

МИНИСТЕРСТВО СССР

ОТДЕЛ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВ, МАСЕЙ И СМАЗОК

СИСТЕМА НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗДЕЛ ОБЩЕЗАВОДСКОЙ

УКАЗАНИЯ

по проектированию хранения нефтехимических
продуктов под азотной "подушкой"

У-03-06-90

- С вводом в действие настоящих "Указаний по проектированию хранения нефтехимических продуктов под азотной "подушкой" У-03-06-90 утрачивает силу: "Указания по проектированию хранения нефтехимических продуктов под азотной "подушкой" У-03-06-85
- Настоящие указания согласованы с Главным технологическим управлением топлив, масел и смазок.
- Настоящие указания разработаны отделами ТНП и КИА проектного отделения НПО "МАСМА".

В разработке участвовали:

Должность	Фамилия, инициалы	Наименование разделов
Начальник технологического отдела	Викторова А.П.	Весь объем материала, технологические схемы
Гл.специалист технологического отдела	Цимбалюк Р.А.	
Зав.группой	Гендерльман А.О.	
Инженер	Широтин А.Я.	
Начальник КИА	Блинов Г.И.	Раздел КИА
Гл.специалист отдела КИА	Щитрин А.И.	Схемы КИА
Главный инженер проектного отделения НПО "МАСМА"	<i>Согласовано</i>	Я.Р.Подолох
Начальник технического отдела	<i>Подпись</i>	Г.А.Павлеев
Одобрен отделом развития производств топлив, масел и смазок от 13 декабря 1990 № 17-6-27-1437		Срок действия с 01.03.91г. до 01.03.96г.

Раздел I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

1.1. Настоящие "Указания" являются временными и подлежат уточнению по мере накопленного опыта эксплуатации и проектирования хранимых продуктов под азотной "подушкой".

1.2. Азотная "подушка" применяется в резервуарах, работающих под атмосферным давлением или избыточным давлением до $1,5 \times 10^5$ Па ($1,5$ кгс/см 2).

Азотная "подушка" применяется в следующих случаях:

- когда это предусмотрено регламентом на проектирование, а также когда требуется уменьшить вредные выбросы в атмосферу;
- при хранимых веществах, которые, вступая в реакцию с кислородом воздуха, образуют взрывчатые смеси (например, альморганические соединения) или изменяют (ухудшают) свое качество (например, пентан-амилноводородная фракция, диэтил);
- при хранимых веществах, для которых недопустимо увлажнение за счет влаги атмосферного воздуха (бензол, фенол, ксиол, альморганические соединения);
- при хранимых веществах с резким запахом;
- для предотвращения создания недопустимого вакуума при герметичном хранении продуктов в емкостях с повышенным давлением (фр. ик - 62°C , пентановая фракция и пр.);
- при применении погружных химических насосов, если этого требует инструкция завода - изготовителя.

1.3. В зависимости от месторасположения парков хранения продуктов под азотной "подушкой", возможности или невозможности смешения паров хранимых продуктов создается общая или индивидуальная для каждого продукта система азотной "подушки".

Если допускается смешение паров хранимых продуктов в газовом пространстве нескольких групп резервуаров (емкостей), должен быть приведен один коллектор азотной "подушки", соединяющий эти резервуары (емкости) с общим гидрозатвором или мокрым газгольдером.

При недопустимости слияния паров хранящих продуктов в газовой пространстве трубопроводы азотных "подушек" в гидроизоляции должны быть отдельными от каждой системы.

1.4. Азотная "подушка" должна создаваться азотом или инертным газом с избытком, обеспечивающим условия взрывобезопасности технологического процесса.

1.5. Максимальное расчетное количество азота (инертного газа), подаваемого в систему, должно быть равным сумме максимального объема откачки продукта из резервуаров тупикового и потерь "подушки" из резервуаров и газгольдера из-за их негерметичности.

1.6. Потери азотной "подушки" принимать:

- для газгольдеров номинальным объемом до 1000 м³ 0,018 $\frac{м³}{час}$
- 3000 м³ и выше 0,012 $\frac{м³}{час}$
- для резервуаров номинальным объемом до 1000 м³ 0,008 $\frac{м³}{час}$
- 2000 м³ и выше 0,004 $\frac{м³}{час}$

Потери берутся от номинального объема газгольдера или резервуара.

1.7. Негерметичность клапана регулятора давления принимать 0,05% от максимальной пропускной способности клапана.

1.8. Резервуарные парки хранят их продуктов под азотной "подушкой" размещаются в соответствии со СНиП Н-106-79 изм. 1. 2. 4. 33

1.9. Азот в каждый резервуар (типа РВС) подается через патрубок дыхательного клапана, дыхательный клапан в данном случае устанавливается. Подачу азота в шаровые резервуары и горизонтальные цилиндрические емкости производить через штуцера универсальных трубопроводов.

1.10. На каждом резервуаре (типа РВС) должен быть установлен клапан предохранительный гидравлический (ПГР) или КГС, кото-

рый выполняет роль предклапана, а также исключает образование вакуума в резервуаре.

Клапан подбирается по каталогу ЦНИИ химнефтехима "Резервуарное оборудование" г.Москва, 1979г., и номенклатуре заводов-изготовителей.

Каждый резервуар (емкость) или группа резервуаров (емкостей) работающих под избыточным давлением выше 0,07 МПа, должны быть защищены от превышения давления при помощи установки пружинных предохранительных клапанов.

Сброс на факел от пружинных предохранительных клапанов, установленных на емкостях и шаровых резервуарах с $P \geq 0,7$ МПа, осуществляется в соответствии с ГУ и ГОСТ-84. Выбор типа предохранительных клапанов ведется по каталогу ЦНИИхимнефтехима "Промышленная трубопроводная арматура, часть У. Предохранительная и запорная арматура". Москва, 1984г. с проверкой из выпуска по номенклатуре заводов-изготовителей.

I.II. Газовая подушка из резервуаров может образоваться:

– на свечу – при хранении веществ 4 класса опасности (по ГОСТ И2.И.005.88 "Воздух рабочей зоны");

– в мокрый газгольдер – при хранении веществ 1,2,3 классов опасности (по ГОСТ И2.И.005.88 "Воздух рабочей зоны") в резервуарах типа РВС общим объемом до 5000 м³, если при соприкосновении с водой газгольдера азотная "подушка" не оказывает отрицательного влияния на товарные свойства продукта (разрешается увлажнение продукта). При объеме хранения вышеуказанных продуктов более 5000 м³ необходимость установки мокрого газгольдера определяется технико-экономическими расчетами и требованием защиты атмосферы.

Для веществ, не допускающих влаги, следует зеркало воды в мокром газгольдере заливать маслом либо применять сухой газгольдер:

– в комбинированную систему: газгольдер + свеча с предварительной очисткой при хранении веществ 1,2,3 классов опасности (по ГОСТ И2.И.005-88 "Воздух рабочей зоны") в резервуарах типа РВС общим объемом > 5000 м³. Подача азотной "подушки" из газгольдера на очистку осуществляется с помощью газодувок.

