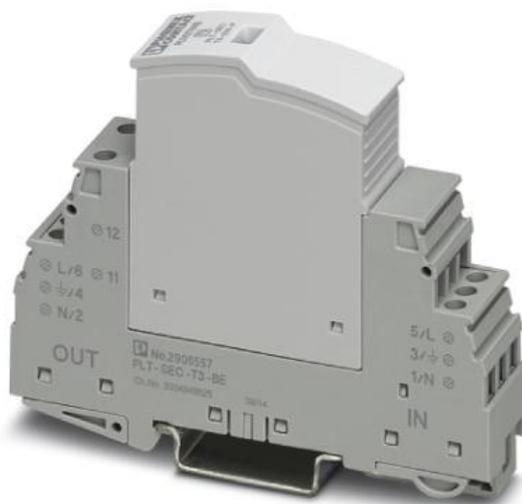


Рисунок 2.1 – Устройство защиты от перенапряжения PLT-SEC-T3-230-FM

Основные характеристики УЗИП приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Основные характеристики УЗИП

| Наименование характеристики | Значение |
|---|------------------------|
| Номинальное напряжение U_N | 230 В переменного тока |
| Макс. напряжение при длит. нагрузке U_C | 264 В переменного тока |
| Номинальная частота f_N | 50 Гц (60 Гц) |
| Номинальный ток I_L | 26 А (30 С) |
| Контрольное напряжение U_{REF} | 255 В переменного тока |

Автоматический выключатель А9F75204

Автоматический выключатель фирмы Schneider Electric (Рисунок 2.2) используется в системах конечного распределения электроэнергии промышленных и административно-коммерческих зданий и сооружений для защиты цепей и электроустановок. Основные его характеристики представлены в таблице 2.2.



Рисунок 2.2 – Автоматический выключатель А9F75204

Таблица 2.2 – Основные характеристики Автоматического выключателя марки А9F75204

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Число полюсов | 2 |
| Рабочее напряжение | 440 В AC/144 В DC |
| Ток отключения | 25 кА(440 В)по МЭК/EN 60947-2, 6 кА(400 В/230 В)по МЭК/EN 60898-1 |
| Напряжение U_e согласно стандарта МЭК/EN 60898-1 | – до 400 В Фаза/Фаза – До 230 В Фаза/Нейтраль |
| Номинальное импульсное напряжение | 6 кВ |
| Номинальный ток | 4 А |
| Кривая отключения | Характеристика D |

Контактор марки LC1-D098P7

Контактор марки LC1-D098P7 (Рисунок 2.3) является блоком автоматического ввода резерва. Автоматический ввод резерва (АВР) позволяет быстро восстанавливать подачу электричества посредством включения коммутирующего устройства, разделяющего питающие линии. Реальное время срабатывания составляет десятки секунд, но может достигать 0,3 сек.

Основные его характеристики представлены в таблице 2.3



Рисунок 2.3 – Контактор марки LC1-D098P7

Таблица 2.3 – Основные характеристики контактора марки LC1-D098P7

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Применение контактора | Активная нагрузка |
| Номинальное напряжение | – 300 В постоянный ток – 690 В переменный ток |
| Ток отключения | 25 кА(440 В) по МЭК/EN 60947-2, 6 кА(400 В/230 В) по МЭК/EN 60898-1 |
| Номинальная включающая способность | - до 400 В Фаза/Фаза - До 230 В Фаза/Нейтраль |
| Номинальная отключающая способность | 6 кВ |
| номинальный кратковременно выдерживаемый ток | 4 А |
| Кривая отключения | Характеристика D Отключение электромагнитной защитой: $12 \times I_n \pm 20\%$ |

Интеллектуальное реле Zelio Logic

В шкафу АРМ ПТ (без функций управления) установлено реле интеллектуальное SR3 B261BD (Schneider Electric) с модулями расширения, служащее для приема/передачи служебных сигналов контроля.

Коммуникационный модуль расширения SR3NET01BD служит для подключения программируемых реле Zelio Logic SR3B***BD к сети Ethernet и обеспечения обмена данными по локальной сети типа LAN.



Рисунок 2.4 – Интеллектуальное реле Zelio Logic

Ниже приведены технические характеристики реле Zelio Logic SR3B261BD.

Таблица 2.4 – Технические характеристики реле Zelio Logic SR3B261BD

| Наименование характеристики | Значение, описание |
|-----------------------------------|--|
| Номинальные характеристики входов | Тип входов(количество) - дискретные(16 шт., 6 шт. из них можно использовать и как дискретные, и как аналоговые 0...10 В DC) - Напряжение 24 В DC - Ток 4 мА - Входное сопротивление 7,4 кОм для только дискретных входов и 12 кОм для дискретных/аналоговых входов - Тип входов(количество) - аналоговые(6 из 16 дискретных) - Диапазон входных напряжений - 0...10 В DC или 0...24 В DC; |

Источник бесперебойного питания QUINT-UPS/24DC/24DC/5

Источник бесперебойного питания с технологией IQ для установки на несущую рейку, входным напряжением 24 В DC и выходным напряжением 24 В DC/5 А. ИБП используется для обеспечения кратковременной автономной работы подключенного оборудования при полном отключении электроэнергии. (Рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 – Источник бесперебойного питания QUINT-UPS/24DC/24DC/5

Технические характеристики ИБП QUINT-UPS/24DC/24DC/5 типа 2320212 представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Технические характеристики ИБП QUINT-UPS/24DC/24DC/5 типа 2320212

| Тип Идентификационный номер | ИБП QUINT-UPS/24DC/24DC/5 2320212 |
|----------------------------------|---|
| Номинальное напряжение на входе | 24 В DC |
| Потребляемый ток | 9,4 А |
| Номинальное напряжение на выходе | 24 В DC |
| Выходной ток | 5 А (-25°C... 60°C) |
| Степень защиты | III |
| Монтажное положение | горизонтальная DIN-рейка NS 35, EN 60715 |

Преобразователь постоянного тока QUINT-PS/24DC/24DC/5

Преобразователь постоянного тока QUINT (

Рисунок 2.6) для установки на монтажную рейку, первичный такт, вход: 24 В DC, выход: 24 В DC/5 А, со встроенной технологией SFB (Selective Fuse Breaking Technology), включая смонтированный универсальный адаптер для несущей рейки UTA 107/30.



Рисунок 2.6 – Преобразователь постоянного тока QUINT-PS/24DC/24DC/5

Преобразователь постоянного тока QUINT 24 В DC/5 А преобразует постоянное напряжение 18 ... 32 В в регулируемое стабилизированное выходное напряжение 24 В.

Преобразователь постоянного тока обеспечивает подачу на нагрузку напряжения 24 В от источника с нерегулируемым и нестабилизированным постоянным напряжением 24 В, соответственно нерегулируемое постоянное напряжение преобразуется в регулируемое выходное напряжение 18 В ... 29,5 В.

