

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-  
л 3 96*

20107-01  
Цена: 0-96

**ОТМЕНЕН**

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ  
НА КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 4.901-25

ВАКУУМНЫЕ УСТАНОВКИ С ВОДОКОЛЬЦЕВЫМИ НАСОСАМИ

ВЫПУСК 0

Рекомендации по применению

Разработана институтом  
Союзводоканалпроект

Главный инженер института

*Н. Александров* Александров

Главный инженер проекта

*С. Цветков* Цветков

Утверждена и введена  
в действие В/О  
Союзводоканалпроект

Приказ № 276

от 7 декабря

1984 г.

Госстрой СССР

Тбилисский филиал .

ЦНТИ

Типовой проект /серия/

№ 4-901-25-80

Заказ № 1304

Цена 0 руб. 36 коп.

Тираж 4000

Дата "9" IX 1985 г.

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 *Св* Свердлова  
 по электротехнической части *Кап* Капитульский

Согласовано с техническим отделом:

Главный специалист *Се* Семенов  
 Главный специалист *Ту* Турукин

Проект разработан в соответствии с действующими правилами и нормами.

Главный инженер проекта *Цв* Цветков

Подпись и дата
Имя и дубл.
Взам инв №
Контроль и дата
Имя и подп.

				4.301-35.0.Д				
Лист	Лист	№ док. и	Подп.	Дата	Важные установки с водokolьцевыми насосами	Лист	Лист	Листов
Разраб	Свердлова					В	2	17
Проз	Цветков				Рекомендации по применению	СОЗВОДОКАНАЛПРОКТ		
И.контр	М.РОМАНУ							
Утв.	Харин							

### 1. 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 водokolцевыми 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+V - 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 ВВН 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.	Дата

4.901-25.0.1

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 тем 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 предусматривается в систему канализации с разрывом струи.

### 3.1. Тип I

Схема установки типа I представлена на рис. I

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 (2) через вакуум-котел (4).

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

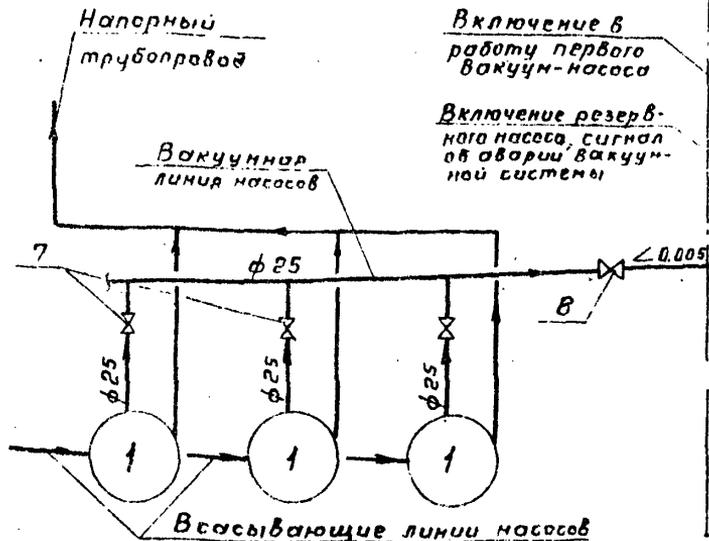
Изм. №	
В. у. н.	
Получено	
Изм. №	
В. у. н.	
Получено	
Изм. №	
В. у. н.	
Получено	