Для применения данных схем необходимо получить подтверждение разработчиков мокрых газгольдеров о возможности разработки газгольдеров на малые давления (150 кг/см²ст.), в противном случае принять другое решение;

- в систему обезвреживания веществ I, 2, 3 классов опасности химическими или абсорбционными методами;
- в специальную факельную систему для сжигания азотной "подушки" в соответствии с ЕУ и БЭР без применения подачи подгорного газа.

При этом оборудование факельного ствола газостатическим затвором не требуется.

Гидрозатвор можно устанавливать в непосредственной близости у факела. Высота факела по расчету. Способ захвата факела при его высоте до 20 м - любой. Расстояние до факела от резервуаров и прочих сооружений склада - по допустимой толщине конструкции;

- на захолаживание и конденсацию с возвратом продукта обратно в резервуар, а азот - на свечу рассеивания.

Способ очистки выбросов прилагается в соответствии с рекомендациями научно-исследовательской организации, выдавшей регламент на проектирование.

При этом необходимо учитывать, что полезный рабочий объем мокрого газгольдера равен 80% nominalного объема.

Газгольдер устанавливается один на систему и подключается - по схеме "на туник".

Технологические схемы и схема КИА различных вариантов хранения нефтепродуктов под азотной "подушкой" приведены в приложении I, 2, 3, 4.

Схемы обвязки резервуаров выполнены по паровой фазе только в части азотной "подушки". Полную обвязку резервуаров следует выполнить в соответствии с Р-03-01-85 (Альбом чертежей внутреннего тиляма. Схемы обвязки вертикальных шаровых резервуаров и горизонтальных емкостей для жидких нефтепродуктов).

1.12. При применении мокрых газгольдеров объемом 100, 300, 600, 1000, 3000 и 6000 м³ необходима разработка индивидуальных проектов на их строительство на минимальное давление 1500-1700 Па (150-170 мм водяного столба).

1.13. Полезный рабочий объем мокрого газгольдера должен быть равным объему наибольшего резервуара (емкости), в которой хранится продукт под азотной "подушкой", либо сумме объемов всех резервуаров с учетом коэффициента одновременности работы, равного 0,3 + 0,4. При объеме хранения продуктов более 5000 м³ – необходимость установки мокрого газгольдера определяется технико-экономическими расчетами и требованиями защиты атмосферы.

1.14. Для поддержания требуемого давления азотной "подушки" в аппаратах устанавливается гидрозатвор.

Гидрозатвор должен быть установлен вне сбиваний парка и обеспечивать давление в резервуарах на 15% ниже принятого давления сброса гидравлического предохранительного клапана.

Сброс азотной "подушки" в атмосферу производится через свечу, устанавливаемую в зависимости от высоты и веса свечи непосредственно на гидрозатворе либо отдельно от него.

Расстояние между гидрозатвором и резервуаром должно быть не менее 3 м.

Свеча устанавливается с подветренной стороны по отношению к другим сооружениям, на максимально возможном удалении от них (в соответствии с п. 4.15 и 4.16 ВУП-88). Высота свечи должна выбираться из условия обеспечения концентрации вредных веществ в рабочей зоне и за ее пределами, не превышающей ПДК с учетом существующего фона рабочей зоны, но не менее 30 м (в соответствии с П. 4.16 ВУП-88).

1.15. В качестве затворной жидкости должны быть использованы низкозастывающие нейтральные жидкости (низкозастывающие масла, этилен-гликоль, фракции дизельного топлива), т.е. вещества, не вступающие в реакцию с хранящимся продуктом, а также абсорбенты – в тех случаях, когда гидрозатвор используется как абсорбер.

1.16. При наливе в системе мокрого газгольдера давление в системе поддерживается им же, а сброс азотной "подушки" в этом случае производится через специально установленную свечу.

1.17. Давление азотной "подушки" в резервуарах и емкостях поддерживается:

— в емкостях типа РБС регулятором давления с регулируемым клапаном на линии подачи азота. Емкость давления азота после клапана не более 150 кПа вод.ст.

Система, предохраняющая азотную "подушку" от превышения давления, выглядит в себе:

— гидрозатвор на азотной "подушке" перед сбросом на свечу, поддерживющий давление в резервуаре до 170 кПа вод.ст. с учетом сопротивления всего сбросного коллектора и свечи;

— или мокрый газгольдер.

Для предотвращения создания вакуума в системе азотной "подушки" и посадки колокола газгольдера необходимо предусматривать автоматическую подачу азота по сигналу превышения уровня колокола в газгольдере;

— в шаровых резервуарах и цилиндрических горизонтальных емкостях регулятором давления с регулируемым клапаном на линии подачи азота. Минимальное давление в комплекторе азотной "подушки" должно поддерживаться на $0,2 \times 10^5$ Па ($0,2$ кгс/см 2) больше упругости паров хранимого продукта, но не более $1,5 \times 10^5$ Па ($1,5$ кгс/см 2).

Болеечная способность регулируемого клапана на линии подачи азота рассчитывается исходя из производительности откачки продукта с коэффициентом запаса 1,1 + 1,2.

1.18. Эскиз возможной конструкции гидрозатвора (см. приложение 5).

Гидрозатвор — вертикальный цилиндрический аппарат, с наружным обогревом и изоляцией; обогрев выключается в эжанс время для защиты от замерзания.

Уровень затворной жидкости в гидрозатворе должен быть не менее его диаметра.

Гидрозатвор должен рассчитываться на давление взрыва.

В зависимости от количества отдельных систем азотного "дыхания", связанных с объемом гидрозатвором, последний должен быть оборудован одним или несколькими входными штуцерами.

Высота гидрозатвора зависит от давления (Р) над уровнем затворной жидкости, от удельного веса затворной жидкости (γ з.ж.) и определяется по уравнению:

$$h_{\text{г.з.}} = \frac{(1500 - P) \times 10^2}{\gamma_{\text{з.ж.}}}, \text{ мм}$$

где 1500 Па - избыточное максимальное возможное давление азотной "подушки" на выходе в гидрозатвор, принято на 15% ниже разрешенного давления резервуаров типа РВС;

Р.Па - избыточное давление азотной "подушки" над уровнем затворной жидкости;

$\gamma_{\text{з.ж.}}$ - удельный вес затворной жидкости, в $\text{кг}/\text{м}^3$.

Вид затворной жидкости и схема поддержания стабильного уровня в гидрозатворе определяются проектом.

Общее сопротивление (потери давления) газового трубопровода от резервуара до выхода из свечи должно быть не более 30 мм вод.ст. с тем, чтобы не срабатывал КПГ на РВС при максимальной скорости закачки.

При расчете гидрозатвора принимать скорость движения парогазовой смеси:

в штуцерах - не более 2,5 м/сек;

в корпусе - не более 0,05 м/сек.

Диаметр корпуса принимать не менее 400 мм.