Технические характеристики преобразователя постоянного тока QUINT-PS/24DC/24DC/5 представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Преобразователь постоянного тока QUINT-PS/24DC/24DC/5

| Наименование | Значение |
|--|---------------------|
| Номинальное напряжение на входе | 24 В DC |
| Диапазон входных напряжений постоянного тока | 18 В DC ... 32 В DC |
| Потребляемый ток | 7 А |
| Номинальное напряжение на выходе | 24 В DC |

| | |
|--------------|-----|
| Выходной ток | 5 А |
|--------------|-----|

Энергоаккумулятор UPS-BAT/VRLA/24DC/ 3.4Ah

Энергоаккумулятор свинцово-кислотный рассчитан на 24 В постоянного тока, на схеме имеет позиционное обозначение 1GB1 произведен фирмой Phoenix contact, рисунок 2.7.



Рисунок 2.7 – Энергоаккумулятор UPS-BAT/VRLA/24DC/ 3.4Ah

Технические характеристики представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Технические характеристики энергоаккумулятора

| Наименование характеристики | Значение |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Номинальное напряжение на входе | 24 В |
| Время автономной работы | 4,5 минут (20 А) 3 минуты (25А) |
| Выходной ток | макс. 25 А |

Реле PLC-RSP-24DC/21

Интерфейсный блок PLC, состоит из базового клеммного модуля PLC-BSP.../21 с пружинными зажимами и вставным миниатюрным реле с силовыми контактами (Рисунок 2.8). Блок устанавливается на монтажную рейку, входное напряжение 24 В DC.



Рисунок 2.9 – Панель сенсорная

Основные технические характеристики панели сенсорной приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Технические характеристики панели сенсорной

| Наименование характеристики | Значение, описание |
|--|--|
| Цвет дисплея | 65536 цветов |
| Размеры дисплея | 10,4 дюйма |
| Питание | Внешний источник |
| Тип батареи | Литиевый аккумулятор для встроенное ОЗУ, автономность: 100 дней, время зарядки = 5 d, срок службы батареи = 10 г. |
| Срок службы подсветки | 50000 часов (белый) при 25 °С |
| Яркость | 16 градации - управление При помощи ПО 16 градации - управление При помощи сенсорной панели |
| Номинальное напряжение питания $U_{ном}$ | 24 В |
| Пределы напряжения питания | 19.2...28.8 В |
| Потребляемая мощность, Вт | – 8 Вт (Когда подсветка приглушена) – 7 Вт (Когда подсветка выключена) |
| Сигнализация | Светодиодный индикатор SD-карты (зеленый)Затемнённый Карта не вставлена или к ней нет доступа Светодиодный индикатор порта COM2 (желтый)Затемнённый Нет передачи данных Светодиодный индикатор порта COM2 (желтый)постоянный Данные передаются |

Кроме того, шкаф включает в состав следующие системы:

- система освещения;
- система питания ~220В;
- система питания =24В.

2.5 Описание электрической схемы шкафа АРМ оператора без функции управления

Панель сигнализации в насосной станции пенотушения предназначена для отображения информации о состоянии охраняемых объектов, записи параметров, регистрации событий, ввода данных.

Панель сигнализации выполнена в виде навесного шкафа, на лицевой стороне которого установлена сенсорная панель с цветным ЖК дисплеем.

Основные функции панели сигнализации выполняются сенсорной графической панелью NMIGTO5310 (Schneider Electric) с экраном 10,4'', которая имеет высокую производительность и позволяет вести и хранить в памяти журнал событий.

Панели оператора связаны по каналам RS-485 информационного обмена данными с ПЛК М340 шкафов ПТ.УСО.1 и ПТ.УСО.2. ПТ.УСО.3. Электрическая схема представлена в графической части.

В шкафу АРМ оператора ПТ (без функций управления) предусмотрено два ввода питания основной и резервный напряжением ~220В. На каждом вводе питания в шкаф установлены устройства защиты от перенапряжений 3 класса PLT-SEC-T3-230-FM. Позиционное обозначение УЗИП 1FV1,1FV2. На электрической схеме, провода от вводов питания №1 и №2 собраны в клеммнике XT01. От клеммника на 5 входы УЗИП 1FV1 и 1FV2 подводится фаза (1L, 2L), кабель выполнен в оранжевом цвете. Ко входу 1 УЗИП подводится нейтраль (1N, 2N), кабель выполнен в синем цвете. Кабель в сером цвете GY используется для заземления проводов 1L, 2L, 1N, 2N.

Конструктивно, устройство состоит из неподвижного основания и съемного модуля. Основание крепится непосредственно к конструкциям распределительных шкафов на DIN- рейку.

Съемный модуль с помощью ножевых контактов вставляется в основание. Такая конструкция позволяет легко производить замену испорченного нелинейного элемента самостоятельно. В качестве нелинейного элемента применяют варисторы и разрядники различного исполнения.

Без устройства защиты от перенапряжений повышенное напряжение достигает электрооборудование. Импульс тока протекает через оборудование и выводит его из строя. Устройства защиты от перенапряжений ограничивают импульсные перенапряжения и отводят импульсы тока в землю.

Устройство защиты от перенапряжений содержит, как минимум, один нелинейный компонент:

- при нормальной работе устройства защиты от перенапряжения действуют как разомкнутая цепь;
- при возникновении перенапряжения устройство ведет себя, как замкнутая цепь.

С выходов 2 и 6 УЗИП фаза и нейтраль подается на контакты 3 и 1 автоматических выключателей QF1 и QF2. Автоматический выключатель в соответствии с требованиями стандартов обеспечивает:

- защиту цепей от токов перегрузки;
- защиту цепей от токов короткого замыкания (КЗ);
- индикацию аварийного отключения с помощью красного механического индикатора состояния;
- возможность секционирования в промышленных электроустановках.

Автоматический выключатель предназначен для включения и отключения цепи, в целях защиты кабелей, проводов и других элементов схемы от токов перегрузки, и токов короткого замыкания. В данном шкафу используется двухполюсный выключатель, так как цепь однофазная.

Класс D предназначен для высоконагруженных сетей, где возможно кратковременное значительное увеличение силы тока. Такой автомат может

выдержать до срабатывания ток силой, превосходящей номинальное значение в 10-20 раз.

Корпус устройства представляет собой пластмассовую коробку, размеры которой стандартизированы. На передней стороне имеется рычаг для включения и выключения автомата, сзади имеется защелка для крепления на DIN-планке.

На электрической схеме контакты выключателя показаны в разомкнутом состоянии.

При протекании в нем электрического тока контакты замыкаются.

Принцип работы автомата во время перегруза цепи

Перегруз сети означает, что сила тока в определенном участке превысила максимальное значение для данного защитного электрооборудования. Слишком сильный ток проходит по тепловому расцепителю, вызывая его деформацию. В зависимости от разницы действующей силы тока и обычного значения деформация достигает определенного уровня, результатом которой может стать отключение автомата.

Тепловая защита автомата срабатывает не моментально, поскольку для деформации металлической пластинки необходимо достаточно нагреть ее.

Сила тока, при которой срабатывает термический элемент в защитном электрооборудовании, выставляется посредством регулировочной детали еще на заводе-производителе. Как правило, данное значение должно превышать нормальное число в 1.1 – 1.5 раза.

Принцип работы автоматического выключателя во время короткого замыкания

Устройство автоматических выключателей позволяет защищать электрическую цепь не только от перегруза, но и от коротких замыканий. Во время таких аварийных ситуаций ток повышается настолько, что может расплавиться изоляция проводки. Для предотвращения такой неприятности следует моментально отключить сеть. Эта задача возложена на электромагнитный расцепитель.

