ГОССТРОЙ СССР
Главпромстройпроект
СОЮЗСАНТЕХПРОЕКТ
Государственный проектный институт
САНТЕХПРОЕКТ

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА ПОЖАРОТУШЕНИЯ МАЗУТОХОЗЯЙСТВ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

ЖЗ-93

МОСКВА 1975

gost.e-ecolog.ru

ГОССТРОЙ СССР
Главпромстройпроект
СОЮЗСАНТЕХПРОЕКТ
Государственный проектный институт
САНТЕХПРОЕКТ

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер института
_____ Д.И.МИЛЛЕР

РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению технического проекта пожаротушения мазутохозяйств котельных установок

ТЗ-93

Москва 1975

УДК 614.842.6:697.432

Настоящие рекомендации предназначены для использования при техническом проектировании стационарных и передвижных систем пожаротушения мазутохозяйств котельных установок. В качестве основного огнегасящего средства принята многократная воздушно-механическая пена на основе пенообразователя ПО-1.

Разработаны рекомендации в отделе водоснабжения и канализации (ВК-2) ГПИ Сантехпроект инж. А.И. Курганом.

Замечания и предложения направлять в ГПИ Сантехпроект по адресу: 105203, г. Москва, Нижне-Первомайская, 46.

© *Государственный проектный институт Сантехпроект Главпромстройпроекта Госстроя СССР (ГПИ Сантехпроект), 1975.*

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общая часть 4
II. Нормативы противопожарного водоснабжения складов нефти и нефтепродуктов
Нормы проектирования 6
III. Передвижные системы пожаротушения 10
IУ. Стационарная система пожаротушения мазутохозяйств котельных установок 14
У. Пример выполнения технического проекта автоматической стационарной установки пенотушения мазутохозяйства котельной (вариант с резервуарами 3 х 5000) 23
УI. Электротехническая часть 29
Литература 32
Приложения
1. Ситуационный план мазутохозяйства котельной с тремя резервуарами по 5000 м^3. 33
2. Насосная станция пенотушения 34
3. Схема насосной станции пенотушения с резервуаром раствора ПО-1 35
4. Камера узлов управления 36
5. Гидравлический расчет трубопроводов пенотушения 37
6. Установка пеногенераторов ГВП-600 и спринклеров СП-2 в мазутонасосной 38
7. Общий вид резервуара емкостью 5000 м^3
Установка лафетных стволов на мазутосливе. . . 39
8. Схема насосной станции пенотушения с насосами-дозаторами 40
9. Обвязка клапанов группового действия 41

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

В настоящих рекомендациях рассматриваются вопросы противопожарной защиты мазутохозяйств котельных установок. В соответствии со СНиП П-П.3-70 "Склады нефти и нефтепродуктов" наиболее эффективным огнегасительным средством является вода. Известно, что на нагревание и превращение в пар 1 кг воды затрачивается 696 кал тепла. Из 1 кг воды получается свыше 1700 л пара. Следует также иметь в виду, что имеется ряд путей повышения коэффициента использования воды для тушения пожаров. Например, можно еще более повысить эффективность использования воды, особенно для тушения нефтепродуктов, путем добавки смачивателей (0,2 ÷ 0,5% сульфонола). / 3 /.

Для подавления очага воспламенения необходимы:

1) изоляция очага горения от воздуха или снижение концентрации кислорода путем разбавления воздуха негорючими газами до значения, при котором не может происходить горение;

2) охлаждение очага горения ниже определенных температур (температур самовоспламенения, воспламенения и вспышки горючих веществ и материалов);

3) интенсивное торможение (ингибирование) скорости химических реакций в пламени;

4) механический срыв пламени в результате воздействия на него сильной струи газа или воды;

5) создание условий огнепреграждения, то есть таких условий, при которых пламя распространяется через узкие каналы.

Быстрая ликвидация пожара обеспечивается правильным выбором средств и способов пожаротушения. Для этого необходимо учитывать факторы, влияющие на процесс горения. К наиболее важным из них следует отнести:

I) свойства горючей системы и характер процесса горения;

2) условия, при которых протекает горение;

3) метеорологические условия.

Кроме того, следует учитывать тактику пожаротушения, технико-экономические показатели и явления, сопровождающие процесс подавления горения. Например, нельзя применять воду при тушении пожаров на щелочных или щелочноземельных металлах, так как образуются горючие газы и выделяется тепло; нельзя применять азот при тушении веществ, которые вступают с ним в реакцию с образованием нитридов и т.д.

На основании многолетнего опыта эксплуатации мазутных хозяйств в качестве основного средства пожаротушения мазутохозяйств принята многократная воздушно-механическая пена, которая изолирует очаг горения от воздуха и достаточно хорошо охлаждает место горения.

Весь процесс тушения пожара пеной можно условно разделить на две стадии. Вначале первые порции пены, разрушаясь на поверхности нефтепродукта, охлаждают поверхностный слой горючего каплями раствора, выделившегося из пены. Последующие порции пены, накапливаясь на поверхности горючего слоем определенной толщины, прекращают испарение последнего. Следовательно, эффект тушения пламени достигается совокупностью действия всех физико-химических свойств пены.

Для получения многократной воздушно-механической пены используют пенообразователь ПО-I, являющийся нейтрализованным керосиновым контактом и содержащим не менее 45% по массе сульфокислот, к которому для обеспечения требуемой кратности и стойкости пены добавляют 4,5% костного клея и I0% этилового спирта или этиленгликоля / 2 /. Кратность пены - отношение объема пены к объему её жидкой фазы (или к объему раствора, из которого она образована).

II. НОРМАТИВЫ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ. НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

При проектировании систем противопожарного водоснабжения необходимо знать, что склады нефти и нефтепродуктов подразделяются на две группы (СНиП П-П.3-70, раздел I.5).

К первой группе относятся склады для хранения и снабжения потребителей нефтью и нефтепродуктами, товарно-сырьевые парки нефтеперерабатывающих заводов и нефтепромыслов, склады при насосных станциях магистральных трубопроводов и перевалочные базы нефти и нефтепродуктов, а также склады предприятий, емкость которых превышает величины, указанные в табл.I /5/.

Таблица I

Нефтепродукты	Емкость (в резервуарах или зданиях и на площадках хранения нефтепродуктов в таре), м³	
	подземные	наземные
Легковоспламеняющиеся	4000	2000
Горючие	20000	10000

При совместном и смешанном хранении в наземных и подземных резервуарах или в зданиях и на площадках хранения нефтепродуктов в таре общая приведенная емкость склада не должна превышать величин, указанных в табл.I. Приведенная емкость склада определяется из расчета, что I м³ легковоспламеняющихся нефтепродуктов приравнивается к 5 м³ горючих и I м³ емкости наземного хранения.

Ко второй группе относятся расходные склады нефти и нефтепродуктов, входящие в состав промышленных, транспортных, энергетических и других предприятий. Емкость их приведена в табл.1.

В зависимости от общей емкости склады первой группы подразделяются на три категории согласно табл.2 / 5 /.

Таблица 2

Категория склада	Общая емкость, м^3
I	Более 50 000
II	От 10 000 до 50 000 включительно
III	До 10 000

Примечание. В общую емкость склада включаются емкости резервуаров и нефтепродуктов в таре. Емкости промежуточных резервуаров у сливоналивных железнодорожных эстакад и водных причалов, а также емкости расходных резервуаров при котельных и дизельных электростанциях собственных нужд в общую емкость не включаются.

При проектировании зданий и сооружений складов второй группы следует учитывать, что требования к противопожарному водопроводу аналогичны требованиям к складам III категории первой группы.

На складах III категории предусматривается подача воды на охлаждение резервуаров с нефтью и нефтепродуктами и для тушения пожаров мотопомпами или автонасосами из противопожарных водоемов или резервуаров. Должно быть не менее двух водоемов или резервуаров, емкость каждого из них определяется расчетом, но не должна быть меньше 100 м^3. Водоемы и резервуары следует размещать

на расстояние не более 200 м от обслуживаемых объектов при тушении пожаров автонасосами и не более 150 м при тушении пожаров мотопомпами.

При расположении резервуарных парков на расстояние менее 200 м от естественных водоемов и возможности устройства к ним подъездов и площадок для пожарных автомобилей или мотопомп строительство противопожарных резервуаров предусматривать не следует; при проектировании должны учитываться колебания уровня воды в водоеме и глубина ее промерзания.

За расчетный расход воды на тушение пожаров следует принимать один из наибольших расходов: на пожаротушение резервуарного парка (по одному наибольшему резервуару) или железнодорожной эстакады, или наибольший суммарный расход на наружное и внутреннее пожаротушение одного из зданий.

Расход воды на тушение пожара следует определять, исходя из интенсивности подачи раствора (94% воды и 6% пенообразователя) на тушение нефтепродуктов с температурой вспышки паров 28^{0}С и ниже (кроме нефти) - 0,08л/с, а нефти и остальных нефтепродуктов 0,05 л/с на 1 $м^2$ зеркала испарения нефти и нефтепродуктов и расчетного времени тушения пожара, равного 10 мин.

Запас пенообразователя принимается равным трехкратному расходу его на один пожар.

Расход воды на охлаждение наземных резервуаров, кроме резервуаров с плавающими крышами, следует принимать:

а) горящего резервуара - 0,5 л/с на 1 м длины окружности резервуара;

б) соседних резервуаров - 0,2 л/с на 1 м расчетной длины окружности, принимая за расчетную длину 1/2 длины окружности резервуара.

