

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
на конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений

СЕРИЯ 4.901-25

ВАКУУМНЫЕ УСТАНОВКИ С ВОДОКОЛЬЦЕВЫМИ НАСОСАМИ

ВЫПУСК 0

Рекомендации по применению

иск-з 96

20107-01
Цена: 0-36

ОТМЕНЕН

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
НА КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 4.901-25

ВАКУУМНЫЕ УСТАНОВКИ С ВОДОКОЛЫДЕВЫМИ НАСОСАМИ

ВЫПУСК 0

Рекомендации по применению

Разработана институтом
Союзводоканалпроект

Главный инженер института

Н. Михаил Самохин

Главный инженер проекта

Д. А. Цветков

Утверждена и введена
в действие В/О
Союзводоканалпроект
Приказ № 276
от 7 декабря 1984 г.

Госстрой СССР

Тбилисский филиал .
ЦИТП

Типовой проект /серия/

№ 4-901-25 ВС

ЗАКАЗ № 1304

Цена 0 рвв. 36 коп.

Тираж 4000

ДАТА "9" Х 1985г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	3
2. Назначение и область применения	3
3. Принцип работы	3
3.1. Тип I	5
3.2. Тип II	9
3.3. Тип III	9
3.4. Тип IV	9
3.5. Тип V	13
4. Рекомендации по расчету	13
5. Указания по привязке	15

Ответственные исполнители:

по технологической части

Свердлова

по электротехнической части

Калитульский

Согласовано с техническим отделом:

Главный специалист

Семенов

Главный специалист

Турукин

Проект разработан в соответствии с действующими правилами и нормами.

Главный инженер проекта

Четков

Подпись и дата	
Ини. № и дата	

Подпись и дата	
Ини. № и дата	

Лист	Н. док. ч	Печ.	Дата
Разраб	Свердлова		
Прор	Четков		
Инженер	Мирончук		
Утв.	Харико		

4.301-5.0.Д

Вакуумные установки с
водокольцевыми насосами
Рекомендации по применению

Лист	Лист	Листов
р	2	17

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

I. ВВЕДЕНИЕ

Данная серия разработана на основании плана типового проектирования Госстроя СССР на 1984-85г.г. (раздел УШ, п.УШ.1.4.1) взамен серии 4.901-6 "Вакуумные установки с водокольцевыми насосами КВН".

В связи с прекращением выпуска вакуум-насосов КВН, в данном проекте предусматривается установка вакуум-насосов типа ВВН, выпускаемых П.О. "Ливгидромаш".

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вакуумные установки предназначены для залива технологических насосов в системах водоснабжения, бытовой и производственной канализации, перекачивающих неагрессивные и невзрывоопасные жидкости.

В рабочей документации разработано пять типов вакуумных установок, из них тип I - автоматического действия, типы II+IV - не автоматизированные.

Предпочтение при применении следует отдавать установке типа I, наиболее отвечающей современным требованиям эксплуатации насосных станций.

Вакуумные установки типов II и III применяются в насосных станциях, оборудованных внутренним водопроводом, а установки типов I, IV, V - в насосных станциях, не имеющих внутреннего водопровода.

3. ПРИНЦИП РАБОТЫ

В состав каждой установки входят два вакуум-насоса типа ДВН I-0,75, из которых один - рабочий, второй - резервный.

В процессе работы в вакуум-насос подается вода, очищенная от механических примесей. За счет создания водяного кольца в корпусе вакуум-насоса образуется разрежение во всасывающей линии, к которой подсоединяется вакуумная линия технологических насосов, подлежащих заливке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

4.901-20.0.2

При номинальном режиме работы вакуум-насос создает разрежение 160 мм рт.ст., что соответствует 6м вод.ст.

В зависимости от качества перекачиваемой воды и наличия в насосных станциях внутреннего водопровода, вакуумные установки оборудуются циркуляционными баками и вакуум-котлами. Первые служат для обеспечения вакуум-насосов водой требуемого качества. Заполнение бака водой предусматривается через воронку.

Вакуум-котлы выполняют роль предохранительных баков, благодаря чему исключается возможность попадания загрязнений в вакуум-насосы.

В насосных станциях, перекачивающих воду, не загрязненную механическими примесями, вакуумные линии технологических насосов, подлежащих заливке, подсоединяются непосредственно к насосам ВВН.

В насосных станциях, перекачивающих загрязненную механическими примесями воду, вакуумные линии насосов, подлежащих заливке, подсоединяются к вакуум-насосам через вакуум-котлы.

Циркуляционные баки и вакуум-котлы оборудуются водоизмерительными стеклами для контроля их наполнения.

Перелив и спорожнение циркуляционных баков и вакуум-котлов предусматривает в систему канализации с разрывом струи.

3.1. Тип I

Схема установки типа I представлена на рис.1

Установка предназначена для заливки насосов, перекачивающих воду, не загрязненную механическими примесями, при этом в насосной станции отсутствует внутренний водопровод.