Данный элемент состоит из катушки соленоида и стального сердечника, который фиксируется специальной пружиной. Моментальный скачок силы тока в обмотке

катушки ведет к пропорциональному повышению магнитной индукции, вследствие чего сердечник плотнее прилегает к пружине. По мере нарастания магнитной индукции стальной сердечник преодолевает воздействие пружины и прижимает выключатель.

После этого моментально размыкаются контакты, и подача электричества в защищаемый участок прекращается. Электромагнитный элемент включается моментально и предотвращает воспламенение изоляции.

На схеме автоматические выключатели QF1, QF2 служат для аварийного отключения питающих цепей шкафа. Выключатели QF3, QF4 предназначены для включения и выключения сервисной розетки и освещения шкафа. Назначение всех автоматических выключателей на схеме представлено в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Назначение автоматических выключателей на электрической схеме

| Назначение автоматического выключателя | Обозначение автоматического выключателя |
|--|---|
| Подключение шкафа к питанию ~220 В (ввод №1, ввод №2) | QF1,QF2 |
| Автомат защиты источника питания G1 системы питания напряжения 24 В внутренних цепей шкафа | QF5 |
| Автомат защиты системы освещения | QF3 |
| Автомат подключения/отключения сервисной розетки 220В | QF4 |

Автоматический ввод резерва (АВР (на схеме KM1)) представлен в виде контактора марки LC1-D098P7 и предназначен для автоматического подключения к нагрузке резервных источников питания в случае потери основного. АВР должен срабатывать всегда в случае исчезновения напряжения на одном из вводов питания независимо от причины, подключая второй ввод, который находится в резерве. Сигнал об необходимости включения резерва приходит от датчика K1, K2, K3, K4, и

поступает на входа ПЛК Zelio Logic. На панели выводится сообщение оператору «Включение АВР».

Питание сенсорной панели (A2) производится напряжением постоянного тока 24В от источника питания QUINT-PS/1AC/24DC/5 (G1) с источником бесперебойного питания QUINT-UPS/24DC/24DC/5 (G2). Источник питания G1 запитан от двух вводов ~220В через АВР.

Резервируемые источники питания подключаются через отдельные автоматические выключатели, на выходе которых осуществляется контроль наличия напряжения при помощи дискретных сигналов, которые поступают в модули ввода дискретных сигналов контроллера Zelio Logic.

Так же для удобства эксплуатации в шкафу предусмотрена сервисная розетка (XS1) и освещение (SQ1). Выключатели ламп находятся в положении "Вкл.". При открывании двери лампы автоматически включаются при помощи концевых выключателей контроля открывания дверей. С этих выключателей поступает обобщенный сигнал "Информация об открывании дверей шкафа АРМ" на дискретный вход шкафа Zelio Logic.

Система освещения шкафа подключается к входной сети ~220 В через отдельный автоматический выключатель.

Для текущего контроля состояния шкафа формируются и передаются в ПЛК служебные информационные сигналы контроля наличия/отсутствия питания, неисправности оборудования и т.д. Эти сигналы формируют реле. Реле подключается к фазе и нейтрали контролируемого объекта, при наличии выходного напряжения 24 В источников питания, контакты реле замкнуты. При пропадании выходного напряжения от любого из источников питания 24 В цепь размыкается.

Все дискретные сигналы поступают на вход интеллектуального реле zelio logic. Сигналы, которые считываются реле представлены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Сигналы считываемые интеллектуальным реле

| Назначение сигнала | Обозначение элемента формирующего сигнал |
|---|--|
| Контроль наличия напряжения на вводах 1 и 2 | K1, K2 |
| Контроль срабатывания УЗИП на вводах 1 и 2 | K3, 1K4 |
| Неисправность источника питания G1 шкафа АРМ оператора (без функции управления) | K5 |
| Батарея разряжена ИБП= 24 В | K6 |
| Двери шкафа открыты | K7 |
| Срабатывание 2 и более датчиков помещения МНС | K8-K13 |
| Срабатывание 2 и более датчиков помещения ЗРУ, КТП,ЩСУ | K14-K19 |

На входы zelio, как и на входы ПЛК Modicon M340 у шкафов ПТ.УСО, так же поступает сигнал о состоянии пожарных извещателей и состояние системы пожаротушения в целом. Шкаф АРМ оператора связан со шкафами ПТ.УСО с помощью коммуникативного модуля расширения SR3NET01BD, который подключает его к сети Ethernet и обеспечивает обмен данными по локальной сети типа LAN.

Все сигналы отображаются на сенсорной панели. Оператор может в любое время проконтролировать состояние системы. Сигнала со шкафов АРМ и ПТ.УСО передаются по сети Ethernet в центральный контроллер.

2.6 Описание и работа составных частей ПТК

Шкафы УСО

В настоящем разделе описывается взаимодействие составных частей ПТК между собой.

Шкафы ПТ.УСО являются составной частью ПТК. Шкафы ПТ.УСО предназначены для размещения оборудования среднего уровня системы автоматизации (модулей ввода-вывода, интерфейсных модулей, блоков питания для установленного оборудования и КИП, вторичных блоков КИП, сетевого оборудования сетей передачи данных системы управления, панелей оператора).

Шкафы выполняются напольного и навесного исполнения.

Шкафы ПТ.УСО в составе автоматической системы пожаротушения выполняют следующие функции:

- хранение и выполнение программы управления технологическими процессами;
- обмен информацией с центральным контроллером по сети Ethernet;
- прием информации от шлейфов пожарных извещателей по каналам информационного обмена данными;
- прием сигналов от полевых датчиков, установленных на объектах управления;
- прием информации от пожарных извещателей по RS 485;
- подача питания на датчики, установленные на объектах управления;
- приведение входных аналоговых сигналов к нормированному виду (стандартный токовый сигнал);
- приведение входных дискретных сигналов к нормированному уровню напряжения 24 В постоянного тока;
- формирование сигналов с требуемыми электрическими характеристиками для управления исполнительными механизмами и системами.
- управление средствами оповещения с контролем их состояния, обеспечение их питанием =24 В.

В соответствии с требованиями НПБ 88-2001(норм пожарной безопасности), формирование команды на автоматический пуск установок водяного и пенного пожаротушения производится при срабатывании двух или более пожарных извещателей.

Место расположения шкафов:

- шкаф ПТ.УСО.1 - насосная станция пенотушения;
- шкаф ПТ.УСО.2 - помещение МНС;

- шкаф ПТ.УСО.3 – помещение КИП, ЗРУ, КТП, ЩСУ.

