ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

ВРЕМЕННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СТАЦИОНАРНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НЕФТЕЙ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ И НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ

МОСКВА-1974

gost.e-ecolog.ru

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

ВРЕМЕННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по проектированию стационарных систем автоматического тушения пожаров нефтей и нефтепродуктов в резервуарных парках и насосных станциях

МОСКВА-1974

УДК 614.844:665.5

Временные рекомендации разработаны ВНИИПО МВД СССР и институтом "Гипротрубопровод" Министерства нефтяной промышленности.

Утверждены Министерством нефтяной промышленности 29/I-1973 г. и ГУПО МВД СССР I4/УШ-1974 г.

В В Е Д Е Н И Е

Временные рекомендации по проектированию стационарных систем автоматического тушения пожаров /систем АТП/ нефтей и нефтепродуктов в резервуарных парках и насосных станциях разработаны ВНИИПО МВД СССР и институтом Гипротрубопровод Миннефтепрома в соответствии с координационным планом научно-исследовательских работ на 1971-1975 гг., утвержденным Государственным Комитетом Совета Министров СССР по науке и технике /Постановление № 10 от 14.01.1971 г./.

Рекомендации разработаны с учетом результатов гидравлических и огневых испытаний опытной стационарной системы автоматического тушения пожара нефти и нефтепродуктов в резервуаре емкостью 5000 $м^3$ /РВС-5000/ и насосной на Бакинском пожарном полигоне УПО МВД Азербайджанской ССР, проведенных в 1972-1973 гг. ВНИИПО МВД СССР, научно-исследовательской лабораторией ВПО МВД Азербайджанской ССР и Гипротрубопроводом Миннефтепрома.

Внедрение в практику проектирования и строительства стационарных систем автоматического тушения пожара нефтей и нефтепродуктов в резервуарных парках и насосных станциях позволяет: сократить площадь застройки; уменьшить капиталь-

ные вложения и снизить эксплуатационные расходы; значительно сократить потребность в пожарной технике и численном составе пожарной части; сократить время на подготовку и тушение пожара; уменьшить убытки от пожара.

Временные рекомендации состоят из трех разделов:

Раздел I - Основные положения и требования к системе АТП.

Раздел II - Типовые принципиальные схемы систем АТП.

Раздел III - Приложения.

Раздел I

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ АТП

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Требования настоящих рекомендаций распространяются на проектирование новых и реконструкцию действующих резервуарных парков и складов нефти и нефтепродуктов, а также насосных станций по перекачке нефти и нефтепродуктов.

I.2. Настоящие рекомендации составлены в дополнение главы3 СНиП II-П.3-70.

I.3. Система автоматического тушения пожаров /АТП/ предназначена для автоматического обнаружения очага пожара в защищаемых сооружениях, подачи пены к очагу пожара, а также включения пожарной сигнализации.

I.4. Необходимость оснащения отдельных сооружений на объекте системой АТП решается при конкретном проектировании в зависимости от степени пожарной опасности сооружения и настоящими рекомендациями не регламентируется.

I.5. При оснащении объекта системой АТП рекомендуется подключать к ней все имеющиеся на объекте насосные и резервуары с нефтью и нефтепродуктами.

I.6. В качестве основного средства тушения пожара нефти и нефтепродуктов принимается воздушно-механическая пена кратностью 70-100. Нормы расхода раствора пенообразователя как для резервуаров, так и для помещений следует принимать в соответствии со СНиП II-П.3-70.

I.7. Для резервуаров со стационарной крышей / с понтонами и без понтонов/ расчетная площадь зеркала испарения нефтепродуктов принимается равной площади днища резервуара. В резервуарах с плавающими крышами эта площадь равна площади, заключенной между

стенкой резервуара и кольцевым металлическим барьером, устанавливаемым на плавающей крыше на расстоянии 2,8 метра от стенки резервуара. Высота барьера принимается не менее 1,0 метра.

1.8. Расчетная площадь тушения в насосных и других сооружениях принимается равной площади пола, включая площадь, занятую технологическим оборудованием. Для сливо-наливных эстакад расчетная площадь тушения принимается равной площади эстакады, включая железнодорожное полотно. При этом максимальный расход средств тушения определяется исходя из одновременного тушения пожара на площади не более 1000 $м^2$.

1.9. Водообеспечение систем АТП должно отвечать требованиям СНиП П-31-74 (Водоснабжение. Наружные сети и сооружения). Вода для приготовления раствора пенообразователя не должна содержать примесей нефти и нефтепродуктов.

1.10. При проектировании систем АТП следует применять оборудование и устройства, серийно выпускаемые промышленностью или проведшие промышленные испытания. При этом запорная трубопроводная арматура /задвижки, клапаны, гидранты и др./ должна приниматься по I классу герметичности ГОСТ 9544-60.

1.11. Инерционность системы АТП /время с момента возникновения пожара до поступления пены/ не должна быть больше 3 минут.

1.12. Расчетное время тушения пожара принимается в соответствии со СНиП П-П.3-70.

1.13. В системах АТП следует предусматривать устройства для подачи расчетного расхода раствора пенообразователя на тушение защищаемых сооружений с помощью переносных и передвижных пеногенераторов.

I.I4. Автоматическое включение системы АТП следует дублировать ручным. Ручной пуск необходимо предусматривать как из пункта управления системы АТП, так и с мест возможного пожара.

I.I5. Для проведения профилактических ремонтов и осмотров оборудования в закрытых помещениях следует предусматривать возможность отключения системы АТП каждого сооружения из пункта управления АТП. Для оповещения обслуживающего персонала, при его работе в помещении без отключения системы АТП, необходимо предусматривать автоматическую подачу звукового сигнала в этом помещении перед подачей пены.

I.I6. В проектах систем АТП следует указывать, что ввод в эксплуатацию смонтированных систем АТП должен осуществляться после контрольной проверки герметичности и работоспособности всех узлов и системы в целом.

I.I7. Разрабатываемые службами эксплуатации инструкции и указания по пуску и обслуживанию систем АТП должны составляться в соответствии с настоящими рекомендациями .

I.I8. Для находящихся в эксплуатации железобетонных резервуаров, конструкция которых не допускает установку пеногенераторов на вертикальной стенке, должна применяться неавтоматическая стационарная система тушения пожара с использованием переносных пеногенераторов /рис.I.9./.

2. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ АТП
/ рис.I.I /

2.I. В состав системы АТП входят: пожарная насосная; резервуары для воды, раствора пенообразователя и пенообразователя; наружные сети растворопровода и водопровода; запорно-пусковые устройства; пеногенераторы и пенокамеры; пожарные извещатели; наружная кабельная сеть электропитания и автоматики; пункт

управления со щитом АТП; помещение станции управления /ПСУ/;

Система АТП должна быть единой для всех защищаемых сооружений на данном объекте.

2.2. Раствор пенообразователя может подготавливаться заранее и храниться в специальной емкости или приготавливаться автоматически во время пожара с помощью дозирующего устройства. Перемешивание готового раствора пенообразователя в емкостях и трубопроводах не требуется.

2.3. Сеть растворопроводов может быть постоянно заполненной раствором пенообразователя или сухотрубной (не заполненной раствором).

2.4. Возможность применения сухотрубной системы должна подтверждаться расчетами на допускаемую инерционность системы и незамерзание раствора пенообразователя.

2.5. Заполненные раствором пенообразователя трубопроводы в дежурном режиме должны находиться под давлением для контроля исправного состояния сети, а также удержания клапанов типа БК и КБГЭМ в закрытом состоянии.

2.6. Открытие запорно-пусковых устройств на ответвлениях к защищаемым сооружениям может производиться одновременно с пуском пожарных насосов или с выдержкой времени.

Выдержка времени предусматривается в системах, где имеется опасность больших перегрузок электродвигателя при пуске пожарного насоса на открытую напорную задвижку; при этом запорно-пусковые устройства на ответвлениях к защищаемым сооружениям и в системе дозирования должны открываться с выдержкой времени до 10 сек.

2.7. Для небольших объектов или отдельно стоящих зданий и сооружений допускается применение автономной автоматической

стационарной системы пожаротушения с использованием существующего пожарного водопровода. Принципиальная схема автономной системы АТП приведена на рис. I.5.

3. ПОЖАРНАЯ НАСОСНАЯ

3.I. Пожарная насосная /рис.I.2; I.3 и I.4/ оснащается: насосами для подачи раствора пенообразователя /насосы раствора/, насосами для подачи воды на пожаротушение / насосы воды/, дозирующими устройствами, пусковыми устройствами электродвигателей, щитом управления, установкой по поддержанию давления в сети растворопровода. Насосы для подачи воды могут быть размещены в других помещениях.

3.2. Пуск пожарных насосов должен предусматриваться автоматическим и дистанционным с пункта управления АТП, а также по месту ручным. При получении в пункте управления АТП сигнала о пожаре в пожарную насосную немедленно должен быть направлен обслуживающий персонал независимо от действия автоматики.

3.3. Производительность насосов раствора и насосов воды должна обеспечивать максимальный расчетный расход на тушение пожара.

3.4. Напор, развиваемый насосами при расчетном расходе, должен обеспечить давление перед пеногенератором типа ГВПС в пределах 4-6 кгс/см^2 с учетом потерь в трубопроводах и арматуре на самом неблагоприятном и удаленном защищаемом объекте тушения пожара.

3.5. При применении насосов, развивающих при нулевом расходе давление более I0 кгс/см^2, необходимо предусматривать устройства для снижения давления.

3.6. Пожарные насосные должны быть обеспечены бесперебойным питанием электроэнергией путем присоединения к двум независимым

источниками. В качестве второго источника может быть использована аварийная электростанция проектируемого объекта.

При отсутствии второго источника электроэнергии достаточной мощности резервные насосы должны иметь привод от двигателя внутреннего сгорания.

3.7. В случае аварии основного насоса должен автоматически включаться резервный насос. Если резервный насос приводится в действие от двигателя внутреннего сгорания, то включение его допускается вручную.

3.8. С целью повышения надежности работы насосы, как правило, должны находиться под заливом.

В отдельных случаях, когда установка насосов под заливом невозможна или сопряжена со значительными трудностями, допускается применять вакуум-насосы. При этом должно быть предусмотрено автоматическое включение и выключение вакуум-насосов.

3.9. Насосы рекомендуется запускать при открытой задвижке на напорном трубопроводе, за исключением систем АТП с сухотрубной сетью.

В системе АТП с сухотрубной сетью, где электродвигатели насосов не допускают запуск на открытую задвижку, напорные задвижки насосов устанавливаются с электроприводом и должны открываться после запуска электродвигателя насоса через 10 секунд.

3.10. Дозирование пенообразователя может производиться:

- смесителями эжекторного типа, устанавливаемыми на перепускной линии с напорной линии на всасывание /рис.I.2/;

- насосами-дозаторами /рис.I.3/.

3.11. Дозирующие устройства должны обеспечивать 6-12% концентрацию пенообразователя в водном растворе.

3.I2. При дозировании смесителями эжекторного типа количество смесителей следует принимать:

- один, если для каждого из защищаемых объектов требуется примерно равное количество раствора пенообразователя;

- несколько, по числу защищаемых объектов или групп, требующих различное количество раствора пенообразователя.

Перед каждым эжектором должна устанавливаться задвижка с электроприводом.

3.I3. Система дозирования со смесителями эжекторного типа должна исключать самопроизвольный расход или разбавление пенообразователя. Для этого резервуар с пенообразователем должен соединяться с эжекторами сифонной линией, в верхней точке которой устанавливается вентиль для разрыва сифона.

3.I4. При установке насосов-дозаторов необходимо предусматривать резервный агрегат. Насосы-дозаторы должны быть присоединены к двум независимым источникам электроэнергии.

В случае если имеется несколько защищаемых объектов или групп, требующих различное количество раствора пенообразователя, напорная линия насосов-дозаторов соответственно разветвляется /по количеству разных расходов/ и на каждом ответвлении устанавливается калибровочная шайба и вентиль с электроприводом перед ней.

3.I5. Пусковые устройства электродвигателей пожарных насосов принимаются в соответствии с действующими Правилами устройства электроустановок /ПУЭ/ для нормальных помещений.

3.I6. Щит управления устанавливается в помещении пожарной насосной (рис.2.4, 2.5,2.6 и 3.II, 3.I2, 3.I3).

3.I7. На щите монтируются: устройства управления насосами раствора, насосами воды и насосами-дозаторами.

3.18. На щите монтируются переключатели способов управле - ния каждым насосом на следующие положения:

а) местное управление из пожарной насосной;

б) отключен;

в) автоматическое управление в режиме основного;

г) автоматическое управление в режиме резервного.

3.19. При переключении насоса раствора, насоса воды или дозирующего насоса-дозатора на автоматическое управление они могут запускаться дистанционно от устройств автоматики щита управления системой АТП или по команде дежурного.

3.20. При любом положении переключателя способов управления должна обеспечиваться возможность отключения насоса местной кнопкой "Стоп".

3.21. На щите монтируются устройства автоматического вклю - чения резервных насосов /АВР/ при выходе из строя основных. При срабатывании устройства АВР отключается основной насос и включается резервный. Это же устройство отключает резервный насос при его неисправности.

Контроль исправности насоса производится по наличию давле - ния на нагнетательной линии включенного насоса.

3.22. Система автоматического и дистанционного управления насосами строится с учетом того, что задвижки на всасывающих и нагнетательных линиях насосов всегда открыты.

3.23. Для сухотрубных систем АТП, где предусматриваются задвижки с электроприводом на нагнетательных трубопроводах пенотуше - ния, на щите управления насосной должны быть устройства, обеспечи - вающие автоматическое открытие указанных задвижек после заверше - ния автоматического запуска электродвигателя основного или резер - вного насоса, а также их закрытие, когда ни один из насосов не ра-

ботает. Кроме того, на щите должны быть кнопки управления этими задвижками и переключатели способов управления: "местное управление", "отключено", "автоматическое управление".

3.24. На щите устанавливаются сигнальные указатели: неисправности каждого из насосов, недопустимого снижения уровня в резервуаре с раствором пенообразователя или резервуаре с пенообразователем и в резервуаре запаса воды /селективно/, а также недопустимого снижения давления в сети растворопровода и водопровода. Одновременно передается неселективный предупредительный сигнал на щит управления системой АТП о неисправности в пожарной насосной.

Сигнал на щит управления АТП должен проектироваться на размыкание цепи с тем, чтобы он возникал и при разрыве соединительного кабеля между щитом управления насосной и щитом управления АТП.

3.25. Щит управления должен автоматически подключаться к резервному источнику энергоснабжения при исчезновении напряжения в основной линии питания.

3.26. Схема автоматики должна обеспечивать нормальную работу системы при АПВ в линиях энергоснабжения.

3.27. Поддержание давления в сети растворопровода в дежурном режиме предусматривается с помощью водо-воздушного бака (рис.I.6). При установке на ответвлениях к защищаемым объектам задвижек с электроприводом давление в сети должно поддерживаться до I кгс/см^2; при установке клапанов БК или КБГЭМ 2-3 кгс/см^2.

3.28. Емкость водо-воздушного бака должна приниматься из расчета 0,5-I,0 м^3 на 5 км длины наружных растворопроводов.

3.29. Подпитка водо-воздушного бака воздухом предусматривается от компрессора /допускается передвижной/ или от баллона со сжатым воздухом. При этом водо-воздушный бак должен быть оборудован водомерным стеклом.

3.30. Подпитка водо-воздушного бака раствором пенообразователя должна производиться вручную.

3.31. Установка и оборудование водо-воздушного бака должны удовлетворять Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, Госгортехнадзор СССР 1971 г.

4. РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ ВОДЫ, РАСТВОРА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ И ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

4.1. Резервуары для хранения воды, предназначенной для приготовления раствора пенообразователя и охлаждения резервуаров, могут приниматься железобетонными или металлическими как подземными, так и наземными.

4.2. Объем резервуаров для пенообразователя и раствора пенообразователя в системах АТП определяется в соответствии со СНиП II-П.3-70.

4.3. При хранении воды в наземных резервуарах, в зависимости от климатических условий, необходимо предусматривать подогрев воды при отрицательных температурах воздуха.

4.4. Запрещается совместное хранение воды для питьевых нужд и воды для приготовления раствора пенообразователя.

4.5. Хранение пенообразователя и раствора пенообразователя допускается в обычных стальных резервуарах. Применение железобетонных резервуаров, не защищенных специальными покрытиями, для этих целей не допускается.

4.6. Резервуары для пенообразователя рекомендуется устанав-

ливать в помещении. Допускается установка этих резервуаров вне помещения при условии поддержания в них положительных температур.

4.7. Резервуары для раствора пенообразователя располагаются вне помещений, при этом в них должна поддерживаться плюсовая температура /+ 5+ + 20°С/.

4.8. При необходимости подогрева пенообразователя или его раствора максимальная температура нагревательного элемента, соприкасающегося с пенообразователем или его раствором, не должна превышать + 40°С.

4.9. Количество резервуаров для хранения раствора пенообразователя и пенообразователя должно быть не менее двух. При расчетном количестве пенообразователи до 5 тонн допускается его хранение в одном баке.

4.10. Резервуары для воды, пенообразователя и его растворе оборудуются датчиками сигнализации минимально допустимого уровня.

5. НАРУЖНЫЕ СЕТИ РАСТВОРОПРОВОДА И ВОДОПРОВОДА

5.1. Проектирование и сооружение сетей растворопровода системы АТП должны производиться в соответствии со СНиП Ш-Г.9-62 для технологических трубопроводов категории УД.

5.2. Проектирование сетей водопровода системы АТП должно производиться в соответствии со СНиП II-М.I-7I и СНиП II-3I-74.

5.3. Гидравлический расчет сети растворопровода производится аналогично расчету сети водопровода. Гидравлический расчет трубопроводов, транспортирующих пенообразователь, производится с учетом его вязкости /приложение 3 /.

5.4. Подачу раствора пенообразователя от общей сети к резервуарам с нефтью или нефтепродуктами емкостью более 5000 $м^3$ следует предусматривать по двум подводящим трубопроводам, каждый из которых рассчитывается на пропуск полного расчетного расхода раствора пенообразователя.

