

МИНИСТЕРСТВО ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА УССР

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РЕКОМЕНДАЦИИ

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК СИЛИКАТНОЙ
ОБРАБОТКИ ВОДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ВНУТРЕННИХ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

РД 204 УССР 157-84

1985

МИНИСТЕРСТВО ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА УССР

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РЕКОМЕНДАЦИИ

РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК СИЛИКАТНОЙ
ОБРАБОТКИ ВОДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ВНУТРЕННИХ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

РД 204 УССР 157-84

1985

РАЗРАБОТАНЫ Украинским государственным проектным и научно-исследовательским институтом по газоснабжению, теплоснабжению и комплексному благоустройству городов и поселков Украины Министерства жилищно-коммунального хозяйства СССР /УкрНИИинжпроект/

Канд. техн. наук Н.Н.Урда, инженеры Т.М.Щербань, В.И.Олейник,
Л.М.Федосенко

Харьковским областным производственным об'единением Харьковтепло-коммунаэнерго МЭКХ УССР

Канд. техн. наук В.А.Сиротенко, инженеры А.М.Тарадай, Г.Я.Фесенко,
М.Г.Лещинский

Всесоюзным дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехническим научно-исследовательским институтом имени Ф.Э.Дзержинского Минэнерго СССР /ВИИ/

Докт. техн. наук Н.М.Зингер, инж.Р.П.Сезонов

Украинским государственным проектным институтом Укргорстрой-проект Госстроя УССР

Инженеры А.М.Вейцкин, Б.И.Болчек

В редактировании материала Рекомендаций принимали участие инженеры И.В.Белякина /ВГНИПИИ Атомтепловэлектропроект Минэнерго СССР/ и Я.Б.Резник /ТПИ Свiateхпроект Госстроя СССР/

СОГЛАСОВАНО

Научно-исследовательским и конструкторско-технологическим институтом городского хозяйства МЭКХ УССР /НИИГИ ГХ/

Заведующий отделом стандартизации А.Н.Воронов

УДК (624.793+620.193).001

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РЕКОМЕНДАЦИИ

Рекомендации по проектированию и эксплуатации установок силикатной обработки воды для защиты от коррозии внутренних поверхностей трубопроводов горячего водоснабжения

РД 204 УССР 157-84

Вводится впервые

Срок введения установлен с 1 июля 1984 г.

Настоящие рекомендации разработаны на основе РСН 325-82 в развитие главы СНиП П-36-73 /СНиП П-Г.10-73/ и Руководства по проектированию тепловых пунктов /М.:Стройиздат, 1983/.

Рекомендации содержат информацию о характеристике метода силикатной обработки воды, области его применения; приведены принципиальная схема установки дозирования жидкого стекла, расчет ее основных элементов; освещены вопросы наладки установки, ее эксплуатации, техники безопасности; представлен простой, надежный и экономичный способ ввода жидкого стекла в систему горячего водоснабжения при помощи дроссельных диафрагм.

В приложениях приведены примеры расчета установки, чертежи основных узлов, возможные неисправности и методы их устранения, методики химических определений, вспомогательные таблицы и графики.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников проектных, строительско-монтажных и эксплуатационных организаций.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации разработаны в развитие главы СНиП П-36-73 и распространяются на проектирование и эксплуатацию установок на малом стекле натриевом для защиты от коррозии внутренних поверхностей трубопроводов систем горячего водоснабжения в закрытых системах теплоснабжения от центральных и индивидуальными тепловых пунктов, а также отдельных сетей горячего водоснабжения от котельных.

1.2. Данные Рекомендации распространяются на применение силикатной обработки воды в качестве самостоятельного метода; при применении силиката натрия для подщелачивания в сочетании с другими методами противокоррозионной и противонакипной обработки следует пользоваться Руководством по проектированию тепловых пунктов /М.: Стройиздат, 1983/.

1.3. Противокоррозионный эффект силикатной обработки обеспечивается:

уменьшением коррозионной активности нагретой воды в результате ее подщелачивания;

образованием на стенках труб защитной ферросиликатной пленки.

1.4. Предельно допустимая суммарная концентрация соединений кремния в воде горячего водоснабжения с учетом начальной концентрации в исходной воде не должна превышать 40 мг/л в пересчете на SiO_2 или 50 мг/л в пересчете на SiO_2^{2-} в соответствии с Перечнем материалов и реагентов, разрешенных Главным санитарно-эпидемиологическим управлением Министерства здравоохранения СССР для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения /М.: Минздрав, 1979/.

Силикатная обработка поступающей в систему горячего водоснабжения воды не должна ухудшать ее качества по показателям, указанным в ГОСТ 2874-82.

1.5. Для предупреждения интенсивного карбонатного накипобразования при силикатной обработке воды необходимо поддерживать температуру воды системы горячего водоснабжения не выше 60°C после водонагревателя.

1.6. Область применения силикатной обработки воды как самостоятельного метода определяется показателями исходной водопроводной воды, приведенными в табл.1.

Таблица 1

Индекс накипания J при 60 °С	Концентрация хлоридов и сульфатов /общая/, мг/л	рН	Щелочность, мг-экв/л	Жесткость, мг-экв/л
$-1,5 < J \leq 0$	≤ 50	От 6,5 до 7,5	От 0,4 до 2,0	От 0,5 до 3,0
$J > 0$	Св.50 до 200	От 7,0 до 8,0	Св.2,0 до 7,0	Св.3,0 до 7,0

- Примечания: 1. Табл.1 приведена в раздате приложения I дополнения к СНиП П-36-73, введенного в действие постановлением Госстроя СССР № 113 от 30 апреля 1982-г.
2. По согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы жесткость допускается до 10 мг-экв/л.

1.7. При определении коррозионной характеристики воды по п.1.6 необходимые данные о ее качестве следует принимать в соответствии с ГОСТ 17.1.3.03-77.

Для поверхностных и смешанных /поверхностных с артезианскими/ вод рекомендуется учитывать показатели за 2 года.

1.8. Индекс накипания J горячей воды следует рассчитывать для каждого месяца по номограмме и формулам, приведенным в главе СНиП П-31-74.

Если величина J имеет отрицательное значение в течение не менее четырех месяцев в году, то необходимо применение силикатной обработки.

Пример расчета J приведен в приложении I.

1.9. Дозу стекла натриевого жидкого, вводимого при силикатной обработке воды, необходимо принимать по данным табл.2.

Таблица 2

Показатели качества исходной водопроводной воды /средние за год/				Доза вводимого жидкого стекла в пересчете на SiO_2^{H-} , мг/л
Индекс насыщения J при 60 °С	Концентрация, мг/л			
	растворенного кислорода	хлоридов и сульфатов /суммарно/	кремне-оседнивший SiO_2^{H-}	
$-0,5 < J \leq 0$	Не нормируется	≤ 50	До 35	15
$-1,5 < J \leq -0,5$	То же	≤ 50	До 15	35
$J > 0$	"	Св. 50 до 100	До 25	35
$J > 0$	"	Св. 100 до 200	до 15	35

Примечание. При концентрации оседнивший кремния в исходной воде менее 15 мг/л доза вводимого жидкого натриевого стекла должна быть увеличена до значения, обеспечивающего суммарную концентрацию оседнивший кремния 50 мг/л / в пересчете на SiO_2^{H-} /.

1.10. Силикатная обработка воды должна осуществляться путем добавления в исходную воду раствора жидкого стекла с силикатным модулем 2,8-3,2 по ГОСТ 1...76-81.

При отрицательном индексе насыщения исходной воды следует пользоваться сырьем с меньшим значением модуля, при положительном - с большим.

1.11. Защитная ферросиликатная пленка на внутренних поверхностях трубопроводов образуется после трех месяцев непрерывного дозирования раствора жидкого стекла в систему горячего водоснабжения.

После прекращения дозирования устойчивость ферросиликатной пленки сохраняется не более двадцати суток.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ УСТАНОВКИ ДОЗИРОВАНИЯ ЖИДКОГО СТЕКЛА НАТРИЕВОГО

2.1. Дозирование раствора жидкого стекла для систем горячего водоснабжения необходимо производить в трубопровод холодной воды до водонагревателя.

Для существующих систем горячего водоснабжения, работающих без циркуляции горячей воды, дозирование раствора жидкого стекла допускается производить в трубопровод холодной воды или в трубопровод горячей воды, поступающей в систему горячего водоснабжения после водонагревателя.

2.2. В принципиальной схеме установки дозирования жидкого стекла, приведенной на рисунке, предусмотрено применение наиболее простого, надежного и экономичного способа дозирования с использованием диафрагм 6 и 7, обеспечивающих пропорциональное дозирование жидкого стекла и автоматическое поддержание заданной концентрации его в воде.

Для дозирования жидкого стекла в систему горячего водоснабжения допускается применение других надежных способов /например, автоматизированного насоса-дозатора/ с учетом местных условий и в зависимости от технико-экономических показателей.