Изм. №	Лист	№ докум	Подп	Дата

4.901-25.0.Д

# Схема вакуумной установки. Тип I.

Насосная станция



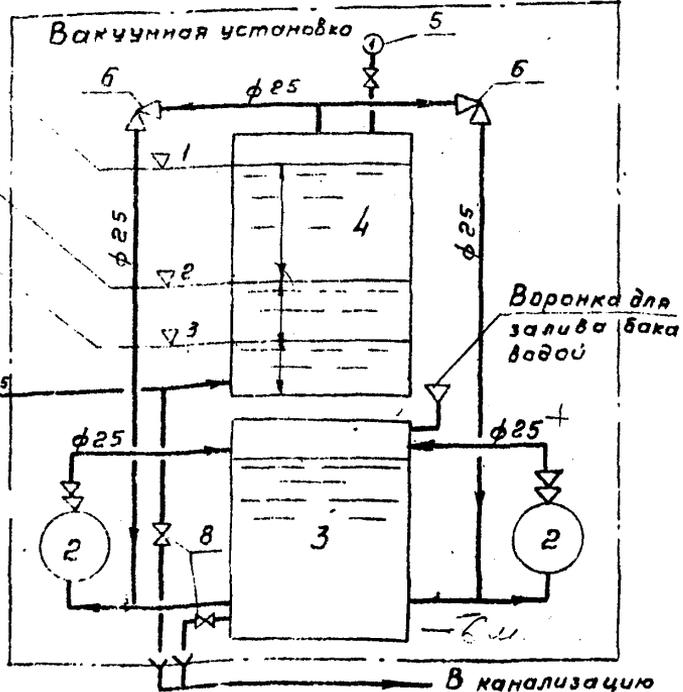
- 1 - Насосы, подлежащие заливке
- 2 - Вакуум - насос
- 3 - Бак циркуляционный
- 4 - Вакуум котел

Выключение из работы вакуум-насосов

Включение в работу первого вакуум-насоса

Включение резервного насоса, сигнал об аварии вакуумной системы

Вакуумная установка



- 5 - Вакуумметр
- 6 - Клапан вакуумный угловой с эл. магнитн. приводом
- 7 - Вентиль с эл магнитным приводом.
- 8 - Кран фланцевый  $\text{du } 25$ .

Рис. 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	5			

4.901-25.0.Д

Фиг. разг. А4

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.1). 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.

Подпись и дата

Имя, № рубр.

Вид и №

Подпись и дата

Имя, № рубр.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

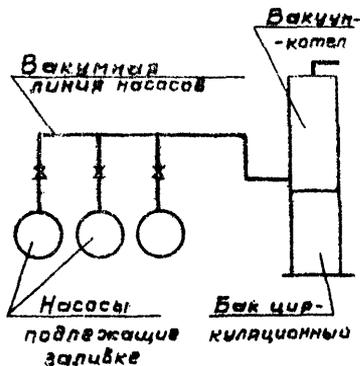
4.90I-25.0.Д

Лист

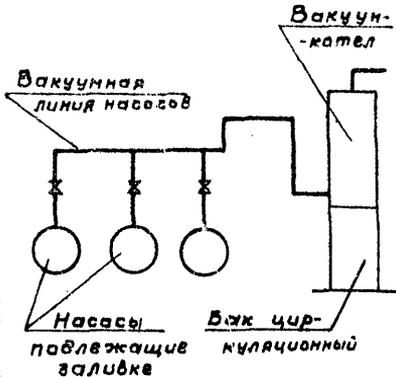
6

# Примеры прокладки вакуумных линий к вакуум-котлу по типу I

Не правильно



Не правильно



Правильно

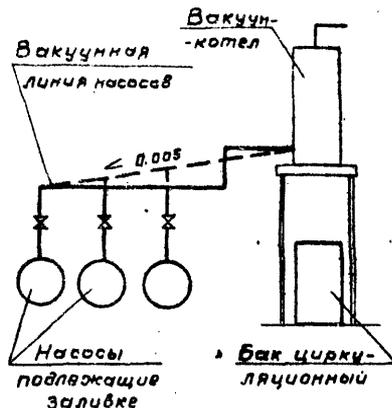


Рис 2

4.901-25.0.1

Лист 7

Образ 14

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 вентилях производится автоматически только от импульса пуска и выключения насосов. При пуске насосов вентили закрываются и при выключении - открываются.

Автоматизация этих вентилях 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 ште станции управления.

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

Размещение аппаратуры автоматизации в посту управления или на ште станции управления должно решаться в каждом конкретном случае при разработке проекта.