1.19. Диаметры газопроводов "подушки" должны быть достаточно большими и рассчитанными так, чтобы давление (после клапана регулятора давления азота) практически было одно и то же при различных комбинациях закачки и откачки продукта в резервуары.

В качестве регулятора давления азота рекомендуется применять универсальные регуляторы типа РДУК-2 завода "Газапшарат" г.Саратов с проверкой их выпуска по номенклатуре завода-изготовителя.

1.20. Содержание паров хранимого продукта в азотной "подушке" от больших "дыханий" (малых "дыханий") пренебречь определять по методу Н.Н.Константинова (И.Х.Хизгалова "Сохранение качества нефтепродуктов при их транспорте и хранении", изд. Недра, Москва, 1965 г.).

$$\Delta G = k \cdot v \cdot \rho \cdot c, \text{ кг}$$

$$\Delta G = \frac{12.2 \cdot k \cdot v \cdot M \cdot P_{\text{р.п.}}}{10^3 \cdot T_2}, \text{ кг}$$

где ΔG - потеря хранимого продукта за одно большое "дыхание", кг;

k - коэффициент заполнения резервуара;

v - объем резервуара, м³;

ρ - плотность паров хранимого продукта при температуре газового пространства резервуара (принимается равной средней температуре окружающего воздуха) в кг/м³;

C_k $P_{\text{р.п.}}$ - концентрация паров хранимого продукта в газовом пространстве резервуара;

$P_{\text{р.п.}}$ - молекулярный вес паров хранимого продукта;

$P_{\text{р.п.}}$ - абсолютное давление в газовом пространстве резервуара, Па;

T_2 - упругость паров хранимого продукта при температуре закачки продукта в резервуар, Па;

T_2 - абсолютная температура парогазовой смеси (азотной "подушки") в газовом пространстве резервуара, °К.

Для базисна и аммиакеросыла изокапуляции все рекомендуется определять по уравнению:

$$M = 60 + 0,3 (t \text{ н.к.} - 30) + 0,001 (t \text{ н.к.} - 30)^2.$$

Раздел 2. КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИКА

2.1. Система контроля и автоматического регулирования режима хранения нефтепродуктов под азотной "подушкой" предусматривает:

- оснащение приборами контроля вертикальных стальных резервуаров, царевых резервуаров, горизонтальных цилиндрических емкостей с нефтепродуктами - типовое, в соответствии с Р-03-01-85;
- регулирование и измерение основных параметров азота и азотной "подушки".

2.2. Приборы регулирования и измерения параметров азота и азотной "подушки" оснащаются:

- измерение расхода азота в трубопроводе входа азота в систему;
- измерение давления азота в трубопроводе входа азота в систему и в коллектор азотной "подушки" с сигнализацией минимального давления (102 кг вод.ст.);
- редуцирование давления азота до 150 кг вод.ст. (1500 Нг), необходимого для создания азотной "подушки" в резервуарах;
- автоматическое открытие стального клапана из линии подачи азота в газогольдер по сигналу "Продолжение" уровня колокола в газогольдере и редуцирование давления в этой линии до 150 кг вод. ст. (1500 Нг);

- регулирование давления азота до $0,2 \times 10^5 \div 1,5 \times 10^5$ Па ($0,2 \div 1,5$ кгс/см 2), необходимого для создания азотной "подушки" в шаровых резервуарах и горизонтальных цилиндрических емкостях;
- измерение температуры в гидрозатворе;
- измерение и сигнализация минимального уровня в гидрозатворе и сепараторе.

2.3. Приборы и средства автоматизации показаны на технологических схемах (см. приложения I, 2, 3, 4).

2.4. В зависимости от степени опасности часть характерных параметров контролируется на щите оператора, часть - по месту. Сигнализация минимального уровня в гидрозатворе и сепараторе выносится на щит.

2.5. Схемы КИА предполагают применение серийно выпускаемых приборов и средств автоматизации с учетом взрывобезопасности хранимых нефтепродуктов.

Раздел 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

3.1. При проектировании и эксплуатации резервуаров и емкостей, хранение в которых нефтепродуктов происходит под азотной "подушкой", должны соблюдаться следующие правила и нормы:

- Правила безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих заводов ПТБ НП-73;
- Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
- Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, ВУПП-88;

- Руководство по безопасной эксплуатации мокрых газгольдеров, предназначенных для горючих газов (утверждено Минхимпромом 17 мая 1971 г.);

- Указания по проектированию систем пожаротушения на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях У-ТБ-07-89;

- Принципиальные технологические проектные решения по пожаротушению на н/п и н/х предприятиях Т-ТБ-02-87;

2.4.03-93

- СНиП II-106-79 и эм. I. Склады нефти и нефтепродуктов;

- СНиП 2.09.03-85. Сооружения промышленных предприятий;

- СНиП II-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий.

3.2. Наименьшие расстояния от газгольдеров до зданий и сооружений необходимо принимать в соответствии с действующими нормами, как от газгольдеров с горючими газами, а именно:

- расстояние от газгольдеров азотной "подушки" до складов ЛВЖ суммарным объемом 2000 м³ и ГЖ объемом 10000 м³ принимается согласно таблице 3, СНиП II-89-80;

- расстояние от газгольдеров азотной "подушки" до складов ЛВЖ суммарным объемом ≥ 2000 м³ и ГЖ объемом ≥ 10000 м³, принимать по и.3.6, СНиП II-106-79, и эм. I.

3.4.03-93

3.3. Сепараторы на линиях стравливания азотной "подушки" должны располагаться вне обвалования на расстоянии от резервуаров не менее диаметра большего резервуара.