2.3. Подача жидкого стекла в бак хранения 1 осуществляется насосом или путем слива из передвижных емкостей.

2.4. Объем бака хранения жидкого стекла равен объему жидкого стекла U по п.2.11, необходимому для работы установки дозирования за расчетный период. Бак может быть любой конструкции.

2.6. Напорный бак раствора жидкого стекла 2 представляет собой емкость без разделительной перегородки между водой и рабочим раствором. Объем бака должен обеспечивать не менее, чем двухуз-

дельную работу установки. В качестве напорных баков могут быть использованы любые стандартные напорные емкости или они могут быть изготовлены на месте монтажа по чертежам приложения 3. Емкость баков определяется по формулам /1/ и /2/.

Количество напорных баков определяется среднечасовым расходом воды на горячее водоснабжение и единичной емкости баков. Пример определения емкости и количества баков приведен в приложении 2.

Для условий: продолжительность расчетного периода 30 сут и доза вводимого жидкого стекла 15 мг/л - емкости и количество баков могут быть приняты по табл.3.

Таблица 3

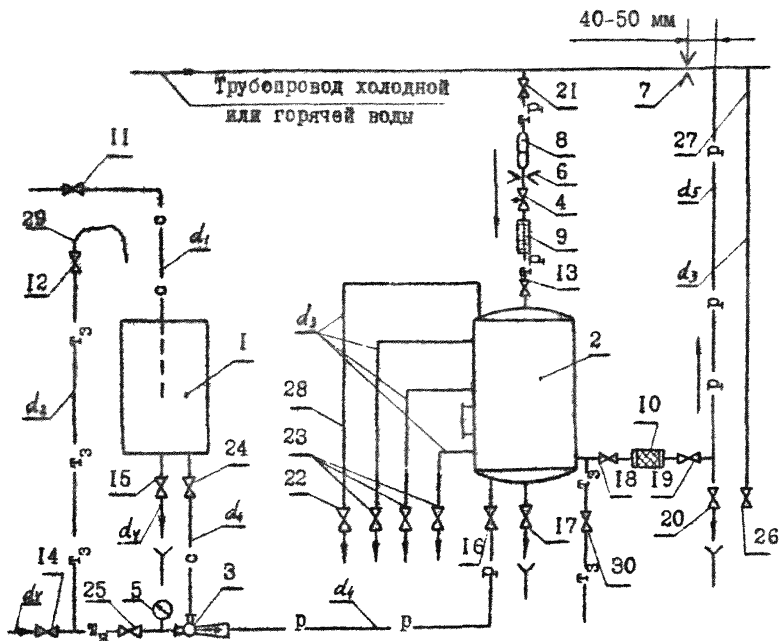
Среднечасовой расход горячей воды на ИТП /ИТП/, м ³ /ч	Емкость одного бака, м ³	Количество баков, шт	Размеры одного бака, мм	
			диаметр	высота
5	0,57	1	630	2000
10	1,00	1	820	2000
20	1,57	1	1020	2000
40	1,57	2	1020	2000
80	1,57	2	1020	2000
120	1,57	3	1020	2000
160	1,57	4	1020	2000
200	1,57	5	1020	2000

2.7. Сверху к напорному баку 2 подводится напорный трубопровод рабочей воды, на котором устанавливается урзевая 8, игельчатый вентиль 4, ограничительная диафрагма 6 и ротаметр 9.

2.8. Трубопровод раствора жидкого стекла отводится от напорного бака снизу с установкой на нем фильтра-отстойника 10 /приложение 4/.





2.9. Для контроля заполнения напорного бака 2 предусматриваются контрольные трубки 23.

Принципиальная схема установки дозирования жидкого стекла



1-бак хранения жидкого стекла; 2-напорный бак раствора жидкого стекла; 3-элеватор; 4-игельчатый вентиль; 5-манометр; 6-дрессельная диафрагма для ограничения подачи рабочего раствора; 7-дрессельная диафрагма для создания перепада давления; 8-грязевик; 9-ротаметр; 10-фильтр-отстойник; 11-21, 30-запорная арматура; 22-вентиль выпуска воздуха; 23-контрольные вентили; 24, 25- регулирующие вентили; 26-пробоотборник; 27-трубопровод отбора проб; 28-трубопровод выпуска воздуха; 29-резиновый шланг.

Условные обозначения

-  трубопровод жидкого стекла
-  трубопровод раствора жидкого стекла
-  трубопровод горячей воды
-  трубопровод рабочей воды
- $d_1 - d_5$ диаметры трубопроводов

2.10. Расчет емкости напорного бака 2 производится по формуле

$$V_5 = n \cdot V_c, \quad (11)$$

где V_5 - полная емкость бака за расчетный период работы установки дозированной до следующей загрузки, л;

n - степень разбавления жидкого стекла горячей водой; принимается для водоподогревательной установки с расходом горячей воды:

менее 300 м ³ /сут	- 5
от 300 до 800 м ³ /сут	- 3
более 800 м ³ /сут	- 2;

V_c - объем жидкого стекла за расчетный период, л.

2.11. Расчет объема жидкого стекла, необходимого для обработки воды за расчетный период работы установки дозированной, производится по формуле

$$V_c = \frac{0,08 \cdot m \cdot G_{26\phi} \cdot T \cdot 24}{a \cdot \rho_c}, \quad (12)$$

где V_c - объем жидкого стекла, л;

0,08 - коэффициент приведения единиц измерения;

m - доза вводимого жидкого стекла в пересчете на SiO_2^2 /определяется по табл.2/, мг/л;

$G_{26\phi}$ - среднечасовой расход воды на горячее водоснабжение, м³/ч;

a - содержание силикатов в жидком стекле по паспорту или дополнительному анализу /в пересчете на SiO_2 /, %;

ρ_c - плотность жидкого стекла, г/см³;

T - продолжительность расчетного периода, сут; рекомендуется принимать не более 30 сут.

2.12. Диаметр горловины элеватора 3 рассчитывается по формуле

$$d_{гор} = 8,5 \sqrt{\frac{G_5}{H_5}}, \quad (13)$$

где $d_{гор}$ - диаметр горловины элеватора, мм;

G_5 - расход раствора жидкого стекла, т/ч; определяется из условия заполнения напорных баков за один час;

H_5 - потеря напора в линии подачи раствора жидкого стекла в напорный бак, м; принимается равной 2 м.

2.13. Диаметр сошла элеватора 3 рассчитывается по формуле

$$d_c = 9,6 \sqrt{\frac{G_c}{H_c}}, \quad /4/$$

- где d_c - диаметр сошла элеватора, мм;
 G_c - расход воды через сошло элеватора, т/ч;
 H_c - располагаемый напор перед элеватором, м; принимается равным 20 м.

Таблица 4

Степень разбавления	1	2	3	5
Коэффициент подмешивания	μ	1,0	0,5	0,25
Плотность раствора жидкого стекла	ρ_p	1,24	1,14	1,09

2.14. Для подачи раствора жидкого стекла из напорного бака 2 в трубопровод холодной или горячей воды устанавливается дроссельная диафрагма 7 в зависимости от принятой схемы /согласно пп.2.1 и 2.2 настоящих Рекомендаций/.

Диаметр отверстия дроссельной диафрагмы 7 рассчитывается по формуле

$$D = 10 \sqrt[4]{\frac{G_{z6}^2}{\Delta H}}, \quad /5/$$

- где D - диаметр отверстия дроссельной диафрагмы, мм;
 G_{z6} - максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение в схемах без баков-аккумуляторов / G_{z6max} / или среднечасовой расход воды на горячее водоснабжение с баками-аккумуляторами / G_{z6cp} /, м³/ч; диафрагма устанавливается до баков-аккумуляторов;
 ΔH - потеря напора в диафрагме 7, м; при максимальном часовом расходе / ΔH_{max} / принимается в пределах 1,5 - 3 м; при среднечасовом расходе воды / ΔH_{cp} / рассчитывается по формуле

$$\frac{\Delta H_{ср}}{\Delta H_{тох}} = \left(\frac{G_{вср}}{G_{вmax}} \right)^2 \quad 16/$$

2.15. Диаметр отверстия дроссельной диафрагмы 6, устанавливаемой на трубопроводе рабочей воды, рассчитывается по формуле

$$d = 10 \sqrt{\frac{G_{вср}^2}{\Delta H_{ср} - \Delta h}} \quad 17/$$

где d - диаметр отверстия дроссельной диафрагмы, мм;
 $G_{вср}$ - среднечасовой расход раствора жидкого стекла, м³/ч; определяется по формуле

$$G_{вср} = G_{в.вср} \cdot g_p \cdot 10^{-3}, \quad 18/$$

где g_p - удельный расход раствора жидкого стекла, определяемый по графику /приложение 5/;
 Δh - сумма потерь напора в трубопроводах рабочей воды и раствора жидкого стекла, м; в расчете не учитывается.