Имя и дата	Подпись и дата
Имя и дата	Подпись и дата
Имя и дата	Подпись и дата
Имя и дата	Подпись и дата
Имя и дата	Подпись и дата

Имя	Имя	Имя	Имя
Имя	Имя	Имя	Имя
Имя	Имя	Имя	Имя
Имя	Имя	Имя	Имя

4.901-21.....

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 2.

### 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 бара (3)

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

4.901-25.0.Д

Лист
9

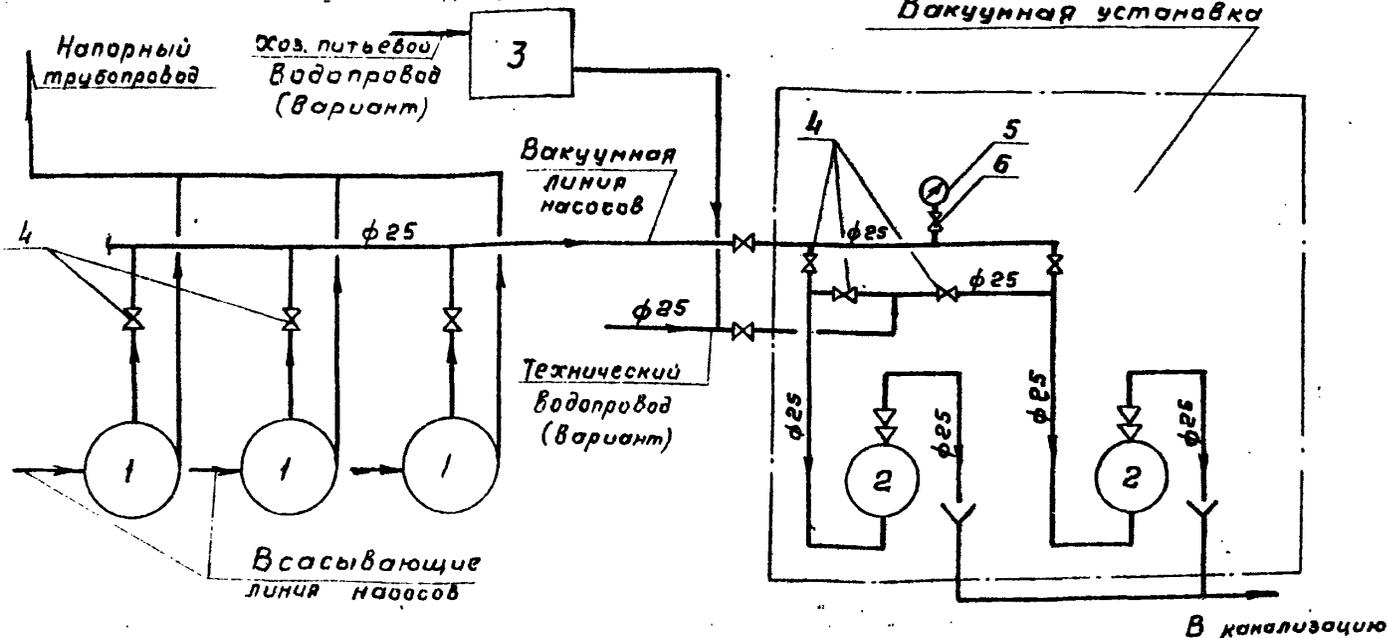
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.901-25.0.Д