Общий расход воды на охлаждение подземных резервуаров (горящего и соседних с ним) должен составлять: для резервуаров емкостью 100 ÷ 700 $м^3$ - 10 л/с;

70I - 2000 м^3 - 20 л/с, 200I ÷ I0000 м^3 - 30 л/с;
I000I ÷ 50000 - 50 л/с.

Время охлаждения горящего и соседних с ним резервуаров, расположенных на расстоянии менее двух нормативных расстояний, следует принимать: а) для наземных резервуаров при тушении пожаров передвижными средствами - 6 ч, при тушении стационарной системой - 3 ч; б) для подземных резервуаров-3 ч.

Неприкосновенный противопожарный запас воды в водоемах после пожара следует восстанавливать не более чем за 96 ч. Для тушения пожаров в резервуарных парках на складах I и II категорий следует предусматривать:

стационарные системы - при наземных резервуарах емкостью 5000 м^3 и более;

передвижные системы - при наземных резервуарах емкостью менее 5000 м^3 и при подземных резервуарах любой емкости.

Стационарная система пожаротушения состоит из насосной, резервуаров для приготовления растворов, трубопроводов для подачи растворов к резервуарам и другим объектам склада и пеногенераторов.

К передвижным системам относятся системы пожаротушения, в которых все оборудование и материалы для подачи пены доставляются к месту пожара.

Для резервуаров со стационарными крышами и понтонами следует дополнительно предусматривать охлаждение передвижными средствами от гидрантов, установленных на трубопроводах стационарной системы пожаротушения. Расстояние между гидрантами принимается не более I00 м.

Мазутохозяйства промышленных котельных, оборудованных двумя резервуарами емкостью по 5000 м^3 и меньше, относящихся ко второй группе складов, не требуют стационарных систем пожаротушения только в том случае, если в районе промышленной котельной имеется пожарная служба, которая в течение первых десяти минут после возникновения пожара сможет доставить необходимые средства пожаротушения и начать тушение пожара.

На резервуарах емкостью 5000 м^3 необходимо предусматривать установку двух пеногенераторов с возможностью подключения к ним передвижных средств пожаротушения.

Если пожарная служба располагается дальше расчетного времени, то необходимо предусматривать стационарную систему пожаротушения.

III. ПЕРЕДВИЖНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

К передвижным относятся такие системы пожаротушения, в которых все оборудование и материалы для подачи пены доставляются к месту пожара.

Существует несколько таких систем:

а) пенокамеры воздушно-механической пены. Устанавливаются они вблизи верхней кромки резервуара из расчета равномерного распределения пены по поверхности горящей жидкости. Схема включения такой установки следующая: раствор пенообразователя подается в пенокамеру по рукавным линиям, проложенным от пожарного автонасоса. Пожарный автомобиль при тушении пожара располагается на дороге вблизи наружной стороны обваловки и забирает воду из пожарного гидранта. Пенообразователь из цистерны пожарного автомобиля вводится в поток воды дозатором, расположенным в насосном отделении автомобиля. Поступающий таким образом водный раствор пенообразователя преобразуется в пенокамере в воздушно-механическую пену, которая растекается по поверхности и тушит очаг горения. В пенокамеру воздушно-механической пены вмонтирован генератор пены, и образование пены происходит непосредственно в камере. Конструкция генератора аналогична конструкции генератора ГВП;

б) пенокамеры воздушно-механической пены устанавливаются у бортов горящих резервуаров при помощи механизированных пеноподъемников. Существует несколько систем механизированных пеноподъемников. Наибольшее распространение получили пеноподъемники системы Трофимова, которые представляют собой телескопическую трубу с установленными на ней двумя пеногенераторами

ГВП-600. Особенностью подъемника является то, что после установки его у борта резервуара, подъем, выдвижение и дальнейшее управление осуществляется напором воды, подаваемой от пожарного автомобиля. На подъемнике может быть установлено 2-3 пеногенератора ГВП-600 / 4 /.

При проектировании мазутохозяйств желательно предусматривать возле резервуаров бетонные фундаменты размером 500 х 500 мм и высотой 500 мм с центральным отверстием диаметром 89 мм для удобства монтажа пеноподъемника системы Тимофеева. Возле резервуара емкостью 5000 м^3 необходимо закладывать по диагонали два фундамента под подставки Тимофеева.

Пример расчета передвижных средств пожаротушения высокократной пеной для двух резервуаров по 1000 м^3

1. Площадь поверхности жидкости в резервуаре

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14 \times 12,33^2}{4} = 119,3 \text{ м}^2 ,$$

где D = 12,33 м - диаметр резервуара емкостью 1000м^3;м.

2. Секундный расход 6%-ного раствора пенообразователя

$$Q_{по-1} = S \cdot i = 119,3 \times 0,05 = 5,97 \text{ л/с} ,$$

где i = 0,05 л/с - интенсивность подачи 6%-ного раствора пенообразователя, л/с.

3. Количество пеногенераторов ГВП-600

$$n_{ГВП} = \frac{Q_{по-1}}{Q_{ГВП}} = \frac{5,97}{6} = 1 \text{ шт} ,$$

где $Q_{ГВП}$ = 6 л/с - производительность ГВП-600 по раствору пенообразователя, л/с.

Необходимо принимать с учетом одного резервного пеногенератора ГВП-600 $n_{ГПВ}$= I + I = 2 шт.

4.Количество чистого пенообразователя ПО-I:

а) на одну пенную атаку

$$Q_{4\,по\text{-}1} = 0{,}36 \cdot n_{твп} \cdot \tau = 0{,}36 \times 1 \times 600 = 216\ л\ ,$$

где 0,36 л/с - расход чистого пенообразователя на один пеногенератор ГВП-600;

τ = 600с - расчетное время тушения пожара,с;

б) при трехкратном запасе.

$$Q_{4\,по\text{-}1} = 3 \cdot Q_{4по\text{-}1} = 3 \times 216 = 648\ л.$$

5.Количество воды для пенообразователя

$$Q_в = Q_{гвп} \cdot \tau = 6 \times 600 = 3600\ л = 3{,}6\ м^3$$

с учетом запаса на пятикратное время тушения пожара

$$Q'_в = 5 Q_в = 5 \times 3{,}6 = 18\ м^3.$$

6.Количество воды на охлаждение горящего резервуара:

а) секундный расход

$$Q_{в.охл.гор.рез} = 0{,}5 \cdot \pi D = 0{,}5 \cdot 3{,}14 \times 12{,}33 = 15{,}7\ л/с\ ,$$

где 0,5 л/с - интенсивность подачи воды на I м окружности резервуара, л/с;

б) всего воды с учетом шестичасового запаса

$$Q'_{в\ охл.гор.рез.} = 15{,}7 \times 6 \times 3600 = 333{,}1\ м^3\ .$$

7.Количество воды на охлаждение соседнего резервуара:

а) секундный расход

$$Q_{в\ охл.сос.рез.} = 0,2\frac{\pi D}{2} = 0,2\ \frac{3,14 \cdot 12,33}{2} = 3,87\ л/с,$$

где 0,2 – расход воды на охлаждение соседних резервуаров на I м расчетной длины окружности, принимая за расчетную длину I/2 длины окружности резервуара, л/с;

б) всего воды с учетом шестичасового запаса

$$Q'_{в\ охл.сос.рез.} = 3,87 \times 6 \times 3600 = 83,7\ м^3$$

8.Общий секундный расход воды

$$Q_{в\ общ} = 6 + 15,7 + 3,87 = 25,57\ л/с\ .$$

9.Общий запас воды

$$Q_{в\ общ} = 18 + 333,1 + 83,7 = 434,8\ м^2$$

Выводы

Для тушения пожара высокократной пеной требуется:

I) пенообразователя – 648 л;

2) запас воды на пенообразование – I8 $м^3$;

3) запас воды на охлаждение горящего резервуара 333,I $м^3$;

4) запас воды на охлаждение соседнего резервуара – 83,7 $м^3$;

5) общий запас воды - 434,8 м^3;

6) пеногенераторов типа ГВП-600 - 2 шт.;

7) пеноподъемников системы Трофимова - I шт.;

8)стволов для охлаждения горящего резервуара - I шт.;

9) стволов для охлаждения соседнего резервуара - 2 шт.;

I0) рукавов льняных диаметром 77 мм - 200 м;

II) автоцистерна АС-30 (I30) - 63А - I шт.

IV. СТАЦИОНАРНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ МАЗУТОХОЗЯЙСТВ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Стационарная система пенотушения состоит из насосной станции, емкостей для хранения готового раствора или чистого пенообразователя и трубопроводов, подающих раствор к стационарным пенообразующим устройствам на резервуарах и других объектах склада. Кроме этого, в соответствии со СНиП П.П-3-70, требуется охлаждение наземных металлических резервуаров передвижными средствами от гидрантов, установленных на трубопроводах противопожарного водопровода.

В настоящих рекомендациях приводятся расчеты по определению расходов и запасов пенообразователя и воды для различных типов резервуаров.

В соответствии с выбранной схемой пенотушения на площадке мазутохозяйства необходимо иметь противопожарный(производственно-противопожарный) водопровод. Объединение противопожарного водопровода с хозяйственным для площадок мазутохозяйств не допускается, так как в этом случае исключается возможность использования пенообразователя для получения воздушно-механической пены.

Противопожарный (производственно-противопожарный) водопровод должен иметь напор, обеспечивающий работу пенообразующих устройств. Требуемый напор на вводах в узлы управления определяется гидравлическим расчетом распределительных трубопроводов. Насосная станция производственно-противопожарного водопровода оборудуется пожарными насосами с электродвигателями и двигателями внутреннего сгорания, обеспечивающими расчетные расходы и напоры воды.