Если расчетный диаметр отверстия дроссельной диафрагмы 6 меньше 0,5 мм, принимается диаметр 0,5 мм.

Диафрагма 6 должна быть калиброванной.

2.16. Подбор диаметров основных трубопроводов установки слякчатной обработки воды в зависимости от среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение следует производить согласно табл. 5.

Таблица 5

Среднечасовой расход воды на горячее водоснабжение, м ³ /ч	Диаметры основных трубопроводов, мм				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
До 20	50	15	15	50	20
Св. 20 до 80	50	20	15	50	25
Св. 80 до 200	50	25	15	50	25

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ СИЛИКАТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

3.1. Подготовка установки к работе /см. рисунок/

3.1.1. Перед пуском в эксплуатацию все системы установки силикатной обработки воды должны быть тщательно промыты горячей водой, поступающей в систему горячего водоснабжения.

3.1.2. Для промывки бака хранения жидкого стекла I перед загрузкой жидкого стекла необходимо открыть запорную арматуру 14, 12 и 15; С помощью резинового гибкого шланга 29 промыть бак до полного удаления шлама и остатков сгустков жидкого стекла. После промывки бака I запорную арматуру 15, 12 и 14 закрыть.

3.1.3. Загрузить бак хранения I жидким стеклом. Перед загрузкой жидкого стекла в бак хранения I необходимо проверить плотность присоединения и герметичность шланга 29 и открыть арматуру 11.

3.1.4. Каждая партия жидкого стекла с целью проверки его качества должна быть подвергнута анализу по методикам, приведенным в ГОСТ 13078-81.

3.1.5. Для промывки напорного бака 2 и участка трубопровода раствора жидкого стекла от напорного бака до точки ввода раствора жидкого стекла в трубопровод холодной или горячей воды необходимо: закрыть игольчатый вентиль 4 и запорную арматуру 13; открыть запорную арматуру 18, 19 /или 30/, 22. После наполнения напорного бака 2 горячей водой открыть арматуру 17 и спустить воду в дренаж. После опорожнения напорного бака закрыть запорную арматуру 17, 18 /или 30/.

При необходимости промывки только участка трубопровода раствора жидкого стекла спуск воды осуществляется в дренаж через открытую арматуру 20, при этом арматура 18, 19 должна быть закрыта. Промывка трубопровода должна продолжаться 15-20 мин.

3.2: Заполнение напорного бака раствором жидкого стекла /см. рисунок/

3.2.1. Перед наполнением напорного бака 2 раствором жидкого стекла запорная арматура 13, 18, 30, 17 и игольчатый вентиль 4 должны быть закрыты. Запорную арматуру 14 открыть.

3.2.2. Подача жидкого стекла из бака 1 в элеватор 3 производится при помощи вентиля 24. При полностью открытых запорной арматуре 14 и регулирующих вентилях 24 и 25 удельный расход раствора жидкого стекла определяется по приложению 5 в соответствии с принятой степенью разбавления /плотностью раствора/.

3.2.3. При заполнении напорного бака 2 раствором жидкого стекла необходимо открыть регулирующий вентиль 25, запорную арматуру 16, вентиль 22, а затем регулирующий вентиль 24. Заполнение бака считается законченным при появлении раствора жидкого стекла из трубопровода выпуска воздуха 28.

По мере наполнения бака 2 раствором жидкого стекла произвести последовательно отбор проб из контрольных кранов 23 и с помощью ареометра определить плотность раствора. При отклонении плотности раствора жидкого стекла от требуемой произвести регулировку вентилями 24 и 25.

После появления раствора жидкого стекла в трубопроводе выпуска воздуха 28 его подачу в напорный бак 2 необходимо прекратить, последовательно закрыв вентиль 22, запорную арматуру 16, регулирующий вентиль 25, запорную арматуру 14 и регулирующий вентиль 24.

3.2.4. В случае поступления в бак хранения 1 жидкого стекла с плотностью, не соответствующей ГОСТ 13078-81, необходимо производить контроль плотности раствора жидкого стекла во время заполнения напорного бака 2.

3.3. Дозирование раствора жидкого стекла в систему горячего водоснабжения /см. рисунок/

3.3.1. подача раствора жидкого стекла в систему горячего водоснабжения осуществляется за счет перепада давления, создаваемого дроссельной диафрагмой 7, устанавливаемой на трубопроводе холодной или горячей воды.

3.3.2. Перед пуском установки силикатной обработки воды раствор жидкого стекла в напорном баке 2 должен отстояться в течение 30 мин для осаждения взвешенных частиц.

3.3.3. для пуска в работу напорного бака 2 необходимо открыть игольчатый вентиль 4, запорную арматуру 21, 13, 18 и 19. концентрация жидкого стекла в воде регулируется игольчатым вентилем 4.

3.3.4. Наладка установки

После пуска установки в работу необходимо определить:

а/ расход воды на горячее водоснабжение $G_{гв}$, м³/ч, по водомеру или расходомеру, присоединенному к дроссельной диафрагме 7;

б/ концентрацию SiO_3^{2-} в воде, поступающей к потребителям /приложение 7/;

в/ расход раствора жидкого стекла, л/час, по формуле

$$G_p = G_{гв} \cdot q_p, \quad /9/$$

где q_p - удельный расход жидкого стекла, определяемый по графику /см. приложение 5/, л/м³.

Если концентрация SiO_3^{2-} в воде отличается от заданной, необходимо провести регулировку игольчатым вентилем 4 до получения необходимой концентрации, после чего вентиль 4 опломбировать.

3.3.5. После использования раствора жидкого стекла необходимо слить воду из напорного бака. Напорный бак и трубопровод раствора жидкого стекла промыть горячей водой и вновь загрузить бак раствором.

3.3.6. Во время эксплуатации установки необходимо один раз в три месяца очищать и промывать фильтр-отстойник 10 и грязевик 8, один раз в два месяца прочищать и промывать дроссельные диафрагмы 6 и 7.

3.3.7. Способы устранения возможных неполадок в работе установки приводятся в приложении 6 настоящих Рекомендаций.

3.4. Контроль работы установки и эффективности защиты оборудования и трубопроводов от коррозии

3.4.1. Работу установки силикатной обработки воды следует контролировать один раз в сутки. При этом необходимо производить следующие анализы:

а/ определение концентрации SiO_3^{2-} в исходной водопроводной воде /приложение 7/;

б/ определение концентрации SiO_3^{2-} в воде после ввода жидкого стекла /приложение 7/; при этом пробоотборник 26 должен находиться на расстоянии не менее 5 м от дроссельной диафрагмы 7.

3.4.2. При наличии фотоэлектроколориметра анализ воды на определение силикат-иона следует проводить фотоколориметрическим методом.

3.4.3. Определение плотности раствора жидкого стекла с помощью ареометра следует производить по методике ГОСТ 13078-81. Пробы отбираются из контрольных кранов 23.

3.4.4. Содержание SiO_2 в рабочем растворе жидкого стекла следует определять по методике, приведенной в приложении 8 или по графику приложения 9.

3.4.5. Для систематического контроля за внутренней коррозией должны устанавливаться на трубопроводах индикаторы коррозии до и после водонагревателей и в характерных точках сети.

Установка индикаторов коррозии и методика оценки интенсивности процесса внутренней коррозии осуществляется в соответствии с Инструкцией по эксплуатации тепловых сетей /М.: Энергия, 1972/.

3.5. Транспортировка и хранение жидкого стекла

3.5.1. Транспортировку и хранение жидкого стекла следует производить согласно ГОСТ 13078-81.

3.5.2. При хранении жидкого стекла в емкости сроком свыше одного месяца для предотвращения образования на поверхности жидкости корки в емкость над жидким стеклом необходимо залить слой воды толщиной 5-10 см. Воду следует осторожно лить по стенке емкости или на лист фанеры, плавающий в жидкости.

3.5.3. Раствор жидкого стекла должен храниться не более одного месяца.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При эксплуатации установки силикатной обработки воды необходимо соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии согласно главе СНиП И-4-80, Правилам техники безопасности при эксплуатации систем водоснабжения и водоснабжения населенных мест /М.: Стройиздат, 1979/.

4.2. При выполнении работ по загрузке жидкого стекла в бак хранения рабочие должны быть обеспечены специальной одеждой согласно ГОСТ 12.4.038-78 и 12.4.039-78, защитными очками, резиновыми сапогами и рукавицами.

4.3. Жидкое стекло и его раствор могут вызывать раздражение при попадании на кожу и слизистые оболочки.

Пораженные участки кожи необходимо промыть проточной водой. После промывки кожу смазать вазелином.

При попадании жидкого стекла в глаза и в полость рта промывание пораженных мест следует проводить 2%-ым раствором борной кислоты.

4.4. При проведении химических анализов должны соблюдаться правила техники безопасности при работе в химических лабораториях /Правила техники безопасности при обслуживании оборудования химических цехов электростанций и сетей. -М.:Атомиздат, 1973/.