## Схема вакуумной установки Тип II.

### Насосная станция



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

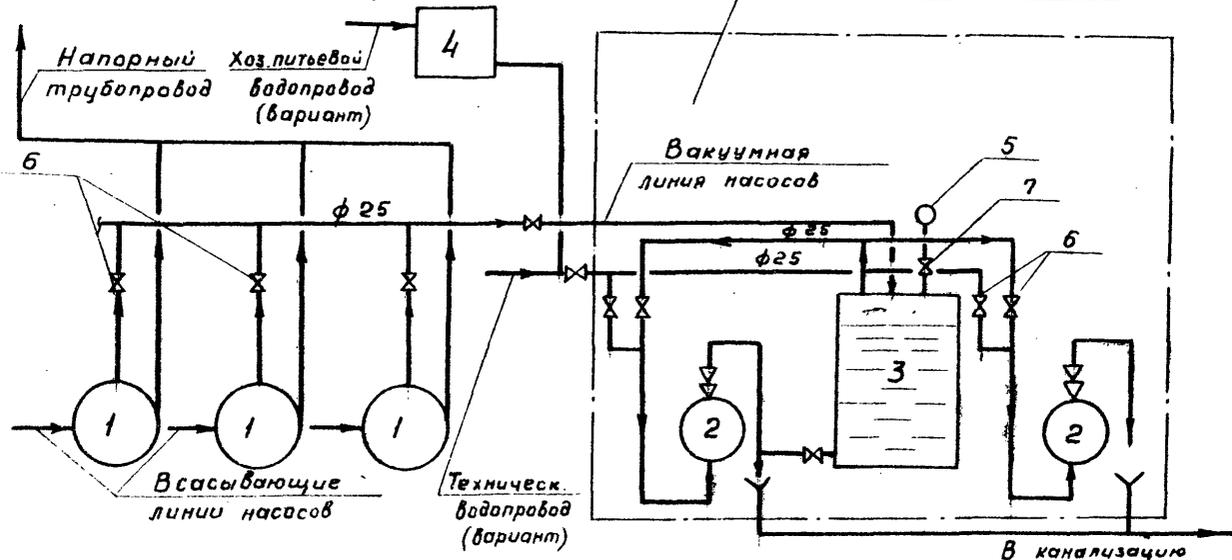
- 4- Кран фланцевый  $\phi 25$   
 5- Вакуумметр.  
 6- Кран муфтовый  $\phi 20$

Рис. 3.

# Схема вакуумной установки. Тип III

Насосная станция

Вакуумная установка



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

- 5. - Вакуумметр
- 6. - Кран фланцевый  $d_u 25$
- 7. - Кран муфтовый  $d_u 20$

Рис. 4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4. 901-25.0.Д

Формат А4

Лист	11
------	----



### 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-вотел (4).

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

### 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ

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

	Наименование показателей	Норма
1	Производительность номинальная при давлении всасывания 0,04 МПа, м3/с (м3/мин)	0,0125 (0,75)
2	Уменьшение номинальной производительности при давлении 0,02 МПа, % не более	40
3	Расход воды при номинальном режиме, м3/с, не более	0,050
4	Утечка через сальник, см3/ч, не более	100
5	Показатели электродвигателя: напряжение сети, В мощность, кВт частота тока, Гц	220 или 380 2,2 50
При привязке вакуумных установок к конкретным условиям необходимо определять требуемую производительность установки.		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