Источником водопитания противопожарного (производственно-противопожарного) водопровода может служить система технического водоснабжения завода, водоемы и резервуары с расчетным запасом воды. Для обеспечения работы системы пенотушения в насосной станции дозирования пенообразователя должен иметься расчетный запас пенообразователя ПО-I.

Расчетные расходы пенообразователя обеспечиваются насосами-дозаторами и шайбами для ограничения расхода. Величины расчетных запасов пенообразователя ПО-I, расчетных расходов и запасов воды на пенотушение и охлаждение резервуаров приведены в табл.3 (6).

Воздушно-механическая пена образуется путем насыщения водяной струи пузырьками воздуха в специальных устройствах (генераторах). Для стабилизации воздушных пузырьков в установках пожаротушения используется 4 ÷ 6%-ный водный раствор пенообразователя ПО-I (ГОСТ 6948-70).

Питание раствором распределительных сетей установок автоматического пенотушения мазутных емкостей котельных установок может осуществляться от противопожарного водопровода с дозированием пенообразователя насосами-дозаторами или от специальных насосных станций с резервуарами для хранения готового водного раствора пенообразователя.

Таблица 3

Емкость резервуара, м³	Диаметр резервуара, м	Площадь зеркала резервуара, м²	Длина окружности резервуара, м	Расход раствора пенообразователя, л/с	Пенообразующие устройства		Расчетное количество пенообразователя, т		Расчетные расходы воды, л/с				Расчетный запас воды водоисточника, м³				Примечание
					Тип	Количество с учетом резерва	на одно тушение	трехкратный запас	на тушение	на охлаждение резервуаров		Всего с учетом охлаждения резервуаров	на тушение	на охлаждение резервуаров		Всего с учетом охлаждения резервуаров	
										горящего	двух смежных			горящего	двух смежных		
5000	22,79	408,3	71,6	20,4	ГВП-2000	2	1,584	4,75	37,6	35,8	14,3	87,7	67,6	387	154,5	609	По типовому проекту
10000	34,20	918,6	107,4	45,9	ГВП-2000	3	2,38	7,14	56,5	53,8	21,5	131,9	102	582	233	917	То же
20000	45	1633	143,3	81,7	ГВП-2000	5	3,96	11,88	94	71,5	28,7	194,2	169	772	310	1251	-"-

Насосная станция дозирования пенообразователя ПО-I с насосами-дозаторами

Автоматическая насосная станция предназначена для обеспечения дозирования пенообразователя ПО-I с целью получения 4-6%-ного водного раствора в стационарных установках пенотушения. Принципиальная схема трубопроводов приведена в приложении.

Расчетный напор и расход воды обеспечиваются системой противопожарного водопровода объекта. Дозирование пенообразователя осуществляется из бака хранения пенообразователя насосами-дозаторами (рабочим или резервным) типа ЦВ.

Расчетный расход пенообразователя обеспечивается с помощью дозирующих устройств - шайб для ограничения расхода. Для осуществления дозирования ПО-I в заданных пределах на линии пенообразователя предусмотрен регулятор давления "после себя". Циркуляционный насос, устанавливаемый в насосной станции, служит для периодического перемешивания раствора в магистральных трубопроводах, а также для заполнения бака пенообразователя.

При компоновке насосной станции на линии пенообразователя после насосов-дозаторов следует предусматривать участок трубопровода (подъем) для предотвращения утечек из емкости. В верхней точке подъема необходимо устанавливать вантуз. При применении в узлах управления клапанов с гидроприводом и спринклерных побудительных систем в схеме насосной станции предусматривается пневмобак и компрессор.

До возникновения пожара в нормальных эксплуатационных условиях магистральные трубопроводы заполнены 4-6%ным раствором ПО-I до узлов управления. Распределительные трубопроводы со стационарными или передвижными устройствами (пеногенераторами, дренчерами) являются сухотрубными.

При возникновении пожара система обнаружения подает импульс на:

1) открытие запорного органа узла управления;

2) пуск насоса-дозатора (рабочего или резервного);

3) открытие вентиля с электроприводом соответствующего дозирующего устройства;

4) открытие задвижки с электроприводом на линии воды от производственно-противопожарного водопровода;

5) пуск пожарных насосов в сети производственно-противопожарного водопровода.

Кроме автоматического пуска установки необходимо предусматривать дистанционный из помещения главного (центрального) щита управления и местный из помещения насосной станции. Схема позволяет осуществлять ручное регулирование расхода ПО-I, которое необходимо как для первоначального заполнения магистральных трубопроводов, так и на случай выхода из строя вентилей с электроприводом дозирующих устройств.

При проектировании насосной станции дозирование пенообразователя с насосами-дозаторами для каждого конкретного объекта должны быть выполнены:

1) расчет емкости и выбор типа бака;

2) проектирование напорных трубопроводов от насосной станции до узлов управления;

3) подключение насосной станции к производственно-противопожарному водопроводу двумя независимыми вводами. При проектировании совмещенной насосной станции дозирования с насосной станцией производственно-противопожарного водопровода можно ограничиться одним вводом.

4) расчет количества дроссельных шайб и их диаметры;

5) гидравлический расчет и проектирование распределительных трубопроводов установки.

По результатам расчета расхода раствора ПО-I и расхода чистого пенообразователя определяется емкость бака для хранения необходимого запаса пенообразователя по формуле / 6 /

$$V_{по-1} = A \cdot \tau \cdot X \cdot Q_{max}$$

где A – коэффициент запаса (для складов нефтепродуктов принимается трехкратным);

$\tau = 600$ с – время тушения пожара, с;

$X = 0{,}06\%$ – содержание ПО-1 в растворе, %;

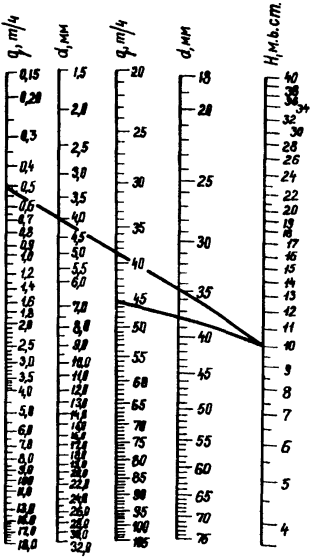
Q_{max} – максимальный расход раствора на один пожар, л/с.

При выборе бака необходимо учитывать и расход ПО-1 для заполнения магистральных трубопроводов, поэтому емкость бака выбирается несколько большей (на 2 ÷ 3 м^3), чем расчетная. Количество дроссельных шайб определяется по результатам расчета расхода раствора пенообразователя по направлениям путем группировки одинаковых расходов. По номограмме определения диаметров дроссельных шайб в зависимости от величины избыточного давления и расхода, потребного для образования 4–6%-ного раствора пенообразователя, по направлениям тушения пожара находятся диаметры отверстий дроссельных шайб.

Следует принимать указанный ряд номинальных диаметров отверстий дроссельных шайб

Диаметр отверстий шайб, мм	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27	30
Расход ПО-1 при избыточном давлении 10 м ст. вс., л/с	3,2	4,8	7	9,5	12	16	20	24	29

Зная необходимый расход пенообразователя на данном направлении и пропускную способность шайб номинального ряда, можно определить процентное содержание пенообра-



Номограмма определения диаметров дроссельных шайб.

Примеры

1. Расход ПО-1 q_1=0,5 m/ч, избыточный напор H=10м.ст.ж.
   Диаметр отверстия шайбы будет d=4,0мм.
2. Расход ПО-1 q_2=45 m/ч, избыточный напор H=40м.ст.ж.
   Диаметр отверстия шайбы будет d=37,8 мм.

зователя в растворе для выбранной шайбы из пропорции / 6 /:

$$\frac{q_{\text{шайбы}}}{q_{\text{напр}}} = \frac{X}{6} .$$

Насосная станция пенотушения с резервуаром для раствора пенообразователя

В насосных станциях в зависимости от производительности устанавливаются насосы 8НДВ-60, 8В-200х2, 12НДС-60 с электродвигателями мощностью 125, 160,200 и 250 кВт. Для конкретного объекта тип насосов определяется в зависимости от потребного расхода и напора водного раствора пенообразователя. Принципиальная схема трубопроводов насосной приведена в приложении.

Циркуляционный насос, устанавливаемый в насосной, служит для перемешивания раствора в магистральных трубопроводах и резервуаре, а также для заполнения резервуара пенообразователя. Питание насосных станций осуществляется из подземного резервуара. Для предотвращения утечек раствора внутренняя поверхность стенок и днище резервуара торкретируется торкретбетоном.

Всасывающие трубопроводы должны быть уложены из стальных бесшовных труб с уклоном не менее $i = 0{,}005$ в сторону резервуара. При строительстве незаглубленной насосной станции на концах всасывающих трубопроводов должны быть установлены приемные клапаны с сеткой.Так как в этом случае насосы устанавливаются выше минимального уровня воды в резервуаре, в насосной станции необходимо предусмотреть установку бака для заливки насосов.

Наиболее целесообразно строительство заглубленной насосной станции. В этом случае насосы постоянно находятся под заливом и отпадает необходимость в устройстве заливного бака и приемных клапанов на всасывающих

трубопроводах (на концах всасывающих трубопроводов можно ограничиться установкой всасывающих сеток).

Величина заглубления станции и резервуара определяется для каждого конкретного объекта.