Структурная схема шкафов УСО

В зависимости от исполнения шкафы включают в состав:

- две или три установочные панели ПЛК Modicon M340 с набором модулей ввода-вывода сигналов, модулей связи;
- типовые каналы прохождения сигналов дискретных и аналоговых
- система электропитания шкафа;
- система освещения;
- система контроля температурного режима в шкафу;
- резервируемые источники питания 24 В;
- элементы коммуникационной сети. Типовая структурная схема шкафов ПТ.УСО приведена ниже (Рисунок 2.10)

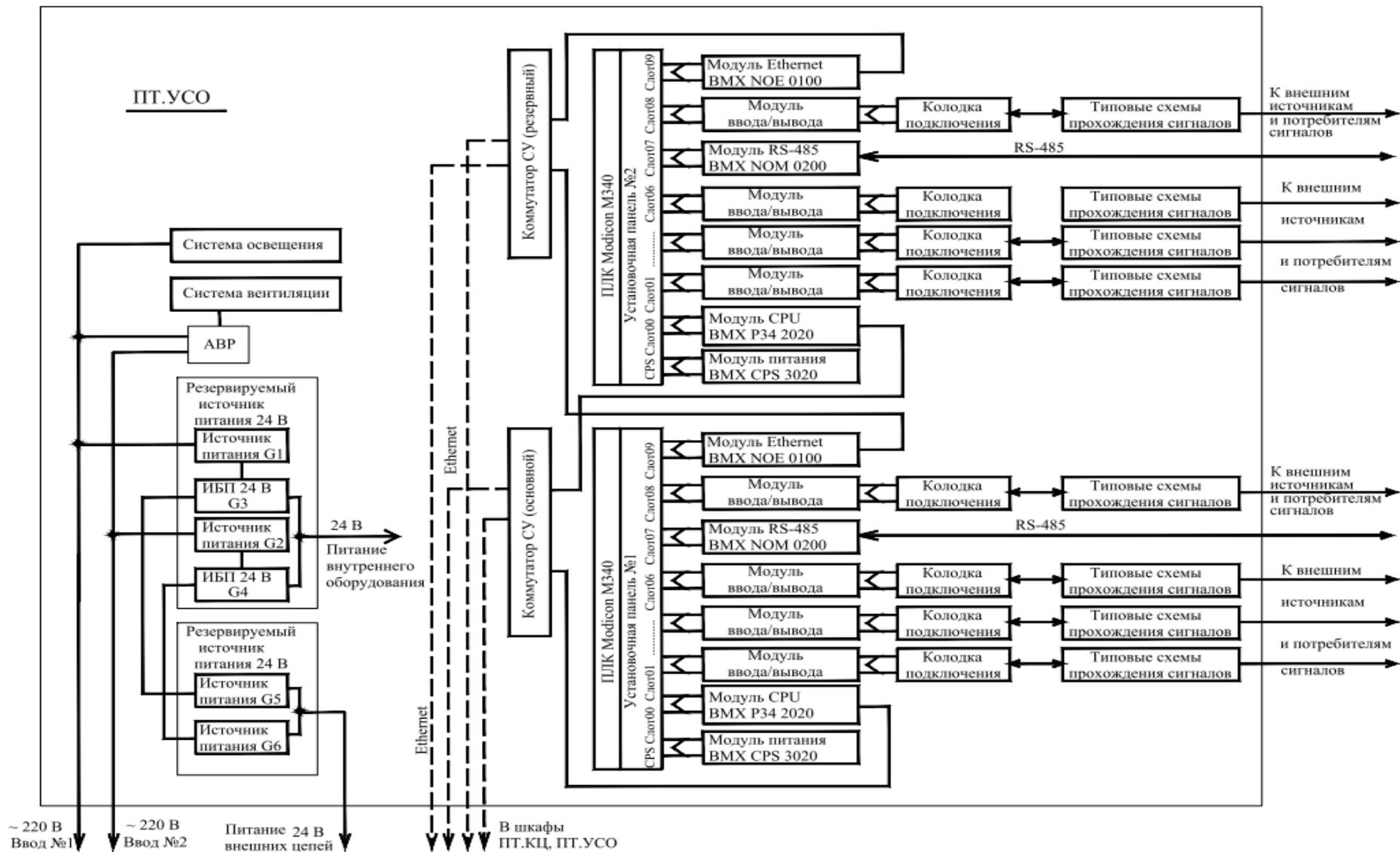


Рисунок 2.10 – Структурная схема шкафов ПТ.УСО

Схема электропитания ~220 В

Питание основных компонентов шкафов УСО в штатном режиме осуществляется от промышленных источников бесперебойного питания, обеспечивающих питание шкафов при исчезновении входного напряжения не менее 1 часа при условии полного заряда аккумуляторных батарей.

Система электропитания предназначена для обеспечения питания шкафа УСО напряжением ~220 В и организована через два ввода от индивидуальных источников бесперебойного питания (ИБП) и от ЩСУ. На каждом вводе питания в шкаф установлены устройства защиты от перенапряжений 3 класса PLT-SEC-T3-230-FM. Дискретные сигналы контроля поступают на модули ввода ПЛК Modicon M340. Питание системы вентиляции шкафов УСО осуществляется напряжением ~220 В от двух вводов питания через АВР, организованный при помощи контактора LC1-D098P7.

Питание системы освещения шкафов УСО напряжением ~220 В осуществляется от ввода №2. К вводу №2 в шкафах УСО через отдельный автомат защиты подключается розетка ~220 В.

Система освещения шкафов

Система освещения каждого шкафа УСО предназначена обеспечивать удобное обслуживание шкафа, и состоит из ламп со встроенными в них выключателями. Система освещения шкафов УСО аналогична шкафу АРМ оператора.

Система контроля температурного режима в шкафах

Система контроля температурного режима состоит из вентилятора, термостата с регулируемым порогом срабатывания, измерительного датчика температуры воздуха и предназначена для поддержания температурного режима внутри шкафа УСО. Вентилятор подключается отдельными автоматическими выключателями к вводу №1 и вводу №2 через контактор LC1-D098P7, обеспечивающий АВР при исчезновении напряжения на одном из вводов. Забор воздуха осуществляется через вентиляционные отверстия в нижней части дверей шкафа.

Температура внутри шкафа измеряется при помощи датчика температуры воздуха с унифицированным выходным сигналом, токовый сигнал уровня 4...20 мА поступает в модуль аналогового ввода ВМХ АМІ 0810 шкафа УСО. Текущее значение измеренной температуры внутри шкафа отображается на мониторе АРМ.

Резервируемые источники питания 24 В

Питание напряжением =24 В внутренних компонентов шкафов УСО и внешних потребителей (Рисунок 2.10) осуществляется от резервируемых источников питания №1 и №2. В состав резервируемых источников питания входят:

- блоки питания QUINT-PS/1AC/24DC/20;
- источники бесперебойного питания QUINT-UPS/24DC/24DC/20;
- аккумуляторные модули UPS-BAT/VRLA/24DC/12AH;
- резервные модули TRIO-DIODE/12-24DC/2X10/1X20.

Источники питания =24 В G1 и G2 подключаются к вводам питания ~220 В через соответствующие индивидуальные автоматические выключатели для обеспечения их замены без отключения шкафа в целом. На обоих вводах питания ~220 В производится контроль наличия напряжения, дискретные сигналы с каждого входа источников передаются в ПЛК.

Контроль исправности каждого источника питания осуществляется при помощи встроенных реле, информация об их состоянии передается в ПЛК. При наличии выходного напряжения 24 В источников питания, контакты обоих реле замкнуты. При пропадании выходного напряжения от любого из источников питания 24 В цепь размыкается. С контактов реле на дискретные входы шкафа УСО поступает сигнал "Информация о наличии напряжения =24 В на вторичных источниках питания УСО".