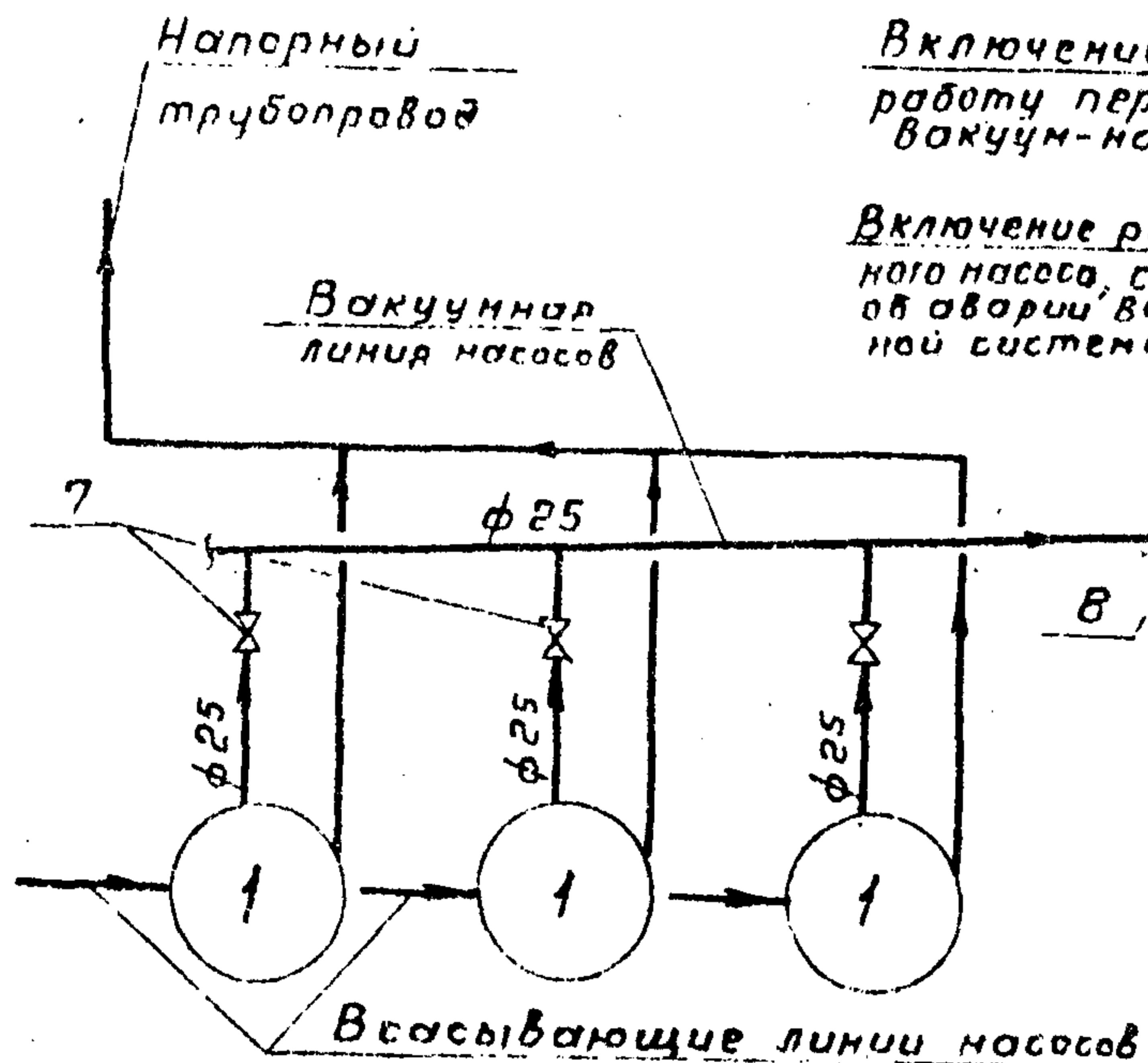
Запуск насосов производится дистанционно или автоматически. Вакуумная линия насосов подсоединяется к вакуум-насосам (3) через вакуум-котел (4).

Питание вакуум-насосов производится из циркуляционного бака (3).

Изм	Лист	№ докум	Печат	Дата

Схема Вакуумной установки. Тип I.

Насосная станция

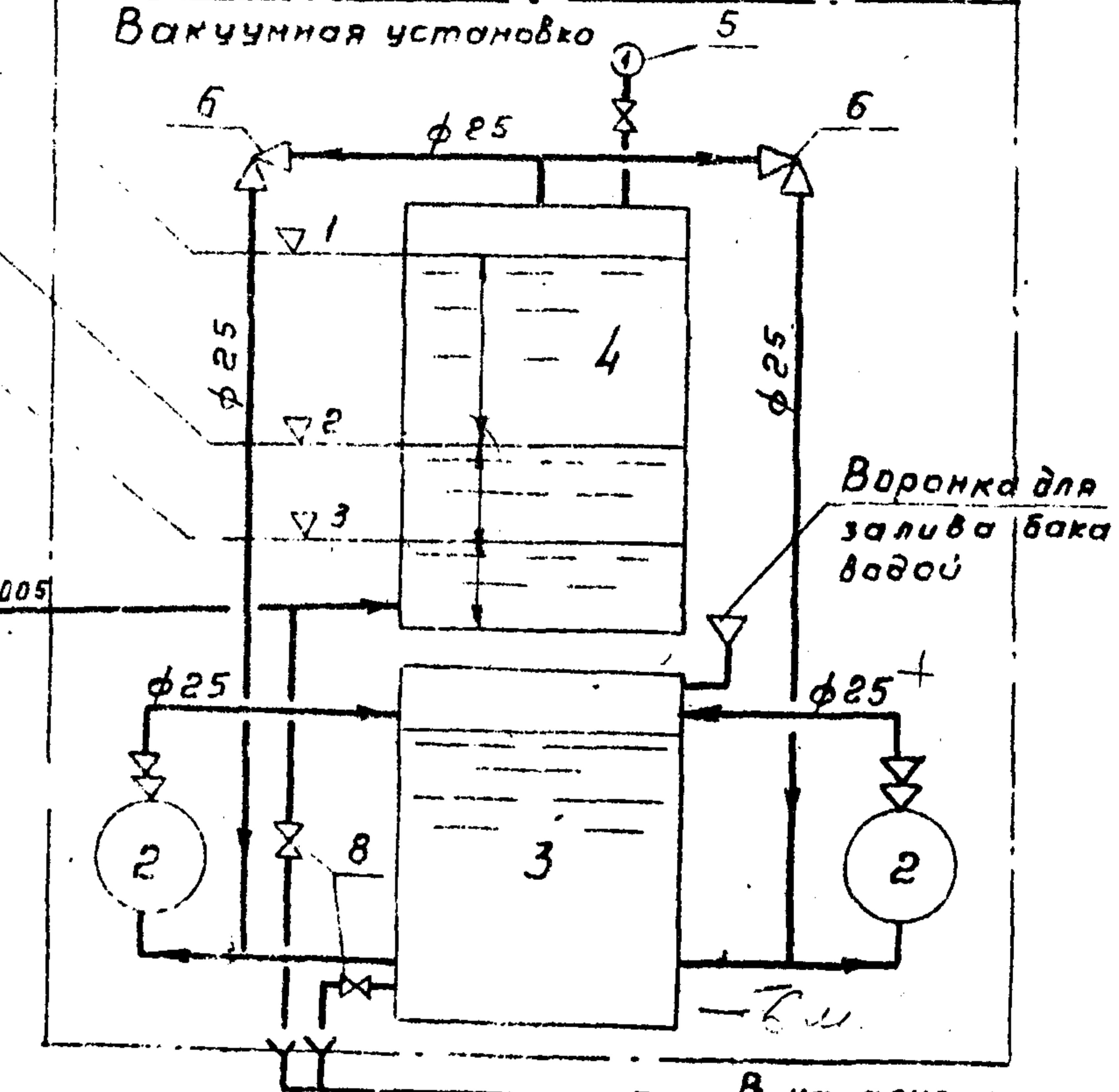


Выключение из работы вакуум-насосов

Включение в работу первого вакуум-насоса

Включение резервного насоса, сигнал об аварии вакуумной системы

Вакуумная установка



- 1 - Насосы, подлежащие заливке
- 2 - Вакуум - насос
- 3 - Бак циркуляционный
- 4 - Вакуум котел

- 5 - Вакуумметр
- 6 - Клапан вакуумный угловой с эл.магнитн.приводом
- 7 - Вентиль с эл.магнитным приводом.
- 8 - Кран фланцевый ду 25.

Рис.1

Номер	Наименование	Материал	Количество
1			
2			
3			
4			

При нормальной работе установки все резервные технологические насосы постоянно находятся под заливом.