Резервуар оборудуется трубопроводами для наполнения водой и пенообразователем. Максимальное расстояние резервуара от насосной станции при расчетных расходах определяется допустимой вакуумметрической высотой всасывания насоса. Во всех случаях геометрическая высота всасывания насоса должна быть больше суммы геометрической высоты от оси насоса до минимального уровня воды, потерь напора во всасывающем трубопроводе и скоростного напора при входе в насос.

Кроме насосной станции, стационарная установка пенотушения имеет сеть напорных трубопроводов, узлы управления по направлениям (количество узлов управления соответствует количеству защищаемых сооружений), сеть распределительных трубопроводов по направлениям.

Автоматическое управление работой установки осуществляется посредством системы обнаружения пожара.

Существуют следующие системы обнаружения пожаров:

I) сигнализационная дымовая установка типа СДПу-I с датчиками КИ-I;

2) пневматическая побудительная система с тепловыми датчиками типа 2СП (спринклерами).

В узлах управления установкой пенотушения возможно применение как задвижек с электроприводом, так и клапанов группового действия (ГД). При использовании спринклерной побудительной системы и узлов управления с клапанами группового действия в схеме насосной станции должны быть предусмотрены компрессор и пневмобак для постоянного поддержания необходимого давления в сети и автоматического пуска насосов.

До возникновения загорания, в нормальных эксплуатационных условиях трубопроводы заполнены раствором до узлов управления. При возникновении пожара система об-

наружения подает импульс на открытие задвижек с электроприводом или на вскрытие клапана группового действия и на включение рабочего или резервного насоса. Насос забирает из резервуара раствор и нагнетает его в сеть противопожарной установки.

Автоматическое включение насосов должно дублироваться дистанционным из помещения главного щита управления и местным - из помещения насосной станции.

При проектировании насосной станции с резервуаром для раствора пенообразователя необходимо:

1) рассчитать количество пенообразующих устройств по направлениям;

2) выбрать схемы узлов управления;

3) рассчитать емкости и выбрать тип резервуара;

4) выбрать систему обнаружения пожара;

5) определить расчетные расходы и напоры и выбрать тип насосной станции;

6) осуществить проектирование всасывающих трубопроводов от резервуара до насосной станции;

7) выполнить проектирование напорных трубопроводов от насосной станции до узлов управления;

8) осуществить проектирование наполнительного трубопровода от сети водопровода до насосной станции и от насосной станции до подземного резервуара.

V. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАЦИОНАРНОЙ УСТАНОВКИ ПЕНОТУШЕНИЯ МАЗУТОХОЗЯЙСТВА КОТЕЛЬНОЙ (ВАРИАНТ С РЕЗЕРВУАРАМИ 3×5000)

I. Выбор системы и технологическая схема установки пенотушения

В соответствии со СНиП П-П.3-70 для сооружений мазутного хозяйства с металлическими наземными резервуарами 3 х 5000 м^3 (см.ситуационный план) предусматривается стационарная система пенотушения для защиты резервуаров, помещения мазутонасосной и мазутослива.

Основными элементами установки пенотушения мазутохозяйства являются (см.принципиальную схему):

I.Насосная станция с резервуаром для хранения готового раствора ПО-I.

2.Камера узлов управления с клапанами группового действия.

3.Распределительные трубопроводы по защищаемым сооружениям.

4.Подающий трубопровод.

5.Сеть побудительных трубопроводов.

В насосной станции пенотушения устанавливается оборудование, приведенное в табл.4 / 6 /.

Клапаны группового действия № I - 3 для защиты резервуаров, № 4 для защиты помещения мазутонасосной и № 5 для защиты мазутослива устанавливаются в камере узлов управления.

Пуск установки при защите мазутонасосной и резервуаров автоматический, заключающийся в том, что при возникновении пожара в одном из защищаемых сооружений вследствие повышения температуры расплавляется припой датчика 2СП (спринклеров), установленного на воздушной побудительной сети сооружения, что приводит к падению давления воздуха и открытию клапана группового действия (о работе клапана ГД см.схему узлов управления).

Открытие клапана ГД обеспечивает подачу раствора к пенообразующим устройствам защищаемых сооружений, а падение давления в линии подающего трубопровода приводит к срабатыванию электроконтактных манометров пневмобака, что служит сигналом к пуску рабочего насоса в насосной станции пенотушения.

Пуск установки при защите мазутослива дистанционный, при котором открытие вентиля с электромагнитным приводом от кнопок дистанционного управления приводит к открытию клапана ГД-5 и пуску рабочего насоса. Циркуляция готового раствора пенообразователя в резервуаре и трубопроводах осуществляется при помощи циркуля-

ционного насоса и соответствующего положения запорной арматуры.

2. Выбор типа и расчет количества пенообразующих устройств

Резервуары для мазута

Мазутохозяйство имеет три металлических резервуара емкостью по 5000 м^3 каждый. Для данных резервуаров в качестве пенообразующих устройств применяются стационарные пеногенераторные установки с пеногенераторами ГВП-2000, разработанные институтом "Гипротрубопровод". В соответствии с данными табл.3 на каждый резервуар требуются две стационарные установки. На кровле резервуара монтируется побудительная сеть с шестью датчиками ДСП (спринклерами).

Помещение мазутонасосной

Для ликвидации пожара в помещении мазутонасосной используются стационарно устанавливаемые пеногенераторы ГВП-600.

Количество пеногенераторов П определяется по формуле / 6 /

$$П = \frac{3,5 \cdot 0,28 V}{\tau \cdot Q} = \frac{3,5 \cdot 0,28 \cdot 8600}{10 \cdot 36} = 8 \text{ шт.}$$

где 3,5 – коэффициент, учитывающий разрушение пены;

0,28 – коэффициент, учитывающий величину объемного заполнения помещения;

V – объем помещения мазутонасосной, м^3;

τ – расчетное время тушения пожара, мин (принимается равным 10 мин);

Q – производительность пеногенераторов по пене, м^3/мин (для ГВП-600 Q = 36 м^3/мин).

Под перекрытием мазутонасосной монтируется побудительная сеть с датчиками ДСП из расчета один датчик на 12 м^2 контролируемой площади.

Мазутослив

Вдоль мазутослива прокладывается трубопровод пенотушения от клапана ГД-5, установленного в камере узла управления, к которому с помощью рукавных линий подсоединяются переносные лафетные стволы типа ПЛС-П20 (2 шт.).

3.Расчет емкости и выбор типа резервуара

В соответствии с положениями СНиП П-П.3-70 за расчетный расход следует принимать один из наибольших расходов по защищаемым сооружениям.

Расход на тушение резервуара № 2

В соответствии с табл.3 на резервуаре установлено два пеногенератора ГВП-2000 производительностью по 20 л/с. Общий расход составляет 2 х 20 = 40 л/с. Для охлаждения горящего резервуара, согласно СНиП, необходимый расход воды составит 0,5 л/с на I м длины окружности резервуара, то-есть при диаметре резервуара 22,8 м расход будет 3,I4 · 22,8 · 0,5 = 35,9 л/с. Для охлаждения соседних резервуаров № I и 3 необходимый расход воды составит 0,2 л/с на I м расчетной длины, если за расчетную длину принимается I/2 длины окружности резервуара, то есть расход будет равен 3,I4 ·22,8 · 0,2 ·0,5 ·2 = I4,3 л/с.

Всего на тушение и охлаждение резервуаров необходимый расход составляет 40+35,9+I4,3 ≈ 90 л/с.

Расход на тушение мазутонасосной

Мазутонасосная оборудована четырнадцатью пеногенераторами ГВП-600 с расходом 6 л/с. Общий расход по мазутонасосной составит 6 х 8 = 48 л/с.

Расход на тушение мазутослива

Мазутослив оборудован двумя лафетными стволами типа ПЛС-П20 с расходом 20 л/с. Общий расход по мазутосливу составит 20 х 2 = 40 л/с.

Из приведенных расчетов видно, что за расчетный расход следует принять расход на тушение резервуара и охлаждение его и двух соседних. Расчетное время тушения пожара 10 мин. Следовательно, для тушения необходимый запас составит 90 л/с · 600 = 54000 л = 54 м^3. Трехкратный запас составит 54 х 3 = 162 м^3.

По типовому проекту 901-4-11 принимаем ближайший больший, железобетонный монолитный резервуар емкостью 250 м^3. В дополнение к типовому проекту необходимо произвести внутреннее торкретирование стенок и днища торкретбетоном толщиной 3-5 см для предотвращения утечек раствора. Расход торкретбетона 6 м^3. К установке необходимо принимать 2 резервуара /один резервный/.

4. Определение времени заполнения распределительных трубопроводов

Время заполнения распределительных трубопроводов при тушении резервуаров (без учета инерционности побудительной сети, клапана группового действия, насосов) определяется из выражения (см. расчетную схему)

$$t = \Sigma \frac{\ell}{v} = \frac{55}{2,41} + \frac{25}{2,06} = 34 \text{ с.}$$

Это означает, что раствор поступит к пенообразующим устройствам на резервуаре через 34 с. после вскрытия клапана группового действия. Время заполнения распределительных трубопроводов при тушении мазутослива

$$t_{м.с} = \frac{\ell \eta d^2}{4 Q} \cdot 1000 = \frac{215 \cdot 3,14 \cdot 0,15^2}{4 \cdot 70} = 54 \text{ с.}$$

В данном случае при определении времени заполнения трубопроводов расход в сети принят равным производительности насосов в насосной станции пенотушения.

В качестве рабочего насоса принимаем к установке насос 3В-200 х 2, с диаметром рабочего колеса 400 мм, производительность Q=70 - 125 л/с, полный напор 94-69 м ст. жидкости.

По результатам расчетов составляем таблицу подбора оборудования насосной станции пенотушения (табл.4).