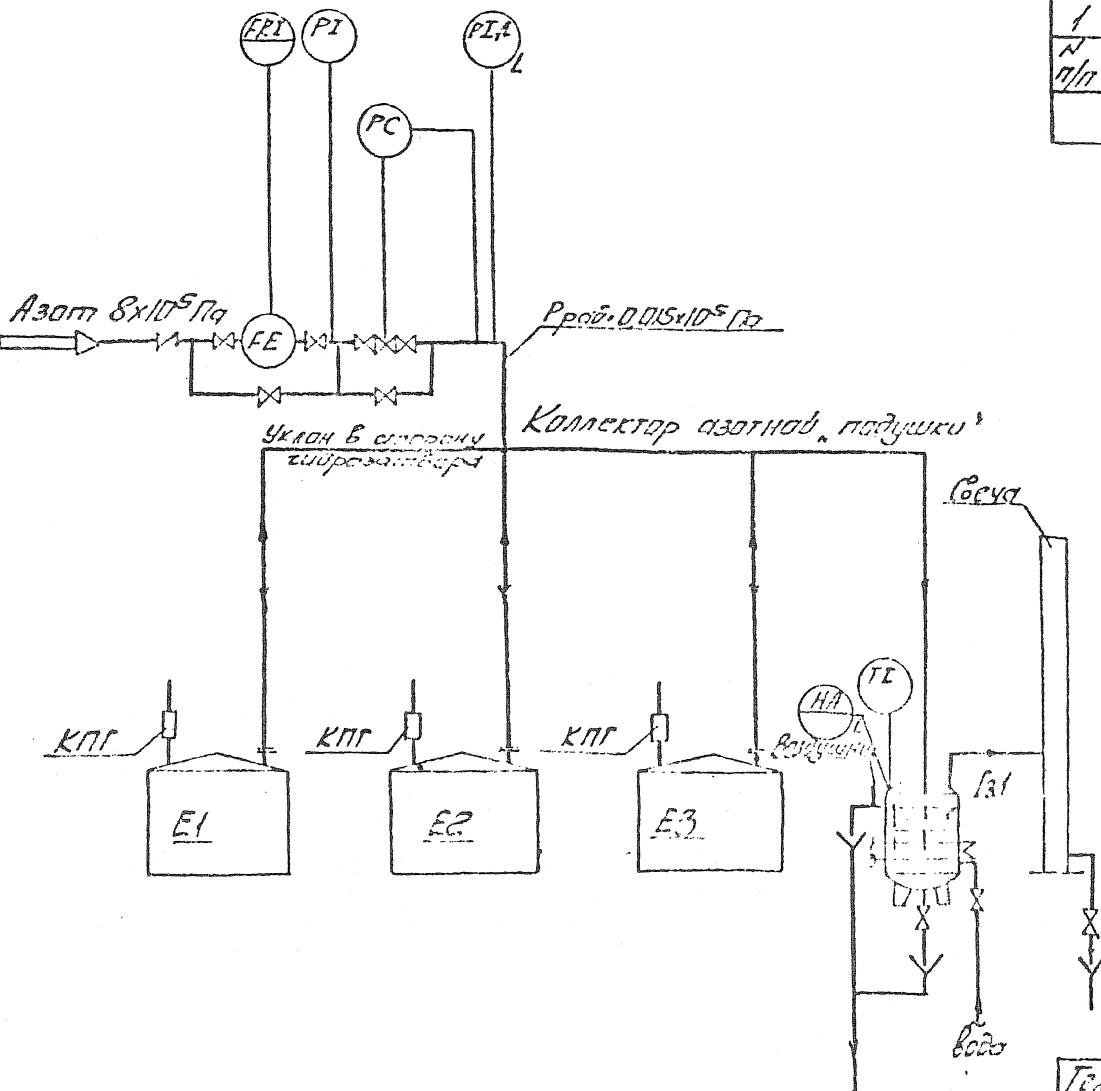
Расстояние между сепараторами следует принимать как для технологического оборудования, но не менее 1 м и не менее 10 м от здания насосных и сливно-наливных устройств (ВУШ-83, п.4.19).

Сброс от предохранительных клапанов резервуаров, хранящих продукты под азотной "подушкой", на факел осуществляется в соответствии с ПУ и БЭР-84.

Приложение №1

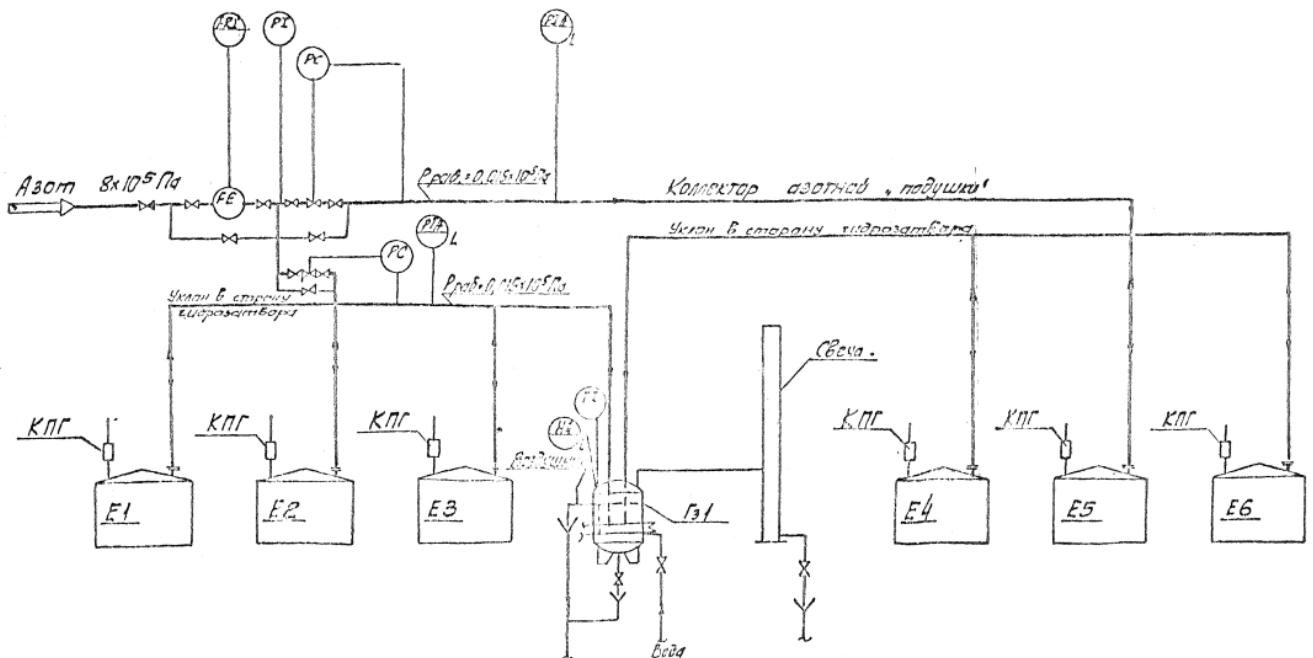
№п/п	Наименование	Примечание
3	КПГ	Клапан предохранительных гидравлических
2	ГЗ1	Гидрозатвор
1	Резервуоры	

Экспликация аппаратов



- ПРИМЕЧАНИЯ
1. На всех резервуорах установить заглушки "восьмерки" для возможности отключения их от азотной "подушки" во время ремонта.
 2. Обвязка резервуаров по продукту не показана. Полную обвязку следует выполнить в соответствии с РДЗ-01-85.

Технологическая схема и схема КЗА хранения нефтехимических продуктов 4 класса опасности и суррогатных веществ с гидравлическим затвором типа РВС под азотной "подушкой" с гидравлическим и сухим через свечу в атмосферу. Видимый Г - сливение паров химических продуктов в атмосферу.



3	КПГ	Коллектор азотных подушек	Смес.
2	ГЗ1	Гидроакуматор	
1	Бочка	Резервуары	
4	КПГ по	Наименование	Примечания

Эксплуатация гидроакуматоров

Примечания

1. На всех резервуарах установить сливные вентили для возможного отключения их от системы "подушки" во время ремонта.
2. Обход по пробегу не разрешен. Полную обвязку резервуаров необходимо выполнять в соответствии с Р.03-01-83.

Техническое задание и сколько для хранения газа в подушках 4 класса сортимента в бункероподъемниках Р.03-01-83. Всего для РСС под 1000 тонн, под 500 тонн, с подогревом, с подогревом в резервуарах.