Установка работает в зависимости от уровня воды в вакуум-котле, объем которого принят из условия обеспечения работы вакуум-насосов в течение 1-2 минут.

При незначительном поступлении воздуха в вакуумную систему уровень воды в котле может колебаться от уровня $\nabla 1$ до $\nabla 2$ (см.схему установки рис. I). Если уровень воды доходит до $\nabla 2$, в работу включается вакуум-насос, который работает до тех пор, пока вода в котле достигнет верхнего уровня $\nabla 1$.

В случае понижения уровня до $\nabla 3$ в работу автоматически включается резервный вакуум-насос и одновременно подается сигнал на диспетчерский пункт об аварии.

При верхнем уровне воды в котле ($\nabla 1$) вакуумный насос автоматически выключается из работы.

Для исключения возможности попадания воздуха в котел через вакуум-насосы при их остановке предусматриваются клапаны вакуумные с электромагнитным приводом.

Нр. чи. док.	Порядок в арх.
Исп. № док.	Врем. чи. док.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

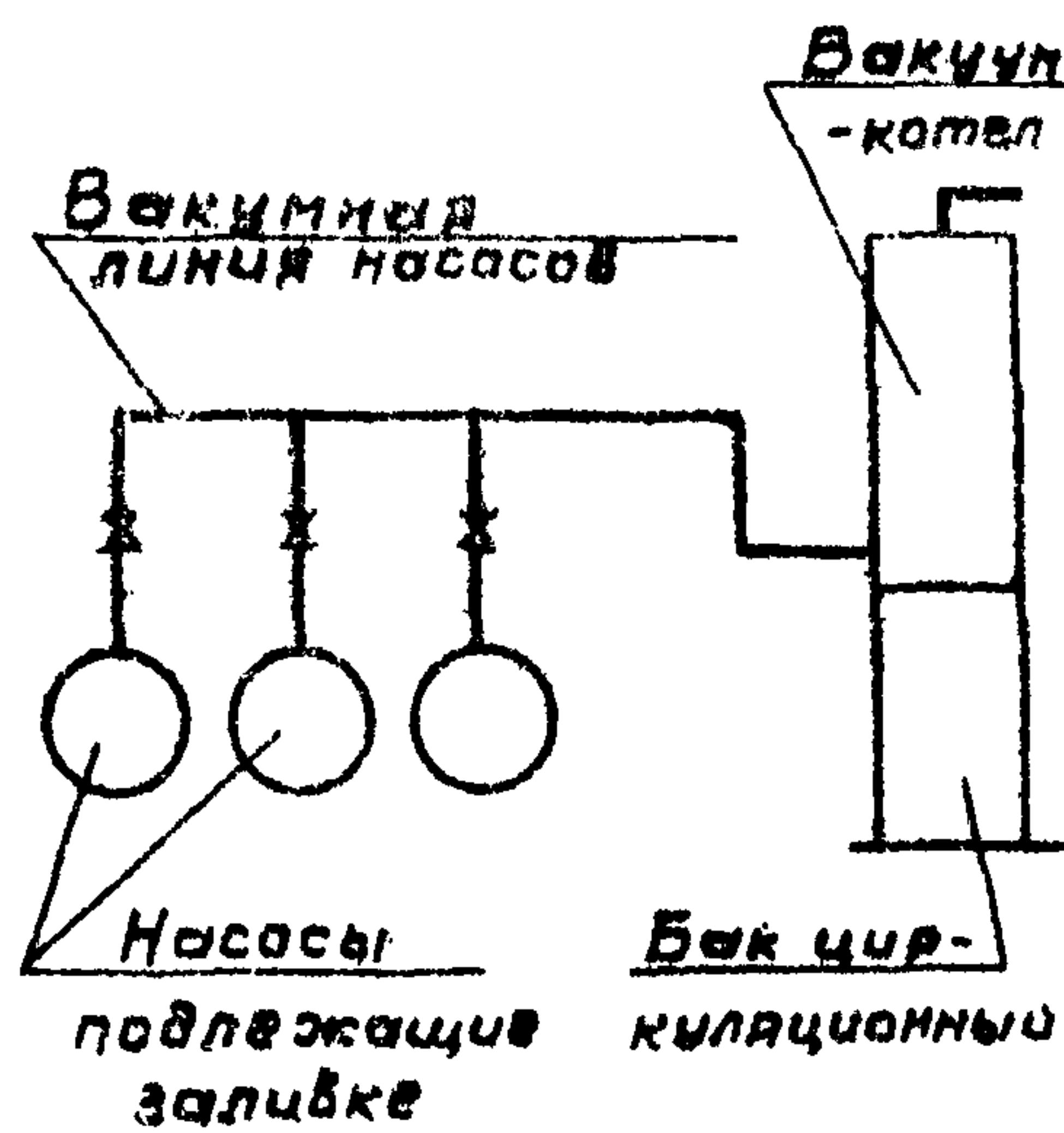
4.90I-25.0.Д