Таблица 4

Наименование	Тип	Количество		Производительность, л/с	Напор м.вод.ст.	Мощность кВт	Примечание
		Рабочий	резервный				
Центробежный насос	8В 200х2	I	I	70-I25	94-69	I25	
Электродвигатель к центробежному насосу	А10I-4	I	I	-	-	I25	
Циркуляционный насос	ЭЦН--2/I-П	I	-	-	-	-	
Электродвигатель к циркуляционному насосу	А02--32-2	I	-	-	-	2,2	
Компрессор	II3б	I	-	5II $м^3$/ч		-	Рабочее давление I0 $кгс/см^2$
Двигатель к компрессору	А0-32-2	I	-	-	-	I,7	
Пневмобок V = 3,2$м^3$		I	-	-	-	-	

VI. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Электротехническая часть технического проекта пожаротушения воздушно-механической пеной мазутохозяйств котельных установок должна выполняться в соответствии с технологической частью проекта.

В объем электротехнической части входит разработка схем автоматического управления установкой пожаротушения мазутохозяйств котельных установок, выбор пуско-регулирующий и сигнальной электроаппаратуры щитов и пультов, кабелей электрических связей.

Проектом должно предусматриваться три вида управления установкой:

I) автоматическое - при срабатывании спринклеров на побудительной сети;

2) дистанционное - от кнопок, устанавливаемых на мазутосливе;

3) местное - от ключей, установленных на силовых шкафах.

По степени надежности электроснабжения установки пожаротушения являются потребителями I категории и требуют питание от двух независимых источников питания, взаимно резервируемых. Оба ввода должны постоянно находится под напряжением.

В насосной станции пенотушения предусматривается рабочее, аварийное и ремонтное освещение.

Рабочее освещение должно создавать освещенность не менее 30 лк. Аварийное освещение должно обеспечивать освещенность не менее 10% от рабочего. Напряжение ремонтного освещения не должно превышать 36в.

Заземлению подлежат все металлические нетоковедущие части электрооборудования (корпуса электродвигателей, каркасы шкафов, броня кабелей, трубы электропроводки). Для заземления электрооборудования применяется заземляющее устройство, выполняемое в виде магистрали из полосовой стали 25 х 4 мм. В качестве заземления можно исполь-

зовать металлические, всасывающие и напорные трубопроводы насосной станции. Магистраль заземления присоединяется к трубопроводам в двух местах при помощи сварки. Заземляющий контур должен быть соединен с нулевым проводом системы.

Техническая характеристика

лафетного переносного пожарного ствола ПЛС-П20

Условный проход, мм	80
Рабочее давление жидкости у ствола, кгс/см^2	6
Диаметр сменных насадков, мм	25,28,32
Расход воды при давлении перед стволом 6 кгс/см^2, л/с	I9,23,30
Дальность полета струи,м	6I,67,66
Расход пены, л/с	200
Вращение вокруг вертикальной оси, град	360
Изменение угла наклона в вертикальной плоскости, град	от 30 до 75
Габаритные размеры, мм:	
высота	I400
длина	655
ширина	450
Масса ствола (без насадки), кг	22
Завод-изготовитель -	Харцизский машиностроительный завод
Оптовая цена, руб.	56

Техническая характеристика пеногенераторов/I/

Тип пеногенератора	ГВП-600	ГВП-2000
Рабочее давление, кгс/см^2	4÷6	4-6
Расход раствора пенообразователя при рабочем давлении, л/с	5÷6	I8÷20
Производительность по пене, л/с	500÷600	2000
Максимальная дальность струи, м	I2	-
Условный диаметр соединительной головки, мм	70	70
Кратность пены	80÷I00	I00
Масса, кг	Около 5	35
Стоимость оптовая, руб-коп.	34-50	54-I4
Завод-изготовитель	Харцызский машиностроительный завод	

ЛИТЕРАТУРА

I.Иванов Е.Н. Автоматическая пожарная защита. М. Изд-во литературы по строительству, 1971.

2.Баратов А.Н.,Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. М."Химия", 1971.

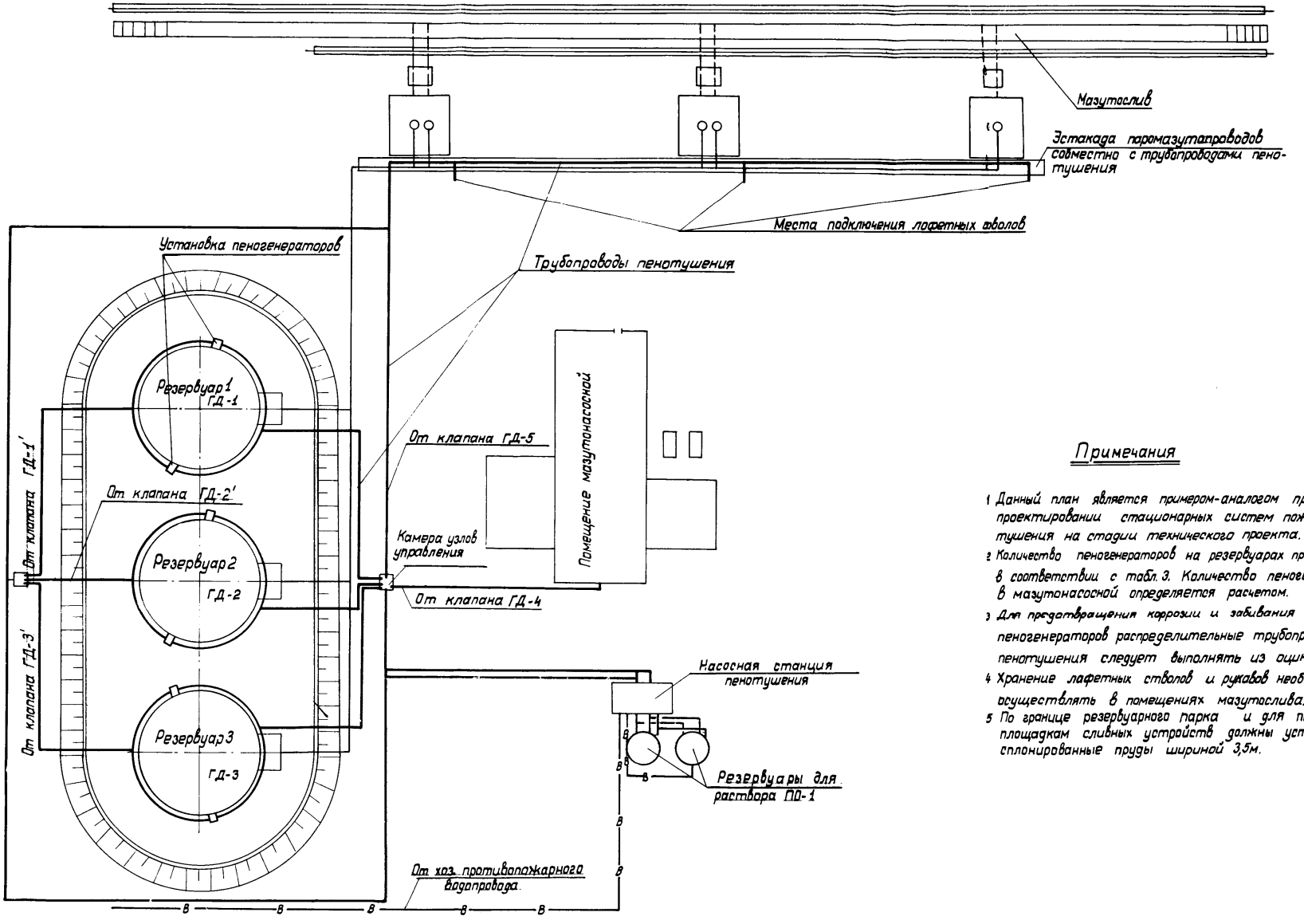
3.Тарасов-Агалаков Н.А., Ходоков В.Ф. Противопожарное водоснабжение.М.,Стройиздат, 1967.

4.Котов А.А., Петров И.И., Реут В.Ч. Применение высокократной пены при тушении пожаров.М.,Изд-во литературы по строительству, 1972.

5.СНиП П-П.3-70.Склады нефти и нефтепродуктов. Нормы проектирования.

6.Пожаротушение воздушно-механической пеной мазутохозяйств тепловых электростанций. Типовой № 15410-В. Теплопроект, 1971.

Ситуационный план мазутохозяйства котельной с тремя резервуарами по 5000 м М 1:500



Примечания

1 Данный план является примером-аналогом при проектировании стационарных систем пожаротушения на стадии технического проекта.

2 Количество пеногенераторов на резервуарах принято в соответствии с табл. 3. Количество пеногенераторов в мазутонасосной определяется расчетом.

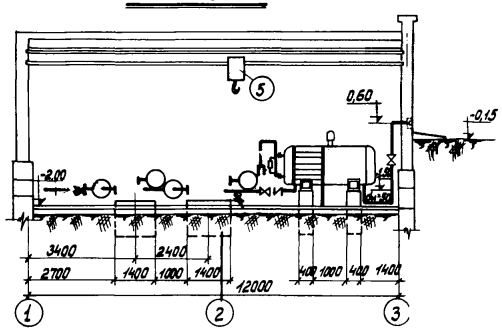
3 Для предотвращения коррозии и забивания сеток пеногенераторов распределительные трубопроводы пенотушения следует выполнять из оцинкованных труб.

4 Хранение лафетных стволов и рукавов необходимо осуществлять в помещениях мазутослива.