Для обеспечения бесперебойного питания напряжение 24 В от каждого источника питания заведено на собственный ИБП =24 В с аккумуляторными модулями. Питание напряжением =24 В потребителей внутри шкафа производится от двух ИБП =24 В через резервные модули, обеспечивающие резервирование

линий питания. Ведется диагностический контроль каждого ИБП и аккумуляторных батарей дискретными сигналами.

Питание потребителей вне шкафа организовано напряжением 24 В, поступающим от ИБП 24 В на стабилизирующие преобразователи 24 В/24 В, выходное напряжение которых объединяется посредством резервных модулей, обеспечивающих резервирование линий питания, и поступает на элементы схемы шкафа для дальнейшей передачи внешним потребителям. Контроль исправности каждого преобразователя 24 В/24 В осуществляется при помощи встроенных реле, информация об их состоянии передается в ПЛК.

Информационные (служебные) сигналы шкафов УСО

Для текущего контроля состояния шкафов УСО формируются внутренние служебные информационные сигналы контроля, поступающие на модули ввода сигналов ПЛК шкафа:

- температура в шкафу;
- двери шкафа открыты;
- наличие питания на выходе автоматических выключателей вводов №1, №2 шкафа ПТ.УСО;
- наличие питания на выходе автоматических выключателей защиты источников питания №1 и №2 шкафа ПТ.УСО;
- неисправность источников питания G1 и G2 шкафа УСО;
- неисправность батарей ИБП =24В G3 и G4;
- работа от батареи ИБП =24 В G3 и G4 шкафа УСО;
- батарея ИБП =24 В G3 и G4 шкафа УСО разряжена;
- наличие питания на выходе автоматических выключателей питания внешних потребителей;
- неисправность преобразователей постоянного тока G5 и G6;
- наличие питания на входе диодного "ИЛИ" №1 и №2;
- неисправность предохранителей схемы распределения питания =24 В оборудования шкафа и схемы распределения питания =24 В КИП от шкафа;

- наличие напряжения на выходе автоматических выключателей корзин шкафа;
- низкое сопротивление изоляции по шинам;

Перечисленные выше служебные сигналы отражаются на мониторе АРМ оператора.

Установочные панели ПЛК Modicon М340 в шкафах УСО

В шкафах УСО установлены монтажные панели ПЛК Modicon М340 с модулями ввода/вывода сигналов, сетевыми модулями и модулями питания. В монтажные шасси устанавливаются следующие типы модулей в разном сочетании:

- ВМХ СРС 3020 - модуль питания, обеспечивающий работу системы в промышленных условиях, снабжая питанием установочную панель (шасси) и защищая систему от электрических помех и колебаний номинального напряжения;
- ВМХ АМІ 0810 – модуль аналогового ввода на 8 каналов для сигналов 4(0) – 20 мА;
- ВМХ DDI 3202 К - модуль дискретного ввода на 32 канала для сигналов уровня постоянного напряжения 24 В;
- ВМХ DDO 3202К - модуль дискретного вывода на 32 канала, для сигналов уровня постоянного напряжения 24 В;
- ВМХ NОМ 0200 - модуль последовательной передачи сигналов RS-232/RS-485 по протоколу Modbus;
- ВМХ NОЕ 0100 –сетевой модуль Ethernet

Функции Центрального контроллера

Шкаф ПТ.КЦ (далее – шкаф КЦ) является основной составной частью ПТК, отвечающей за автоматизированное управление технологическим оборудованием системы пожаротушения НПС.

Шкафы ПТ.КЦ предназначены для размещения оборудования среднего уровня системы автоматизации (ПЛК ПТ.КЦ, интерфейсных модулей, контроллеров связи, блоков питания для установленного оборудования, сетевого оборудования сетей

среднего и верхнего уровня системы автоматизации, системных блоков АРМ), коммуникационных контроллеров.

Шкаф ПТ.КЦ выполняет функции головного контроллера и относится к среднему уровню автоматизации.

Оборудование, установленное в шкафу ПТ.КЦ, выполняет следующие функции:

- хранение и выполнение программы управления в режиме горячего резервирования;
- обмен данными со шкафами ПТ.УСО по дублированной сети Ethernet;
- обмен данными с АРМ оператора по дублированной сети Ethernet;
- обмен данными с ПЛК в АСУ ТП;
- прием и обработка сигналов о пожарной обстановке;
- передача сигналов управления средствами оповещения.

Структурная схема шкафа ПТ.КЦ

Структурная схема шкафа ПТ.КЦ представлена ниже (Рисунок 2.11).

Шкаф ПТ.КЦ, выполняет функции центрального контроллера, состоит из следующих основных элементов:

- две установочные панели на 10 слотов с одинаковым набором модулей ПЛК Modicon TSX Quantum, выполняющие функции центрального контроллера ПТК и работающие в «горячем резерве»;
- две установочные панели ПЛК Modicon M 340 на 10 слотов, выполняющие функции основного и резервного контроллера связи;
- два системных блока основного и резервного АРМ оператора с передатчиками устройства удаленного подключения;
- два коммутатора верхнего уровня (основной и резервный);
- два коммутатора среднего уровня (основной и резервный);
- система электропитания шкафа;
- система освещения;
- система контроля температурного режима в шкафу;
- элементы коммуникационных сетей.

Установочные панели ПЛК Modicon TSX Quantum

В шкафу ПТ.КЦ размещены две установочные панели (позиционное обозначение А1 и А2) на 10 слотов с основным и резервным контроллером Modicon TSX Quantum, которые выполняют основные функции хранения и выполнения программы управления технологическими процессами в режиме горячего резервирования. В каждой панели установлен одинаковый набор модулей, перечисленных ниже:

- модуль питания установочной панели 140 CPS 214 00;
- процессорный модуль 140 CPU 672 60, обеспечивающий хранение и выполнение программы, записанной в модуль;
- процессор удаленного ввода-вывода 140 CRP 312 00 для обеспечения связи по сети Ethernet;
- четыре модуля связи 140 NOE 771 11 для обеспечения связи по сети Ethernet;
- два пустых модуля (заглушки) 140 XCP 510 00.

Установочные панели ПЛК Modicon M340

Монтажное шасси с 12-ю слотами BMX XBP 12 00 (позиционное обозначение А3) выполняет роль контроллера связи вместе с установленными в ней следующими модулями:

- модуль питания BMX CPS 3020;
- модуль процессорный BMX P34 2020;
- два модуля BMX NOE 0100 для обеспечения связи по Ethernet;
- шесть модулей BMX NOM 0200 для обеспечения связи по RS-485;
- модуль аналогового ввода BMX AMI 0810;
- модуль дискретного ввода BMX DDI 3202 К.

Модули аналогового и дискретного ввода применяются для подключения служебных сигналов шкафа КЦ.

Контроллер связи обеспечивает обмен данными между основным и резервным ПЛК Modicon TSX Quantum и контроллерами АСУ ТП, а также контролирует

наличие связи с передачей диагностической информации в основной и резервный ПЛК шкафа ПТ.КЦ.

Элементы связи и коммуникации

Элементы коммуникационной сети предназначены для организации интерфейсных каналов связи между шкафом ПТ.КЦ и шкафами УСО, между АРМ и шкафом ПТ.КЦ, а также с внешними системами.