Лист

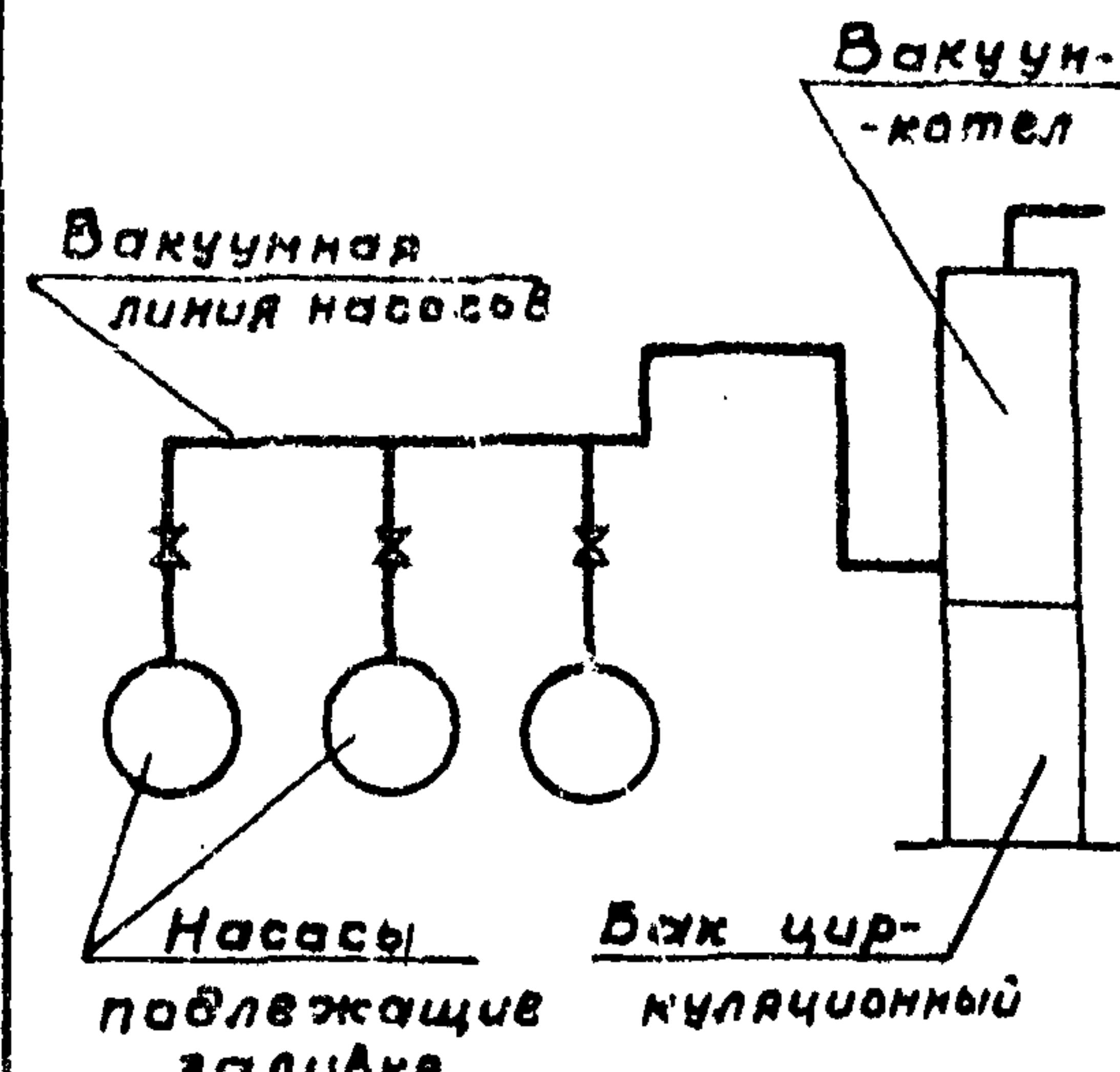
6

Примеры прокладки Вакуумных линий к
Вакуум-котлу по типу I

Не правильно



Не правильно



Правильно

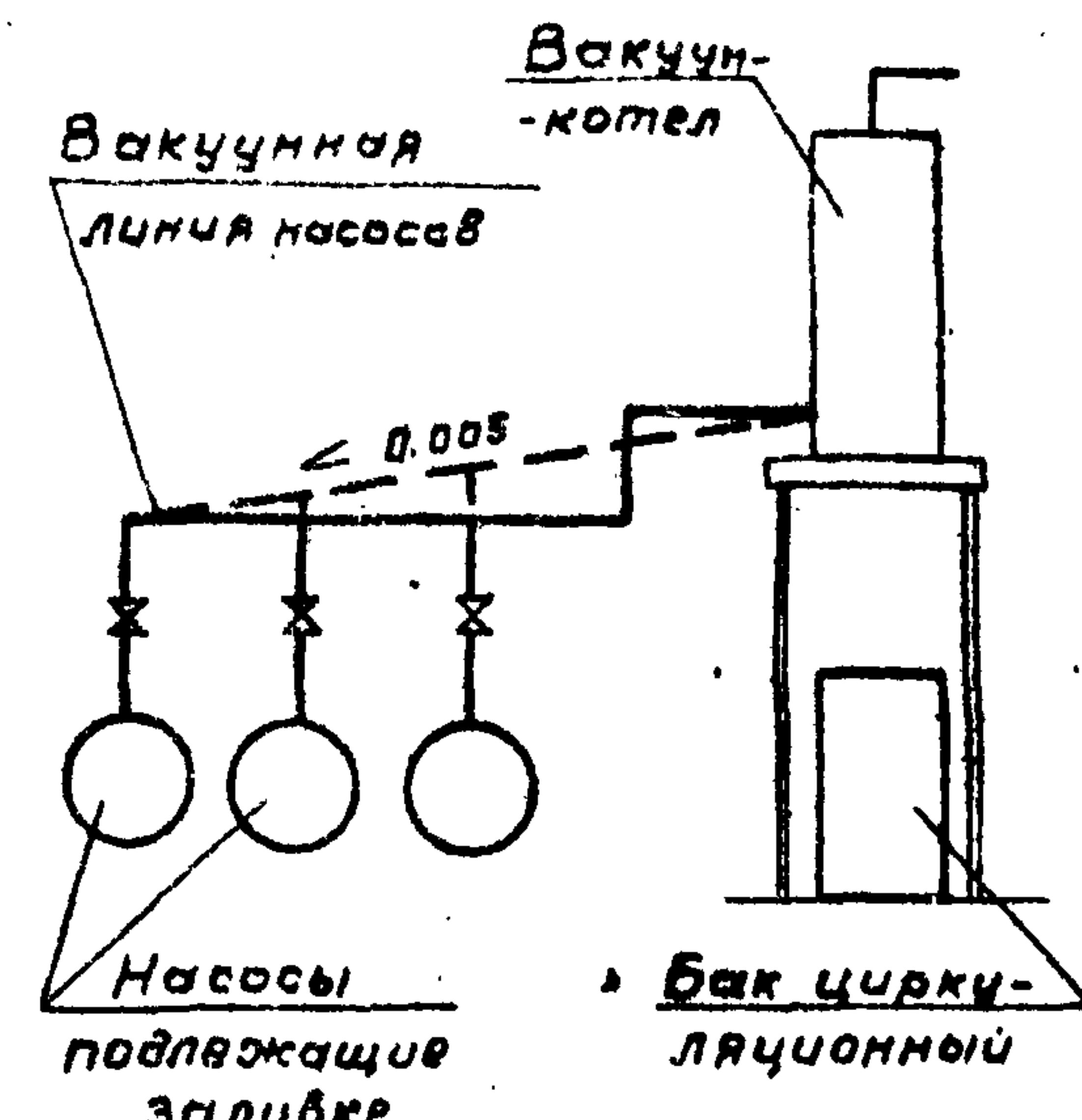


Рис 2

Нр.зм	
Лист	
№	
документ	
Показ	
Дата	

4.901-25.0.1

Открытие и закрытие этих клапанов производится автоматически от импульса пуска и выключения вакуум-насосов.

В насосной станции все насосы соединяются системой вакуумных труб с нижней частью вакуум-котла. Эти трубопроводы прокладываются с обязательным подъемом (не менее 0,005) в сторону вакуум-котла (см.рис.2).

Воздушные "мешки" на трубопроводе не допускаются.

Для того, чтобы при пуске насоса вода из насоса под напором не могла попадать по вакуумным трубопроводам в вакуум-котел и тем самым нарушать работу вакуумной установки, у каждого насоса должен быть предусмотрен вентиль с электромагнитным приводом.

Открытие и закрытие этих вентилей производится автоматически только от импульса пуска и выключения насосов. При пуске насосов вентили закрываются и при выключении - открываются.