Разрешена эксплуатация гидроакуматоров в соответствии с Р.03-01-83 с бункерами из РСС.

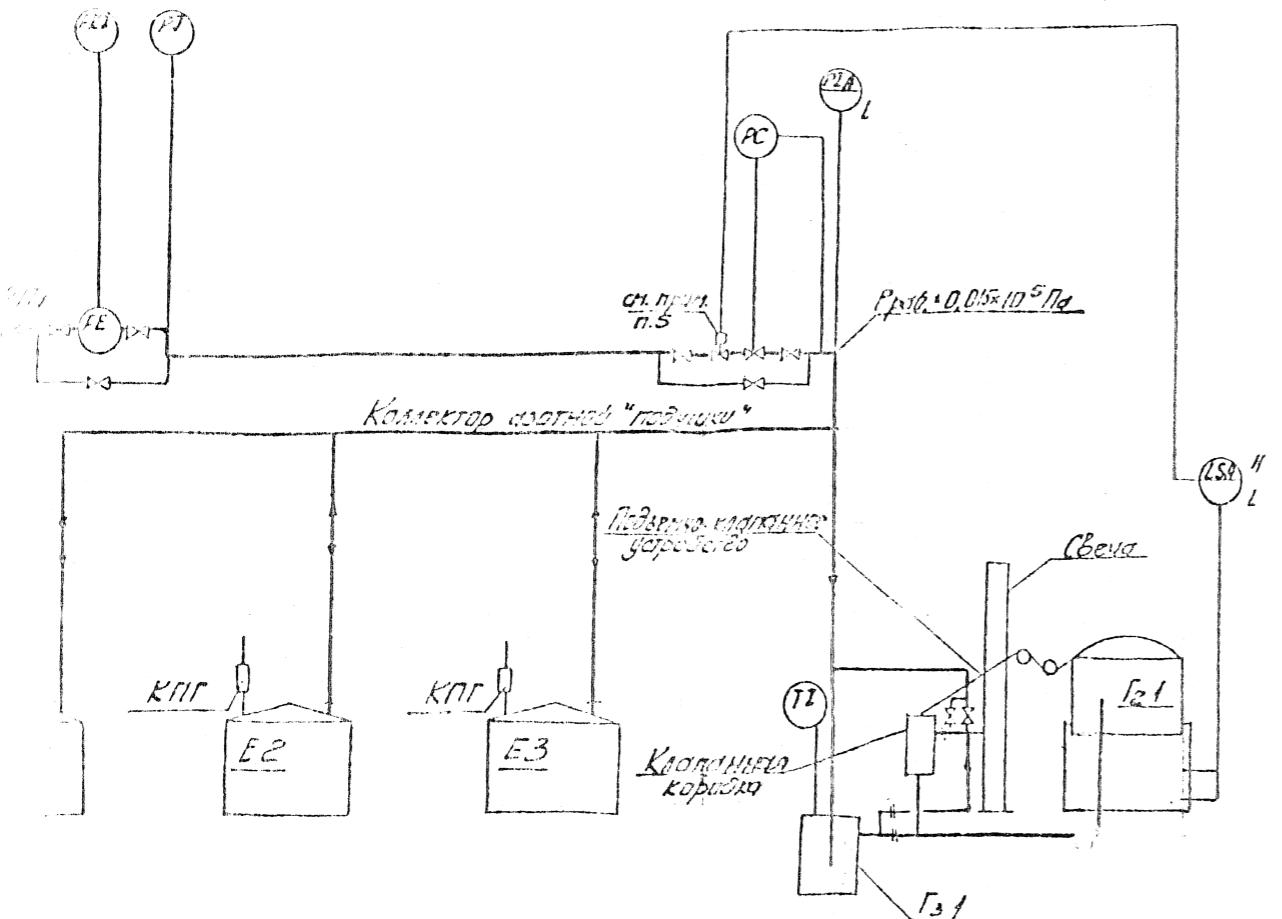
Приложение А3

Наименование	Примечание
4 КПГ	Клапан предохранительный гидравлический
3 ГЗ1	Седельный
2 Г21	Мокрый газгольдер
1 Е12,3	Резервуары
5 Г12,3	Избыточного давления

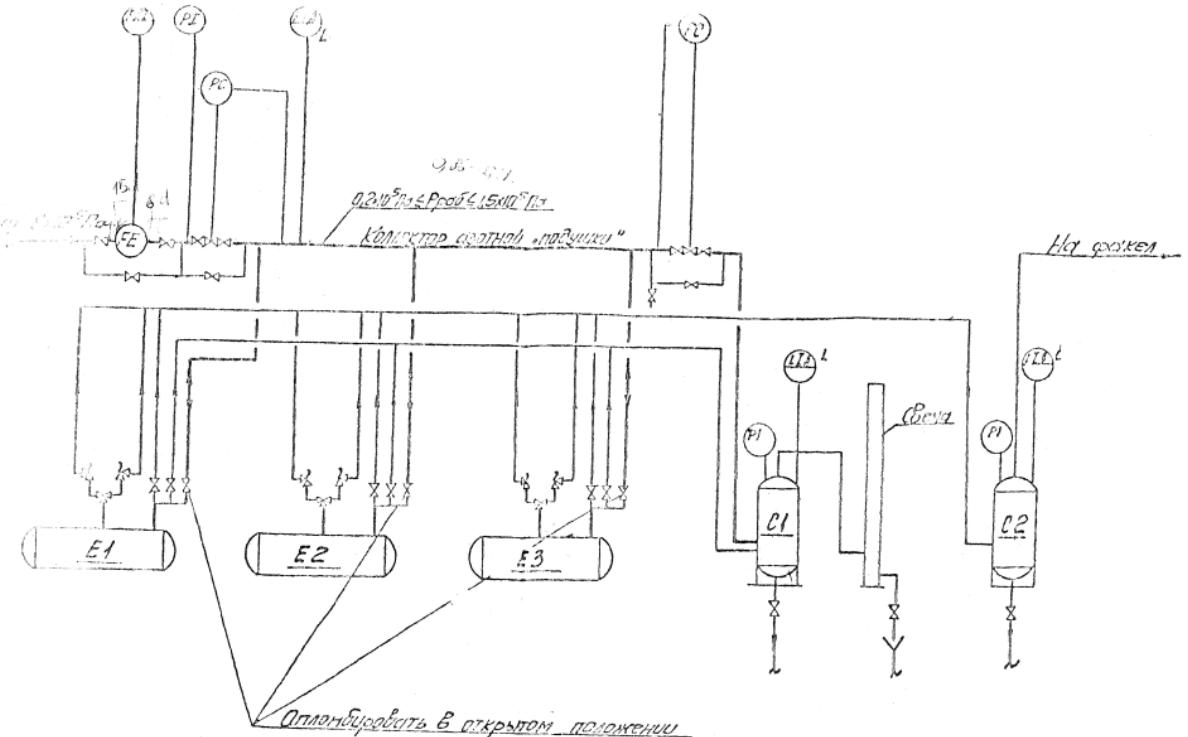
Экспликация аппаратов

Примечания:

- Обвязка газгольдеров основными и вспомогательными (горячей, водой, канализацией) трубопроводами и приборами КНЯ должна проектироваться в полном соответствии с "Руководством по безопасности эксплуатации мокрых газгольдеров, предназначенных для горючих газов" и проектом на его строительство.
- При нормальном режиме работы газгольдера в шаровом запоре (ГЗ1) не должно быть воды. Для отключения газгольдера на ремонт необходимо воду залить в шаровом запоре до необходимого уровня.
- На всех резервуарах установить заглушки "всасыватели" для возможности отключения их от азотной "побушки" во время ремонта.
- Обвязка по перегазу не принципиальна. Помимо обвязки резервуаров следует выполнять в соответствии с Р-03-01-85.
- Отсечной клапан на линии азота автоматически открывается при минимальном и закрывается при заданном уровне колодца газгольдера.