Подводящие трубопроводы следует присоединять к кольцевому трубопроводу резервуара, от которого раствор пенообразователя направляется к пеногенераторам с пенокамерами.

5.5. Трубопроводы для раствора пенообразователя и воды могут укладываться в одной траншее. На этих трубопроводах вблизи защищаемых сооружений должны устанавливаться пожарные гидранты для присоединения передвижных средств тушения пожаров в обвалованиях резервуаров, на сливо-наливных эстакадах и других сооружениях. Трубопроводы системы пожаротушения в пределах обвалования резервуаров должны прокладываться без применения фланцевых соединений (на сварке).

5.6. В местах присоединения подводящих трубопроводов к общей сети после запорных устройств следует предусматривать спускные краны для проверки герметичности запорных устройств и опорожнения подводящих трубопроводов в зимнее время.

5.7. Подводящие растворопроводы к защищаемым сооружениям должны проектироваться так, чтобы в рабочем режиме обеспечивалось давление перед пеногенераторами не более 6 $кгс/см^2$ и не менее 4 $кгс/см^2$.

5.8. На сливо-наливных эстакадах подводящие растворопроводы должны быть закольцованы и прокладываться с обеих сторон эстакады на расстоянии не ближе 20 м от границы эстакады.

6. УСТРОЙСТВА ЗАПОРНО-ПУСКОВЫЕ /рис.I.7 п.I.8/

6.I. Запорно-пусковые устройства на растворопроводах предназначаются для подачи раствора пенообразователя к пенообразующим устройствам защищаемых сооружений.

В качестве запорно-пусковых устройств в системе АТ.. могут применяться:

- быстродействующие клапаны типа БК /после организации его промышленного производства/ или КБГЭМ /приложение 2/;

- задвижки с электроприводом типа ЗКЛПЭ.

6.2 В районах с возможным высоким уровнем грунтовых вод /0,7 м выше оси трубы/, а также в районах с суровым климатом предпочтительно применение клапанов БК и КБГЭМ.

6.3. Клапаны БК и КБГЭМ следует применять с пневматической побудительной системой контроля и управления и пожарными извещателями спринклерного типа. Давление в пневматической системе принимается 4 кгс/см^2. Зарядка и подпитка пневматической системы рекомендуется от баллонов с осушенным сжатым воздухом или инертным газом, устанавливаемых в шкафах рядом с камерами запорно-пусковых устройств. Шкафы с баллонами следует оборудовать электроподогревателями.

6.4. Для каждого защищаемого резервуара или сооружения следует применять индивидуальную пневматическую систему контроля и управления (рис.I.8.).

Прокладка пневматических линий от запорно-пусковых устройств до пожарных извещателей на защищаемых сооружениях производится совместно с растворопроводами.

6.5. В случаях, когда открытие запорно-пускового устройства должно производиться с выдержкой времени /п.2.6/ - эта выдержка

предусматривается путем установки баллона емк.2-3 л и дросселя.

6.6. При применении задвижек с электроприводом в районах с возможным затоплением колодцев грунтовыми водами электропривод задвижки должен быть поднят над уровнем земли и накрыт защитным кожухом (рис.I.7.). В районах с суровым климатом задвижки с электроприводом следует размещать в утепленных укрытиях.

В схеме автоматического управления задвижки с электроприводом следует предусматривать переключатель "местное-дистанционное управление", устанавливаемый на щите магнитных пускателей.

6.7. Запорно-пусковые устройства должны удовлетворять требованиям п.I.10 настоящих рекомендаций. Перед монтажом они должны подвергаться испытанию и проверке на исправность и герметичность.

7. ПЕНОГЕНЕРАТОРЫ И ПЕНОКАМЕРЫ

7.I. В качестве пенообразующих устройств для системы А Т П приняты пеногенераторы типа ГВП и ГВПС.

7.2. Пеногенераторы типа ГВПС с пенокамерами должны устанавливаться на резервуарах в соответствии с действующим типовым проектом.

Для резервуаров со стационарной крышей /с понтонами и без понтонов/, предназначенных для хранения нефтей и светлых нефтепродуктов, следует применять пенокамеры с герметизирующими затворами с легкоплавкими замками.

Допускается применение пенокамер других конструкций, прошедших огневые промышленные испытания и рекомендованные к применению ГУПО МВД СССР.

7.3. В зданиях и сооружениях пеногенераторы ГВП следует устанавливать в помещениях вдоль стен выше технологического оборудования. Пеногенераторы устанавливаются так, чтобы струи пены

была направлена на технологическое оборудование.

7.4. Расчет необходимого количества пеногенераторов производится в зависимости от общего расхода раствора пенообразователя, потребного для пожаротушения сооружения, и производительности пеногенераторов. Минимальное количество пеногенераторов, устанавливаемых на резервуаре, должно быть не менее двух. Расчет средств пожаротушения для резервуаров приведен в приложении 4.

7.5. На резервуарах с плавающей крышей расстояние по периметру резервуара между пеногенераторами (пеносливами) следует принимать не более 25 м. На резервуарах других конструкций пеногенераторы /пенокамеры/ устанавливаются равномерно по периметру.

8. ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ АТП /рис.2.I,2.2,2.3,и 3.I + 3.IO/

8.I. Щит управления системой АТП устанавливается в пункте управления /ПУ/, располагаем м в помещении дежурного пожарной охраны, а при его отсутствии - в помещении диспетчера /оператора/.

8.2. Щит управления получает сигналы от пожарных извещателей защищаемых и контролируемых сооружений и преобразовывает их для подачи следующих команд:

- включение соответствующих сигнальных указателей щита и звуковой сигнализации в пункте управления (ПУ);

- включение агрегатов пожарной насосной;

- открытие соответствующих задвижек с электроприводом или клапанов на ответвлениях от магистрального растворопровода к защищаемым сооружениям;

- включение световой и звуковой сигнализации в защищаемом помещении.

8.3. На щите управления системой АТП монтируются селективные сигнальные указатели пожара по всем защищаемым сооружениям объекта и сигнальный указатель неисправности в пожарной насосной.

По каждому защищаемому сооружению на щите управления предусматривается один сигнальный указатель пожара, независимо от количества установленных пожарных извещателей.

8.4. При использовании для сигнализации о пожаре станции пожарной сигнализации типа ТОЛ, имеющей селективные сигнальные указатели, установка дублирующих сигнальных указателей на щите управления АТП не требуется.

8.5. При пневматических системах обнаружения пожара на щите управления монтируются селективные сигнальные указатели снижения давления воздуха по каждой из систем, с включением звукового сигнала.

8.6. На щите управления формируется одна команда на автоматическое включение всех необходимых агрегатов пожарной насосной при срабатывании датчиков пожара любого из защищаемых сооружений. Эта же команда должна подаваться ключом, специально устанавливаемым для этой цели на щите управления АТП.

8.7. Для контроля за работой пожарной насосной на щите управления предусматриваются сигнальные указатели повышения давления в сети растворопровода и водопровода до величин, соответствующих нормальной работе насосов, либо на щите управления предусматриваются сигнальные указатели повышения давления в этих трубопроводах до величин, соответствующих нормальной работе насосов.

8.8. В случаях применения для подачи пенообразователя нескольких дозирующих эжекторов или нескольких дозирующих шайб

команда на открытие вентиля, установленного перед каждой из них, подается автоматически со щита управления АТП при получении сигнала о пожаре на соответствующем защищаемом сооружении. Включение соответствующего дозирующего устройства производится одновременно с включением насоса пенотушения.

8.9. На щите управления предусматриваются селективные ключи, при помощи которых дежурный ПУ может отключать автоматическую подачу пены к каждому защищаемому сооружению.

8.10. На щите управления монтируются ключи дистанционного управления и сигнальные указатели положения задвижек с электроприводом на ответвлениях от общей сети раствора пенообразователя к защищаемому сооружению.

8.11. При наличии нескольких дозирующих эжекторов или шайб сигнализация их открытия совмещается с сигнализацией повышения давления в растворопроводах /п.8.7./.

8.12. В случаях, когда автоматическое открытие задвижки с электроприводом на ответвлении к защищаемому сооружению должно происходить с задержкой времени /п.2.6./, эта задержка осуществляется соответствующим устройством на щите управления системой АТП.

8.13. Схема передачи сигналов от пожарных извещателей на щит управления должна быть построена "на размыкание" так, чтобы при разрыве соединительной линии автоматика обеспечивала подачу пены к пенокамерам.

8.14. Схема звуковой сигнализации должна предусматривать возможность отмены звукового сигнала дежурным и повторного включения его при появлении другой аварийной ситуации, а также возможность поверки звукового сигнала кнопкой на щите.

8.15. В случае применения сигнальных ламп в качестве указателей пожара и неисправностей должна быть обеспечена возможность их поверки кнопкой на щите управления.

8.16. Схема щита управления системы АТП должны удовлетворять требованиям п.п. 3.25 и 3.26 настоящих рекомендаций.

9. ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ /ДАТЧИКИ/

9.1. Пожарные извещатели предназначаются для обнаружения пожара и подачи соответствующего сигнала в систему автоматики щита управления АТП.

9.2. Пожарные извещатели, устанавливаемые во взрыво-и пожароопасных сооружениях и помещениях, должны иметь исполнение в соответствии с ПУЭ УП-3 и УП-4 с учетом класса помещения, где они размещаются, и окружающей среды, в которой они будут находиться.

9.3. При выборе датчиков следует учитывать недопустимость их ложного срабатывания или разрушения под воздействием окружающей среды: температуры, влажности, барометрического давления, электромагнитных полей, прямых и отраженных солнечных лучей, электрического освещения, запыленности и т.п.

9.4. Инерционность датчиков должна выбираться с учетом обеспечения инерционности всей системы АТП не более 3 мин. /п.I.II. настоящих рекомендаций).

9.5. Тепловые извещатели должны выбираться с учетом срабатывания их при температуре I20 ÷ I50°С.

9.6. При установке на растворопроводах к защищаемым сооружениям клапанов типа БК или КБГЭМ рекомендуется для обнаружения пожара применять пневматическую систему с датчиками спринклерного типа и электроконтактные манометры или реле давления. Электроконтактные манометры или реле давления устанавливаются в шкафах с

баллонами пневматической системы /п.6.3/.

9.7. Электроконтактные манометры пневматической системы должны выдавать на пункт АТП:

- сигнал о пожаре при падении давления в пневматической системе ниже I, 0 кгс/см^2;

- сигнал о неисправности пневматической системы /утечка воздуха/ при снижении давления до 2,5 кгс/см^2.

9.8. При установке на растворопроводах к защищаемым сооружениям задвижек с электроприводом в качестве пожарных извещателей могут использоваться: на резервуарах датчики типа ТРВ-2; в помещениях датчики ДПС-038 или ТРВ-2.

9.9. На резервуарах со стационарной крышей /с понтонами и без понтонов/ датчики устанавливаются в специальных люках на крыше на расстоянии до 2 м от стенки или на стенке резервуара не ниже уровня пенокамер. На резервуарах с плавающей крышей датчики устанавливаются над стенкой резервуара с внутренней стороны.

9.IO. На всех резервуарах датчики размещаются равномерно по периметру резервуара вблизи пенокамер с шагом не более 25м. На резервуаре должно устанавливаться не менее 2-х датчиков.

9.II. В помещениях датчики пожара рекомендуется устанавливать непосредственно под потолком. При потолках с уклоном более I/5 датчики устанавливаются под верхней кромкой потолка; при потолках с балками - под балками. Датчики ТРВ-2 и ДПС-038 устанавливаются с шагом не более 6 м, с максимальным удалением от стен помещения до 3 м.

IO. СЕТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И АВТОМАТИКИ

Сети электропитания и автоматики должны выполняться в соответствии с действующими Правилами устройства электроустановок.

Раздел II

ТИПОВЫЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ СИСТЕМ АТП

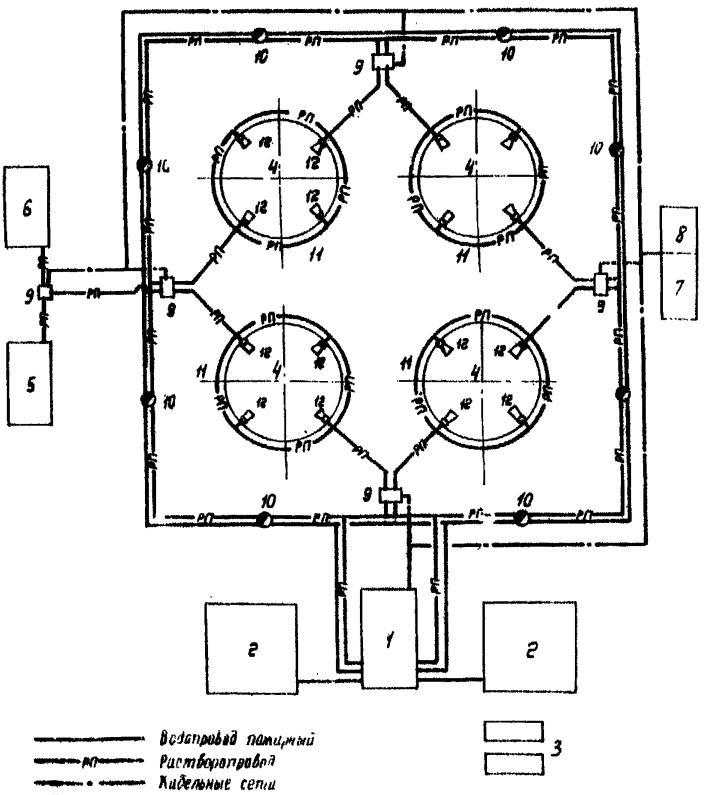


Рис.I.I. Принципиальная технологическая схема системы АТП.

I - пожарная насосная станция; 2 - резервуар для воды;
3 - резервуар раствора пенообразователя / используется при системе АТП с подачей готового раствора пенообразователя/;
4 - резервуар для нефти; 5 - перекачивающая насосная;
6 - подпорная насосная; 7 - пункт управления со щитом АТП;
8 - помещение станции управления /ПСУ/; 9 - камера управления запорным устройством; I0 - колодец с гидрантом;
II - кольцо раствора пенообразователя; I2 - пенная камера

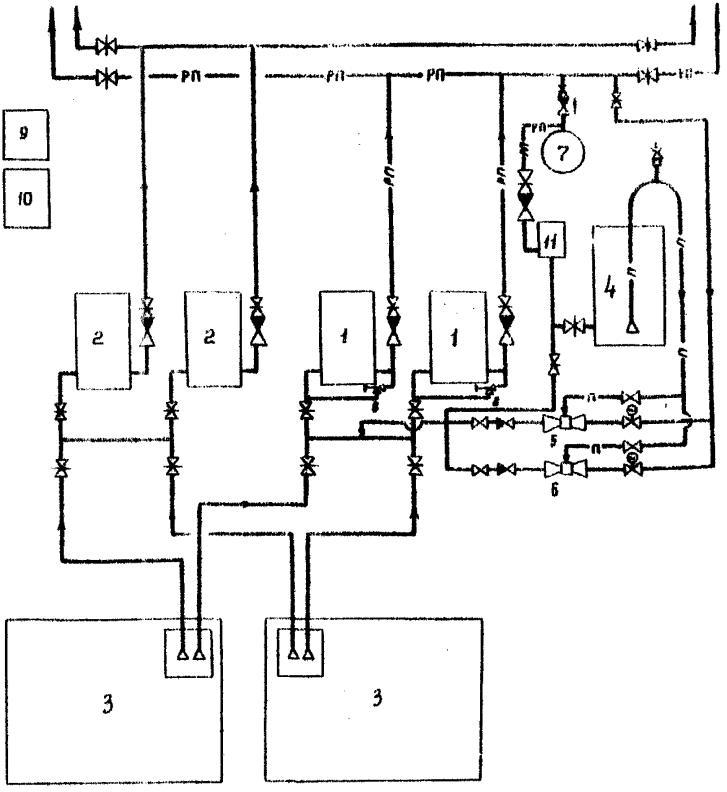


Рис.I.2. Принципиальная схема пожарной насосной с дозированием пенообразователя смесителями эжекторного типа

I - насос для раствора пенообразователя; 2 - насос для воды; 3 - резервуар для воды; 4 - резервуар для пенообразователя; 5 - эжектор - смеситель производительностью - Q_I ; 6 - эжектор - смеситель производительностью - Q_2 ; 7 - Водо-воздушный бак; 8 - предохранительный жиклер; 9 - щит управления; I0 - пусковое устройство; II - насос для пополнения водо-воздушного бака раствором пенообразователя.