Автоматизация этих вентилей не связана с работой вакуумной установки и разрабатывается в каждом отдельном случае в проекте насосной станции.

Электрической схемой управления вакуум-насосов предусмотрена возможность выбора режима работы (рабочий или резервный) при помощи ключа "ИУ".

В качестве уровнемера для вакуум-котла применен электродный сигнализатор уровня типа ЭРСУ-3.

Вся аппаратура управления насосами может размещаться в настенном шкафу-посту управления, который устанавливается около вакуум-насосов или на щите станции управления.

Внутри поста размещаются: автоматы, выключатели, релейная аппаратура; на двери шкафа - ключи, юстики, лампы. сигнализатор уровня.

Помимо аппаратуры автоматизации в посту управления или на щите в насосной станции должно решаться в каждом конкретном случае при разработке проекта.

Изм. лист	№ докум.	Свод	Дата

4.901-25.....

Лист

8

3.2. Тип II

Схема вакуумной установки типа II приведена на рис.3.

Установка предназначена для заливки насосов, перекачивающих воду, не загрязненную механическими примесями.

Вакуумная линия технологических насосов присоединяется непосредственно к вакуум-насосам.

Питание вакуум-насосов (2) водой производится от внутреннего питьевого или технического водопровода.

В случае запитки вакуум-насосов питьевой водой в насосных станциях, перекачивающих очищенные производственные или сточные воды, подачу питьевой воды необходимо производить через бак разрыва струи (3).

Отработанная вода из вакуум-насосов отводится с разрывом струи в систему канализации.

3.3. Тип III

Схема вакуумной установки типа III приведена на рис.4.

Установка предназначена для заливки насосов, перекачивающих воду, загрязненную механическими примесями.

Вакуумная линия технологических насосов подсоединяется к вакуум-насосам через вакуум-котел (3).

Питание вакуум-насосов производится аналогично типу I.

3.4. Тип IV

Схема вакуумной установки типа IV приведена на рис.5.

Установка предназначена для заливки насосов, перекачивающих воду, не загрязненную механическими примесями, при этом в насосной станции отсутствует внутренний водопровод.

Вакуумная линия технологических насосов подсоединяется непосредственно к вакуум-насосам.

Питание вакуум-насосов производится из циркуляционного бака (3)

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	4.901-25.0.д	1987	9

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № луб.	Подпись и дата

Имя	
Лист	

№ документа	
Полик	

Дата	

4.901-25.0.Д

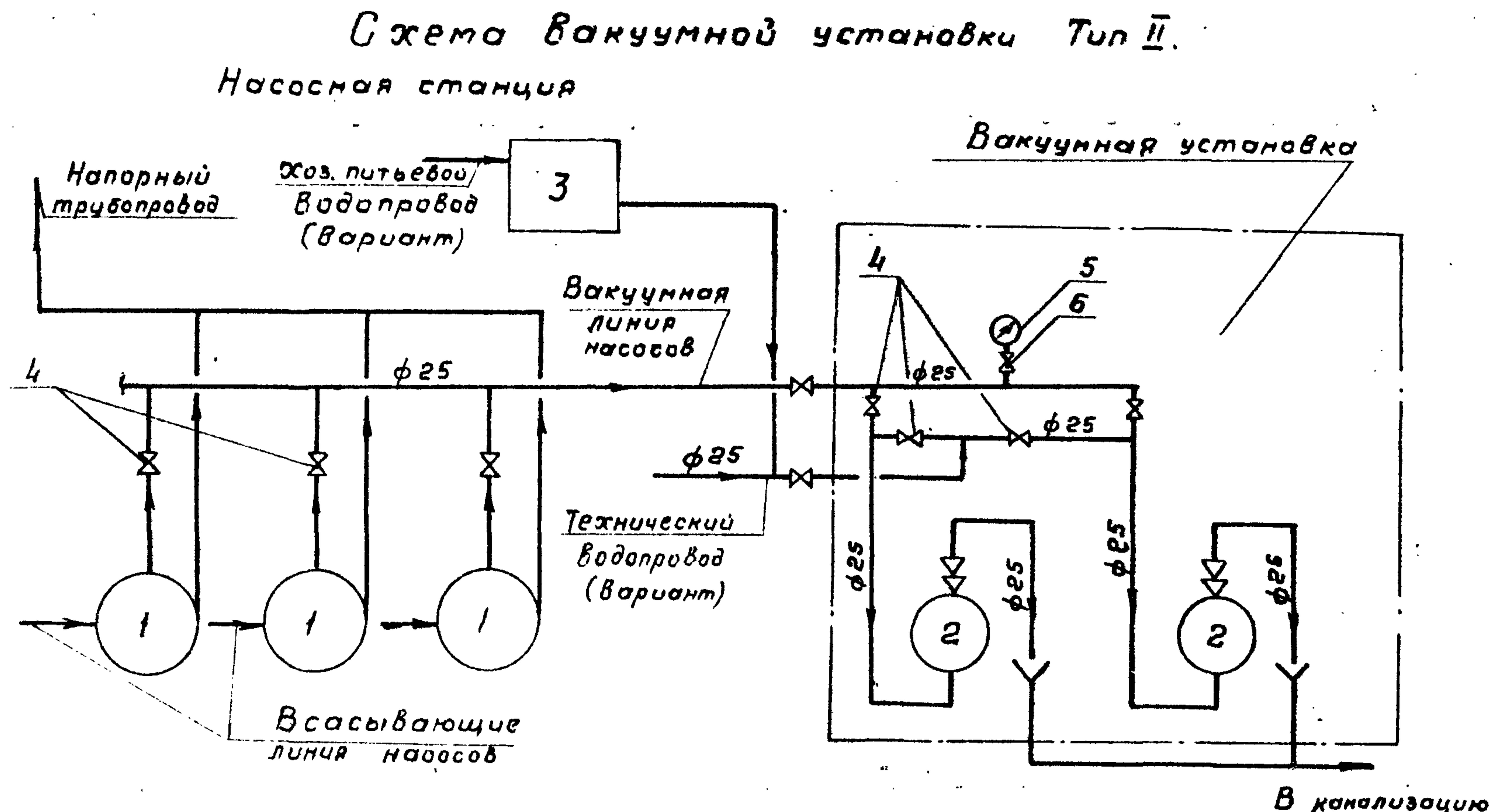
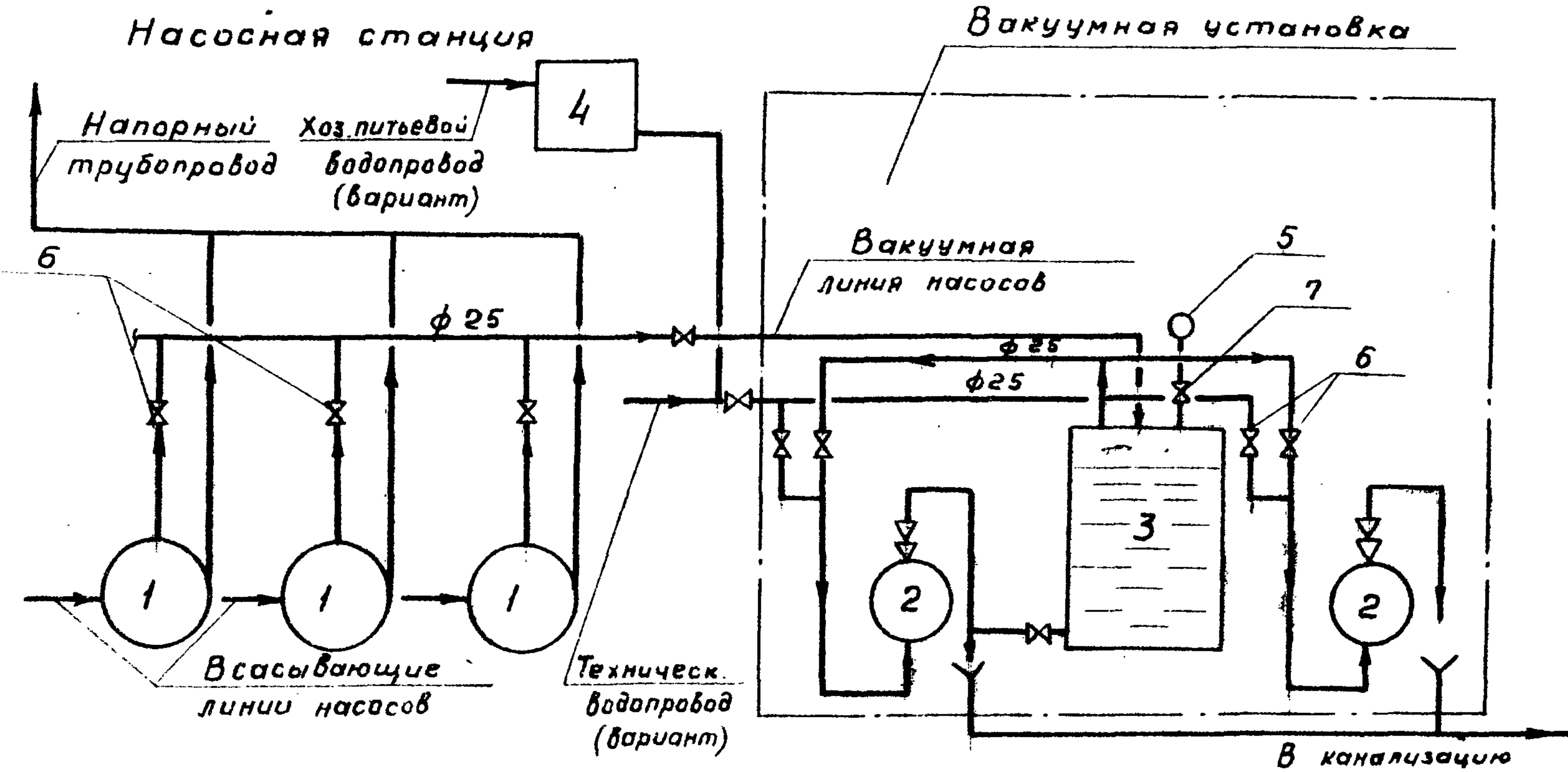