Технологическая схема и скрипта схема КНЯ хранения нефтегазо-
продуктов 12 из 20 класса опасности и взрывоопасных веществ в ре-
зервуарах типа ГЗР под давлением, предложенные мокрым газгольдером.

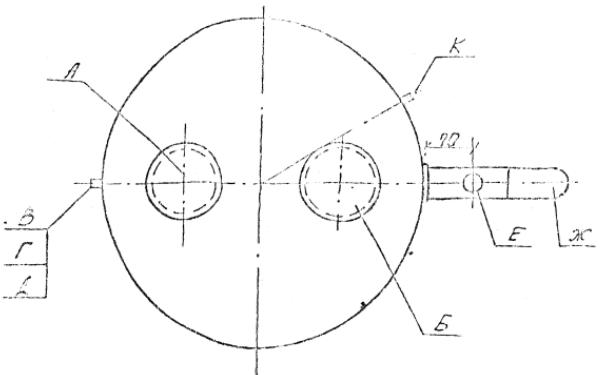
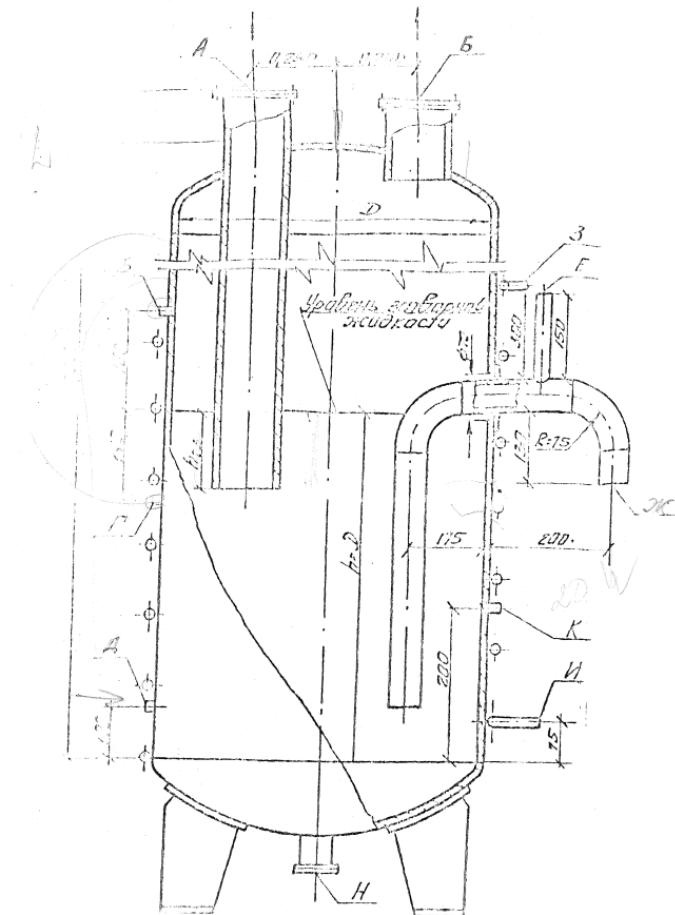


Приложение №	
2	Е-42 Стартеры
1	Е-42.3 Резервуары
3	Избыточного
4	0.310 бар
	Наименование
	Помеченные
	Экспликация аппаратов

Примечания

Обвязка резервуаров по продукту не показана.
Полную обвязку емкостей следует выполнять
в соответствии с Р-03-01-85.

Технологическая схема и схема для хранения нергетро-
дуктов 4го класса опасности в аппаратах под
давлением (горизонтальных цилиндрических емко-
стях, шаровых резервуарах) под азотной, подуш-
кой



Приложение №5

Таблица штучеров

№	Наименование штуцеров	Штук	Примеч.
1	Выход алюмин. подшипник (посадка болт 25х100)	4	
2	Выход алюмин. подшипник	5	
3	Бобышки под землеройные стекло	8,1	
5	Выход землеройных жидкости (фланцы)	4	
6	Воздушник	5	
7	Выход землеройных жидкости (фланцы)	25	
8,2	Выход и выход гидравлическая	3,4	
10	Болты для герметонета	1	
11	Дренаж	1	

Примечания.

1. Высота гидроэзотвора $h_{0,3} = \frac{1500 \cdot R}{13,85} \cdot 10^3$ м, где 1500 Па (150 м вод. ст.) - максимальное временно действующее избыточное давление, подущее на воду в гидроэзотворе; R - давление (избыточное) на выходе из гидроэзотвора. Для бункерных весов затворной жидкости при рабочих условиях, $\text{кг}/\text{м}^3$
 2. Гидроэзотвёрд рассчитывается на давление взрыва.
 3. Эскиз выполнен на затворную жидкость - боду.

Эскиз возможной конструкции гидроэлеватора

Приложение № 6

Пример расчета

и выбора оборудования для хранения товарного бензола под азотной "подушкой" на нефтеперерабатывающем заводе.

Данные к расчету:

Производство товарного бензола	- 100000 м ³ /год - 12,5 м ³ /час
Резервуары с наружным обогревом и изоляцией, обеспечивающими температуру хранения бензола в них в зимнее время не ниже 10 ⁰ С	
Максимальная интенсивность откачки бензола из резервуара	- 300 м3/ч
Щадность бензола при 20 ⁰ С	- 880 кг/м3
Щадность паров бензола при 30 ⁰ С	- 0,3 кг/м3
Температура плавления бензола	- 5,5 ⁰ С
Температура кипения бензола	- 78,6 ⁰ С
Упругость паров бензола, в Па при:	
30 ⁰ С	- 1,32x10 ⁴
20 ⁰ С	- 0,95x10 ⁴
10 ⁰ С	- 0,61x10 ⁴
0 ⁰ С	- 0,32x10 ⁴
Максимально возможная температура хранения бензола в июле-августе месяцев	- 30 ⁰ С
Максимальная в декабре-январе	- 10 ⁰ С
Среднемесячная температура окружающего воздуха:	
максимальная	- 24 ⁰ С
минимальная	- минус 12 ⁰ С

Хранение азота в сжигаводском испакторе	- 80×10^4 Па
Класс опасности бензина по ГОСТ 12.1.005-80	- 3
Составление инструкции по азоту	- не более 15 об.
Температура азота	- минус 40 ⁰ С

Для хранения бензина приняты типовые резервуары:
один объемом 2000 м³, диаметром 10,18 м и высотой цилиндрической части 11,34 м (типовой проект 704-1-184.а.6). при объеме по 1000 м³ диаметр 12,33 м и высота 8,96 м (типовой проект 704-1-1-6.4.6).