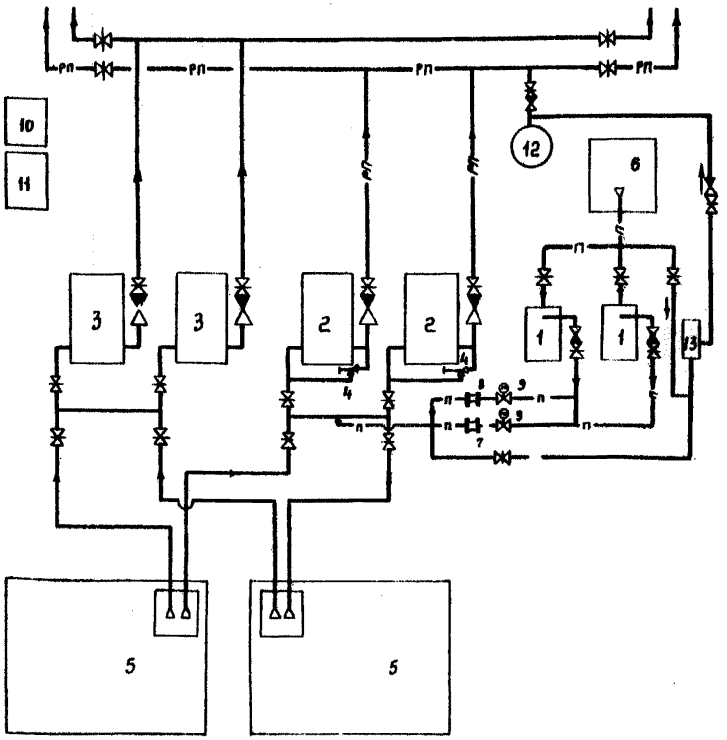


Рис.I.3. Принципиальная схема пожарной насосной с насосами-дозаторами пенообразователя

I - насос-дозатор; 2 - насос для раствора пенообразователя; 3 - насос для воды; 4 - предохранительный клапан; 5 - резервуар для воды; 6 - резервуар с пенообразователем; 7 - дозировочная шайба для расхода Q_1; 8 - дозировочная шайба для расхода Q_2; 9 - задвижка с электроприводом; I0 - щит управления; II - пусковое устройство; I2 - водо-воздушный бак; I3 - насос для пополнения водо-воздушного бака раствором пенообразователя

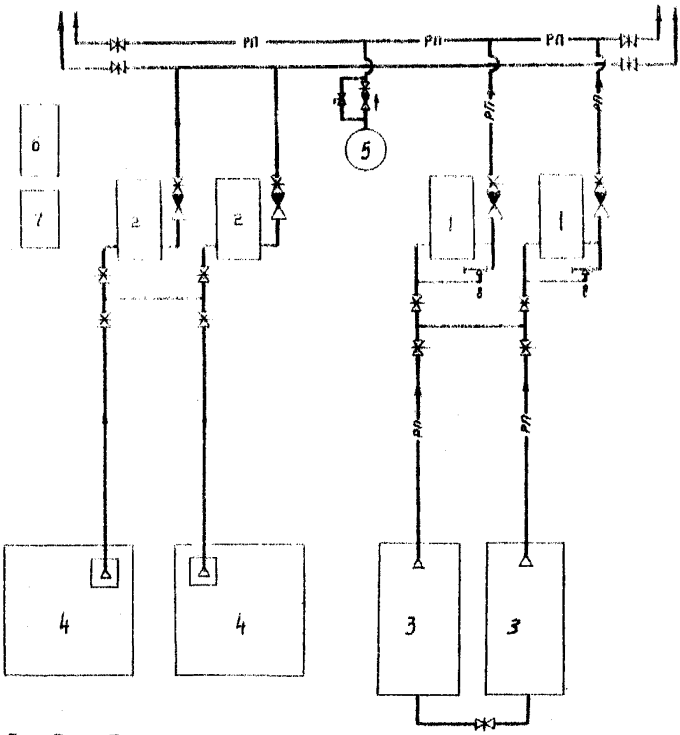


Рис.I.4. Принципиальная схема пожарной насосной с подачей готового раствора пенообразователя

I - насос подачи раствора пенообразователя;
2 - насос подачи воды;
3 - резервуар с раствором пенообразователя;
4 - резервуар для воды;
5 - водо-воздушный бак;
6 - щит управления ;
7 - пусковое устройство;
8 - предохранительный клапан

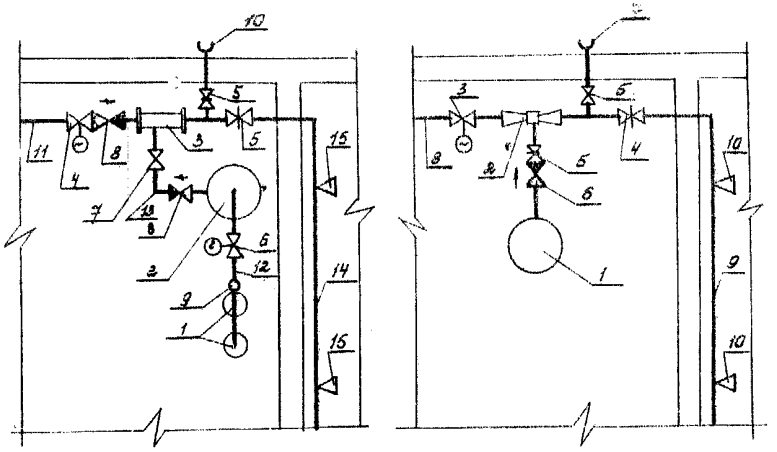


Рис.I.5. Принципиальные схемы автономных систем АТП

а) Узел автономного пенотушения с подачей пенообразователя под давлением

I. Баллоны со сжатым воздухом.
2. Монжус.
3. Смеситель.
4. Задвижка с электроприводом.
5. Задвижка с ручным приводом.
6. Вентиль с электроприводом.
7. Вентиль с ручным приводом.
8. Клапан обратный.
9. Клапан редукционный.
I0. Головка соединительная.
II. Водопровод противопожарный.
I2. Воздухопровод.
I3. Трубопровод пенообразователя.
I4. Растворопровод.
I5. Пеногенератор.

б) Узел автономного пенотушения с эжектированием пенообразователя

I. Бак с пенообразователем.
2. Эжектор (пеносмеситель).
3. Задвижка с электроприводом.
4. Задвижка с ручным приводом.
5. Вентиль.
6. Клапан обратный.
7. Головка соединительная.
8. Водопровод противопожарный.
9. Растворопровод.
I0. Пеногенератор.

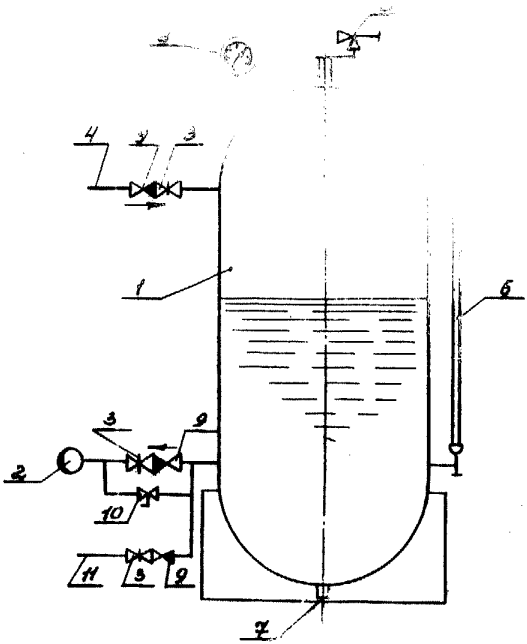


Рис.I.6. Схема установки для поддержания давления в растворопроводе

I. Водо-воздушный бак.
2. Сеть растворопровода.
3. Задвижка.
4. Патрубок для пополнения воздуха.
5. Предохранительный клапан.
6. Водомерное стекло.
7. Патрубок для опорожнения.
8. Манометр.
9. Обратный клапан.
IO. Кран с отводной линией (для схемы I.4).
II. Трубопровод для подачи воды и пенообразователя (для схем I.I; I.2; I.3).

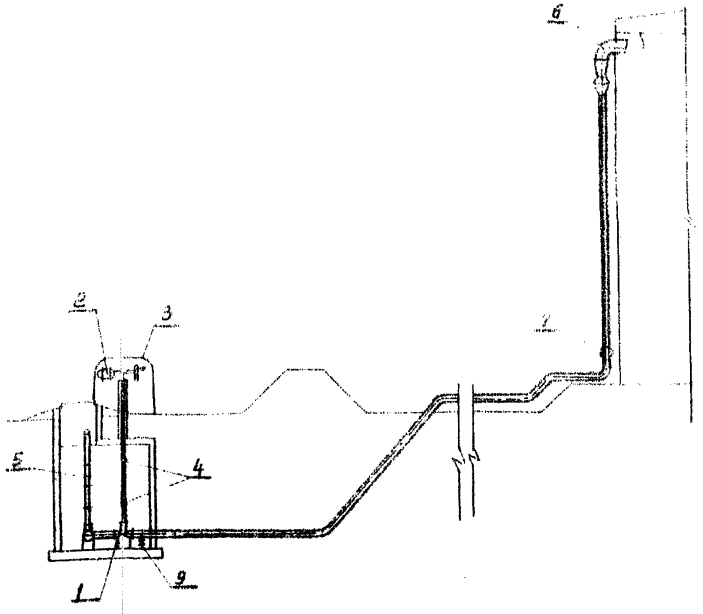


Рис. I.7. Схема подачи раствора пенообразователя с установкой в камере задвижки с электроприводом

I - задвижка; 2 - электропривод задвижки; 3 - кожух под электроприводом; 4 - шарниры ГУКА; 5 - пожарный гидрант; 6 - нижняя камера; 7 - кольцо растворопровода вокруг резервуара

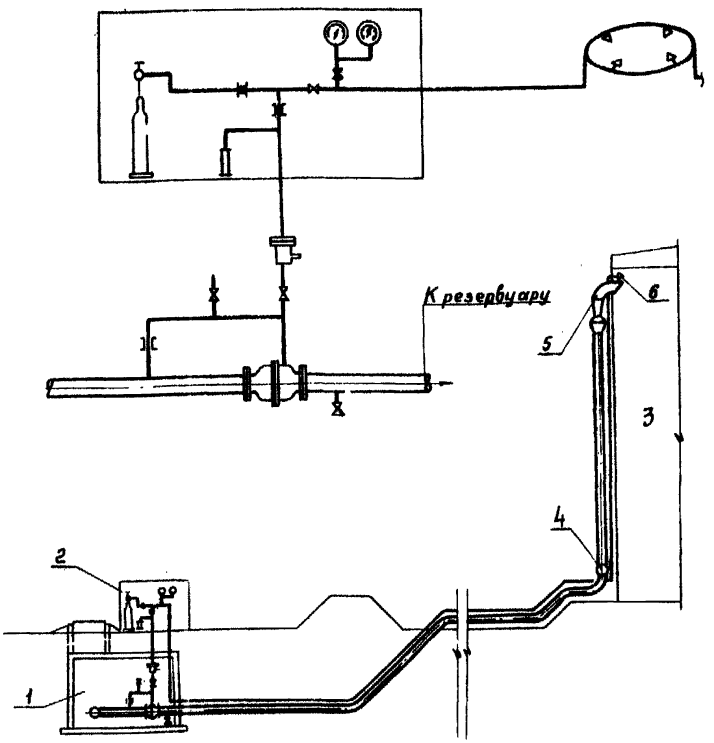


Рис. I.8. Схема подачи раствора пенообразователя с установкой в камере клапана БК или клапана КБГЭМ /см.приложение 2/.

I. Камера с запорными устройствами.
2. Обогреваемый шкаф.
3. Резервуар с нефтью или нефтепродуктами.
4. Кольцо растворопровода вокруг резервуара.
5. Пенная камера.
6. Спринклер.

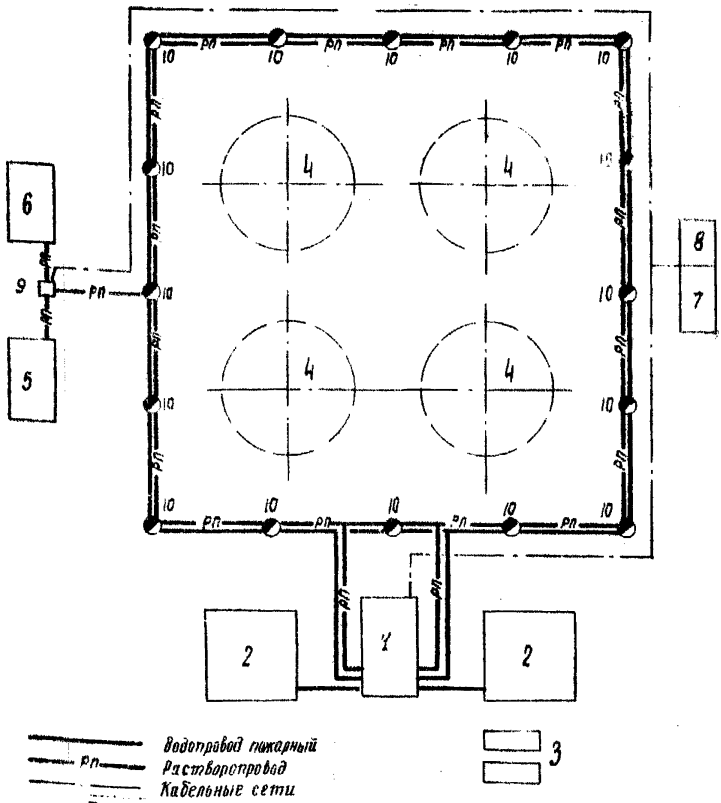


Рис.I.9. Принципиальная схема пожаротушения подземных железобетонных резервуаров

I – пожарная насосная станция;2 – резервуар для воды;
3 – резервуар раствора пенообразователя / используется при подаче готового раствора пенообразователя /;
4 – резервуар для нефти /подземный /; 5 –перекачивающая насосная;6 – подпорная насосная;7 – пункт управления со щитом АТП;8 – помещение станции управления / ПСУ /;
9 – камера управления запорным устройством;
IO – колодец с гидрантами

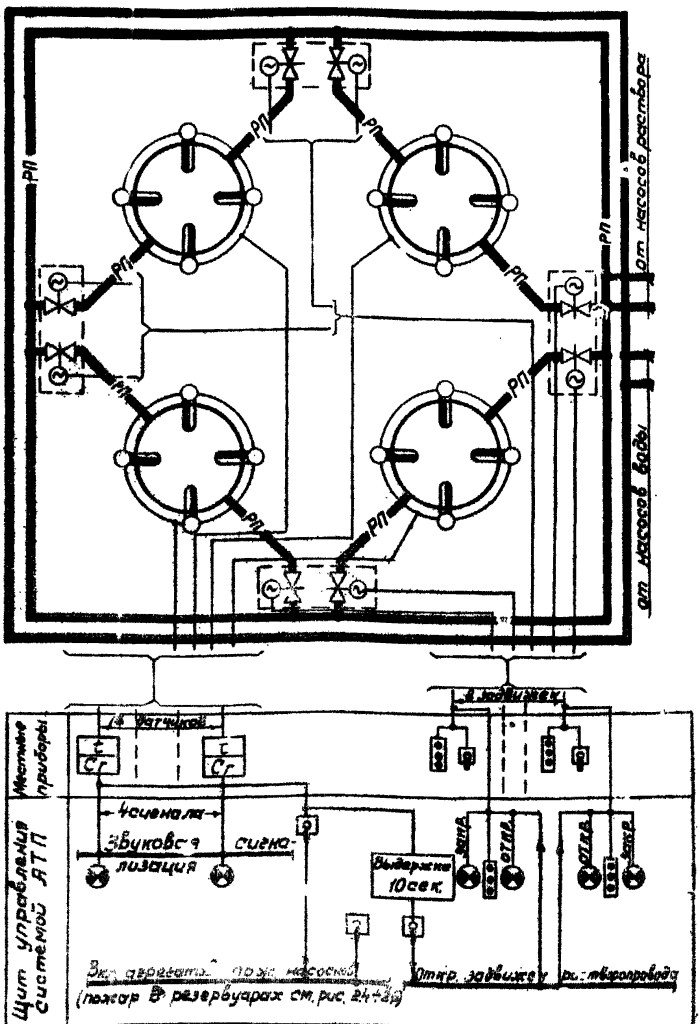


Рис.2.I. Схема автоматики пожаротушения резервуарного парка с электрической системой управления

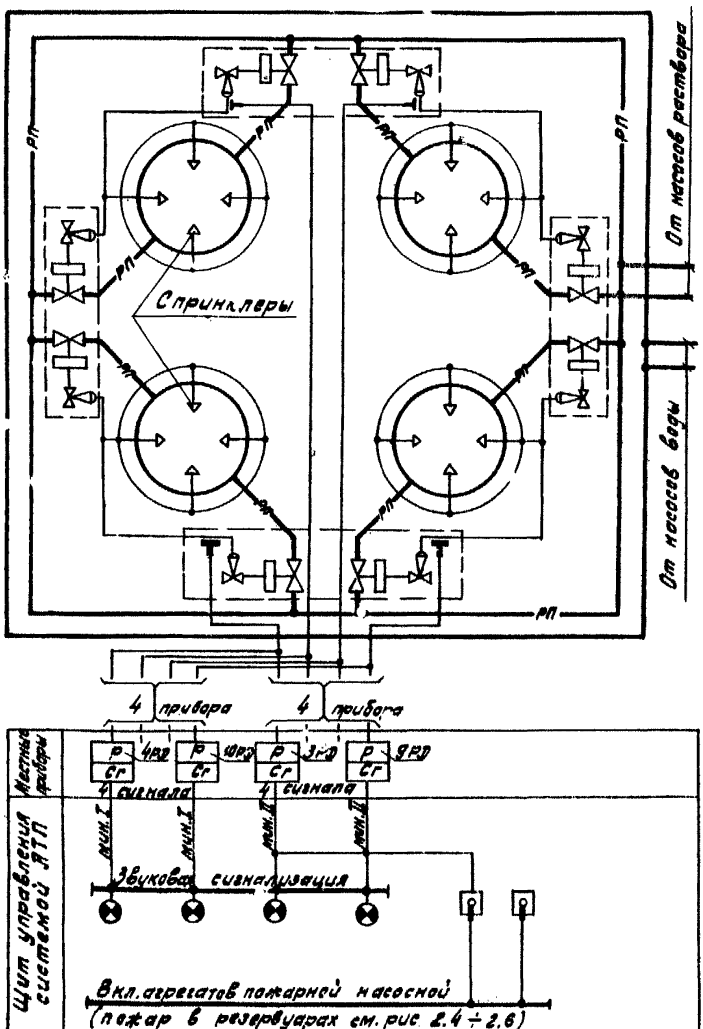


Рис.2.2. Схема автоматики пожаротушения резервуарного парка с пневматической системой управления