Рис.3.

Схема Вакуумной установки. Тип ІІІ



1. - Насосы, подлежащие заливке
2. - Вакуум - насосы
3. - Вакуум - котел
4. - Бак разрыва струи

5. - Вакуумметр
6. - Кран фланцевый ду 25
7. - Кран муфтовый ду 20

Рис. 4

Изм	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

4. 901-25.0.Д

Инв № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв № дуб.	Подпись и дата

Изм	Лист	№	документа	Подл.	Дата

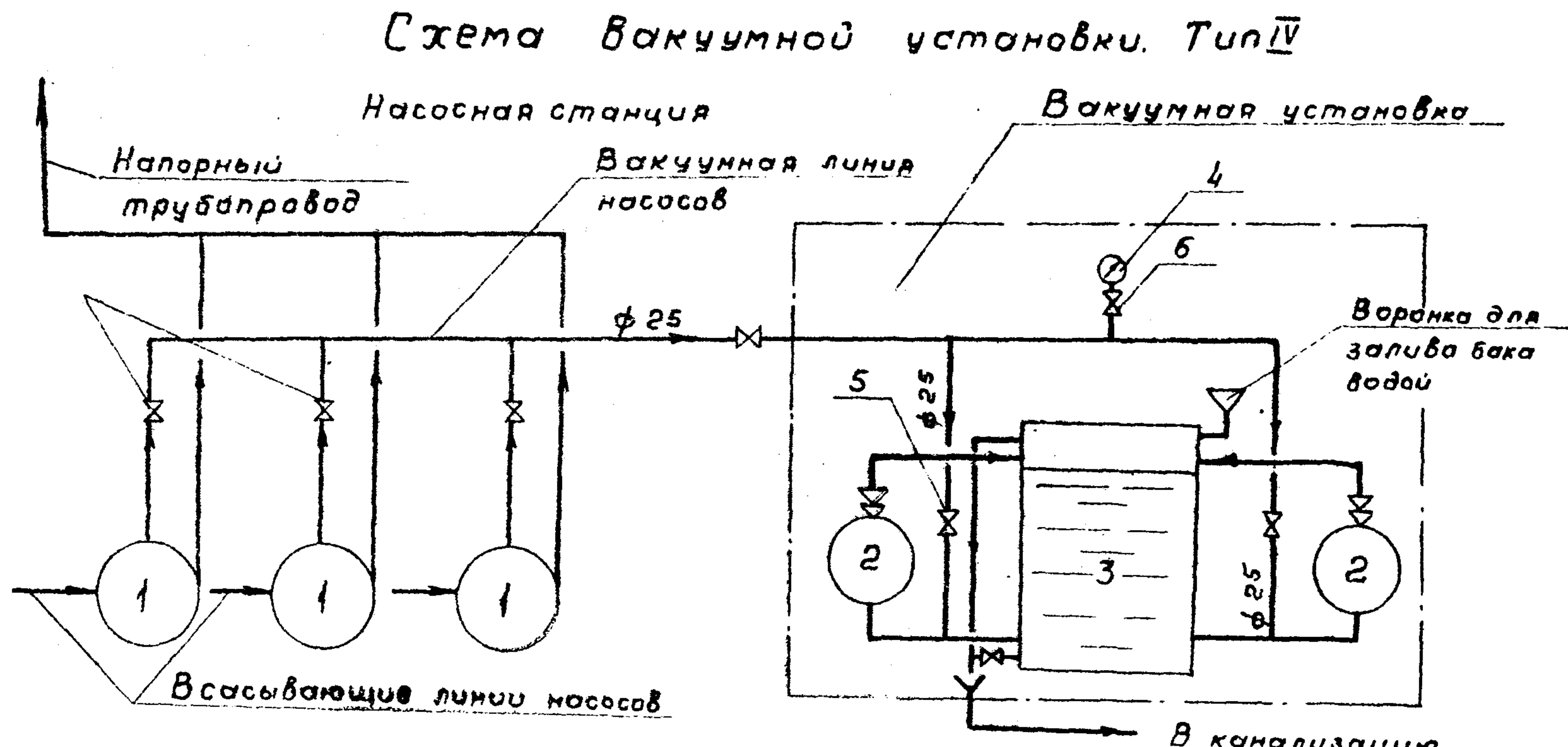


Рис. 5

3.5. Тип У

Схема вакуумной установки типа У приведена на рис.6.