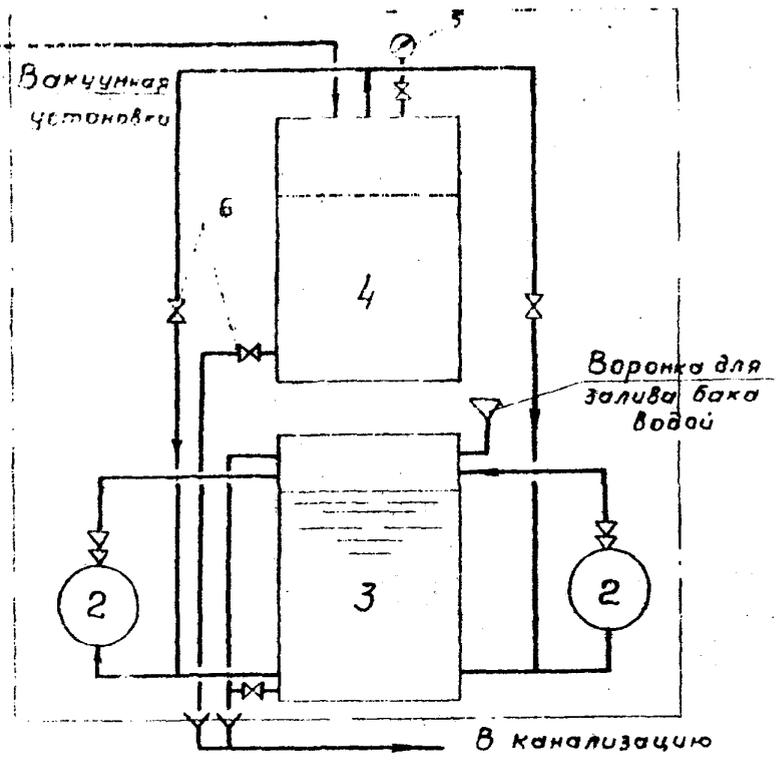
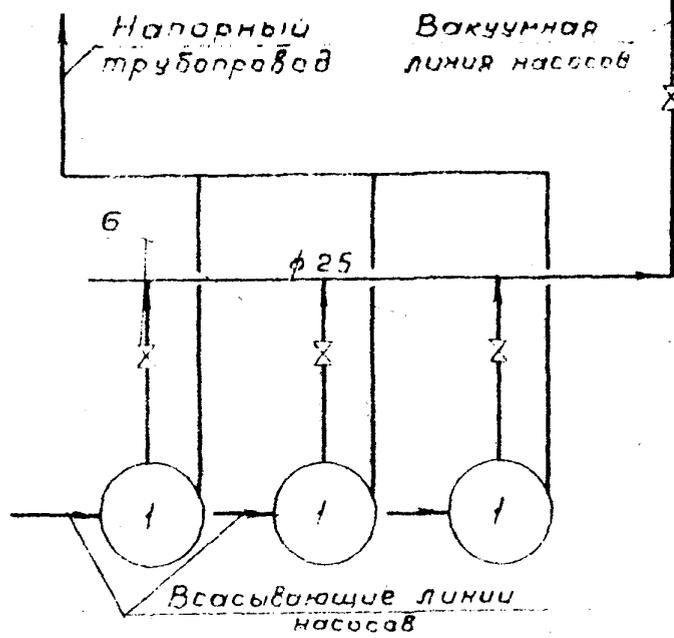
4.90I-25.0.Д

Лист
13

Титл № документа	Исполнитель	Исполнитель №	Дата	Лист

## Схема вакуумной установки Тип V

### Насосная станция



- 1- Насосы, подлежащие заливке
- 2- Вакуум-насосы
- 3- Бак циркуляционный

- 4- Вакуум-котел
- 5- Вакуумметр
- 6- Кран фланцевый  $du\ 25$

Рис. 6

4.901-25.0.Д

Лист

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

$$Q = \frac{(W_{тр} + W_n) H_{атм}}{t (H_{атм} - H_s)} K \quad \text{м}^3/\text{мин}$$

где  $Q$  - производительность вакуум-насоса, м<sup>3</sup>/мин;

$W_{тр}$  - объем воздуха во всасывающем трубопроводе основного насоса, м<sup>3</sup>;

$W_n$  - объем воздуха в корпусе насоса, м<sup>3</sup>;

$H_{атм}$  - 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 м<sup>3</sup>/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.

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

4.901-25.0.Д

Лист

15

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 сконструирована 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 настоящем проекте вакуум-котел расположен условно над циркуляционным баком.

5.7. При установке типовых вентилей с электромагнитными приводами, расположенные в насосной станции у каждого насоса, должны учитываться дополнительно в зависимости данного оборудования.

5.8. При применении в системах канализации установок типа Б и Г до обезжелезивания насосовыми станциями жидкости в вакуум-котел необходимо на вакуумном трубопроводе от насосных агрегатов дополнительно предусмотреть устройства, позволяющие расположить верхнюю точку ее на высоте не менее 0,5 м от максимального уровня жидкости в приемном резер-

Изм. №	Подпись и дата	Исполн.	Проверка и дата

Изм.	База	№	Дата	Исполн.	Проверка

вуаре.

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

В этих случаях подпитка должна производиться только через бак разрыва струи.

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

4.901-25.0.1

№	Дет.
1	1