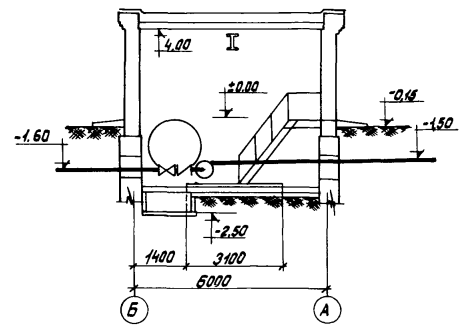
5 По границе резервуарного парка и для подъезда к площадкам сливных устройств должны устраиваться сплонированные пруды шириной 3,5м.

НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПЕНОТУШЕНИЯ

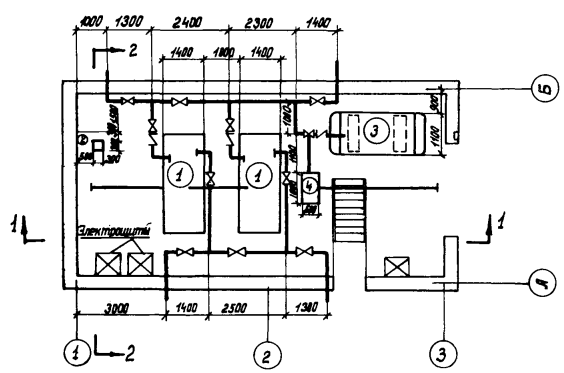
Разрез 1-1



Разрез 2-2



План



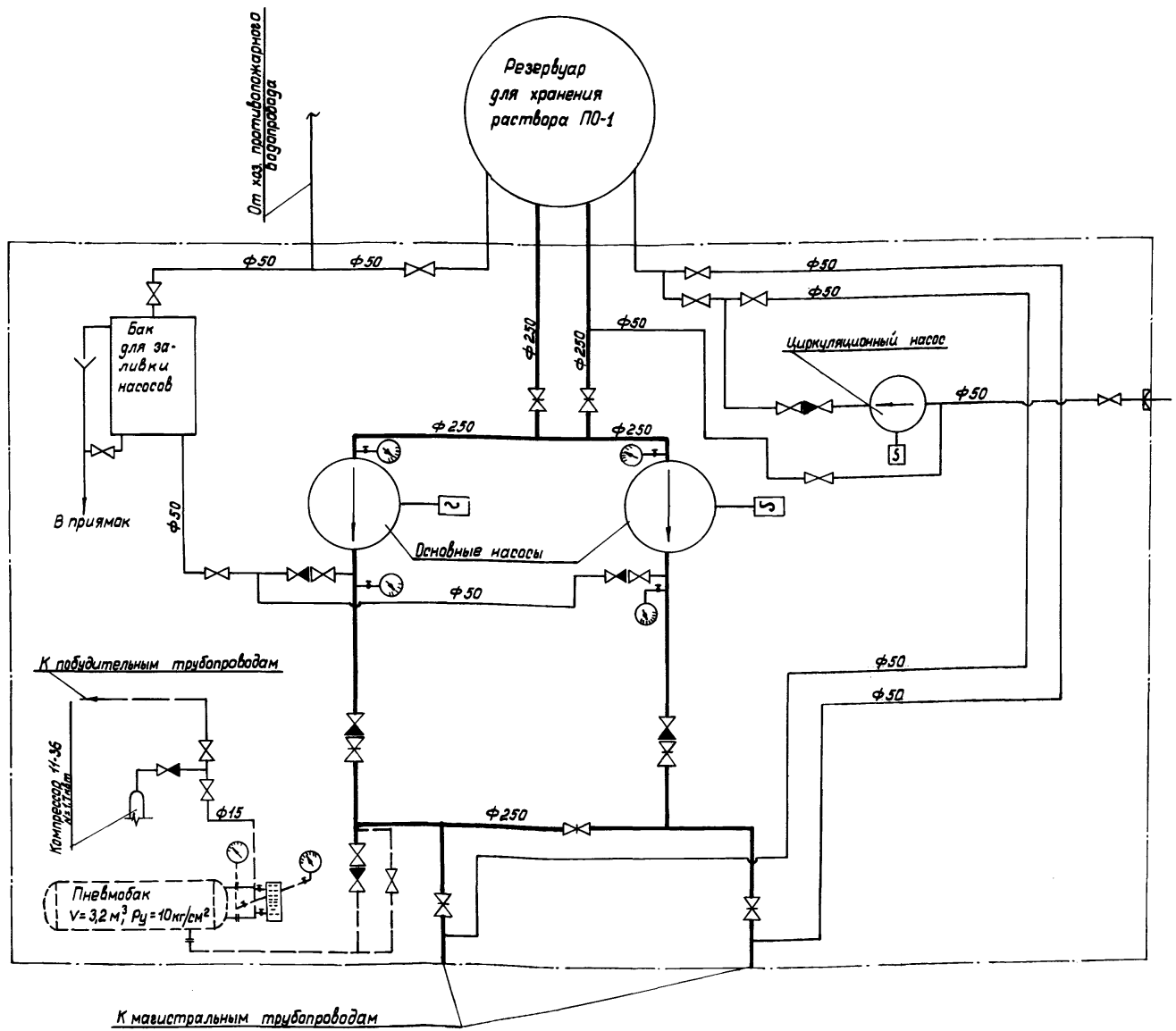
Примечания:

1. Компрессор и пневмобак устанавливаются при применении узлов управления с гидроприводом.
2. Условная отметка „±0,00" соответствует отметке чистого пола входной площадки.
3. Обвязка компрессора и циркуляционного насоса ЭСН-2/1-II условно не показана.

Экспликация оборудования

№ п/п	Наименование	Количество	Масса, кг		Стандарт, чертеж, завод изготовитель
			единицы	общая	
1	Центробежный насос 3В-200×2 с электродвигателем А102-4, N-160 кВт, n=1450 об/мин.	1 рабочий 1 резервный			Сумский насосный завод
2	Насос ЭСН 2/1-II с электродвигателем А02-32-2, N=2,2 кВт, n=2900 об/мин.	1			
3	Пневмобак V=3,2 м³, P=10 атм.	1 рабочий			
4	Компрессор типа 1Г36 с электродвигателем А032-2, N=1,7 кВт, n=2850 об/мин.	1 рабочий			
	Таль ручная передвижная, P=3,2 т	1			Красногвардейский крановый завод

СХЕМА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ПЕНОТУШЕНИЯ С РЕЗЕРВУАРОМ РАСТВОРА ПО-1



Условные обозначения

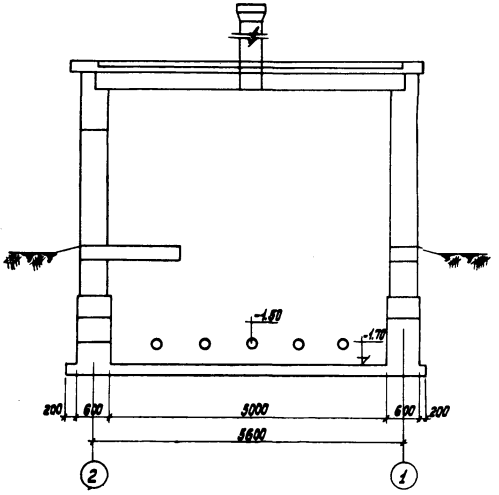
- электронасос
- манометр
- вентиль
- задвижка
- клапан обратный
- гайка соединительная

Примечания

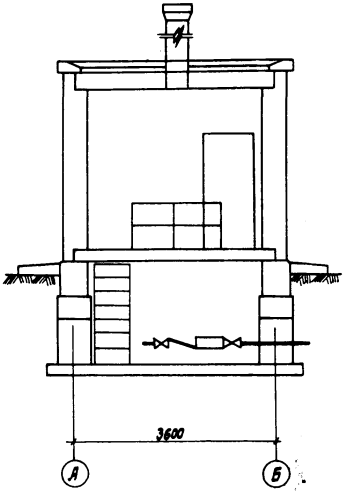
1. Оборудование, установленное в насосной станции, обведено штрих-пунктирной линией.
2. Компрессор и пневмобак устанавливаются при применении узлов управления с гидроприводом и на схеме показаны пунктиром.