В шкафу ПТ.КЦ в качестве устройств коммуникационной сети применяются:

- в качестве основных и резервных коммутаторов верхнего и среднего уровня – Cisco IE-3000-8ТС– управляемый коммутатор 8 x 10/100BaseT, 2 универсальных порта: 10/100/1000 BaseT или SFP» (производитель Cisco);
- кросс оптический на 32 порта ШКО-НМн-32;
- передатчик KVM-удлинителя Evetron Advance ADF-2U2A-SK-M;

Система электропитания ~220 В

Питание основных компонентов шкафа КЦ в штатном режиме осуществляется от промышленных источников бесперебойного питания, установленных в помещении, и обеспечивающих питание шкафов при исчезновении входного напряжения не менее 1 часа при условии полного заряда аккумуляторных батарей.

Система освещения шкафа

Система освещения шкафа состоит из двух ламп со встроенными в них выключателями и предназначена для обеспечения удобства обслуживания. Выключатели ламп находятся в положении "Вкл.". Схема освещения шкафа аналогична, как и в шкафах АРМ и ПТ.УСО.

Система контроля температурного режима в шкафу

Система контроля температурного режима аналогична, как и в шкафах ПТ.УСО

Температура внутри шкафа измеряется при помощи датчика температуры воздуха с унифицированным выходным сигналом, токовый сигнал уровня 4...20 мА поступает

в модуль аналогового ввода ВМХ АМІ 0810 шкафа КЦ. Текущее значение измеренной температуры внутри шкафа отображается на мониторе АРМ.

Резервируемые источники питания 24 В

Питание напряжением =24 В потребителей шкафа ПТ.КЦ является резервируемым и бесперебойным. Каждый источник питания 24 В включает в состав:

- блоки питания QUINT-PS/1AC/24DC/20;
- источники бесперебойного питания QUINT-UPS/24DC/24DC/20 с аккумуляторными модулями;
- резервные модули TRIO-DIODE/12-24DC/2X10/1X20.

ИБП 24 В (G3, G4) обеспечивают питание не менее одного часа внутреннего оборудования шкафа ПТ.КЦ при исчезновении напряжения. ИБП 24 В запитываются соответственно от преобразователей напряжения 220В/24В (G1, G2), которые подключаются к вводам №1 и №2 напряжения ~220 В через индивидуальные автоматические выключатели, для обеспечения их замены без отключения шкафа ПТ.КЦ в целом. На вводах питания ~220 В производится контроль наличия напряжения, дискретные сигналы с каждого входа передаются в ПЛК М340 шкафа ПТ.КЦ.

Резервирование линий питания потребителей напряжением 24 В осуществляется через модуль со схемой диодного «ИЛИ».

Исправность источников питания 24 В по выходу контролируется при помощи встроенных реле, выходные контакты которых включены последовательно. При наличии выходного напряжения 24 В контакты встроенных реле замкнуты. При пропадании выходного напряжения от любого из источников питания 24 В цепь размыкается. С контактов реле сигнал поступает на модуль ввода дискретных сигналов. Также ведется диагностический контроль каждого ИБП и аккумуляторных батарей дискретными сигналами.

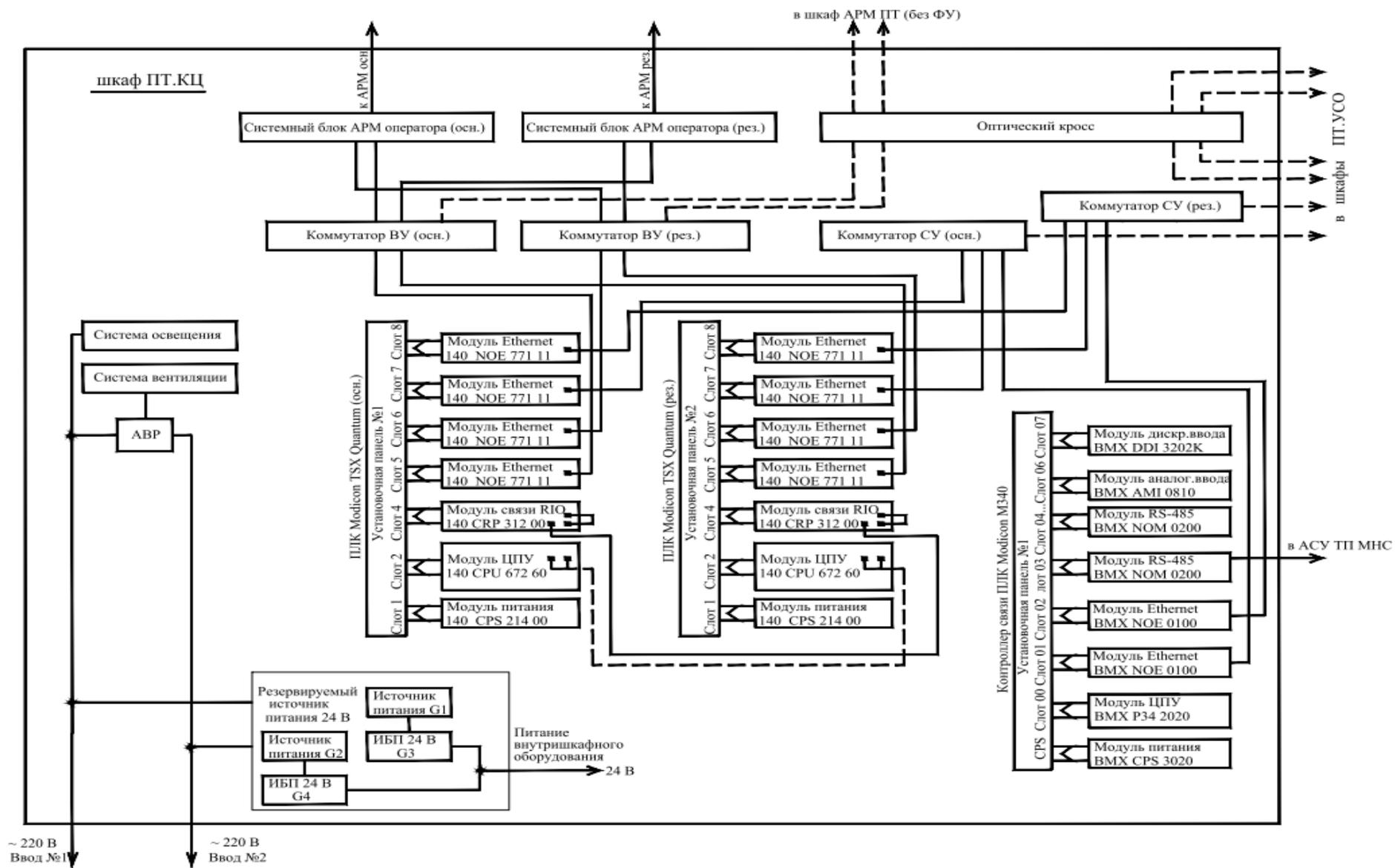


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..11 – Структурная схема шкафа ПТ.КЦ

ГЛАВА 3 Система пожаротушения НПС

Территория НПС с РП должна разделяться на зоны с учетом функционального назначения зданий и сооружений:

- а) производственная зона;
- б) зона РП;
- в) административно-хозяйственная зона;
- г) зона очистных сооружений.