Установка предназначена для заливки насосов, перекачивающих воду, загрязненную механическими примесями. В насосной станции отсутствует внутренний водопровод.

Вакуумная линия технологических насосов подсоединяется к вакуум-насосам через вакуум-котел (4).

Питание вакуум-насосов производится из циркуляционного бака (3).

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ

Проектная производительность вакуумных установок определяется технической характеристикой вакуум-насосов ВВН-0,75, которая приведена ниже.

	Наименование показателей	Норма
1	Производительность номинальная при давлении всасывания 0,04 МПа, м ³ /с (м ³ /мин)	0,0125 (0,75)
2	Уменьшение номинальной производительности при давлении 0,02 МПа, % не более	40
3	Расход воды при номинальном режиме, л/с, не более	0,050
4	Утечка через сальник, см ³ /ч, не более	100
5	Показатели электродвигателя: напряжение сети, В	220 или 380
	мощность, кВт	2,2
	частота тока, Гц	50

При привязке вакуумных установок к конкретным условиям необходимо определять потребную производительность установки.

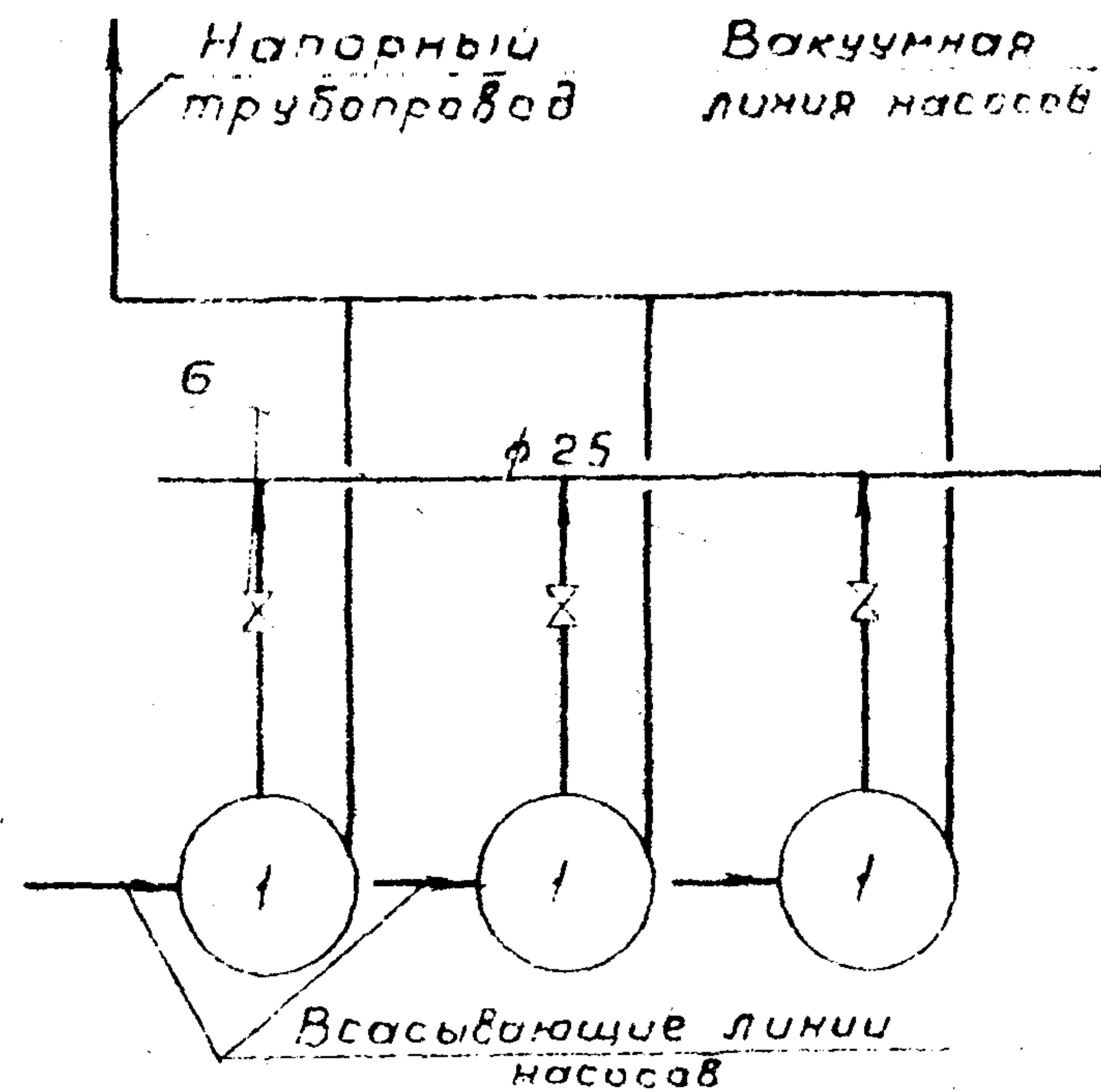
Лист

13

4.901-25.0.Д

Схема Вакуумной установки Тип У

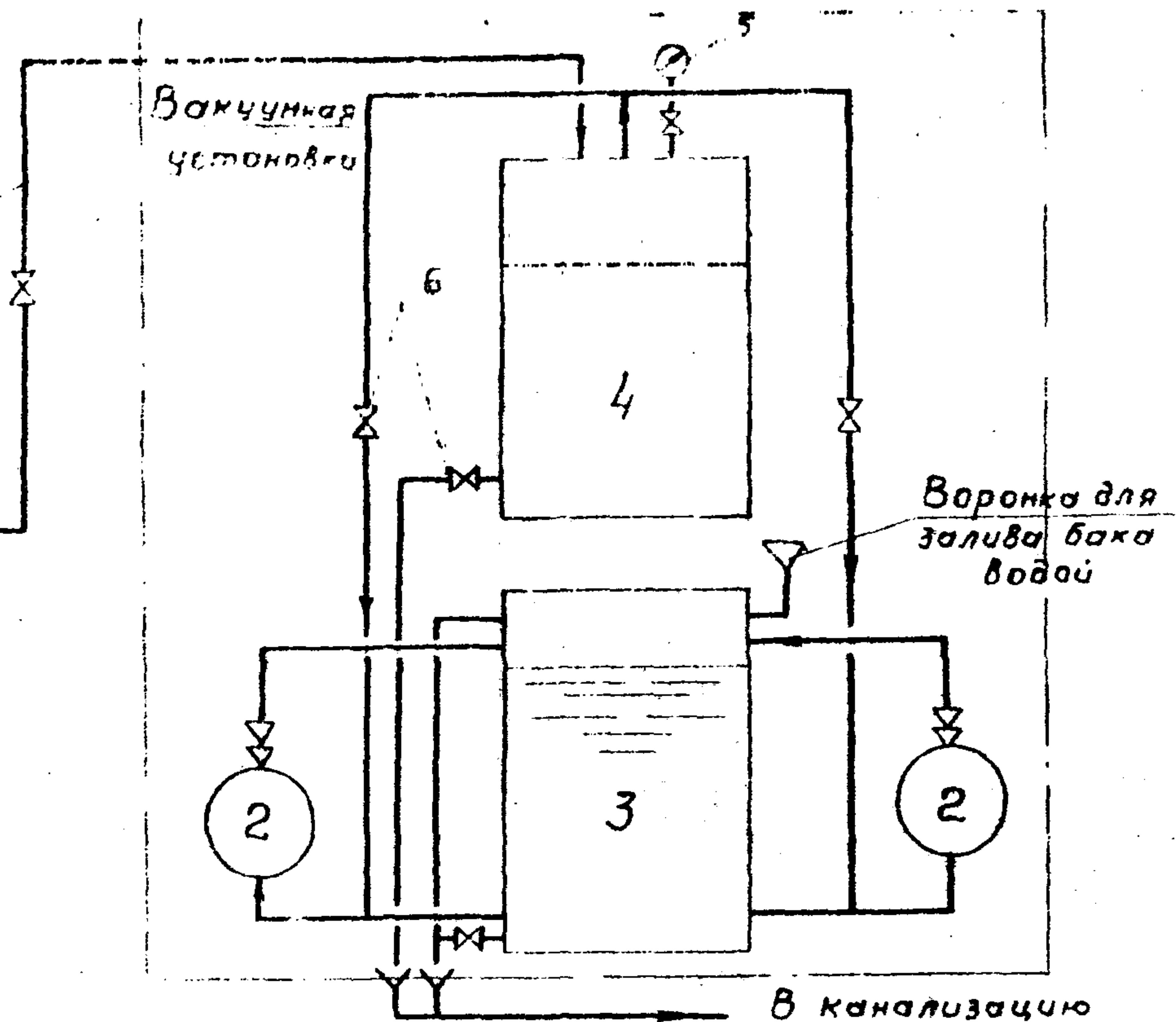
Насосная станция



1- Насосы, подлежащие заливке

2- Вакуум-насосы

3- Бак циркуляционный



4- Вакуум-котел

5- Вакуумметр

6- Кран фланцевый ду 25

Рис. 6

Потребная производительность вакуумной установки определяется расчетом в зависимости от заданного времени на заливку насосных агрегатов.

$$Q = \frac{(W_{tr} + W_n) H_{atm}}{t (H_{atm} - H_s)} K \quad m^3/\text{мин}$$

где Q – производительность вакуум-насоса, м³/мин;

W_{tr} – объем воздуха во всасывающем трубопроводе основного насоса, м³;

W_n – объем воздуха в корпусе насоса, м³;

H_{atm} – напор, соответствующий атмосферному давлению, принимается равным 10 м;

t – время в минутах, требуемое на заливку насоса и принимаемое не более 2 минут для противопожарных насосов и до 3–5 минут для насосов другого назначения;

H_s – геометрическая высота, считая от оси технологического насоса до наименьшего уровня воды в резервуаре, не более 6 м;

K – коэффициент запаса, учитывающий возможность проникновения некоторого количества воздуха через неплотности и сальники, принимается равным 1,01–1,1.

В тех случаях, когда величина Q будет больше 0,75 м³/мин, следует применять вакуумную установку типа I.

Увеличение производительности вакуумных установок за счет параллельной работы двух вакуум-насосов не рекомендуется.

5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