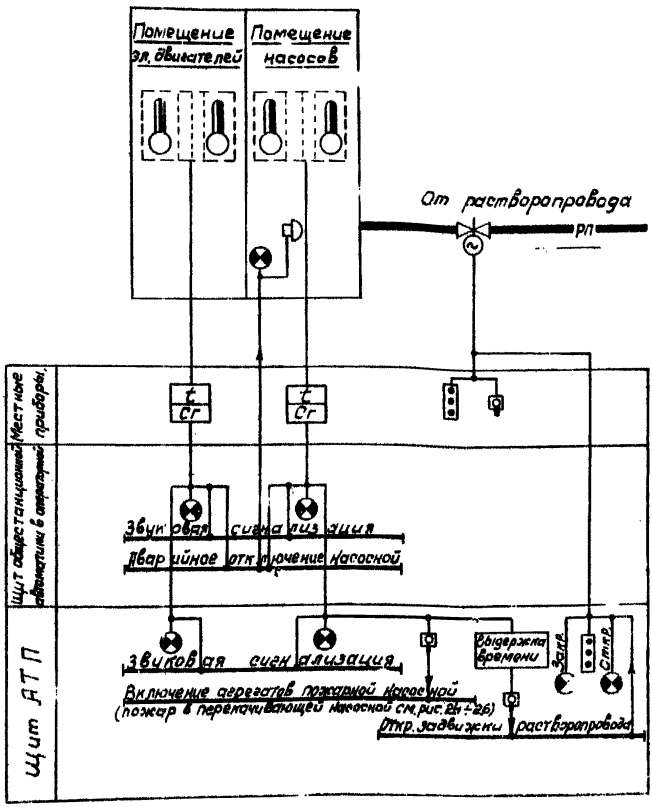


Рис.2.3. Схема автоматики пожеротушения перекачивающей /или под рной/ насосной

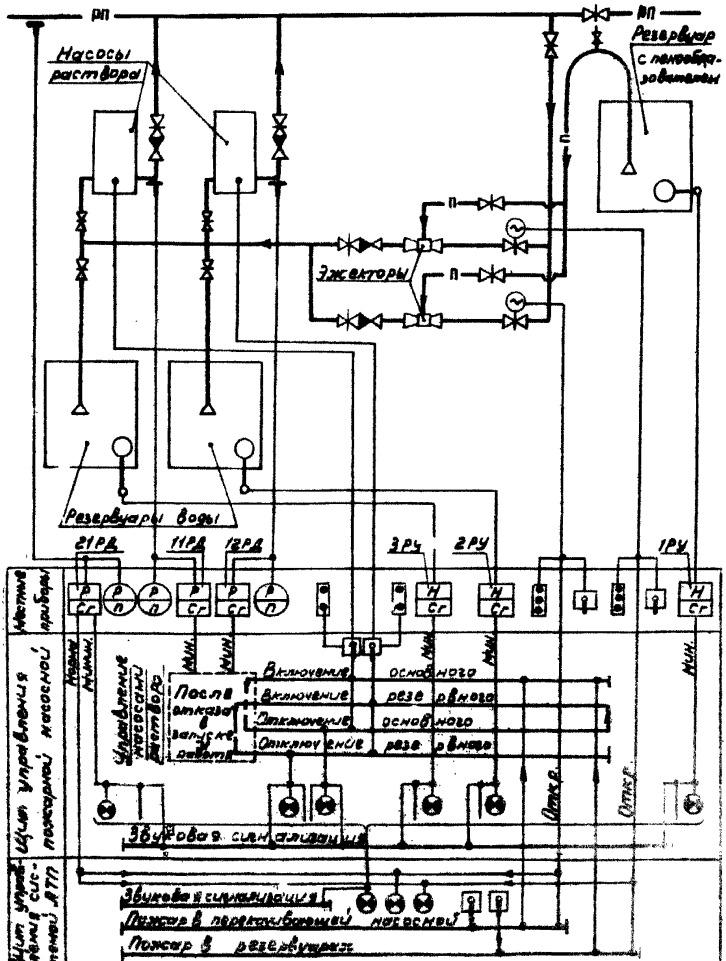


Рис.2.4. Схема автоматики пожарной насосной с дозированием пенообразователя смесительями эжекторного типа

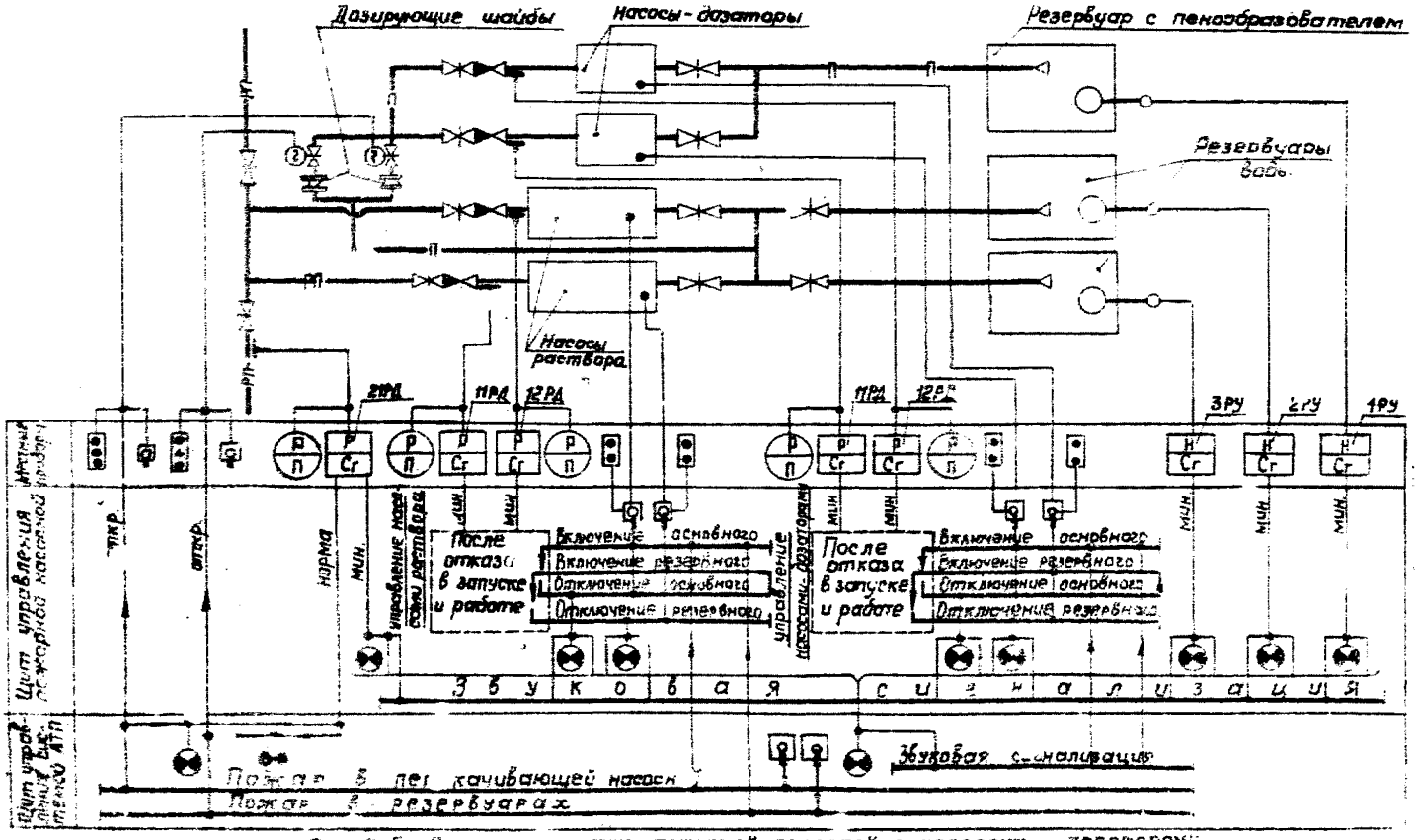


Рис.2.5. Схема автоматики пожарной насосной с насосами – дозаторами

RFID 2017202778

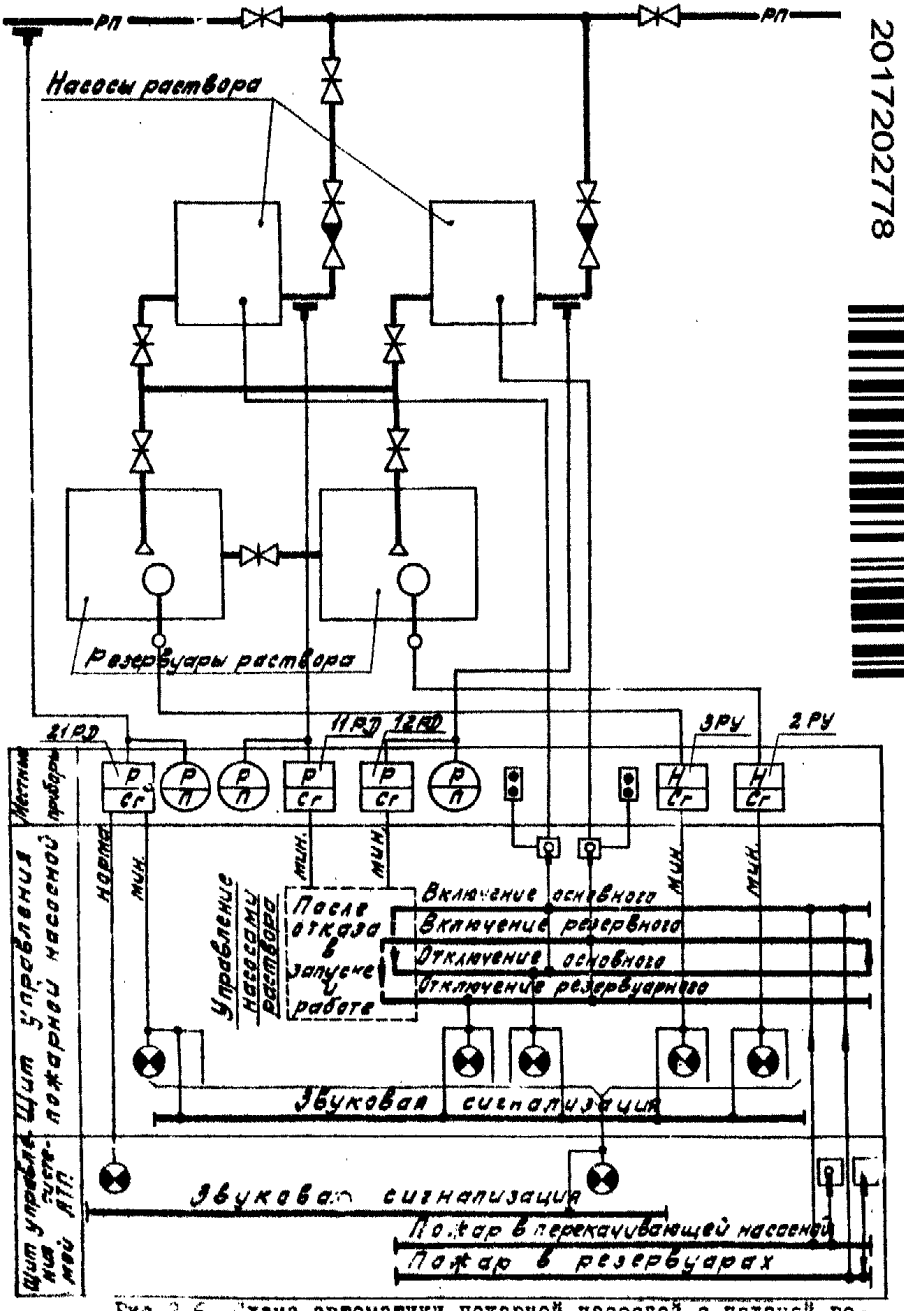


Рис.2.6. Схема автоматики пожарной насосной с подачей готового раствора пенообразователя (или воды)

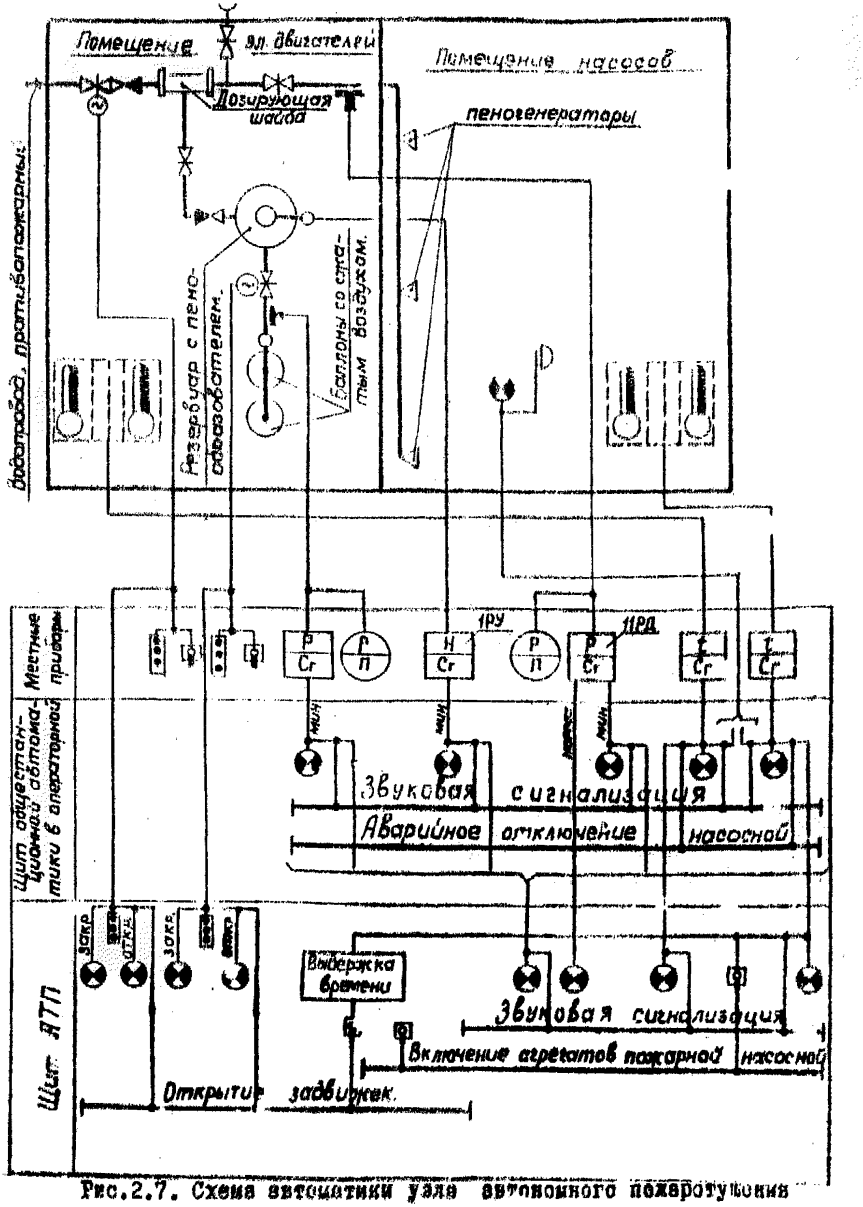


Рис.2.7. Схема автоматики узла автономного пожаротушения перекачивающей (или гидропорной) насосной с подачей пенообразователя под давлением

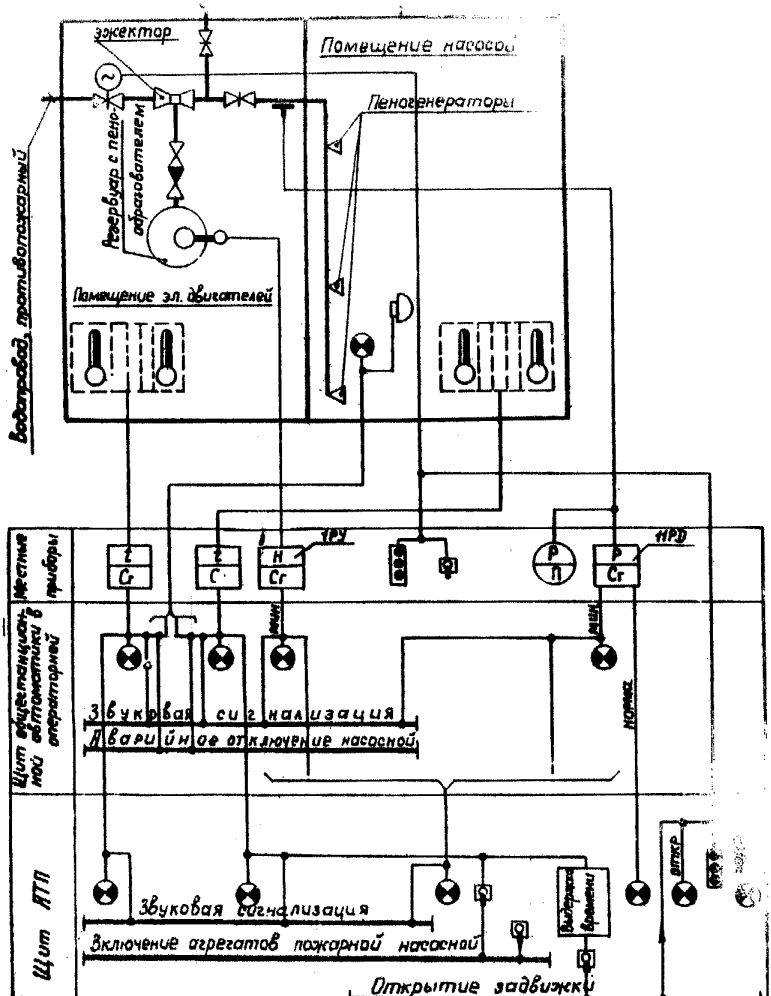


Рис.2.8. Схема автоматики узла автономного пожаротушения перекачивающей (или подпорной) насосной с эжектированием пенообразователя