Производственная зона НПС предназначена для размещения зданий и сооружений, обеспечивающих технологический процесс перекачки нефти, а также обеспечивающих промышленную и пожарную безопасность технологического процесса.

На территории производственной зоны размещаются следующие здания и сооружения:

- а) здание магистральной насосной станции;
- б) подпорная насосная с фильтрами-решетками для каждого ПНА;
- в) операторная, ЗРУ и КТП и ЩСУ, расположенные в общем здании;

Зона резервуарного парка включает себя резервуары различных типов, помещение с электроприводными задвижками (для системы пожаротушения), а также прожекторные мачты и мачты-молниеотводы

На административно- хозяйственной зоне находятся склады с кислородными и пропановыми баллонами, склады материально- технического обеспечения, стоянки для техники, пожарное депо и т.д.

В зоне очистительных сооружений находятся очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод и производственно-дождевых сточных вод.

Система пожаротушения является совокупность стационарных технических средств для тушения очагов пожара за счет автоматической подачи пены средней кратности пены.

Задачей системы пожаротушения является в круглосуточном режиме, осуществлять контроль наличия задымления или возгорания в особо опасной зоне -

производственной, в таких помещениях как здание магистральной насосной, помещений закрытого распределительного устройства, комплектной трансформаторной подстанции и помещения щита станции управления.

Так же особое внимание противопожарной безопасности должно быть уделено резервуарному парку и административно- хозяйственной части.

3.1 Описание схемы пожаротушения. Система пенного пожаротушения

Системой пожаротушения является совокупностью технических средств для тушения возгораний на НПС с помощью огнетушащего вещества. Огнетушащем веществом является вода, которая находится в резервуарах противопожарного запаса воды и средней кратности.

Система пенного пожаротушения на НПС является составной частью системы противопожарной защиты объекта. Применение системы пенного пожаротушения на НПС обеспечивает достижение одной или нескольких из следующих целей:

- ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений опасных факторов пожара;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок.

Оборудование НПС системами пенного пожаротушения обусловлено требованиями норм пожарной безопасности.

Система пенного пожаротушения включает в себя:

- насосную пенотушения с пожарными насосами (один из насосов с приводом от дизельного двигателя), предназначенными для подачи пенообразователя «Подслоный», позволяющий получить пену низкой, средней и высокой кратности, в стационарную сеть пенотушения;
- емкость для хранения пенообразователя;

- систему пенопроводов с арматурой и пеногенераторами для подачи раствора в насосные, регуляторные давления, в резервуары с нефтью (подслойный способ подачи пены низкой кратности в слой нефти в нижний пояс резервуара);

- систему автоматики пенотушения и пожарной сигнализации.

При поступлении сигнала «Пожар» из любого защищаемого объекта, автоматически включается один из насосов, подающий раствор пенообразователя в напорный коллектор к месту возгорания.

Принцип работы системы пенотушения заключается в следующем:

Вода под рабочим давлением от 7 до 10 кгс/см² поступает в сопло пеносмесителя ПС-3М, а из него в диффузор. В полости корпуса пеносмесителя за счет перепада давления создается разрежение, благодаря которому пенообразователь из емкости подсасывается в диффузор корпуса, где он смешивается с водой и подается под давлением на соответствующую установку по трубопроводам в генераторы пены на сетках которых образуется пена.

3.2 Система водоснабжения НПС

Система предназначена для бесперебойного снабжения производственных и бытовых объектов водой в требуемых количествах и требуемого качества, а также для обеспечения нужд пожаротушения, в том числе охлаждения резервуаров с нефтью.

В состав системы водоснабжения входят:

- артезианские скважины;
- водонасосная;
- водопроводные сети;
- водонапорная башня, резервуары запаса воды;
- приборы потребления воды.

Разрабатываемая система пожаротушения обеспечивает защиту от возгораний в помещении МНС и в помещении ЗРУ, КТП, ЩСУ.

В помещении МНС конструктивно предусмотрены 3 выхода, рядом с каждым из них установлены посты сигнализации «Пожар».

Извещатели пламени в количестве 6 шт., расположены по периметру помещения. Так же оно оборудовано световыми извещателями-табло: «Пена – уходи!», «Пена- не входите!», «Автоматическое пожаротушение отключено». За периметром помещения находится насос, подающий пену средней кратности для тушения пожара по растворопроводу.

В помещении ЗРУ, КТП и ЩСУ установлены дымовые извещатели, в количестве 8 шт., а также посты сигнализации «Пожар!» и 2 адресно-пусковых устройства для включения системы пожаротушения.

Порядок выполнения алгоритма системы пожаротушения при наличии возгорания:

1) Информация о возникновении пламени или задымления по интерфейсу поступает на входы контроллеров и интеллектуальных реле. Дается команда на включение звонка в операторной;

2) Срабатывание сигнализации и выдача сигнала «Внимание! Срабатывание 1-го пожарного извещателя в МНС» или «Пожар в МНС (Срабатывание 2-х или более пожарных извещателей);

3) Срабатывание адресно-пускового устройства системы пожаротушения МНС, команда на включение алгоритма пожаротушения в МНС;

4) Включение сирены «Пожар! Внутри и снаружи МНС»;

5) Включение табло «Пена- уходи!».

Все информационные сигналы поступают в операторную, в которой человек может вручную отключить сработавшую систему автоматического пожаротушения.

Система автоматического пожаротушения в помещении ЗРУ, КТП и ЩСУ срабатывает аналогично.

Кроме пожарных извещателей, системой предусмотрен контроль температуры воздуха в помещении с электроприводными задвижками. Минимальная температура +5 °С.

Подача раствора пены осуществляется с помощью электропривода, который открывает и закрывает задвижки. Для распределения и местного регулирования потока пены используется распределительная устройство.

3.3 Описание схемы насосной станции пенотушения

Алгоритм выполнения тушения пожара с помощью насосной станции пенотушения:

1) Проверка наличия напряжения на задвижке с электроприводом №1 и №2 . Если напряжение отсутствует на панели сигнализации отображается сообщение «Невыполнение команды на открытие», так же выдаются информационные сообщения об исправности цепи открытия и подтверждения команды на остановку. Если напряжение на задвижке присутствует система выдает управляющий сигнал на открытие.

2) После открытия задвижки, по растворопроводу начинается подача пены с основного насоса №1. На панели сигнализации появляется информационное сообщение «Пожар в МНС»;

3) Спустя 7 минут система подает запрос в операторную на остановку системы пожаротушения. Если сигнала об отключении не последовала система повторяет тот же цикл спустя 7 минут.

4) При подтверждении остановки оператором система отправляет сигнал на открытие предохранительного клапана;

5) Завершающим пунктом является проверка системой уровень в ёмкости пенообразователя. Аварийным считается 500 мм от дна и 500 мм от верхней образующей.

Насосная станция пенотушения имеет основной и резервный пенонасосы. При выходе из строя основного, система подключает резервный и тушения пожара в помещения МНС, ЗРУ, КТП, ЩСУ аналогичен.