КАМЕРА УЗЛОВ УПРАВЛЕНИЯ

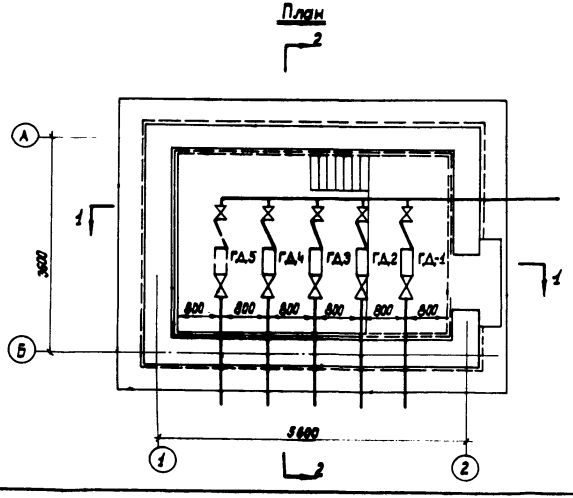
Разрез 1-1



Разрез 2-2



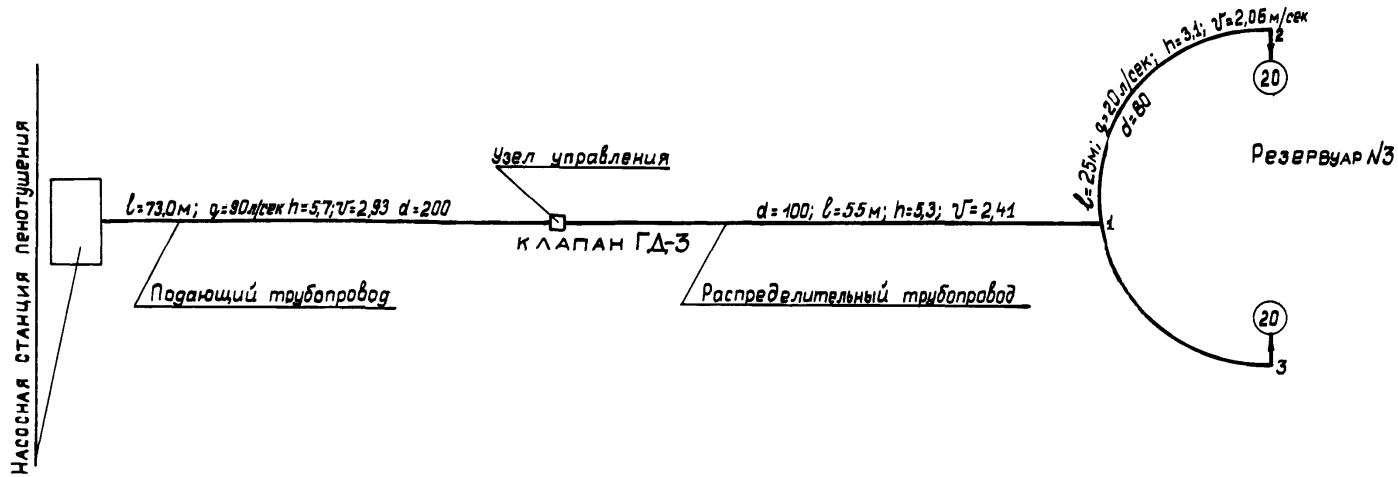
План



Примечания

1. Клапаны ГД1, ГД2, ГД3, ГД4, ГД5 соответствуют защищаемым направлениям: резервуар 1, резервуар 2, резервуар 3, мазутонасосная и мазутослив.
2. Автоматическое включение клапанов ГД1, ГД2, ГД3 и ГД4 осуществляется при падении давления в побудительных трубопроводах. Включение клапана ГД5 выполняется от пусковой кнопки дистанционно.

Гидравлический расчет трубопроводов пенотушения



Расчетная схема составлена для случая работы установки при открытом клапане ГД-3. Необходимый напор на вводе в узлы управления составит: $H_{ввода} = \Sigma h_{\substack{макс \\ сети}} + H_{пьезом} + H_{свгол}$, где $\Sigma h_{\substack{макс \\ сети}}$ – потери в сети распределительных трубопроводов; $H_{пьезом}$ – максимальные высотные потери напора.

1. Определяем потери напора в арматуре узла управления: $H = \zeta \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$; $H_{задв} = \frac{1,32 \cdot 2,41^2}{2 \cdot 9,8} = 0,391$; $H_{гд} = 0,0014 \cdot 20,4^2 = 0,583$.

2. Потери напора в распределительном трубопроводе на участке от клапана ГД-3 до точки 2

$$H_{гдв-2} = 5,3 + 3,1 = 8,4 \text{ м}.$$

3. Потери в местных сопротивлениях составляют 20% от потерь по длине = 1,7м.

4. Суммарная потеря на участке от клапана ГД-3 до точки 2

$$\Sigma h^{max}_{сети} = 1,7 + 8,4 + 0,583 + 0,391 = 11,1 \text{ м}.$$

5. Потери в подающем трубопроводе от насосной станции пенотушения до клапана ГД-3

$$h_{под.тр} = 5,7 \text{ м}.$$

6. $H_{пьезом}$ – разность геометрических отметок = 8м

7. Свободный напор у пеногенераторов должен быть 60м, т.е. $H_{свгол} = 60$м.

8. Необходимый напор на вводе в узлы управления $H_{ввода} = 11,1 + 8 + 60 = 79,1$ м.

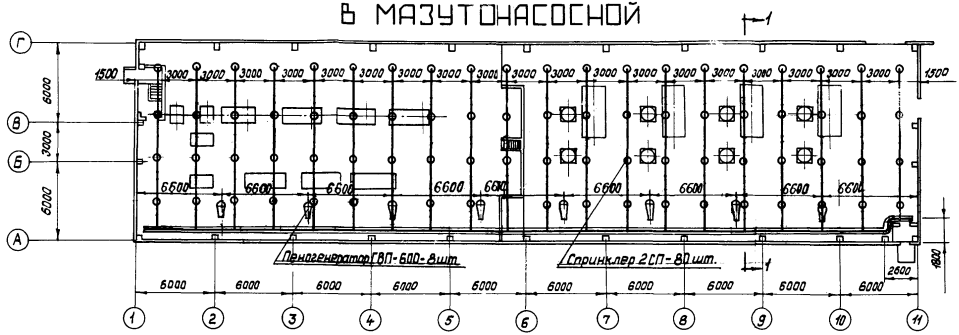
9. Действительный свободный напор у лафетных стволов на мазутосливе при заданном напоре в узел управления определится из выражения: $H_{св\ плс-пго} = H_{ввода} - \Sigma h_{плс-пго}$, где $\Sigma h_{плс-пго}$ – суммарная потеря давления в распределительном трубопроводе пенотушения мазутослива.

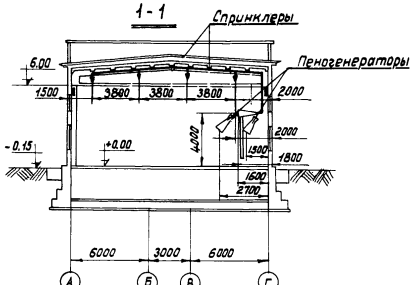
Протяженность линии мазутослива от клапана ГД-5 - 215м. Расход для двух стволов ПЛС-П 20 - 40л/с. Диаметр - 150 мм. Потеря в сети мазутослива $h = 215 \times 0,049 = 10,5$м. Потеря в местных сопротивлениях - 2,1м.

$$\Sigma h_{плс-пго} = 10,5 + 2,1 = 12,6 \text{ м}.$$

$H_{свплс-пго} = 79,1 - 12,6 = 66,5$м вод. ст., что соответствует паспортным данным лафетных стволов.

УСТАНОВКА ПЕНОГЕНЕРАТОРОВ ГВП-600 И СПРИНКЛЕРОВ СП-2 В МАЗУТОНАСОСНОЙ



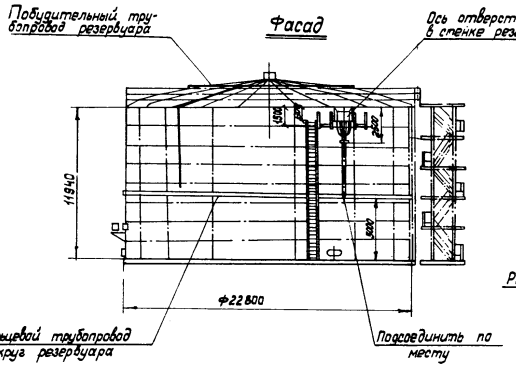


Примечания

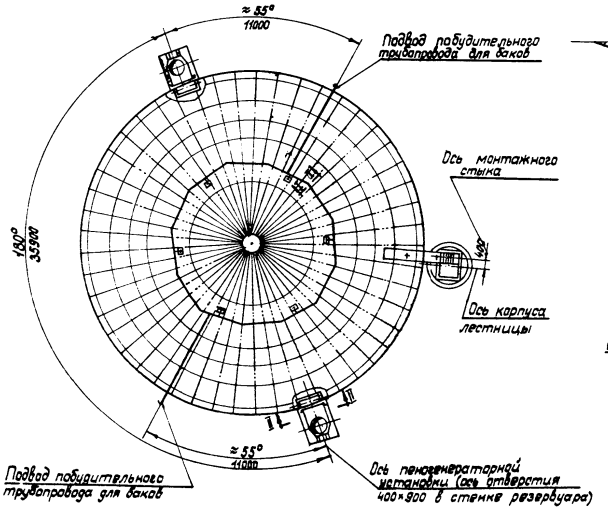
1. Побудительные трубопроводы выполнить из труб ГОСТ 3262-62 диаметром 25мм.
2. Трубопроводы пеногашения выполнить из труб ГОСТ 8732-58 диаметром 168×6мм.