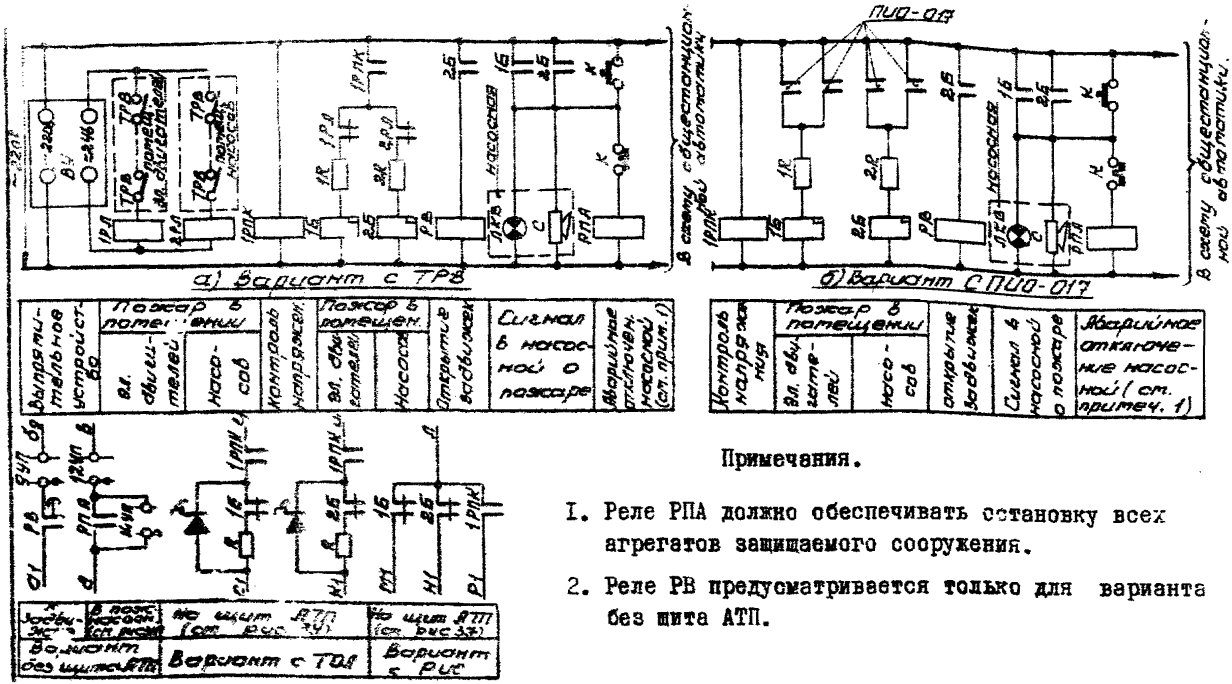
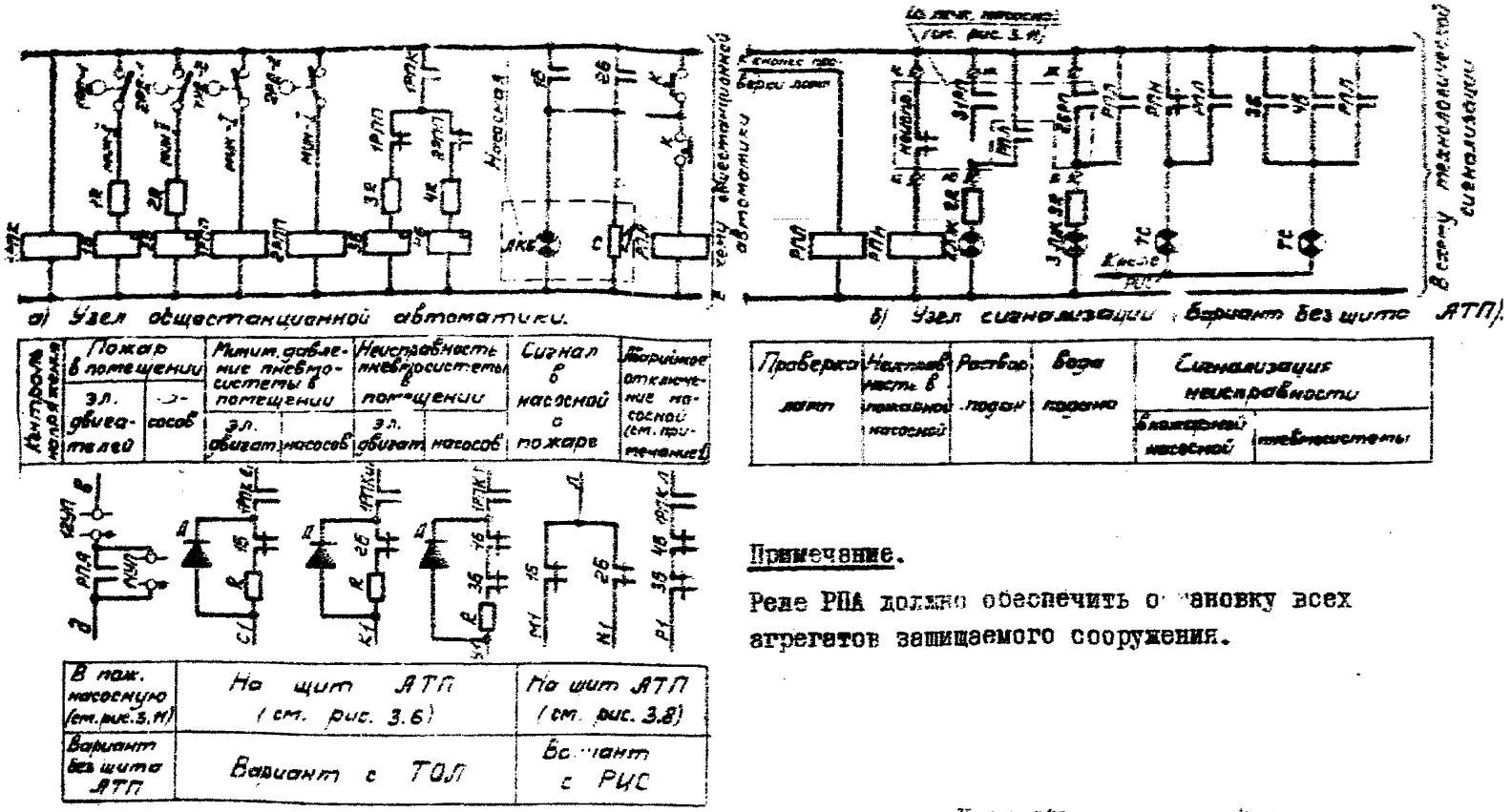


Рис.3.I. Щит диспетчера (оператора) защищаемого сооружения. Узел общестанционной автоматики для вариантов с датчиками типа ТРВ и приставкой ПИО-0I7



Примечание.

Реле РПА должно обеспечить остановку всех агрегатов защищаемого сооружения.

Рис.3.2. Щит диспетчера (оператора) защищаемого сооружения. Узел общестанционной автоматики для варианта с датчиками спринклерного типа. Узел сигнализации

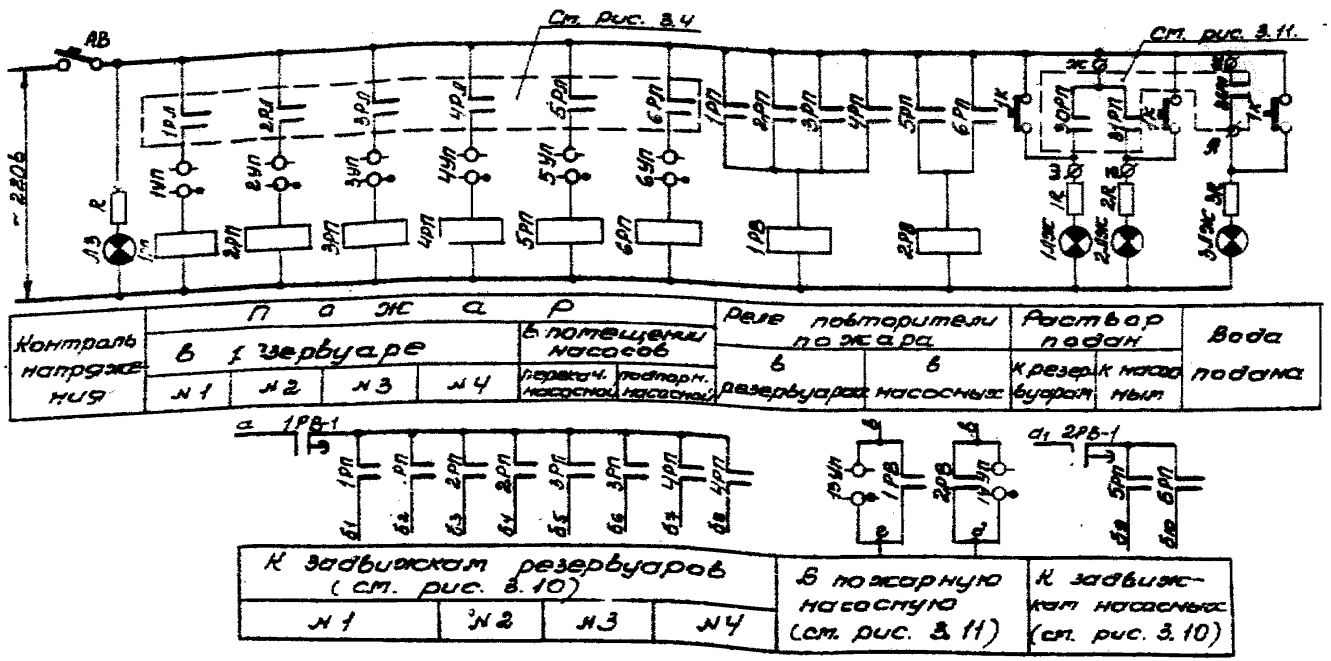


Рис.3.3. Щит АТП. Вариант с использованием станции пожарной сигнализации ТОЛ с датчиками ТРВ и приставкой ПИО-017

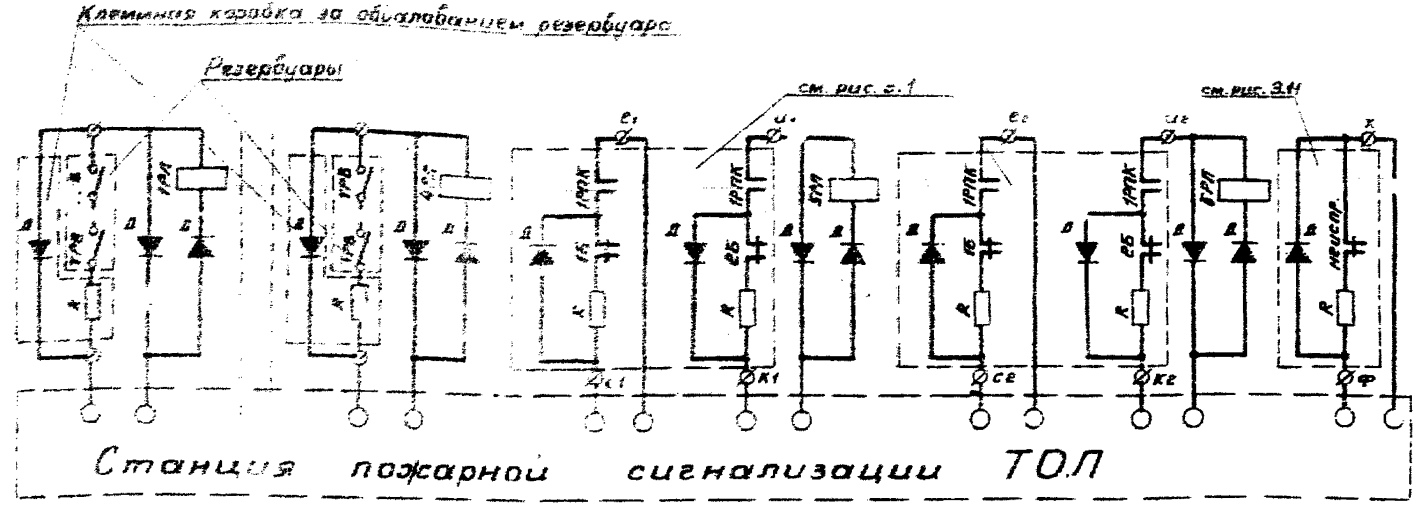


Рис.3.4. **Щит АТП. Вариант с использованием станции пожарной сигнализации ТОЛ с датчиками ТРВ. и приставкой ПИО-017**
Узел лучевых реле

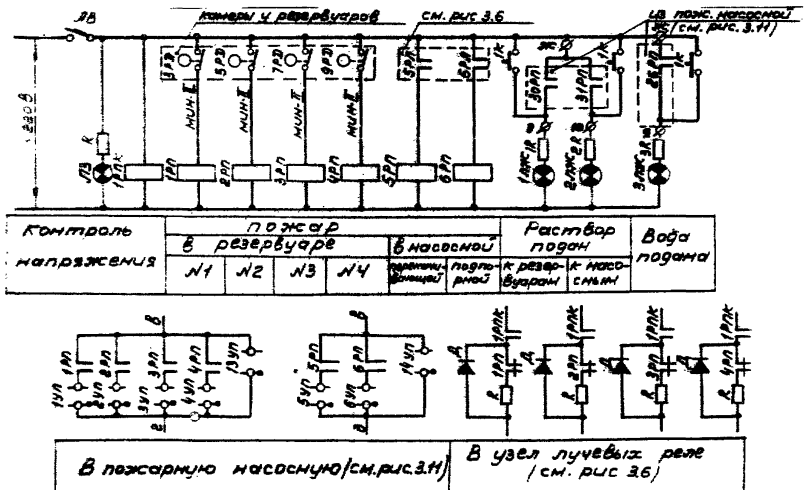


Рис.3.5. Мнт АТП. Вариант с использованием станции пожарной сигнализации ТОЛ с датчиками спринклерного типа

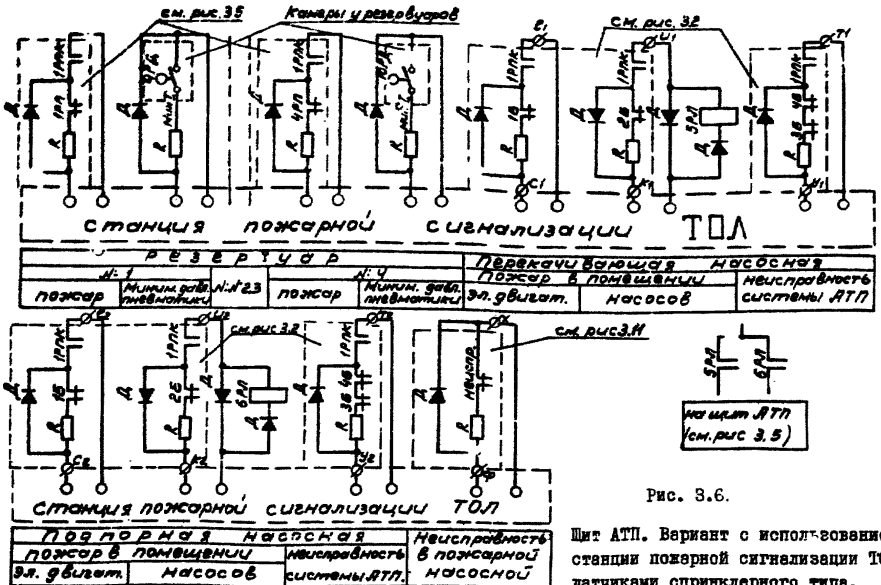


Рис. 3.6.

Щит АТП. Вариант с использованием станции пожарной сигнализации ТОЛ с датчиками спринклерного типа. Узел лучевых реле

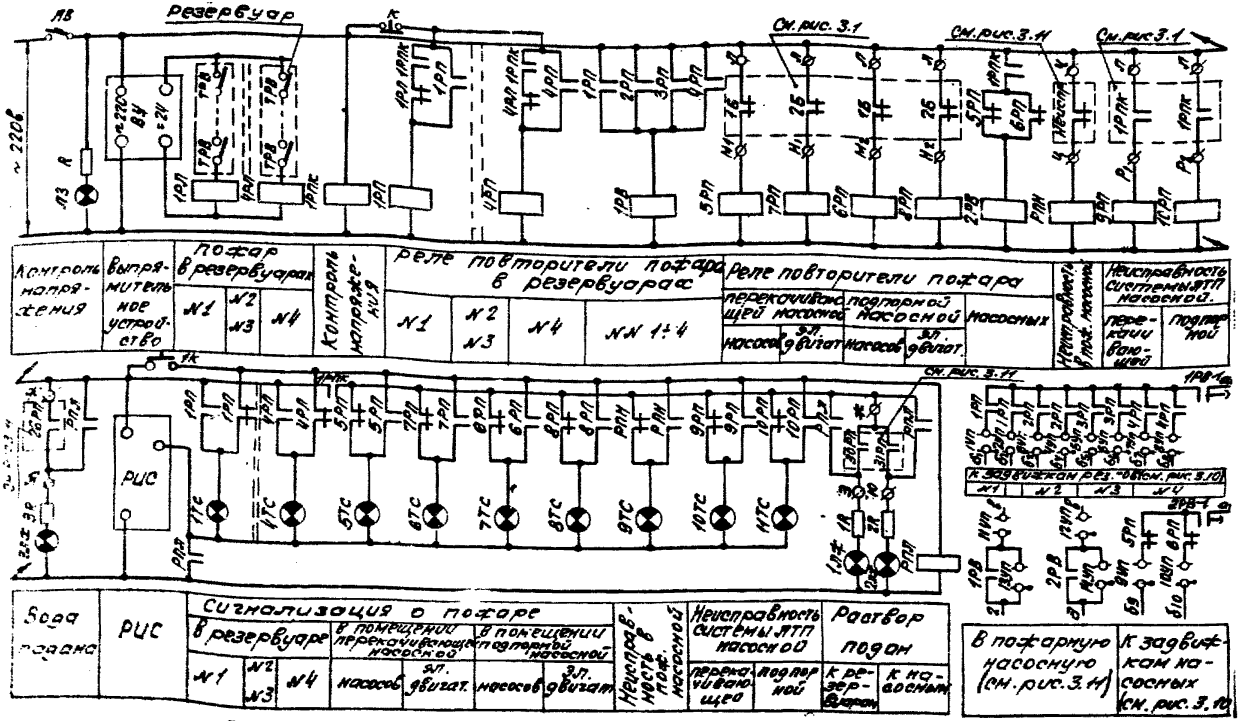


Рис.3.7. Щит АТП. Вариант с использованием реле импульсной сигнализации РИС с датчиками типа ТРВ и приставкой ПИО-017