На крыше каждого резервуара устанавливается гидравлический трубопровод, питаемый избыточным уровнем диаметром 200мм, пронуской способностью 360 м³/час, отрегулированный на сброс при давлении в резервуаре 150 Па (15 см вод.ст.) и на прикрытие вакуума, при интуитиве в резервуаре 360 Па (25 см водяного столба).

В соответствии с п.21 "Изказания по проектированию хранения не технических под азотной "подушкой", применяется схема хранения бензина под азотной "подушкой" с мокрым газгольдером (см. приложение А 3), так как бензин по ГОСТ 12.1.005-80 относится ко 2-му классу опасности и общий полезный рабочий объем резервуаров для его хранения составляет 4800 м³.

С учетом коэффициента односторонности работы резервуаров, равного 0,3+0,4, объем газгольдера должен быть $4800 \times (0,3+0,4) = 1450+1900$ м³.

Так как газгольдер объемом 3000 м³ промышленностью не выпускается, мокрый газгольдер принимается номинальным объемом 3000 м³ (полезный рабочий объем 80% от номинального или 2400 м³). Минимальное давление, создаваемое только весом, должно быть 150 см водяного столба (150 Па).

Справление содержания бензола в азотной "подушке".

Направленное содержание бензола в азотной "подушке", направляемой в концентрированный, будет иметь место при замачивании в резервуаре; максимальное - практически полное отсутствие. Бензола, когда нет замачивания его в резервуаре.

По пункту I.30 "Изменение" количество бензола, теряемого за одно замачивание "подушки" резервуара, определяется по формуле:

$$\Delta G = \frac{12,2 K \cdot V \cdot M \cdot P_{\text{у.п.}}}{10^5 \cdot T_2}, \text{ кг}$$

где: $K = 0,95$ - коэффициент заполнения резервуара;

$V = 400 \text{ м}^3$ - объем одного большого резервуара;

$M = 78$ - молекулярный вес бензола;

$P_{\text{у.п.}} = 1,33 \times 10^4 \text{ Па}$ - $1/100 \text{ мм ртутного столба}$ - упругость паров бензола при максимальной возможной температуре 100°C замачки бензола в резервуаре;

$T = 303^\circ\text{K}$ - абсолютная температура в газовом пространстве;

10^5 Па/кгс/см^2 - переводной коэффициент

$$\Delta G = \frac{12,2 \times 0,95 \times 400 \times 78 \times 1,33 \times 10^4}{303 \times 10^5} = 785 \text{ кг.}$$

Объем паров бензола

$$V_{\text{п.б.}} = \frac{785 \times 22,4 \times 303 \times 10^5}{78 \times 373 \times 1,017 \times 10^5} = 246 \text{ м}^3.$$

Определение потерь кипора по отдельным участкам трубопроводов азотной "подушки".

В таблице 5 в приведены результаты расчетов погрешности отдельных участках трубопроводов "азотной" "подушки" при возможных изменениях их производительности и плотности азотной "подушки".

Регулятор дозажигающей "подушки" должен поддерживать заданные и точные изводы азота в коллектор азотной "подушки" при максимальном скручивании коленчатого вала двигателя, 1500 Нм (150 им. кирпичного стопора).

Возможна следующая 17 случаев работы сканера:

1-4 откачки бензола из Е-3 (Е-4), закачки в Е-1 (Е-2);				
5-8 -" -	-" -	Е-1 (Е-2)	-" -	Е-3 (Е-4);
9-10 -" -	-" -	Е-1 (Е-2)	-" -	нет;
11-12 -" -	-" -	Е-3 (Е-4)	-" -	нет;
13-14 -" -	нет		закачка в Е-1/Е-2/;	
15-16 -" -	нет		-" -	Е-3/Е-4/;
17 -" -	нет		-" -	нет.

CITYWALL 141

$\Delta P_2 = 1500$ Па (150 мм вод.ст.); $\Delta P_3 = 2,5$ Па (0,25 мм вод.ст.);
 $\Delta P_4 = 3$ Па (0,3 мм вод.ст.); $\Delta P_5 = 50$ Па (5 мм вод.ст.);
 $\Delta P_6 = 40$ Па (14 мм вод.ст.).

Задание в descendingе E-T (E-2)

$$P_{\text{PM}}(M) = P_{\text{F},2} - \Delta P_5 + \Delta P_2' + \Delta P_3' = 1500 - 140 + 2,5 + 3 = 1366 \text{ Pa (136,6 MMb.st.)}$$

Давление в резервуаре Е-3 (Е-4)

$$P_{pF_3(F_4)} = P_{F_3,2} - \Delta P_5 - \Delta P_4 = 1500 - 140 - 50 = 1310 \text{ Pa (131 mm вод. ст.)}.$$

Случаи 5 + 8

$$P_{T2} = 1500 \text{ Па}; \quad \Delta P_2 = 50 \text{ Па}; \quad \Delta P_3 = 60 \text{ Па};$$

$$\Delta P_4 = 2,5 \text{ Па}; \quad \Delta P_5 = 140 \text{ Па.}$$

Давление в резервуаре Е-1 (Е-2)

$$P_p^{EI(E2)} = P_{T2} - \Delta P_5 - \Delta P_3 - \Delta P_2 = 1500 - 140 - 60 - 50 =$$

$$= 1250 \text{ Па}$$

Давление в резервуаре Е-3 (Е-4)

$$P_p^{E3(E4)} = P_{T2} - \Delta P_5 + \Delta P_4 = 1500 - 140 + 2,5 = 1363 \text{ Па}$$

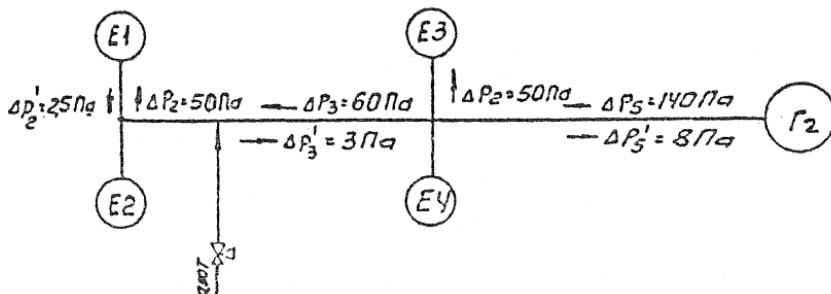
Таким способом, определены давления в резервуарах и различных точках системы и для остальных 9 случаев и все данные сведены в таблицу I.