Заключение

В данной работе была разработана комплекс автоматизированных средств системы пожаротушения для нефтеперекачивающей станции. В данной работе решались задачи:

- был проведен анализ причин возникновения пожаров на НПС;
- рассмотрен принцип перекачки нефти на головной и промежуточной НПС;
- разработан шкаф АРМ оператора (без функции управления) для дополнительного контроля системы пожаротушения;
- разработана электрическая схема системы пожаротушения.

Благодаря разработанной системе произошло расширение функциональных возможностей автоматизации по сравнению с ранее применяемыми средствами. НПС является взрыво-пожароопасным объектом, который может нанести непоправимый вред окружающей среде и привести к гибели персонала станции, следовательно системе контроля пожарной ситуации на станции должна отводиться немаловажная роль.

Список используемой литературы

1. Xiaohua Gu, Taifu Li, Zhiqiang Liao, Liping Yang, and Ling Nie «Modeling and Optimization of Beam Pumping System Based on Intelligent Computing for Energy Saving» // Hindawi Publishing Corporation Journal of Applied Mathematics, 2014. Количество знаков с пробелами – 5000.

2. Jingwen Tian, Meijuan Gao, and Guangshuang Ge «Research on Intelligent Optimization Control Method for Oil Pumping» // Hindawi Publishing Corporation Advances in Mechanical Engineering, 2014. Количество знаков с пробелами – 6269.

3. Zhang Xishun, Wu Xiaodong, Dong Shimin, Wu Di and Wang Danyang «Research of Optimization Method of Swabbing Parameters of All Rods Pumping Wells in the Entire Oilfield» // Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, 2013. Количество знаков с пробелами – 5469.

4. Aamir Shahzad, Malrey Lee, Neal Naixue Xiong, Gisung Jeong, Young-Keun Lee, Jae-Young Choi, Abdul Wheed Mahesar, and Iftikhar Ahmad «A Secure, Intelligent, and Smart-Sensing Approach for Industrial System Automation and Transmission over Unsecured Wireless Networks» // Sensor, 2016. Количество знаков с пробелами – 20569.

5. Kwangjae Lee, Young-Seok Shim, Young Geun Song, Soo Deok Han, Youn-Sung Lee, and Chong-Yun Kang «Highly Sensitive Sensors Based on Metal-Oxide Nanocolumns for Fire Detection» // Sensor. Количество знаков с пробелами – 27312.

6. Трубопроводный транспорт нефти /Г.Г. Васильев, Г.Е. Коробков, А.А. Коршак и др.; Под редакцией С.М. Вайнштока: Учеб. Для вузов; В 2т. – М: ООО «Недра - Бизнесцентр», 2002.- Т.1. – 402 с.

7. Акбердин А.М., Гумеров А.Г., Гумеров Р.С. «Эксплуатация оборудования нефтеперекачивающих станций», 2001г., 470с.

8. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических,

нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Серия 09. Выпуск 37. — 2-е изд., доп. — М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. — 126 с

9.А.П. Олейник Сравнительный анализ аварийности объектов трубопроводного транспорта в России и США. Экономический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, д.1, стр. 46, 3-ий учебный корпус, ГСП-1, Москва, Россия, 119991, статья, 8 стр.

10.Н.М. Оленев «Хранение нефти и нефтепродуктов» Издание третье переработанное и дополненное. Издательство «НЕДРА», Ленинградское отделение, Ленинград, 1964г.

11.Грашичев Н.К. Закономерности тушения нефтепродуктов подачей пены в слой горючего : автореф. : ВИПТШ МВД РФ, 1991. 21 с.

12.Шароварников А.Ф., Воевода С.С., Молчанов В.П. Современные средства и способы тушения пожаров нефтепродуктов. М. : Калан, 2000. 420 с.

13.Коннова Г.В. «Оборудование транспорта и хранение нефти и газа» учеб. пособие для вузов, Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 128с.(Высшее образование)

14.Ишмухаметов И.Т., Исаев С.Л «Трубопроводный транспорт нефтепродуктов» 1999. – 300 с.

15.Молчанов В.П., Шароварников С.А. Закономерности тушения пожаров в резервуарах подслоной системой // Информатизация систем безопасности : мат. IV Междунар. конф. ИСБ—95. М. : ВИПТШ МВД РФ, 1995. С. 129—137.

16.Рябов В.И. Электрооборудование: Учеб. для сред. спец. учеб. заведений. - 5-е изд., перераб. - М.: Экономика, 1990.

17.ВНПБ 01-02-01-2000. Установки пенного пожаротушения. Автоматическая система подслоного пожаротушения нефти пленкообразующей низкократной пеной в вертикальных стальных резервуарах

со стационарной и плавающей крышей, понтоном и в железобетонных резервуарах ОАО "АК "Транснефть».

18.РД-35.240.01-КТН-194-13 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к монтажу оборудования автоматики и телемеханики

19.ГОСТ 31385-2008 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия. ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) (протокол N 34 от 10 декабря 2008 г.) Дата введения 2010-07-01.

20.ГОСТ 21.408-93 Межгосударственный стандарт.Система проектной документации для строительства.Правила выполнения рабочей документции автоматизации технологических процессов. Дата введения 1994-12-01.

21.РД 34.49.502-96 Инструкция по эксплуатации установок пожаротушения с применением воздушно-механической пены. Москва 1996

22.Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПЛОЩАДОЧНЫХ И ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ. Типовые проектные и технические решения, УТВЕРЖДЕН ОАО «АК «Транснефть» 12.12.2013 г.

Приложение А

Спецификация для шкафа АРМ оператора (без функции управления)

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|-----------------------------|----------|----------|-----------------------|--|----------------------|------------|
| | | | | | | |
| <u>Документация</u> | | | | | | |
| A1 | | | 17-270304.013.021.001 | Сборочный черчеж | | |
| A1 | | | 17-270304.013.021.002 | Схема электрическая принципиальная соединений и подключений | | |
| A1 | | | 17-270304.013.021.003 | Схема подключения датчиков | | |
| <u>Прочие изделия</u> | | | | | | |
| | | 1 | | УЗИП в сборе, класс III, 3-х проб(L,N,PE) (Phoenix Contact) | 2 | FV11FV21 |
| | | 2 | | Энергоаккумулятор 24VDC, 3,4Ач (Phoenix Contact) | 1 | 1GB1 |
| | | 3 | | Клеммник 7XT1 в составе: клемма УЗИП двухъярусная Uном=24VDC, клемма заземляющая 3 контакта (Phoenix Contact) | 1 | 7XT1 |
| | | 4 | | Панель сенсорная 10,4", 640x480TFT 24VDC, H61M05310 | 1 | A2 |
| | | 5 | | Источник питания, 1 фаза, 24VDC, 3.5A (Phoenix Contact) | 1 | G1 |
| | | 6 | | ИБП 24VDC, 5A, Phoenix Contact) | 1 | G2 |
| | | 7 | | Контактор TeSys D, 4P(2NO+2NC) | 1 | KM1 |
| | | 8 | | Выключатель автоматический, 4A, Schneider Electric; A9F75204) | 2 | QF1QF2 |
| 17-270304.013021.004 | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Разраб. | Шеверева | | | | Лист | Листов |
| Проб. | Токарев | | | | 1 | 2 |
| Н.контр. | Позднов | | | | ТГУ УТСб-1301 | |
| Утв. | Шевцов | | | | | |

КОМПАС-3D V16 Home © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