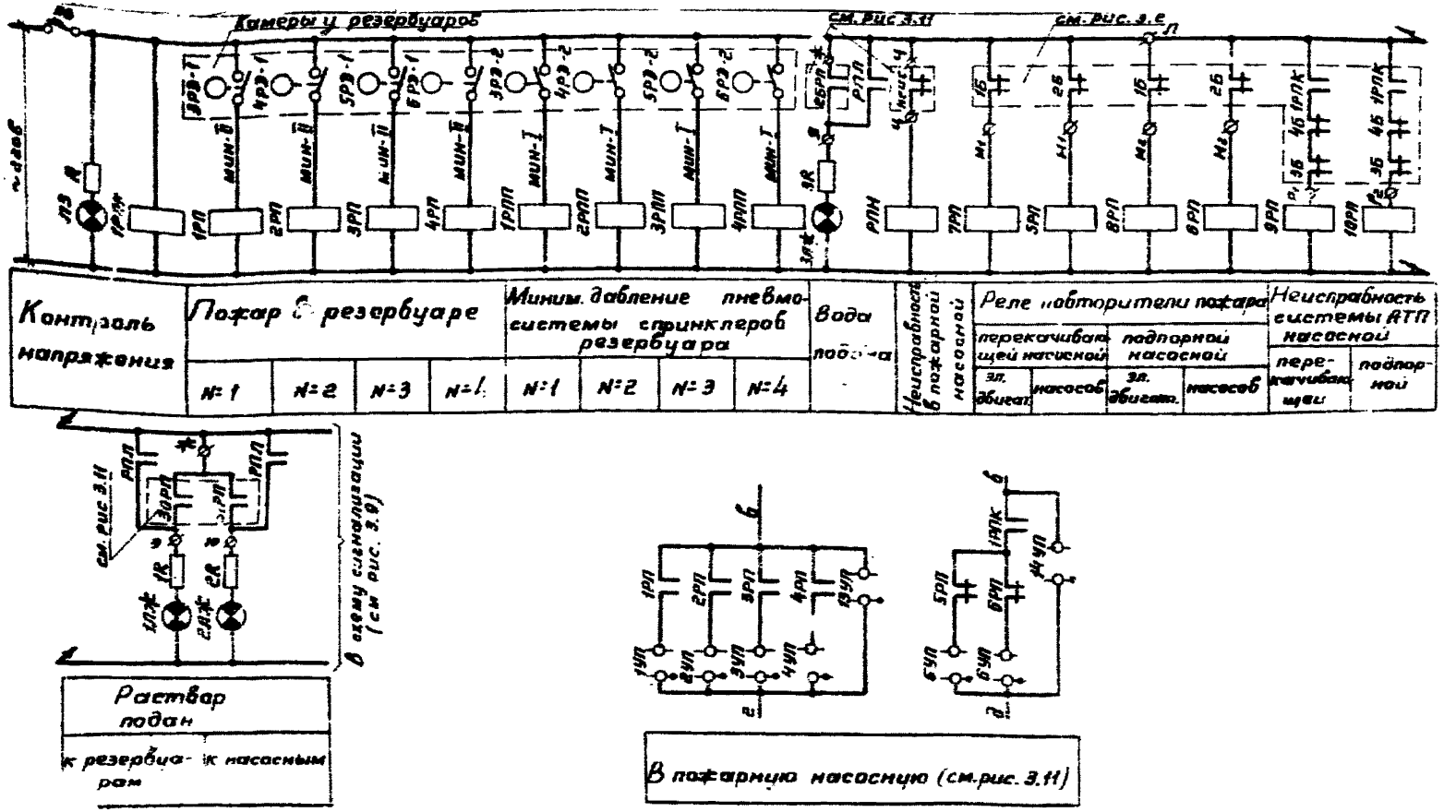


Рис.3.8. Щит АТП. Вариант с использованием реле импульсной сигнализации РИС с датчиками спринклерного типа

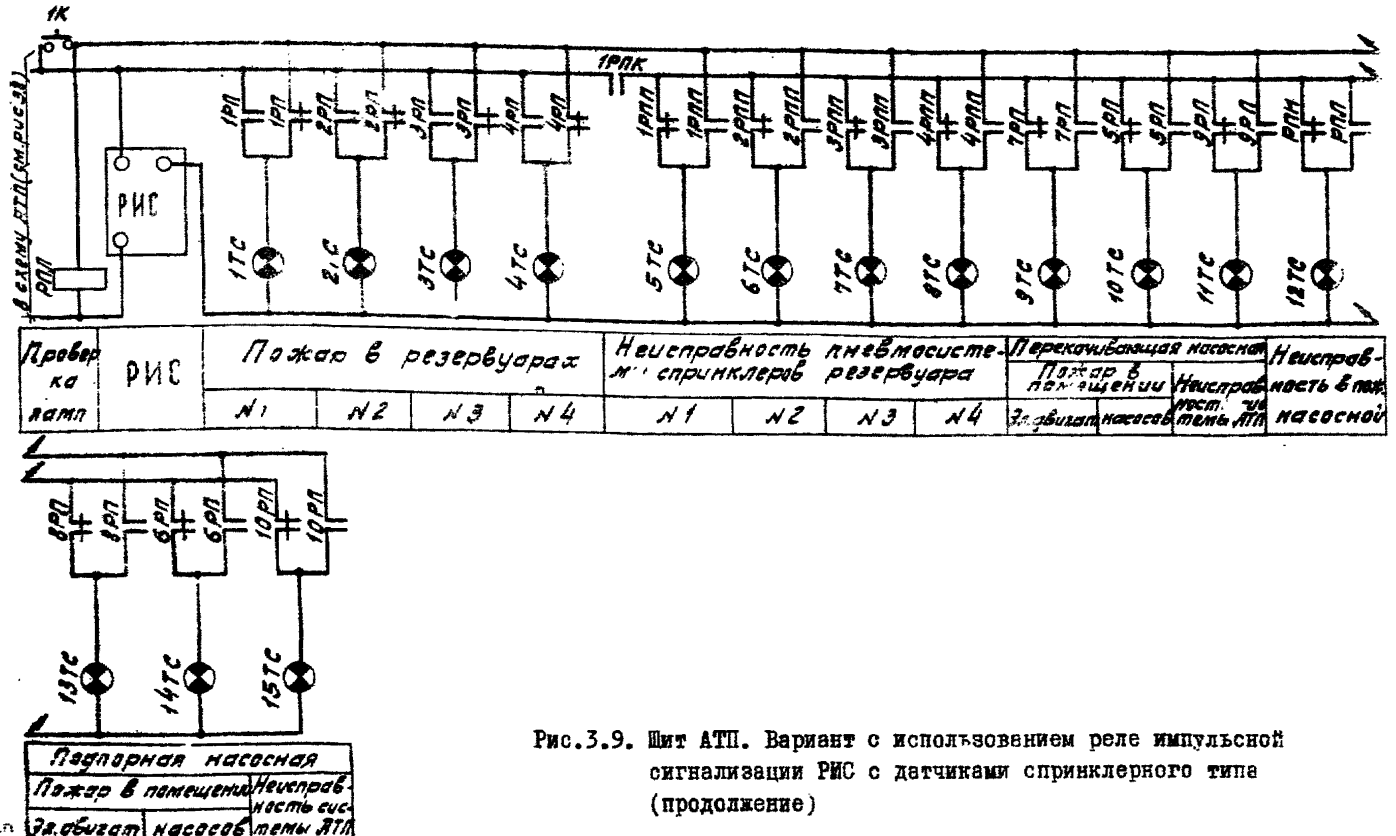


Рис.3.9. Щит АТП. Вариант с использованием реле импульсной сигнализации РИС с датчиками спринклерного типа (продолжение)

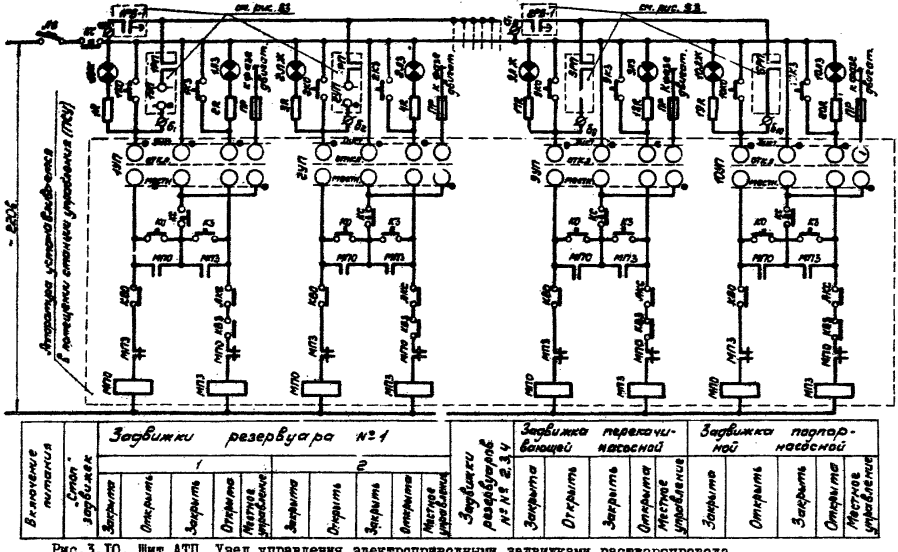


Рис.3.10. Щит АТП. Узел управления электроприводными задвижками реставропровода

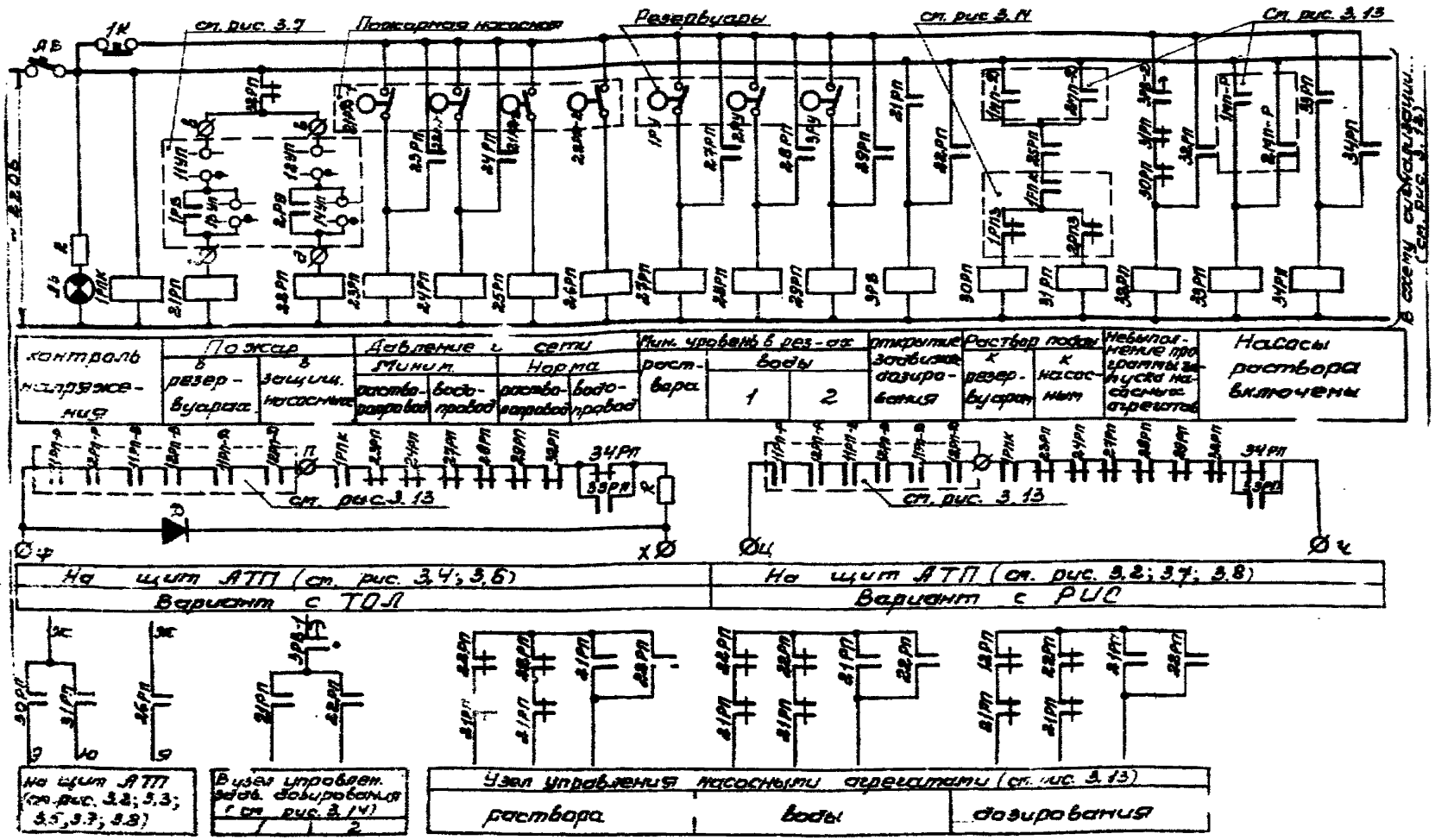
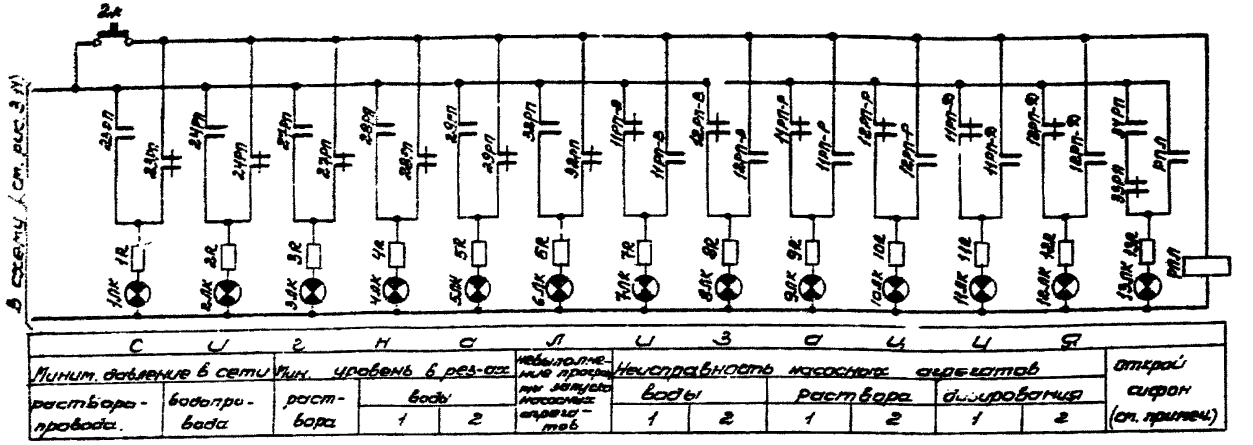


Рис.3.II. Пожарная насосная. Связи со щитом АТП и сигнализация



Примечание: Сигнал о необходимости открытия сифона, после остановки работавших насосов раствора, предусматривается только для варианта пожарной насосной с дозированием смесителями эжекторного типа.

Рис.3.12. Пожарная насосная. Связи со щитом АТП и сигнализация (продолжение)

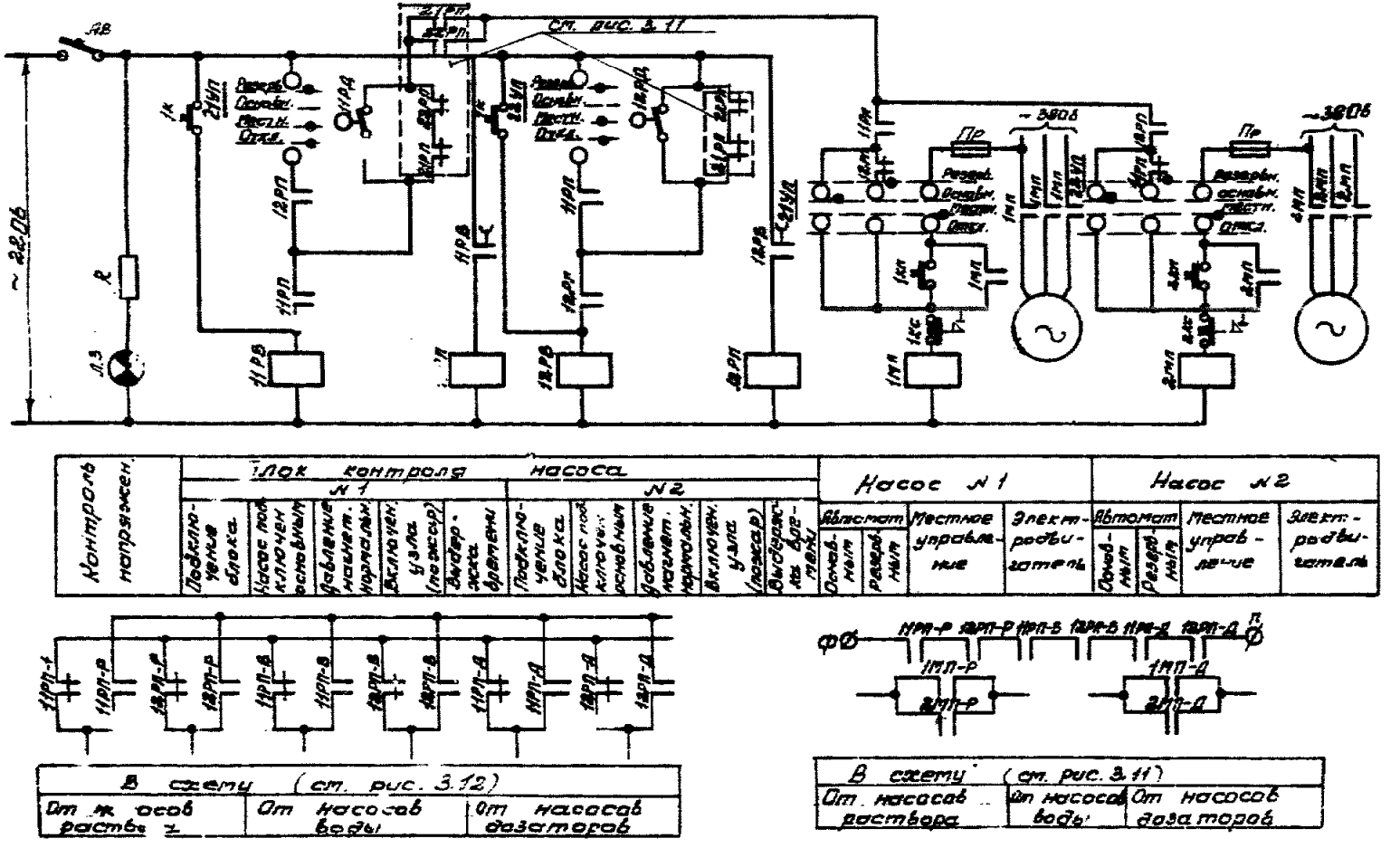


Рис.3.13. Пожарная насосная. Узел управления насосными агрегатами раствора (Р), воды (В) и дозирования (Д).