Таблица № I

Вид операции в резервуаре					Давление, Па			
E1	E2	E3	E4	№ случая	E1	E2	E3	E4
+	-	+	-	I	1366	1363	1310	1360
+	-	-	+	2	1366	1363	1330	1310
-	+	+	-	3	1303	1366	1310	1360
-	+	-	+	4	1363	1366	1330	1310
+	-	+	-	5	1250	1300	1363	1360
+	-	-	+	6	1250	1300	1360	1363
-	+	+	-	7	1300	1250	1363	1360
-	+	-	+	8	1360	1250	1360	1363
+	-	-	-	9	1250	1300	1360	1360
-	+	-	-	10	1300	1250	1360	1360
-	-	+	-	II	1330	1360	1310	1360
-	-	-	+	12	1360	1360	1360	1310
+	-	-	-	13	1514	1511	1503	1508
-	+	-	-	14	1511	1514	1503	1508
-	-	+	-	15	1503	1503	1511	1508
-	-	-	+	16	1503	1503	1503	1511
-	-	-	-	17	1500	1500	1500	1500

Условные обозначения:

- ↑ - откачка (300 м3/час)
- ↓ - закачка (12,5 м3/час)



РАЗДЕЛ ЧЕТЫРЕНАДЦАТЫЙ ТРУБОПРОВОДЫ АЗОТНОЙ "ПОДУШКИ"

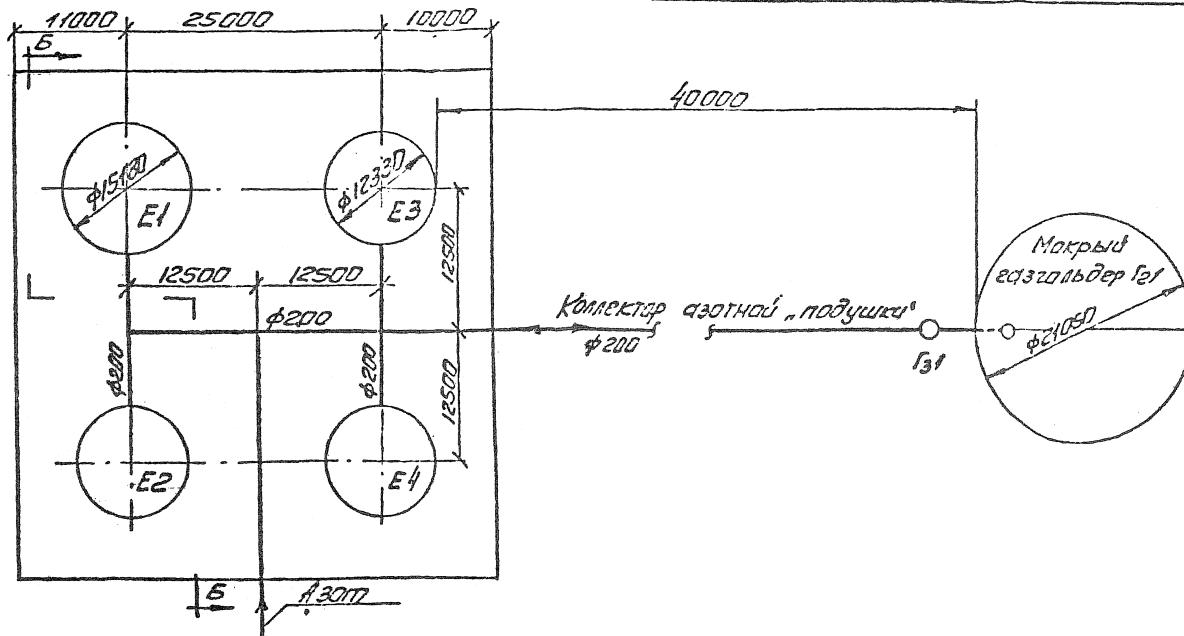
Форма № 2

№ участков трубопро- водов	Назначение участка трубопровода	Макси- мальная протяже- ние участ- ка, м	Режим работы трубопро- вода, м ³ /час	Скорость движения газа, м/с	Плотность азотной "подушки", кг/м ³	Потери напора на трубе, м вод.ст.	Длина, м	Эквивалент- ная местная сопротивле- ние	Геометри- ческая пр.п.бр.9	Потери на участке трубопро- вода
1.	Отвод азотной "подушки" из рекуператоров А-1 или А-2 (или Б-1) в коллектор	12,5	200	0,1	3,2	0,01	6	19	26	$\Delta P_3^1 = \Delta P_4^1 =$ =0,25
2.	Подача азотной "подушки" (азота) из коллектора в ре- зервуары Б-3 или Б-4 (Б-1 или Б-2)	300	200	0,5	3,2	0,2	6	19	30	$\Delta P_3^2 = \Delta P_4^2 =$ =0,60
3.	Участок коллектора азотной "подушки" между осьми развер- туаров Б-1, Б-2 и Б-3, Б-4	300	200	0,45	3,2	0,3	1	29	30	$\Delta P_3^3 = 0,0$
4.	Участок коллектора азотной "подушки" от оси развертуаров Б-3 и Б-4 до гидрозатвора газогольдера	300	200	0,35	3,2	0,2	15	55	70	$\Delta P_3^4 = 14$
5.	Участок трубопровода азотной "подушки" от входа в гидро- затвор до выхода под его колокол	300	600	0,1	3,2	0,01	15	55	70	$\Delta P_3^5 = 0,80$

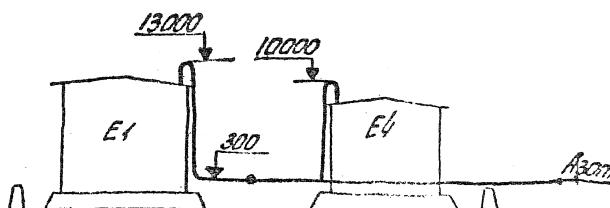
Примечания:

1. Потери напора определены:
 - при скорости истечения сенквала в развертуар $\sim 17,5 \text{ м}^3/\text{час}$;
 - при скорости откачки $\sim 1 \text{ м}^3/\text{час}$.

2. Потери напора определены по таблице Б II (стр. 35) "Руководящих материалов по гидравлическим расчетам технологических трубопроводов НИБ". Т-62, том II, 1959 г. "Гидр и гидропр".
3. Геометрические данные участков трубопроводов определены по компоновке.
4. Эквивалентные длины местных сопротивлений участков трубопроводов приняты.
5. Плотность азотной "подушки" принята макс. возможной.
6. 1 мм водяного столба = 10 Па.



План-схема



Pages 5-6

Композиция парка Феодосия, граничащегося на юг
азиатской "побудки"

Перечень изменений

№	Краткое описание изменений	Дата утвержде-ния измене-ний	Срок ввода изменений в действие	На каких листах вносится изменение
---	----------------------------	------------------------------	---------------------------------	------------------------------------