ОБЩИЙ ВИД РЕЗЕРВУАРА ЁМКОСТЬЮ 5000 м³

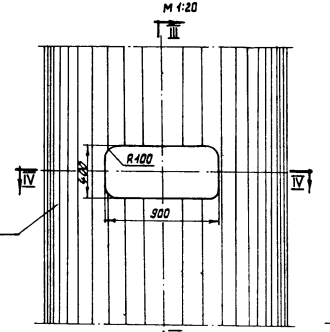
Фасад



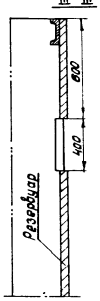
ПЛАН



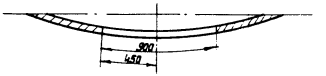
II-II
М 1:20



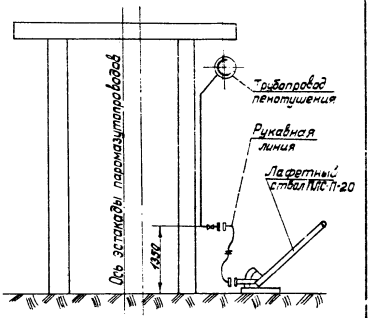
III-III



IV-IV

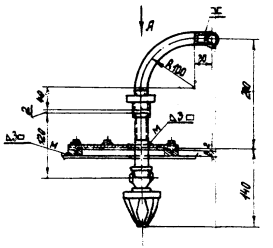


УСТАНОВКА ЛАФЕТНЫХ СТВОЛОВ НА МАЗУТОСЛИВЕ



УСТАНОВКА СПРИНКЛЕРОВ ПОБУДИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

I-I
М 1:5



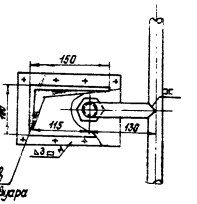
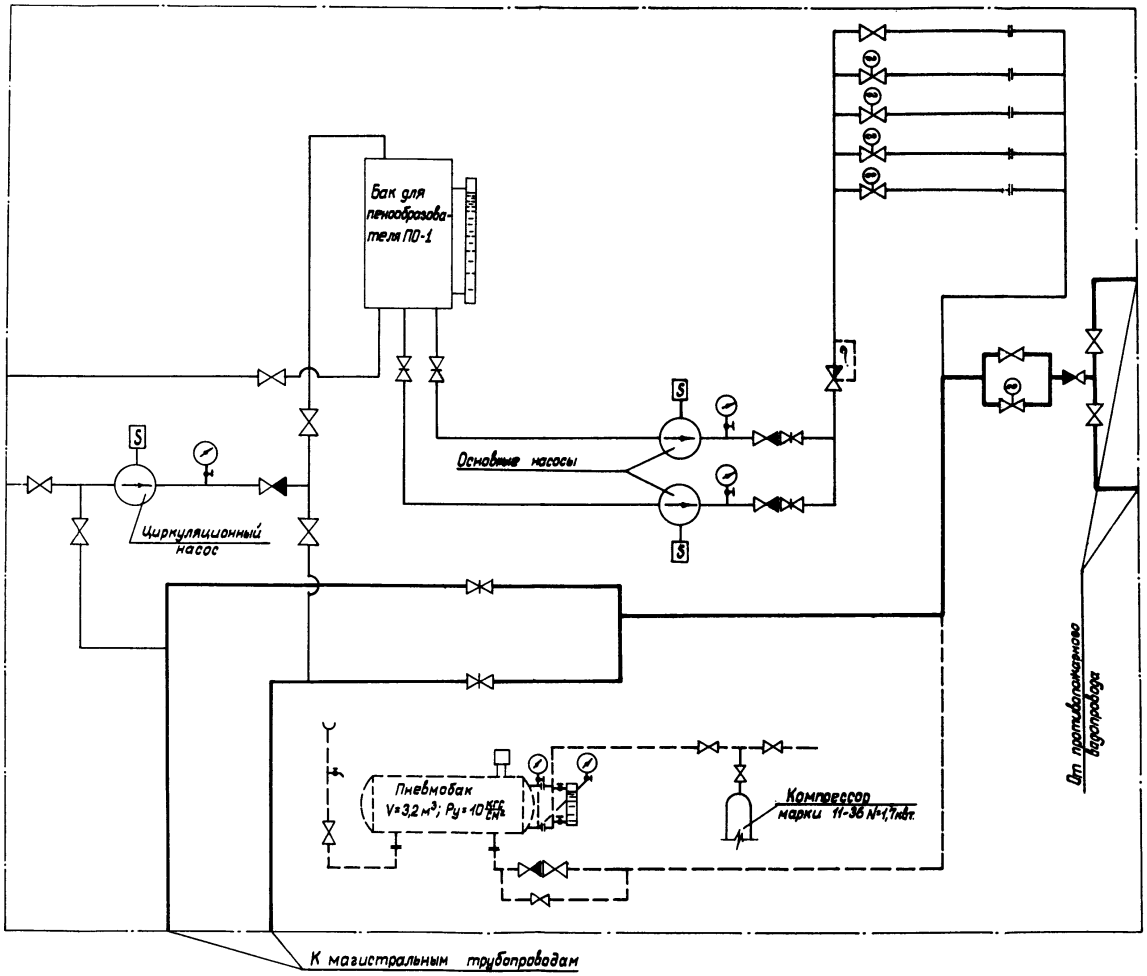


СХЕМА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ПЕНОТУШЕНИЯ С НАСОСАМИ-ДОЗАТОРАМИ



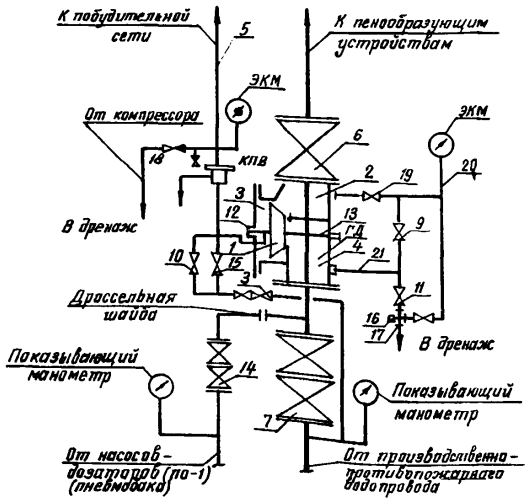
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

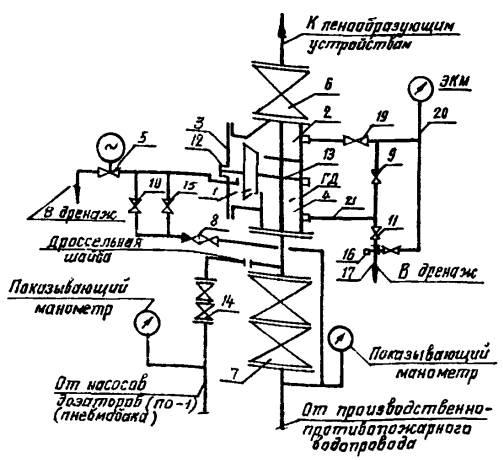
- Электронасос
- Манометр
- Задвижка
- Вентиль
- Вентиль с электроприводом
- Регулятор „после себя"
- Обратный клапан
- Дроссель-шайба

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Оборудование, установленное в насосной станции, обведено штрих-пунктирной линией.
2. Компрессор и пневмобак устанавливаются при применении узлов управление узлов управления с гидроприводом и на схеме показаны пунктиром.

ОБВЯЗКА КЛАПАНОВ ГД





Узел управления с клапаном ГД предназначен для запуска установки пенотушения и контроля ее работы. Основным элементом узла управления является клапан группового действия ГД, принцип работы которого состоит в следующем:
Внутренняя полость клапана ГД разделена дифференциальным двухтарельчатым клапаном 1 на три камеры 2,3,4. В заряженном состоянии камеры 3 и 4 заполнены водой, находящейся под давлением сети водопровода и пневмобака (Р пневмобака > > Р ввода), а камера 2 подсоединяется к пенообразующим устройствам и находится без воды. Площадь тарелки дифференциального клапана, обращенной в сторону камеры 3 в 2,7 раза больше, чем площадь малой тарелки, обращенной в сторону камеры 4, а так как давление в камерах 3 и 4 одинаково, то клапан находится в закрытом положении. При понижении давления в побудительном трубопроводе 5 (или при открытии вентиля с электромагнитным проводом 5) через промежуточный воздушный побудительный клапан КВ одновременно понижается давление и в камере. При этом происходит смещение дифференциального клапана 1, и раствор из камеры 4 попадает в камеру 2, а затем к пенообразующим устройствам.

А. При зарядке клапана необходимо:
1. *Закрыть задвижки 6,7 и вентиль 14.*
2. *Закрыть вентили 3,9 а также кран 10 с малым отверстием. Открыть вентиль 11.*
3. *Отвернуть пробку 12 и нажатием на шток 13 дослить клапан 1 до упора в седло.*
4. *Завернуть пробку 12 в крышку клапана.*
5. *Заполнить побудительную сеть сжатым воздухом ($P_{КПВ} = 2^{кг}/см^3$). Закрыть вентиль 5'.*
6. *Открыть вентили 8 и 15, заполнить камеру 3 водой и проверить плотность посадки клапана через пробку 16. Вода не должна поступать в крестовину 17.*
7. *Закрыть вентили 11 и 15.*
8. *Открыть задвижки 6,7 и вентиль 14. Клапан подготовлен к действию.*

Б. При проверке работы клапана необходимо:
1. *Закрыть задвижку 6.*
2. *Открыть вентиль 18 на побудительном трубопроводе (или вентиль 5'). Давление воды в камере 3 упадет, клапан 1 сместится в сторону камеры 3 и пропустит р-р ПО-1 в камеру 2. (С помощью шайбы осуществляется дозировка ПО-1 в воду). Через пробковый кран 19 по трубопроводу 20 раствор поступит к сигнальному устройству ЭКМ.*
3. *Произвести зарядку клапана по пункту А.*

В. Проверка работы сигнальных устройств:
Закрыть кран 19, открыть вентиль 9. При этом раствор пройдет по трубопроводу 21, вентилю 9, трубопроводу 20 к сигнальному устройству и приведет его в действие, после чего вентиль 9 закрыть, а кран 19 открыть.

Л-89280 от 13/У1-75 г. Формат 60х84/16 Объем 3 печ.л.
Зак.149 Тир.6300 Цена 1 р. 03 коп.

ОТРД ЦНИПИАСС
117393, ГСП-1, Москва, В-393, Новые Черемушки, квартал 28
корп.3

gost.e-ecolog.ru