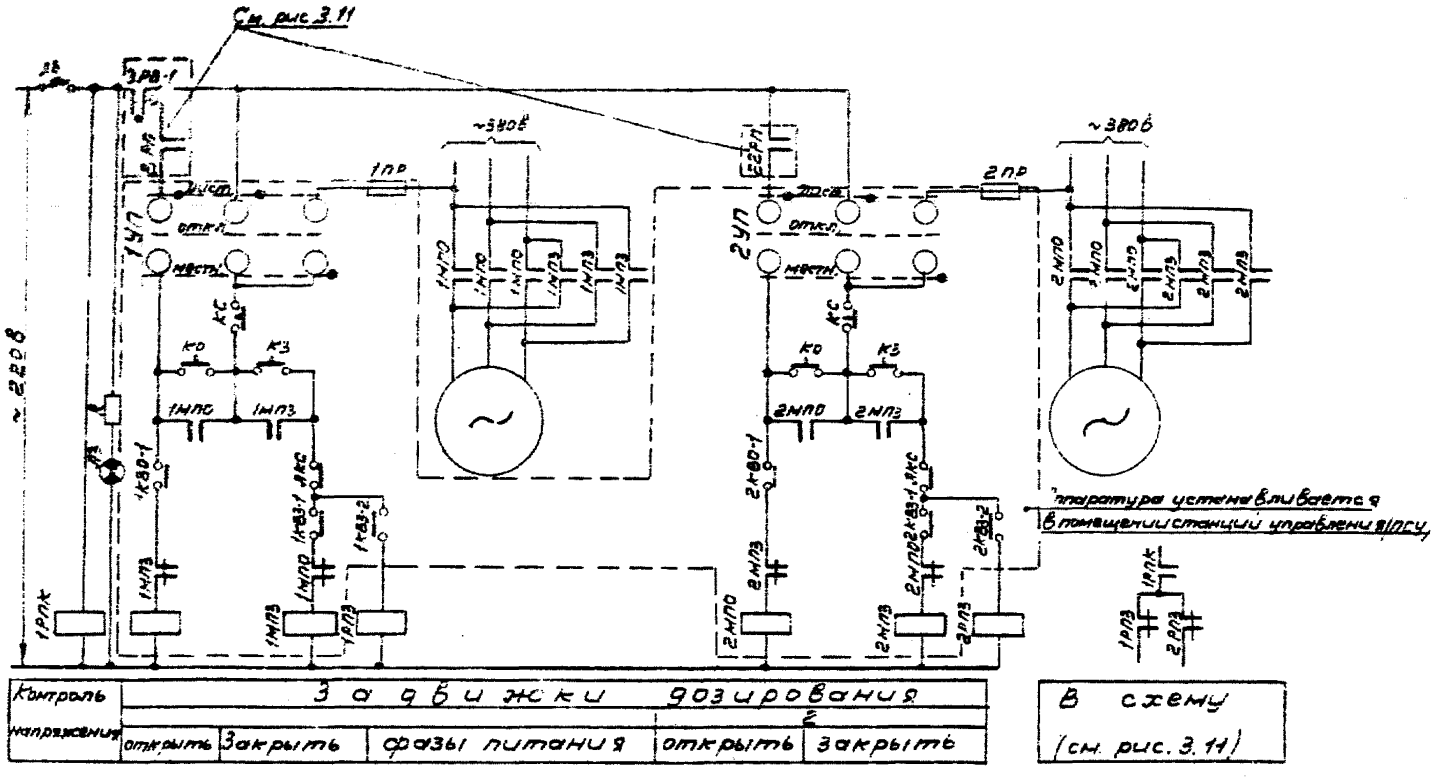


Рис.3.I4. Пожарная насосная. Узел управления электроприводными задвижками дозирования

Обозначение по схемам	Наименование
РЛ	Реле промежуточное токовое 30 ма
РП, РПК, РПН, РПП, РПА, РПЛ	Реле промежуточное ~ 220 в
РВ	Реле времени, выдержка ~ 20 сек.
РИС	Реле импульсной сигнализации
Б	Реле сигнальное , токовое (блинкер)
РД	Реле давления
К	Кнопка управления двухштифтовая
Т	Тумблер двухполюсный
АВ	Автоматический выключатель
УП	Универсальный переключатель выбора режима
Д	Диод германиевый Д 226Г
R	Сопротивление проволочное
ВУ	Выпрямитель ~ 220/ = 24в
С	Сирена взрывозащищенная
РУ	Сигнализатор уровня
ТРВ	Термоизвещатель взрывобезопасный ТРВ-2
ТОЛ	Станция пожарной сигнализации
ПИО-017	Система пожарной сигнализации
ТС	Табло световое
ЛЖ	Арматура коммутаторной лампы с линзой желтого цвета
ЛК	Ламповое устройство во взрывозащищенном корпусе ~220 в
ЛК	Арматура коммутаторной лампы с линзой красного цвета

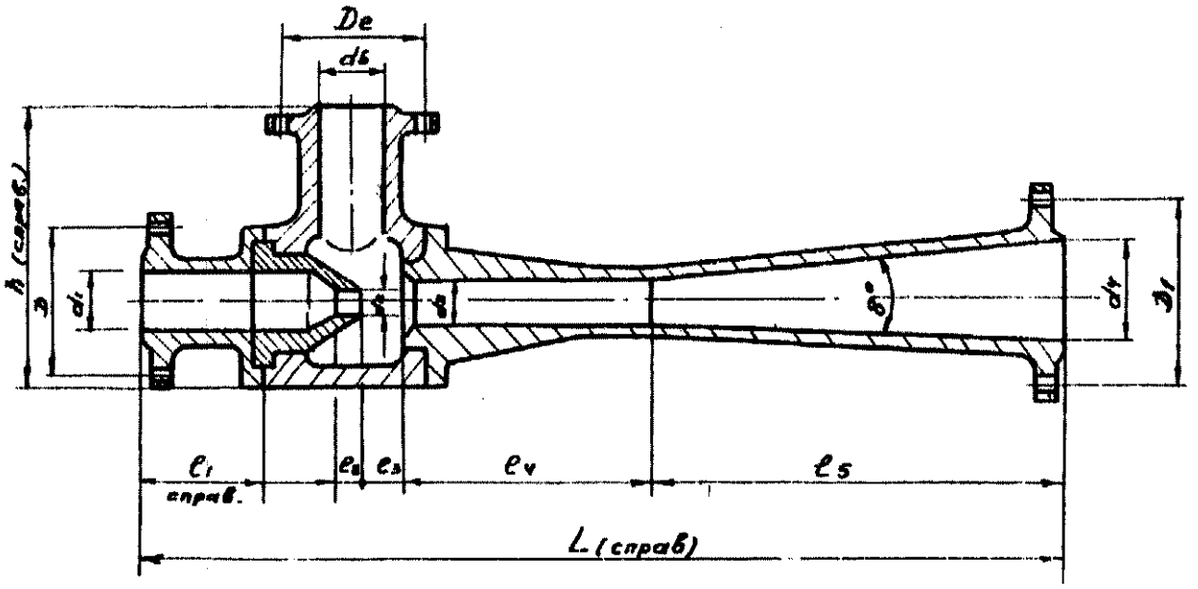
Рис.3.15. Экспликация аппаратуры автоматики

Раздел III

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ СМЕСИТЕЛЯ В ММ



Расход пено-обр., л/сек.	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	D	D_1	D_2	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	L	h
I,44	32	8	20	40	50	I00	I00	I00	90	4	I2	80	I43	380	I50
2,4	40	I0	25	50	50	II0	II0	II0	I00	5	I5	I00	I78	450	I60
4,8	50	I4	40	80	65	I25	I50	I30	I20	7	20	I60	286	640	200
8,4	65	I8	50	I00	80	I45	I70	I50	I30	9	28	200	356	800	240
I5,6	I00	24	65	I25	I00	I80	200	I70	I50	I2	36	260	430	970	330

Приложение 2

Запорно-пусковые устройства

I. Быстродействующий клапан БК /см.рис.Iа/

Усилительно-пусковая камера I оборудована мембраной с поршнем 2, площадь которого больше площади золотника 3, закрывающего вход в клапан. На трубопроводе клапан БК устанавливается золотником в сторону, противоположную движению воды. Закрывается клапан давлением воды, которое по соединительной трубке 4 передается из трубопровода в усилительно-пусковую камеру. При разгерметизации пневматической побудительной сети давление в усилительно-пусковой камере падает до атмосферного и золотник клапана открывается давлением воды, находящейся в трубопроводе. С целью уменьшения инерционности при открывании клапана соединительная трубка оборудуется дросселирующим устройством / краником с малым отверстием, шайбой и т.п./6.

2. Клапан КБГЭМ /см.рис.I б/.

Работа клапана аналогична работе клапана БК. Этот клапан имеет усилительно-пусковую камеру I с мембраной и поршнем 2, площадь которого больше площади золотника 3.

Поршень закрывает золотник при помощи специального сектора 6. Давление в усилительно-пусковой камере равно давлению в трубопроводе, передаваемое при помощи соединительной трубки 4 и дросселя 5. При разгерметизации пневматической побудительной сети открывается клапан КБГЭМ. При этом сектор убирается в специальный паз, а золотник отводится в верхнее горизонтальное положение.

Схема обвязки клапанов БК /КБГЭМ/ на подводящих раствороводах резервуара приведена на рис.2.

В дежурном режиме побудительная пневматическая сеть поз.II находится под давлением, обеспечиваемым редуктором баллона поз. 4. Это давление, контролируемое электроконтактным манометром поз.6, подается к спринклерам поз.I2 на резервуаре и к клапану КВП поз.2. На ответвлении от общей линии к клапану КВП установлен в качестве дросселя кран с малым отверстием ЗМО-поз 9. К линии перед клапаном КВП подключен баллон емкостью 2-3 литра - поз.5. На линии после редуктора также предусматривается в качестве дросселя кран ЗМО поз.IO. При срабатывании спринклера поз.I2. сжатый воздух выходит из системы и электроконтактный манометр поз.6 размыкает свой контакт минимум, передавая команду на включение пожарной насосной станции. Одновременно начинает снижаться давление на мембранном приводе клапана КВП поз. 2. Задержка снижения давления на приводе клапана КВП обеспечивается за счет емкости баллона поз.5 и дросселя поз.9. При снижении давления на мембрану клапана КВП последний открывается, обеспечивая открытие клапана БК /или КБГЭМ/.

Обвязка клапанов в камере II в отличие от камеры I не предусматривает установку электроконтактных манометров поз.6 и баллона со сжатым воздухом поз.8. Камера II применяется совместно с камерой I при наличии двух подводящих растворопроводов к резервуару. При одном подводящем растворопроводе обвязка клапана БК производится по типу камеры I.

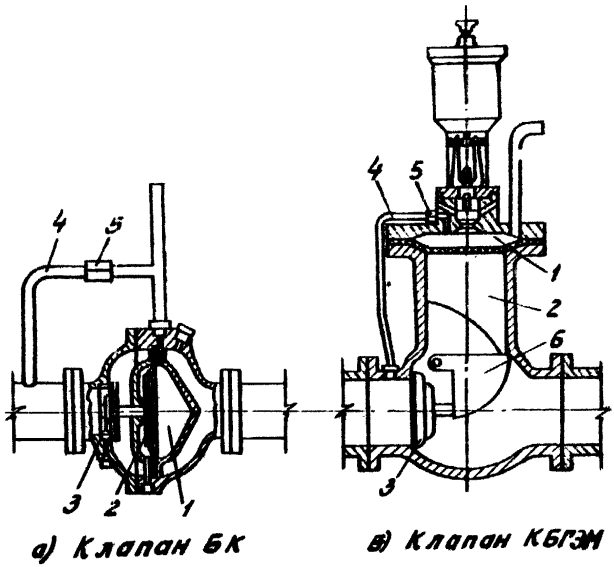


Рис.I (к приложению 2). Запорно-пусковые устройства

I - усилительно-пусковая камера; 2 - тарель (поршень);
3 - золотник; 4 - соединительная трубка; 5 - дроссель;
6 - сектор.

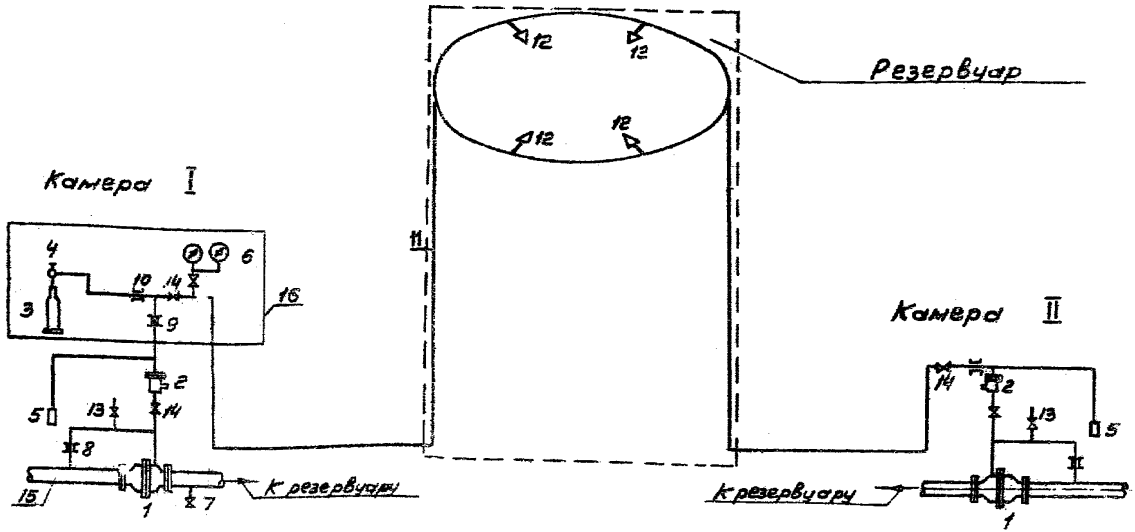


Рис.2. (К приложению 2). Обвязка клапана БК /КБГЭМ/.

I- клапан БК или КБГЭМ; 2 - побудительный клапан КВП; 3 - баллон со сжатым воздухом;
4 - редуктор давления; 5 - баллон со сжатым воздухом; 6 - электроконтактный манометр;
7 - спускной кран; 8,9,I0 - дроссель; II - побудительная пневматическая сеть;
I2- спринклерная головка; I3 - патрубок для переносного манометра; I4 - вентиль;
I5 - сеть распределительная; I6 - обогреваемый шкаф.

Исходные данные для расчета трубопровода пенообразователя

Потери напора в трубопроводах пенообразователя следует определять с учетом вязкости пенообразователя по формуле:

$$h = \Psi A L Q_n^2, \qquad (2)$$

где h – потери напора, м.в.ст.

Ψ – коэффициент, учитывающий вязкость жидкости, определяемый в зависимости от числа Re /табл.I/;

A – удельное сопротивление трубопровода /для Q , в л/сек/;

L – длина трубопровода в м;

Q_n – расход пенообразователя, л/сек.

Влияние вязкости пенообразователя на местные сопротивления учитывается коэффициентом Км /табл.2/.

Таблица I

Значения коэффициента Ψ

Re	I00	200	300	400	500	600	700	800
Ψ	I6	8	5,3	4	3,2	2,7	2,3	2
Re	900	I000	II00	I200	I300	I400	I500	I600
Ψ	I,8	I,6	I,45	I,3	I,23	I,I5	I,08	I

Таблица 2

Значения коэффициента Км

Re	2000	I000	600	400	200	I00	40	30
Км	I	I,I5	I,22	I,35	I,75	2,5	5	7

Число Рейнольдса определяется по формуле:

$$Re = \frac{Vd}{\nu}, \qquad (3)$$

где Re – число Рейнольдса;

V – скорость движения пенообразователя, см/ сек;

d – диаметр трубопровода, см;

ν – коэффициент вязкости, $см^2$/сек (для ПО-1 $\nu = 0{,}63$ $см^2$/сек).

ИСПРАВЛЕНИЯ

к "Временным рекомендациям по проектированию стационарных систем автоматического тушения пожаров нефтей и нефтепродуктов в резервуарных парках и насосных станциях" (ВНИИПО и ГИДРОТРУБОПРОВОД, М., 1974)

1. При печати в таблицах 1 и 2 (приложение 4 и 4а) переставлены строчки 9-ых пунктов. Следует 9 пункт из таблицы 1 перенести в таблицу 2 и наоборот.

2. К указанному в данных таблицах числовому значению запаса пенообразователя и его водного раствора необходимо прибавлять числовое значение пенообразователя и его водного раствора, потребное для заполнения растворопроводов.

Таблица 2. Расчет средств пожаротушения нефти и нефтепродуктов в вертикальных стальных резервуарах со стационарной крышей с понтоном и без понтона.
Интенсивность подачи раствора пенообразователя – 0,08 л/сек.м2.