ПРИМЕР РАСЧЕТА
 J - ИНДЕКСА РАВНОВЕСНОГО НАСЫЩЕНИЯ ВОДЫ
 КАРБОНАТОМ КАЛЬЦИЯ

1. В табл. I приведены исходные данные - показатели качества воды по месяцам за год.

Показатели качества исходной воды за несколько лет можно получить на городских водопроводных станциях, санэпидемстанциях, из гидрохимических бюллетеней.

Таблица I

Месяцы	Солеcодержание P , мг/л	Содержание Ca^{2+} , мг/л	Щелочность $Щ$, $\frac{мг-экв}{л}$	pH
Январь	174	28,1	1,9	7,3
Февраль	104	36,1	1,7	7,3
Март	112	20,2	1,1	7,4
Апрель	129	32,4	1,5	7,6
Май	155	26,1	1,4	7,8
Июнь	210	32,1	1,9	7,8
Июль	200	30,3	2,5	7,4
Август	194	56,1	2,3	7,5
Сентябрь	188	38,1	2,3	7,4
Октябрь	148	32,2	2,2	7,3
Ноябрь	151	34,1	2,3	7,4
Декабрь	187	32,1	1,9	7,3

2. Индекс насыщения горячей воды карбонатом кальция J рассчитывается в соответствии с главой СНиП II-31-74 для каждого месяца года на основании показателей, приведенных в табл. I настоящего приложения по формуле

$$J = pH_0 - pH_s,$$

где ρ_{H_0} - измеренное значение pH воды с поправкой на температуру ее нагрева;

ρ_{H_5} - величина pH равновесного насыщения воды карбонатом кальция. ρ_{H_5} определяется по формуле

$$\rho_{H_5} = f_1(t) - f_2(Ca^{2+}) - f_3(U_f) + f_4(P),$$

где $f_1(t)$, $f_2(Ca^{2+})$, $f_3(U_f)$, $f_4(P)$ - величины, зависящие, соответственно, от температуры воды, концентрации в ней кальция, щелочности воды и общего содержания воды; определяются по номограмме, приведенной в СНиП П-31-74.

ρ_{H_0} рассчитывается по формуле

$$\rho_{H_0} \approx \rho_{H_5} - a,$$

где ρ_{H_5} - величина водородного показателя, измеренная при 18-20 °С;

a - температурная поправка, приведенная в табл.2.

Таблица 2

pH при температуре 18-20 °С	Температура нагреваемой воды, °С	Температурная поправка a при щелочности воды, мг-экв/л				
		0,5	1	2	4	8
8,0	50	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
8,2		0,2	0,15	0,15	0,15	0,1
8,4		0,3	0,2	0,2	0,15	0,5
7,6		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
7,8		0,15	0,15	0,1	0,1	0,1
8,0	60	0,3	0,2	0,15	0,15	0,1
8,2		0,4	0,3	0,2	0,2	0,15
8,4		0,5	0,4	0,3	0,25	0,2

Для данного расчета принята температура воды $t = 60$ °С.
Табл.2 - из Руководства по химическому и технологическому анализу воды. -М.:Стройиздат, 1973.

Расчет индекса насыщения по месяцам приведен в табл.3.

Таблица 3

Месяцы	pH_z расчетный	J расчетный
Январь	$1,41-1,45-1,27+8,76 = 7,45$	$7,2-7,45 = -0,25$
Февраль	$1,41-1,57-1,23+8,72 = 7,33$	$7,2-7,33 = -0,13$
Март	$1,41-1,30-1,01+8,73 = 7,83$	$7,3-7,83 = -0,53$
Апрель	$1,41-1,80-1,18+8,74 = 7,47$	$7,5-7,47 = +0,03$
Май	$1,41-1,42-1,14+8,75 = 7,60$	$7,65-7,60=+0,05$
Июнь	$1,41-1,50-1,27+8,77 = 7,41$	$7,7-7,41 = +0,29$
Июль	$1,41-1,48-1,40+8,76 = 7,30$	$7,3-7,30 = 0,00$
Август	$1,41-1,75-1,36+8,76 = 7,06$	$7,4-7,06 = +0,34$
Сентябрь	$1,41-1,58-1,36+8,77 = 7,24$	$7,3-7,24 = +0,06$
Октябрь	$1,41-1,50-1,33+8,75 = 7,33$	$7,2-7,33 = -0,13$
Ноябрь	$1,41-1,53-1,35+8,75 = 7,28$	$7,3-7,28 = +0,02$
Декабрь	$1,41-1,50-1,27+8,76 = 7,40$	$7,2-7,40 = -0,20$

3. Анализ результатов расчета индекса насыщения показывает, что J имеет отрицательное значение 5 месяцев в году. Если величина индекса насыщения имеет отрицательное значение не менее четырех месяцев в году, вода является коррозионно-активной. Следовательно, даже при преобладании положительных индексов насыщения данная вода требует силикатной обработки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

РАСЧЕТ ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ СИЛИКАТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

1. Пример расчета емкостей бака для хранения жидкого стекла и напорного бака раствора жидкого стекла

Исходные данные:

среднечасовой расход воды на горячее водоснабжение $G_{г.в.ср} = 40 \text{ м}^3/\text{ч}$;
максимальный часовой расход воды $G_{г.в.макс} = 80 \text{ м}^3/\text{ч}$;
содержание SiO_3^{2-} в исходной воде - 15 мг/л;
в воду следует вводить жидкое стекло в количестве 35 мг/л в пересчете на SiO_3^{2-} или 28 мг/л в пересчете на SiO_2 ;
схема - без баков-аккумуляторов.

Количество жидкого стекла для обработки месячного расхода воды рассчитывается по формуле /2/

$$V_c = \frac{0,08 \cdot m \cdot G_{г.в.ср} \cdot T \cdot 24}{a \cdot \rho_c},$$

где m = 35 мг/л - доза жидкого стекла / в пересчете на SiO_3^{2-} /, добавляемая в воду;
 T = 30 сут - продолжительность расчетного периода;
 24 - количество часов в сутках;
 a = 32% - содержание SiO_2 в жидком стекле по паспорту;
 ρ_c = 1,48 г/см³ - плотность жидкого стекла

$$V_c = \frac{0,08 \cdot 35 \cdot 40 \cdot 24 \cdot 30}{32 \cdot 1,48} = 1700 \text{ л}$$

Емкость бака для хранения жидкого стекла следует принять 2 м³.

Для заданного расхода воды $G_{г.в.ср}$ необходимо разбавление товарного жидкого стекла в 2 раза / к 1 об'ему жидкого стекла прибавить 1 об'ем воды/.

Общий об'ем напорного бака раствора жидкого стекла рассчитывается по формуле /1/

$$V_b = 2 V_c = 2 \cdot 1700 = 3400 \text{ л}$$

Для установки подбирают 2 напорных бака диаметром 1 м, высотой 2 м, объемом 1,57 м³ каждый. Продолжительность цикла работы напорных баков - 30 суток:

2. Диаметр отверстия дроссельной диафрагмы 7, установленной на трубопроводе холодной или горячей воды, определяется по формуле /5/

$$D = 10 \sqrt[4]{\frac{G_{г.в.мах}^2}{\Delta H_{мах}}}$$

где $\Delta H_{мах} = 3$ м - потеря напора в диафрагме 7 при максимальном расходе воды

$$D = 10 \sqrt[4]{\frac{80^2}{3}} = 68 \text{ мм}$$

3. Диаметр отверстия дроссельной диафрагмы 6, установленной на трубопроводе рабочей воды, рассчитывается по формуле /7/

$$d = 10 \sqrt[4]{\frac{G_{р.ср}^2}{\Delta H_{ср} - \Delta h}}$$

$G_{р.ср}$ рассчитывается по формуле /8/

$$G_{р.ср} = G_{г.в.ср} \cdot g_p \cdot 10^{-3},$$

где $g_p = 0,19$ л/м³ - удельный расход раствора жидкого стекла, определяется по приложению 5.

$$G_{р.ср} = 40 \cdot 0,19 \cdot 10^{-3} = 76 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{ч}$$

$\Delta H_{ср}$ рассчитывается по формуле /6/

$$\Delta H_{ср} = \frac{\Delta H_{мах} \cdot G_{г.в.ср}^2}{G_{г.в.мах}^2} = \frac{3 \cdot 40^2}{80^2} = 0,75 \text{ м}$$

Δh - сумма потерь напора в трубопроводах рабочей воды и раствора жидкого стекла; принимается равной 0.