При привязке проекта необходимо выполнить следующее:

5.1. Определить требуемую производительность установки по заданному времени на заливку насосных агрегатов.

5.2. Выбрать тип вакуумной установки в соответствии с рекомендациями по ее применению.

Лист

15

4.901-23.0.Д

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

5.3. Нанести на план сооружения выбранный тип установки, после чего решить схему отсасывающих трубопроводов от заливаемых насосов до вакуумной установки.

5.4. При необходимости подвести воду для питания вакуум-насосов от внутреннего водопровода и отвести отработанную воду от вакуум-насосов в канализационную сеть с разрывом струи.

Отвод воды от циркуляционного бака или вакуум-котла осуществляется также в канализационную сеть с разрывом струи.

5.5. В тех случаях, когда местные условия не позволяют применить вакуумную установку в том виде, как она скомпонована в данном проекте, следует изменить расположение вакуум-насосов или баков, сохранив при этом схему подсоединения трубопроводов и их диаметры.

5.6. При применении автоматической установки типа I, когда габариты насосных агрегатов не позволяют проложить вакуумный трубопровод с подъемом к вакуум-котлу, последний следует располагать в сооружении выше циркуляционного бака на кронштейнах или на специальных подставках.

При этом разница максимального уровня воды в вакуум-котле и минимального в приемном резервуаре не должна превышать 6 м.

Учитывая большое количество возможных вариантов компоновок насосных станций, в качестве проекте вакуум-котел расположена условно над циркуляционным баком.

5.7. Установки типа "Янтихи" с электромагнитными приводами, расположенные в насосной станции у каждого насоса, должны учитываться дополнительно в определении каждого сооружения.

5.8. При применении в сжатиях централизации установок типа I и II во избежание защемления сточной жидкости в вакуум-котлах необходимо вакуумной присоединение от насосных агрегатов дополнительно предохранительный затвор, герметичность которого с различными типами верхней зонки не выше 0,5 % от максимального уровня стоков в приемном резервуаре.

Изм. №	Номер и дата
2	22.02.82
3	22.02.82
4	22.02.82

Изм. №	Бланк	№	дата	Изм.	шт.

вуаре.

5.9. При применении вакуумных установок не допускается прямой контакт производственных сточных вод с водой хозяйственно-бытового водопровода, от которого производится подпитка вакуум-насосов.

В этих случаях подпитка должна производиться только через сам разрыв струи.

Изм	Лист	№ докум	Прил.	Дата

4.9С1-25.9.4