Наименование	Емкость резервуара, м3														
	I000	2000	3000	5000		I0000		I5000		20000		30000		50000	I00000
I Параметры резервуара:															
– диаметр, м;	I2,33	I5,I8	I8,98	22,79	20,92	34,20	28,50	39,90	34,20	45,60	39,90	47,40	45,60	60,70	88,70
– площадь зеркала испарения, м2;	II9,34	I80,89	282,79	407,72	343,55	9I8,I7	637,62	I249,78	9I8,I7	I832,30	I249,78	I763,7I	I632,30	2892,32	6I76,I4
– длина окружности, м;	38,72	47,67	59,60	7I,56	65,69	I07,39	89,49	I25,29	I07,39	I43,I8	I25,29	I46,84	I43,I9	I90,60	278,52
– высота, м.	8,94	II,92	II,92	II,92	I4,90	II,94	I7,88	II,94	I7,88	II,94	I7,88	II,94	I7,88	I7,95	I7,95
2 Расчетный расход раствора пенообразов.л/сек.	9,55	I4,47	22,62	32,62	27,48	78,45	5I,0I	99,98	78,45	I30,58	99,98	I4I,I0	I30,58	23I,39	494,09
3 Количество пеногенераторов, шт:															
– ГВП-600;	2	3	4	–	–	–									
– ГВП-2000.	–	–	–	2	2	4	3	6	4	7	6	8	7	I3	27
4 Фактический расход на тушение, л/сек:															
– раствора пенообразователя;	I2,0	I8,0	24,0	37,00	37,00	74,00	55,50	III,00	74,00	I29,50	III,00	I48,00	I29,50	240,50	499,50
– воды;	II,28	I6,92	22,56	34,78	34,78	69,56	52,I7	I04,34	69,56	I2I,78	I04,34	I39,I2	I2I,78	226,07	469,53
– пенообразователя типа ПО-I	0,72	I,08	I,44	2,22	2,22	4,44	3,33	6,66	4,44	7,77	6,66	8,88	7,77	I4,43	29,97
5 То же, на охлаждение, л/сек:															
– горящего резервуара;	I9,36	23,83	29,80	35,78	32,84	53,69	44,75	62,64	53,69	7I,59	62,64	74,42	7I,59	95,30	I39,26
– I-го соседнего;	3,87	4,77	5,96	7,I6	6,57	I0,74	8,95	I2,53	I0,74	I4,32	I2,53	I4,88	I4,32	I9,06	27,85
– 2-х соседних;	7,74	9,53	II,92	I4,3I	I3,I4	2I,48	I7,90	25,06	2I,48	28.64	25,06	29,77	28,64	38;I2	55,70
– 3-х соседних.	II,6I	I4,30	I7,88	2I,47	I9,7I	32,22	26,85	37,59	32,22	42,96	37,59	44,65	42,96	57,I8	83,56
6 Суммарный расход воды на охлажд.л/сек:															
– горящего и I-го соседнего;	23,23	28,60	35,76	42,94	39,4I	64,43	53,70	75,I7	64,43	85,9I	75,I7	89,30	85,9I	II4,36	I67,II
– горящего и 2-х соседних;	27,I0	33,36	4I,72	50,09	45,98	75,I7	62,65	87,70	75,I7	I00,23	87,70	I04,20	I00,23	I33,42	I94,96
– горящего и 3-х соседних.	30,97	38,I3	47,68	57,25	52,55	85,9I	7I,60	I00,23	85,9I	II4,55	I00,23	II9,07	II4,55	I52,48	222,82
7 Запас раств. пенообр., м3:															
– на I0 мин.тушения;	7,20	I0,80	I4,40	22,20	22,20	44,40	33,30	66,60	44,40	77,70	66,60	88,80	77,70	I44,30	299,70
– на 30 мин.тушения.	2I,60	32,40	43,20	66,60	66,60	I33,20	99,90	I99,80	I33,20	233,I0	I99,80	266,40	233,I0	432,90	899,I0
8 Запас воды, м3:															
– на 30 мин.тушения;	20,30	30,46	40,6I	62,60	62,60	I25,2I	93,9I	I87,8I	I25,2I	2I9,II	I87,8I	250,42	2I9,II	406,98	845,I5
– на 3 час.охлажд.горящ. и I-го соседн.;	250,88	308,88	385,2I	463,75	425,63	695,84	579,96	8II,84	695,84	927,83	8II,84	964,44	927,88	I235,09	I805,22
– то же, горящего и 2-х соседн;	292,68	360,29	450,58	540,97	496,58	8II,84	675,62	947,I6	8II,84	I082,48	947,I6	II25,36	I082,48	I440,94	2I06,00
– то же, горящего и 3-х соседних.	334,48	4II,80	5I4,94	6I8,30	567,54	927,88	773,28	I082,48	927,88	I237,I4	I082,48	I285,96	I237,I4	I646,78	2406,89
9 Запас пенообразователя, м3:															
– на I тушение;	0,22	0,43	0,65	I,33	I,33	2,00	I,33	2,66	2,00	3,33	2,66	3,33	3,33	5,33	II,99
– на 3 тушения.	0,65	I,30	I,94	4,00	4,00	5,99	4,00	7,99	5,99	9,99	7,99	9,99	9,99	I5,98	35,96

Примечание. Производительность пеногенератора ГВП-2000 принята равной I8,5 л/с (при напоре воды 50 м. вод.ст.)

Таблица I. Расчет средств пожаротушения нефти и нефтепродуктов в вертикальных стальных резервуарах со стационарной крышей с понтоном и без понтона.
Интенсивность подачи раствора пенообразователя – 0,05 л/сек. м2.

Наименование	Емкость резервуара, м³														
	I000	2000	3000	5000		I0000		I5000		20000		30000		50000	I00000
I Параметры резервуара:															
– диаметр, м;	I2,33	I5,I8	I8,98	22,79	20,92	34,20	28,50	39,90	34,20	45,60	39,90	47,40	45,60	60,70	88,70
– площадь зеркала испарения, м2;	II9,34	I80,89	282,79	407,72	343,55	9I8,I7	637,62	I249,75	9I8,I7	I632,30	I249,78	I763,7I	I632,30	2892,32	6I76,M4
– длина окружности, м;	36,72	47,67	59,60	7I,56	65,69	I07,39	89,49	I25,29	I07,39	I43,I8	I25,29	I48,84	I43,I9	I90,60	278,52
– высота, м.	3,34	II,92	II,92	II,92	I4,90	II,94	I7,38	II 94	I7,88	II,94	I7,88	II,94	I7,88	I7,95	I7,95
2 Расчетный расход раствора пенообраз.,л/сек.	5,97	9,05	I4,I4	20,39	I7,I8	45,9I	3I,88	62,49	45,9I	8I,62	62,49	88,I9	8I,62	I44,62	308,8I
3 Количество пеногенераторов, шт:															
– ГПН-600;	I	2	3	–	–	–									
– ГПН – 2000.	–	–	–	2	2	3	2	4	3	5	4	5	5	8	I8
4 Фактический расход на тушение, л/сек:															
– раствора пенообразователя;	6,00	I2,00	I8,00	37,00	37,00	55,50	37,00	74,00	55,50	92,50	74,00	92,50	92,50	I48,00	333,00
– воды;	5,64	II,28	I6,92	34,78	34,78	52,I7	34,78	69,56	52,I7	86,95	69,56	86,95	86,95	I39;I2	3I3,0I
– пенообразователя типа ПО-I.	0,36	0,72	I,08	2,22	2,22	3,33	2,22	4,44	3,33	5,55	4,44	5,55	5,55	8,88	I9,98
5 То же, на охлаждение:															
– горящего резервуара;	I9,86	23,83	29,80	35,78	32,84	53,69	44,75	62,64	53,69	7I,59	62,64	74,42	7I,59	95,30	I39,26
– I-го соседнего;	3,87	4,77	5,96	7,I6	6,57	I0,74	8,95	I2,53	I0,74	I4,32	I2,53	I4,88	I4,32	I9,06	27,85
– 2-х соседних;	7,74	9,53	II,92	I4,3I	I3,I4	2I,48	I7,90	25,06	2I,48	28,64	25,06	29,77	28,64	38,I2	55,70
– 3-х соседних.	II,6I	I4,30	I7,88	2I,47	I9,7I	32,22	26,85	37,59	32,22	42,96	37,59	44,65	42,96	57,I8	83,56
6 Суммарный расход воды на охлаждение, л/сек:															
– горящего и I-го соседнего;	23,23	28,60	35,76	42,94	39,4I	64,43	53,70	75,I7	64,43	85,9I	75,I7	89,30	85,9I	II4,36	I67,II
– горящего и 2-х соседних;	27,I0	33,36	4I,72	50,09	45,98	75,I7	62,65	87,70	75,I7	I00,23	87,70	I04,20	I00,23	I33,42	I94,96
– горящего и 3-х соседних.	30,97	38,I3	47,68	57,25	52,55	85,9I	7I,60	I00,23	85,9I	II4,55	I00,23	II9,07	II4,55	I52,48	222,82
7 Запас раствора пенообразователя, м3:															
– на I0 минут тушения;	3,60	7,20	I0,80	22,20	22,20	33,30	22,20	44,40	33,30	55,50	44,40	55,50	55,50	88,80	I99,80
– на 30 минут тушения.	I0,80	2I,60	32,40	66,60	66,60	99,90	66,60	I33,20	99,90	I66,50	I33,20	I66,50	I66,50	266,40	599,40
8 Запас воды, м3:															
– на 30 мин.тушения;	I0,I5	20,30	30,46	62,60	62,60	98,9I	62,60	I25,2I	98,9I	I56,5I	I25,2I	I56,5I	I56,5I	250,42	563,44
– на 3 час.охлажд.горящ. и I-го соседнего;	250,88	308,88	386,2I	463,75	425,63	695,84	579,96	8II,84	695,84	927,83	8II,84	964,44	927,83	I235,09	I805,22
– то же, горящего и 2-х соседних;	292,68	360,29	450,58	540,97	496,58	8II,84	676,62	947,I6	8II,84	I082,48	947,I6	II25,36	I082,48	I440,94	2I06,00
– то же, горящего и 3-х соседних.	334,48	4II,80	5I4,94	6I8,30	567,54	927,83	778,28	I082,48	927,83	I237,I4	I082,48	I285,96	I237,I4	I646,78	2406,89
9 Запас пенообразователя, м3:															
– на I тушение;	0,43	0,85	0,86	I,33	I,33	2,66	2,00	4,00	2,86	4,66	4,00	5,33	4,66	8,66	I7,98
– на 3 тушения.	I,30	2,54	2,59	4,00	4,00	7,99	5,99	II,99	7,99	I3,99	II,99	I5,98	I3,99	25,97	53,95

Примечание. Производитель пеногенератора ГВП-2000 принята равной I8,5 м/с (при напоре воды 50 м.вод. ст.)

Приложение 5

Основные характеристики пенообразователей, рекомендуемых для тушения пожаров нефтей и нефтепродуктов

Наименование показателей	Пенообразователи		
	ПО-I	ПО-IА	ПО-IД
Внешний вид	Жидкость темно-коричневого цвета без посторонних включений		
Наличие осадка	не допускается		не допускается
Удельный вес, кг/ м^3	I,I	I,04	I,II
Температура застывания, С^0	-8^0	- 4^0	- 4^0
Срок хранения концентрированного ПО в стальном сосуде, год	8,5	3,0	9,5
Срок хранения 6% раствора при 20^{0}С в стальном сосуде, год	3,2	2,5	3,5
Оптимальная концентрация в растворе	6%	3%	6%
Кратность пены, получаемой в лабораторных условиях	6	6	6
Кратность пены, получаемой с помощью ГВП	не менее 70	не менее 70	не менее 70
Стойкость пены в минутах не менее	4,5	4,0	4,0

Проверку качества пенообразователя следует производить в соответствии с"Инструкцией по применению, транспортировке, хранению и проверке качества пенообразователей ПО-I, ПО-IА, ПО-IД" /г.Москва, I969 г./.

Пожарные датчики. Основные параметры

I. Спринклеры СВ

Спринклеры типа СВ /ГОСТ I4630-69/ относятся к спринклерам пониженной инерционности. Они выпускаются Прилукским заводом взамен спринклеров СП-2. Чувствительность спринклера повышена за счет использования легкоплавкого замка, работающего на растяжение. Выносные рычаги существенно уменьшают потери тепла в корпус спринклера и трубопровод, а также исключают экранирование замка корпусом или розеткой. Время срабатывания этого спринклера в условиях воздействия открытого пламени составляет 7-I0 секунд, в других условиях оно значительно больше и возрастает с увеличением температуры плавления припоя легкоплавкого замка. Спринклеры СВ выпускаются с температурой плавления легкоплавкого замка 72, 93, I4I и I8I°С.

2. Тепловой электрический извещатель ТРВ-2.

Извещатель ТРВ-2 предназначен для сигнализации о повышении температуры выше допустимой и имеет взрывозащищенное исполнение /ВЗГ/. Его чувствительным элементом является латунная трубка, соединенная с инваровым стержнем. Контакты извещателя нормально замкнуты. Максимальный ток, проходящий через контактную пару 0,IA при напряжении 24в постоянного тока. Время срабатывания не более 60 секунд. Габаритные размеры: 304хII5хII0 мм. Вес не более 2 кг. Температура срабатывания первой цепи 70±5°С, второй I20°С.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Введение 3

Раздел I. Основные положения и требования к системе АТП 5

I. Общие положения 6

2. Принципиальная схема системы АТП..... 8

3. Пожарная насосная I0

4. Резервуары для воды, раствора пенообразователя и пенообразователя..... I5

5. Наружные сети растворопровода и водопровода ... I6

6. Устройства запорно-пусковые..... I8

7. Пеногенераторы и пенокамеры..... I9

8. Щит управления системой АТП..... 20

9. Пожарные извещатели /датчики/..... 23

I0. Сети электропитания и автоматики..... 24

№№ рисунков

Раздел II. Типовые принципиальные схемы систем АТП

I. Технологические схемы

I. Принципиальная технологическая схема системы АТП..... I.I. 26

2. Принципиальная схема пожарной насосной с дозированием пенообразователя смесителями эжекторного типа ... I.2. 27

3. Принципиальная схема пожарной насосной с насосами-дозаторами пенообразователя I.3. 28

4. Принципиальная схема пожарной насосной с подачей готового раствора пенообразователя I.4 29

5. Принципиальные схемы автономных систем АТП I.5. 30

6. Схема установки для поддержания давления в растворопроводе I.6 31

7. Схема подачи раствора пенообразователя с установкой в камере задвижки с электроприводом I.7 32

8. Схема подачи раствора пенообразователя с установкой в камере клапанов БК или КБГЭМ I.8 33

9. Принципиальная схема пожаротушения подземных железобетонных резервуаров.. I.9 34

2. Схемы автоматики

I. Схема автоматики пожаротушения резервуарного парка с электрической системой управления 2.I 35

2. Схема автоматики пожаротушения резервуарного парка с пневматической системой управления 2.2. 36

3. Схема автоматики пожаротушения перекачивающей /или подпорной/ насосной 2.3. 37

4. Схема автоматики пожарной насосной с дозированием пенообразователя смесителями эжекторного типа 2.4. 38

5. Схема автоматики пожарной насосной с насосами-дозаторами 2.5. 39

6. Схема автоматики пожарной насосной с подачей готового раствора пенообразователя /или воды/ 2.6. 40

7. Схема автоматики узла автономного пожаротушения перекачивающей /или подпорной/ насосной с подачей пенообразователя под давлением 2.7. 41

8. Схема автоматики узла автономного пожаротушения перекачивающей /или подпорной/насосной с эжектированием пенообразователя..... 2,8. 42

3. Электрические схемы автом. лики

1. Щит диспетчера /оператора/ защищаемого сооружения. Узел общестанционной автоматики для вариантов с датчиками типа ТРВ ..... 3.1. 43 и приставкой ПИО-017

2. Щит диспетчера /оператора/ защищаемого сооружения. Узел общестанционной автоматики для варианта с датчиками спринклерного типа. Узел сигнализации..... 3.2 44

3. Щит АТП. Вариант с использованием станции пожарной сигнализации ТОЛ с датчиками ТРВ..... 3.3. 45 и приставкой ПИО-017

4. Щит АТП. Зариант с использованием станции пожарной сигнализации ТОЛ с датчиками ТРВ. и приставкой ПИО-017. Узел лучевых реле 3.4. 46

5. Щит АТП. Вариант с использованием станции пожарной сигнализации ТОЛ с датчиками спринклерного типа 3.5. 47

6. Щит АТП. Вариант с использованием станции пожарной сигнализации ТОЛ с датчиками спринклерного типа. Узел лучевых реле 3.6. 48

7. Щит АТП. Вариант с использование реле импульсной сигнализации РИС с датчиками типа ТРВ ... 3.7. 49 и приставкой ПИО-017

8. Щит АТП. Вариант с использованием реле импульсной сигнализации РИС с датчиками спринклерного типа 3.8. 50

9. Щит АТП. Вариант с использованием реле импульсной сигнализации РИС с датчиками спринклерного типа /продолжение/..... 3.9. 51

10. Щит АТП. Узел управления электроприводными задвижками растворопровода..... 3.10. 52

11. Пожарная насосная. Связи со щитом АТП и сигнализация 3.11. 53

12. Пожарная насосная. Связи со щитом АТП и сигнализация /продолжение/..... 3.12. 54

13. Пожарная насосная. Узел управления насосными агрегатами раствора /Р/, воды /В/ и дозирования /Д/ 3.13. 55

14. Пожарная насосная. Узел управления электроприводными задвижками дозирования 3.14. 56

15. Экспликация аппаратуры автоматики 3.15. 57

№№ прилож.

Раздел Ш. Приложения

I. Основные конструктивные размеры смесителя в мм ..... I 60

2. Запорно-пусковые устройства 2 6I

3. Исходные данные для расчета трубопровода пенообразователя 3 65

4. Расчет средств тушения пожара в вертикальных стальных резервуарах со стационарной крышей ..... 4 вклейка

5. Основные характеристики пенообразователей, рекомендуемых для тушения пожаров нефтей и нефтепродуктов..... 5 67

6. Пожарные датчики. Основные параметры.... 6 68

gost.e-ecolog.ru