$$d = 10 \sqrt[4]{\frac{0,0076^2}{0,75}} = 0,93 \text{ мм}$$

4. Пример расчета элеватора для подачи раствора жидкого стекла в напорный бак 2

Диаметр горловины элеватора 3 рассчитывается по формуле /3/

$$d_{гор} = 8,5 \sqrt{\frac{G_5}{\sqrt{H_5}}} ,$$

где G_5 - расход раствора жидкого стекла, т/ч; определяется по формуле

$$G_5 = U_5 \cdot \rho_p ,$$

где U_5 - объем баков, деленный на время заполнения, равное 1 ч, м³/ч;

ρ_p - плотность раствора жидкого стекла при заданном коэффициенте подмешивания 1 /определяется по табл.4/;

H_5 = 2 м - потеря напора в линии подачи раствора жидкого стекла

$$G_5 = 2 \cdot 1,57 \cdot 1,24 = 3,9 \text{ т/ч}$$

$$d_{гор} = 8,5 \sqrt{\frac{3,9}{\sqrt{2}}} = 14 \text{ мм}$$

Диаметр сопла элеватора 3 рассчитывается по формуле /4/

$$d_c = 9,6 \sqrt{\frac{G_c}{\sqrt{H_1}}} ,$$

где G_c - расход воды через сопло элеватора, т/ч; определяется по формуле

$$G_c = \frac{G_p}{1+U} ,$$

где G_p = 3,14 - месячный расход раствора жидкого стекла, м³;

U = 1 - коэффициент подмешивания

$$G_c = \frac{3,14}{1+1} = 1,57 \text{ т/ч}$$

H_1 = 20 м - располагаемый напор перед элеватором, м

$$d_c = 9,6 \sqrt{\frac{1,57}{\sqrt{20}}} = 5,7 \text{ мм}$$

Для установки рекомендуется применять типовой водоструйный элеватор, например, 40СИОбн № 4.

ЛН в № 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

Код	Знач.	№ п/п	Обозначение	Наименование	кол.	Примеч.
Б4	6		БН-00.006	Патрубок Труба Д-Р-15x2,8 ГОСТ 3262-75 L = 210 ± 1	1	0,3 кг
Б4	7		БН-00.006-01	Патрубок Труба Д-Р-15x2,8 ГОСТ 3262-75 L = 110 ± 1	1	0,16 кг
А4	8		БН-00.007	Днище	1	
-	9		-01	Днище	1	
Б4	10		БН-00.008	Ребро лист Б-ПН10 ГОСТ 19903-74 ст.3 ГОСТ 14637-79 (100x608) h 14	2	4,6 кг
А4	11		БН-00.009	Косынка БН-00.000-01	9	
-	4		БН-00.004-01	Детали Патрубок	1	
-	5		БН-00.005-01	Корпус	1	
-	6		БН-00.006	Патрубок	1	
-	7		-01	Патрубок	1	
-	8		БН-00.007-02	Днище	1	
-	9		-03	Днище	1	
Б4	10		БН-00.008-01	Ребро лист Б-ПН10 ГОСТ 19903-74 ст.3 ГОСТ 14637-79 (100x798) h 14	2	6,2
А4	11		БН-00.009	Косынка	9	

БН-00.000
 лист 2

№ п/п	Обозначение	Наименование	кол.	Примеч.
		БН-00.000-02		
		Детали		
4	БН-00.004-02	Патрубок	1	
5	БН-00.005-02	корпус	1	
6	БН-00.006	Патрубок	1	
7	-01	Патрубок	1	
8	БН-00.007-04	Днище	1	
9	-05	Днище	1	
10	БН-00.008-02	Ребро		
		лист Б-ПН10ГОСТ 19903-74		
		ст 3 ГОСТ 14637-79		
		(100 x 998) h 14	2	7,8
11	БН-00.009	Косынка	12	
		БН-00.000-03.04		
		Детали		
4	БН-00.004-02	Патрубок		
5	БН-00.005-03	корпус	1	
6	БН-00.006-02	Патрубок	1	
		Труба Д-Р-20x2,8		
		ГОСТ 3262-75		
		L = 210 ± 1		
7	БН-00.006-03	Патрубок	1	0,39 кг
		труба Д-Р-20x2,8		
		ГОСТ 3262-75		
		L = 110 ± 1		
8	БН-00.007-06	Днище	1	0,2 кг
9	-07	Днище	1	
10	БН-00.008-02	Ребро	1	
11	БН-00.009	Косынка	2	
			12	
		БН-00.000		

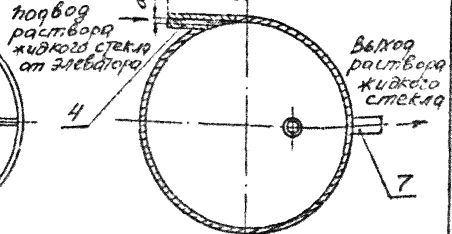
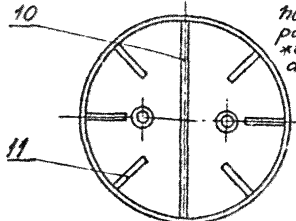
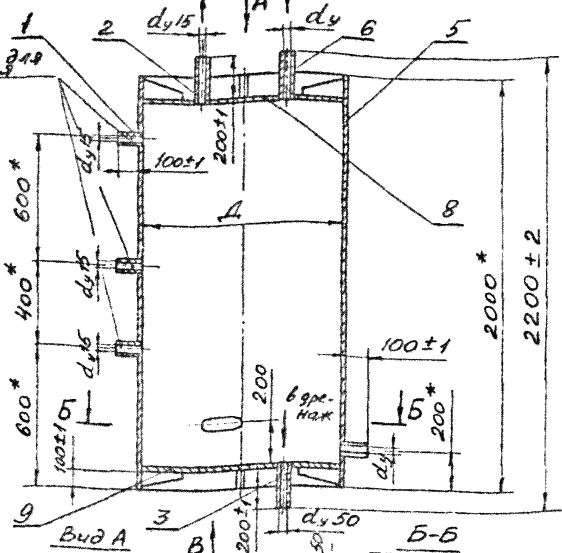
Лист № 3 из 3
 Лист № 3 из 3
 Лист № 3 из 3

БН-00.000 СБ

выпуск
воздуха

поверх
рабочей воды

Штицер для
контроля



1. Сварку произвести по контуру прилегания деталей. Сварные швы Т1 ДЗ ГОСТ 5264-80.
- 2* Размеры и параметры для справок.
3. Таблицу параметров см. лист 2.

БН-00.000 СБ

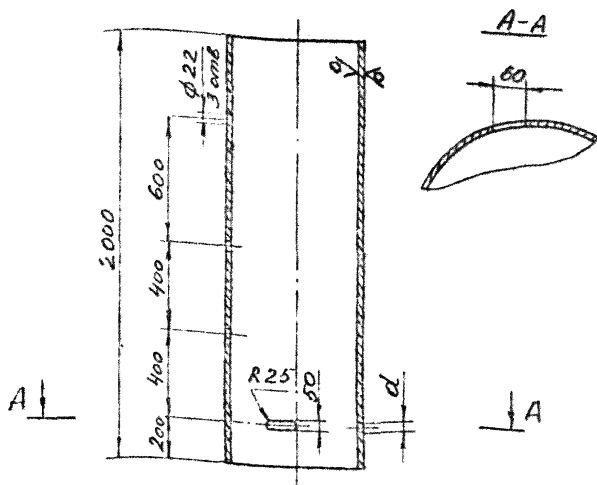
Бак отопный
Сборочный чертёж

Изм.	Лист	№ докум.	Тема	Дата
	Разраб.	М.И.В.И.И.		
	Проб.	С.С.Т.А.К.		
	Т. контр.			
	Рук.	С.С.Т.А.К.		
	Н. контр.	С.С.Т.А.К.		
	Итб.	С.С.Т.А.К.		

Лист	Масштаб	Масштаб
	СМ.	Табл.
Лист 1	Листов 2	

БН-00.005

125 (V)

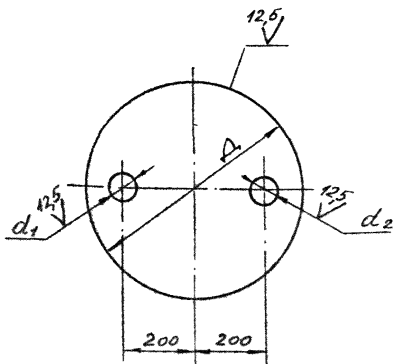


обозначение	материалы	d, мм	масса, кг
БН-00.005	Труба 630x10 ГОСТ 1070-76 Б-20 ГОСТ 10706-76	22	305,8
-01	Труба 820x10 ГОСТ 1070-76 Б-20 ГОСТ 10706-76		400
-02	Труба 1020x10 ГОСТ 1070-76 Б-20 ГОСТ 10706-76	27	498,4
-03			

Предельные отклонения размеров отверстий по Н14, валов по h14, остальных $\pm \frac{IT14}{2}$

БН-00.005

№ лист. № докум. по др. дата		Корпус	лист	масса	мощность
разраб.	Малыш		30 см. табл.		см.
проб.	Тресчалар				
Т. кон. р.					
рук.	Бухачкоя	30 см. табл.	лист	листова	
к. кон. р.	Зубарев				
учб.					Укрепление прорезей



обозначение	D, мм	d ₁ , мм	d ₂ , мм	масса, кг
БН-00.007	610	22	22	22,8
-01		62	—	22,9
-02	800	22	22	39,3
-03		62	—	39,4
-04	1000	22	22	61,5
-05		62	—	61,6
-06		22	27	61,4
-07		62	—	61,6

Предельные отклонения размеров отверстий по H14, валов по h14, остальных $\pm \frac{IT14}{2}$

Лист № 007 из 007 листов. Взам. инв. № БН-00.007, тех. и дата

Лист № 007 из 007 листов. Взам. инв. № БН-00.007, тех. и дата

БН-00.007

изм.	дн.	№ докум.	подп.	дата
разраб.		Матвеев		
проб.		Трачкова		
Т. контр.				
рук.		Трачкова		
И. контр.		Тайборская		
утв.				

Листы

лист	масса	масштаб
	см.	
	табл.	
лист	листов	

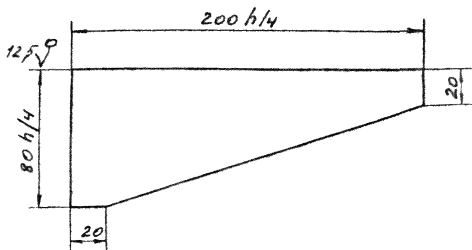
лист
31

Б-ПН 10 ГОСТ 19903-79
ст 3 ГОСТ 14637-79

УкрНЦинформпроект

БН - 00.009

2/2 (V)



Неуказанные предельные отклонения размеров $\pm \frac{IT14}{2}$

Шифр № листа, пров. и дата, дата и номер, дата и номер, дата и номер

				БН - 00.009			
Изм.	Лист	№ докум.	повт.	Дата	Лист	Масштаб	Масштаб
						1:0	1:2
Косынки							
Проб.	Трещина						
Т. Кочев							
Об.	Трещина						
Исполн.	Трещина						
Умб							
				Лист 32		Б-ПН-16 ГОСТ 19.303-78 Ст 3 ГОСТ 14637-79	
				УкрНЦУмк проект			

формы Земля	№ 05	обозначение	наименование	кол.	прим.
			Документация		
АУ		ФРО-00.000 СБ	Сборочный гертек		
			Сборочные единицы		
АУ	1	ФРО-01.000	Корпус верхний	1	
АУ	2	ФРО-02.000	Корпус нижний	1	
АУ	3	ФРО-03.000	Фронтр	1	
			Детали		
АУ	4	ФРО-00.001	Прокладка	2	
			Стандартные изделия		
	5		Болт М 16x70.56,09 ГОСТ 7798-70	4	
	6		Гайка М 16.5.019 ГОСТ 5915-70		
	7		Шайба 16.01 ГОСТ 11371-75	4	

ФРО-00.000

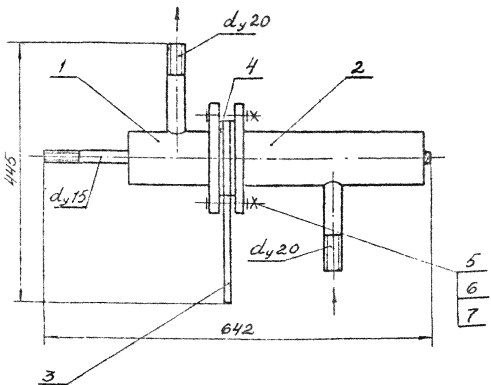
изм.	лист	№ докум.	подп.	дата
разр.	Трубины			
проб.	Зуденко			
рчк.	Трубины			
н. контр.	Трубины			
утв.	Симонова			

Фронтр -
отстойник

33

лист	лист	листов
		7
УкрНИИинжпроект		

90 000 00-006



1. Размеры для справок.
2. Штуцер $d_y 15$ служит для подсоединения вентиля для выпуска воздуха. Вентиль подсоединяется при установке фильтра на месте эксплуатации.

90-00.000 СБ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	филтp-отстойник Сборочный чертeж	Лист	Иссл	Исхит.
1	1	1	1	1			14,0	1:5
Исполн.	Провер.	Утвер.	Инженер	Дата		Лист	Листов	1
Рис.	Л. С. Сидорова					УкрНИИЩипроек		
М. С. Сидорова								
Утв.	Сидорова				34			

форм.	Зона	№3.	обозначение	наименование	кол.	примечание
				Документация		
АУ			Ф00-01.000 СБ	Сборочный чертёж		
				Детали		
АУ	1		Ф00-01.001	Днище	1	
АУ	2		Ф00-01.002	Корпус	1	
БУ	3		Ф00-01.003	Штуцер		
				Труба Д-Р-15х2,8		
				ГОСТ 3262-75		
				L = 150 h 14	1	
БУ	4		Ф00-01.004	Штуцер		
				Труба Д-Р-20х2,8		
				ГОСТ 3262-75		
				L = 150 h 14	1	
				Стандартные изде-лия		
			5	Фланец 1-80-6ст25		
				ГОСТ 12820-80	1	

Ф00-01.000

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

разраб. Трещина
проб. Диденко
рук. Трещина
инж. Тайборон
утв. Симоненко

Корпус верхний

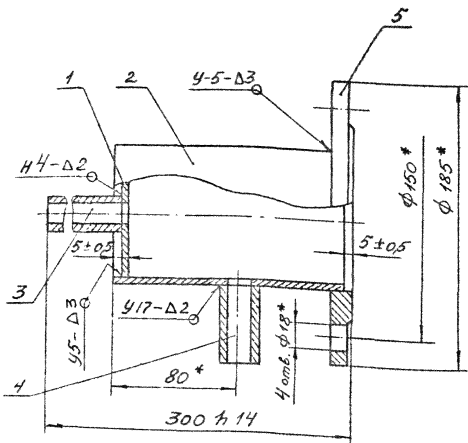
Лист Лист Листов

1

УкрНЦинжпроект

35

ФРО-01.000 СБ



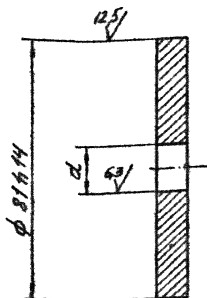
1. Сварные швы по ГОСТ 16037-80
2. * Размеры для справок

Шиф. № подл. | Шиф. № разд. | Шиф. № лист. | Шиф. № докум. | Подп. | Дата

				ФРО-01.000 СБ		
Изм. лист.	№ докум.	подп.	дата	Корпус верхний Сборочный чертёж	Лист	Масштаб
разраб. Т. Кондр.	Тручинья Диденко				4,8	1:2
рв	Тручинья				Лист	Листов 1
Н.К.Н.Т.	К.С.Борсак				УкрНИИинжпроект	
УТВ.	С.П.Менченко			36		

100 10 - 000

D(V)



Обозначение	d, мм	Масса, кг
φ0-01.001	15H14	0,4
-01	Гр48, 3/4" к.В	0,39

Инв. № подл. и дата
 подл. и дата
 вкл. № 1
 вкл. № 2
 вкл. № 3
 вкл. № 4
 вкл. № 5
 вкл. № 6
 вкл. № 7
 вкл. № 8
 вкл. № 9
 вкл. № 10
 вкл. № 11
 вкл. № 12
 вкл. № 13
 вкл. № 14
 вкл. № 15
 вкл. № 16
 вкл. № 17
 вкл. № 18
 вкл. № 19
 вкл. № 20
 вкл. № 21
 вкл. № 22
 вкл. № 23
 вкл. № 24
 вкл. № 25
 вкл. № 26
 вкл. № 27
 вкл. № 28
 вкл. № 29
 вкл. № 30
 вкл. № 31
 вкл. № 32
 вкл. № 33
 вкл. № 34
 вкл. № 35
 вкл. № 36
 вкл. № 37
 вкл. № 38
 вкл. № 39
 вкл. № 40
 вкл. № 41
 вкл. № 42
 вкл. № 43
 вкл. № 44
 вкл. № 45
 вкл. № 46
 вкл. № 47
 вкл. № 48
 вкл. № 49
 вкл. № 50

φ0-01.001				Лист	Рисунки	Процесс
Днище				1	см. табл.	-
Лист				Листов 1		
ИЗМ. Лист № 001 от 1990-03-74				УкрНЦинформпроект		
РАЗРАБ. Скоробогат				Ст 3 от ГОСТ 14637-79		
Проб. Тосундз						
Г. Кондр						
РЧК. Тосундз						
Н. Контр. Тавборон						
Смб.						

фронт	Зона	Поз.	обозначение	наименование	кол.	прим.
				Документация		
А4			ФРО-02.000 СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А4	1		ФРО-01.001-01	Днище	1	
А4	2		ФРО-01.002-01	Корпус	1	
Б4	3		ФРО-02.001	Штуцер		
				Труба Д-Р-20×2,8		
				ГОСТ 3262-75		
				L = 150 ± 14	1	
				Стандартные изделия		
		4		Пробка 20		
				ГОСТ 8963-75	1	
		5		Фланец I-80-6425		
				ГОСТ 12820-80	1	

ш.б. № 10241 подл. и дата 63091. ш.б. № 10241 подл. и дата 63091. ш.б. № 10241 подл. и дата

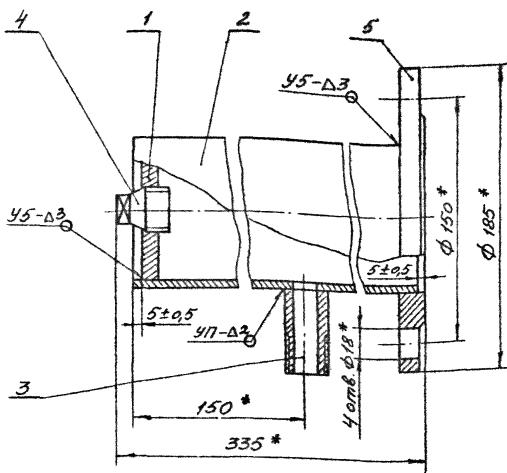
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
разраб.	Гречина			
проб.	Дубенко			
рук.	Гречина			
Н.контр.	Лоббаринца			
утв.	Симоенца			

ФРО-02.000

Корпус нижний

Лист	Лист	Листов
		1
УкрНИИинжпроект		

ФРО-02.000 СБ



1. Сварные швы по ГОСТ 16037-80
 2* Размеры для справок.

ФРО-02.000 СБ

ИЗМ	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
разраб	Трещаня			
проб.	Диденко			
Т.С.	ТР			
Б.У.	Трещаня			
Н.Контр.	Тейворн			
Утв.	Симонов			

Корпус нижний
 Сборочный чертёж

Лист	Масштаб	Масштаб
57	1:2	

Лист 1 из 1
 СКРНИЦНИНПРОЕКТ

40

инв. № подл. подв. и дата. Взам. инв. № инв. № подл. подв. и дата

контр. заяв. таб.	обозначение	наименование	кол.	примеч.
		Документация		
АУ	ФРО-03.000 СБ	Сборочный чертёж		
		Детали		
АУ	1 ФРО-03.001	Рузка	1	
АУ	2 ФРО-03.002	Фильтр	1	

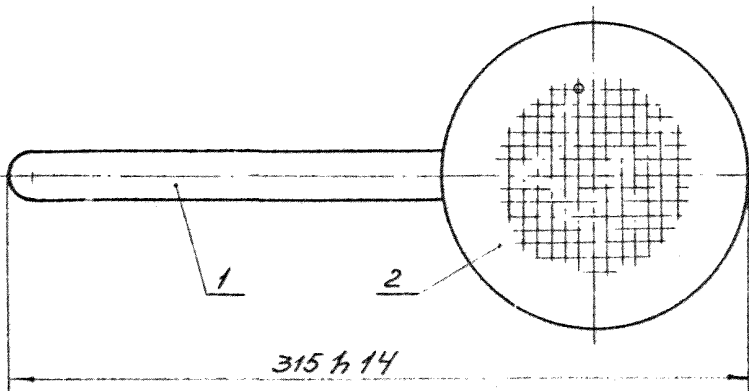
Исполнители: [имена и должности]

ФРО-03.000			
Изм.	Лист	№ докум	Дата
проб.	Бережнов		
рук.	Третьяков		
Н.контр.	Гайдаров		
утв.	Диденко		
Фильтр		41	
лит.		лист	лист
			1
Украинский институт			

ФР-03.000 СБ



ГОСТ 5264-80-С7



шиб. № подл. подл. и дата
 взамен шиб. № шиб. № докум. подл. и дата

Изм.	лич.	№ докум.	подл.	дата
разраб.	Сторобетов			
проект.	Трещачин			
Т. кон. в.	—			
риск.	Трещачин			
инженер.	Тайвогоня			
ств.	Дудченко			

ФР-03.000 СБ

Филтър
Сборочный чертёж

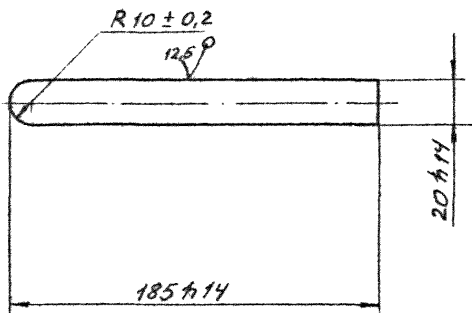
лист	масса	масштаб
1	0,6	1:2
лист	листов	

42

УкрНИИЧинпроект

000-03.001

В(У)



ИМБ. № подл. тех. и дата взыск. шиф. № подл. № докум. тех. и дата

ИМБ. № подл.	тех. и дата	взыск. шиф.	№ подл.	№ докум.	тех. и дата

000-03.001

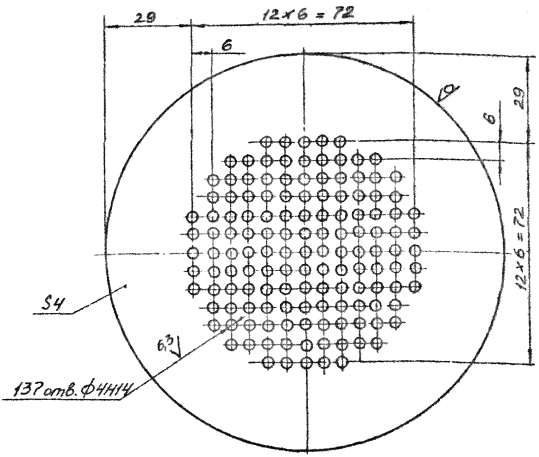
Ручка

лист	кол-во листов	масштаб
1	1	1:2

лист 43 Б-ПН-4 ГОСТ 19903-74
 Ст. 3 от ГОСТ 14637-79 УкрНУШинпроект

ФР-03.002

125 (V)

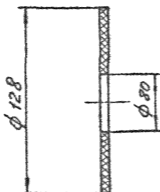


Неуказанные предельные отклонения
размеров: валов по Н14, остальные
 $\pm \frac{0.14}{2}$

Лист № 1 из 1 листа. Число входов и выходов указано на чертеже.

				ФР-03.002				
				Фильтр		Лист	Масло	Масло
							0,35	1:1
Изм.	Изм.	И.с. допуск	Подп.	Дат				
разреш.	Скорректир.							
Пров.	Зачечен							
Т.контр.	—							
Фикс.	Зачечен							
И.контр.	Сайборан							
Утв.		44			Круг В130 ГОСТ 2590-71 Ст 3 ГОСТ 535-79		Успехи в строительстве	

100.00 - 00б



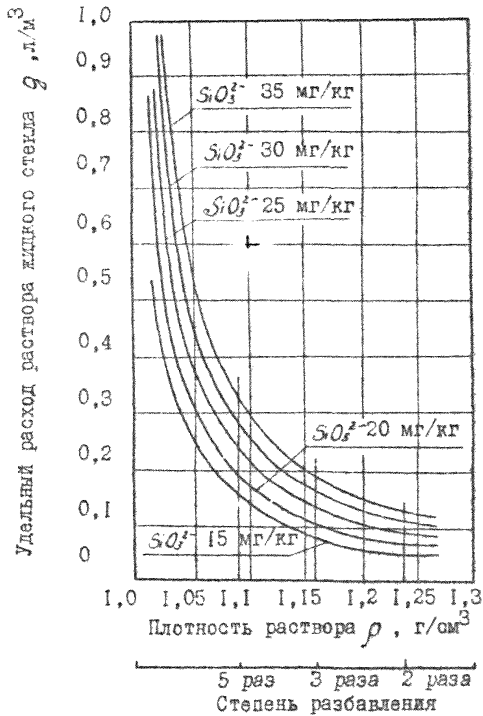
Размеры обеспечиваются инструментом

инв. № вкл. подл. и дата
вкл. инв. № вкл. подл. и дата
подл. и дата

						100 - 00.001				
изм.	лич.	№ докум.	подл.	дата	Прокладка			лчт.	масса	масштаб
разраб.	Гречаная	№ об.	Рибенко						0,02	1:2
п. контр.	—							1		
рук.	Гречаная				Паронит ПОН 1,5 45 ГОСТ 481-80			УкрНЦЦианж. проект		
учв.	Тельборен									

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ЗАВИСИМОСТЬ РАСХОДА РАСТВОРА ЖИДКОГО СТЕКЛА НА ОБРАБОТКУ
 1 м³ ВОДЫ ОТ ПЛОТНОСТИ РАСТВОРА /ДЛЯ ИСХОДНОГО ЖИДКОГО
 СТЕКЛА С $\rho_2 = 1,48 \text{ г/см}^3$ И С СОДЕРЖАНИЕМ 32% SiO₂ /



ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ УСТАНОВКИ СИЛИКАТНОЙ
ОБРАБОТКИ ВОДЫ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Признаки неисправностей	Причины возникновения неисправностей	Способ устранения
<p>I. Жидкое стекло не поступает в систему горячего водоснабжения</p>	<p>Наличие воздуха в напорном баке 2</p>	<p>Проверить возможность подсоса воздуха на трубопроводе рабочей воды /проверить плотность грязевика 8, иглочатого вентиля 4, дроссельной диафрагмы 6, запорной арматуры 13/ Открыть воздушный вентиль 22, выпустить воздух из напорного бака, добавив в него воду.</p>
	<p>Засорение иглочатого вентиля 4 или дроссельной диафрагмы 6, фильтра 10 и грязевика 8</p>	<p>Снять и прочистить иглочатый вентиль 4, дроссельную диафрагму 6, фильтр 10 и грязевик 8</p>
	<p>Засорение трубопровода раствора жидкого стекла /наиболее часто забивается часть этого трубопровода на входе в трубопровод холодной или горячей воды/</p>	<p>Промыть трубопровод раствора жидкого стекла обратным током горячей воды через запорную арматуру 20, предварительно закрыв запорную арматуру 18</p>

Продолжение

Признаки непоправностей	Причины возникновения непоправностей	Способ устранения
	Нет достаточного перепада давления до и после дроссельной диафрагмы 7	Произвести перерасчет дроссельной диафрагмы 7
2. Концентрация жидкого стекла в системе горячего водоснабжения ниже заданной	Плотность раствора жидкого стекла ниже заданной	Определить плотность раствора жидкого стекла и отрегулировать концентрацию SiO_2 в воде игольчатым вентилем 4
3. Раствор жидкого стекла не поступает в напорный бак 2 или поступает слишком медленно	Засорение сопла элеваторного узла 3	Разобрать, прочистить и промыть элеваторный узел 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРЕМНИЗВОЙ КИСЛОТЫ ВИЗУАЛЬНЫМ
МЕТОДОМ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОГО ТИТРОВАНИЯ

1. В основе метода лежит реакция образования желтоокрашенного кремнемолибденового комплекса. Интенсивность желтой окраски измеряют методом колориметрического титрования стандартным раствором хромовокислого калия.

2. Необходимые реактивы:

- калий хромовокислый по ГОСТ 4459-75
- аммоний молибденовокислый по ГОСТ 3765-78
- серная кислота по ГОСТ 4204-77
- аммиак водный по ГОСТ 3760-79
- вода дистиллированная по ГОСТ 6/09-72

Все реактивы должны быть квалификации ч.д.а.

3. Приготовление растворов

3.1. Раствор калия хромовокислого /0,23 %-ный/:

в 600 мл дистиллированной воды растворить 2,3 г калия хромовокислого и довести об'емом дистиллированной водой до литра.

3.2. Раствор аммония молибденовокислого /5 %-ный/:

в 600 мл дистиллированной воды растворить 60 г аммония молибденовокислого, присовить 10-15 мл концентрированного раствора аммиака, довести об'емом до литра дистиллированной водой и перемешать. Раствор хранить в плотно закрытом полиэтиленовом сосуде.

3.3. Раствор серной кислоты /2н/:

в 800 мл дистиллированной воды постепенно влить 56 мл концентрированной серной кислоты и довести об'емом дистиллированной водой до литра.

4. Ход определения

В химические стаканы об'емом 100 мл отмерить: в первый - 50 мл исследуемой воды, 2 мл 2н-го раствора серной кислоты, 5 мл 5 х-ного раствора аммония молибденовокислого и оставить пробу для развития окраски; во второй стакан - 50 мл дистиллированной воды и из пробетки присовить раствор хромовокислого калия до полного совпадения окрасок в обоих стаканах.

Примечания. При цветности исследуемой воды более 10 по шкале Pt - Co необходимо, после подкисления исследуемой пробы серной кислотой, уравнять окраски в обоих стаканах прибавлением из бюретки раствора хромовокислого калия к пробе с дистиллированной водой. Далее определение вести согласно п.4.

5. Вычисление результатов

Концентрация кремниевой кислоты в мг/л вычисляется по формулам

$$SiO_2^{+} = a \cdot 10$$

$$SiO_2 = \frac{[SiO_2^{+}]}{1,26}$$

где a - количество хромовокислого калия, израсходованного на уравнение окрасок в стаканах, мл.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КРЕМНИЯ В СТЕКЛЕ
В РАСТВОРЕ СТЕКЛА НАТРИЕВОГО ЖИДКОГО

1. Необходимые реактивы:

- соляная кислота по ГОСТ 3765-78
метилловый оранжевый по ГОСТ 10816-64
вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72

Реактивы должны быть квалификации ч.д.а.

2. Приготовление растворов

- 2.1. 0,1*n* раствор соляной кислоты готовится из фиксанала.
2.2. Раствор метилового оранжевого /0,05 %-ный/
растворить 0,05 г метилового оранжевого в 100 мл горячей
дистиллированной воды и после охлаждения профильтровать.

3. Ход определения

10 мл приготовленного раствора жидкого стекла разбавить дистиллированной водой до 100 мл и титровать 0,1*n* раствором соляной кислоты по индикатору метилловому оранжевому.

4. Вычисление результатов

Содержание кремнезема в растворе жидкого стекла вычисляется по формуле

$$K = \frac{V \cdot B}{32,3 \cdot C \cdot P} \cdot 10,$$

где K - содержание кремнезема / SiO_2 / в растворе жидкого стекла, %;

B - содержание SiO_2 в исходном жидком стекле, %;

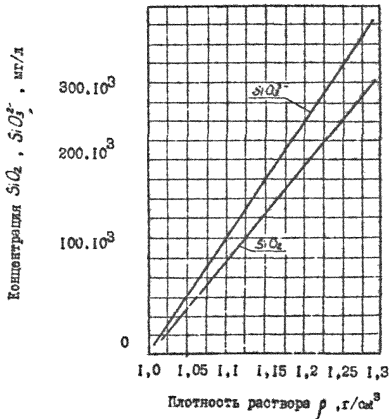
C - содержания M_2O в исходном жидком стекле, %;

P - плотность приготовленного раствора жидкого стекла, г/см³;

V - объем израсходованного на титрование 0,1*n* раствора соляной кислоты, мл.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

ЗАВИСИМОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ SiO_2 , SiO_3^{2-} В РАСТВОРЕ
 ЖИДКОГО СТЕКЛА ОТ ЕГО ПЛОТНОСТИ /ДЛЯ ИСХОДНОГО ЖИДКОГО
 СТЕКЛА С $\rho = 1,48 \text{ г/см}^3$ И С СОДЕРЖАНИЕМ 32% SiO_2 /



СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. Общие положения	4
2. Проектирование основных элементов установки дозирования жидкого стекла натриевого	7
3. Эвакуация установки силикатной обработки воды	13
3.1. Подготовка установки к работе	13
3.2. Заполнение напорного бака раствором жидкого стекла	13
3.3. Дозирование раствора жидкого стекла в систему горячего водоснабжения	14
3.4. Контроль работы установки и эффективности защиты оборудования и трубопроводов от коррозии	15
3.5. Транспортировка и хранение жидкого стекла	16
4. Техника безопасности	16
Приложения:	
1. Пример расчета J - индекса равновесного насыщения воды карбонатом кальция	18
2. Расчет оборудования для силикатной обработки воды	21
3. Бак напорный	24
4. Фильтр-отстойник	33
5. Зависимость расхода раствора жидкого стекла на обработку 1 м^3 воды от плотности раствора	46
6. Возможные неисправности в работе установки силикатной обработки воды и методы их устранения	47
7. Определение кремниевой кислоты визуальным методом колориметрического титрования	49
8. Определение содержания кремнезема SiO_2 в растворе стекла натриевого жидкого	51
9. Зависимость концентрации SiO_2 и SiO_2^* в растворе жидкого стекла от его плотности	52

ВНЕСЕНЫ И ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ

Республиканским об"единением Укртеплокоммуэнергэ МККХ УССР

Начальник об"единения Л.Л.Покровский

УТВЕРЖДЕНЫ

Министерством жилищно-коммунального хозяйства УССР

Заместитель министра Ю.Е.Дустоваров

Рекомендованы к изданию Госстроем СССР

Отзывы и замечания просим направлять по адресу:

252054, г.Киев, ул.Тургеневокая, 38, институт "УкрНИИинжпроект".

14.06.1985 г. Формат 60x84 1/16. Печ. лист. 3,08. За: 1900. Тираж 500.
ООН ИПК Минжилкомхоза УССР. Киев-14, Бастионная, 6.