

## Содержание:

Постановка проблемы	3.01
Рекомендации и нормы, ориентировочные значения /решающие параметры, рекомендуемые методы водоподготовки и оборудование	
- обзорная информация	3.02

### Рекомендуемые методы водоподготовки и подробное описание оборудования при заданных показателях

Производительность градирни кВт	Потери при испарении кг/час	Коэффициент упаривания	Подпиточная вода м³/час	Показатели сырой воды		
				$K_{s43}$ моль/ м³	$\Sigma$ щелочных земель моль/ м³	
≤ 1400	≤ 2000	2-6	≤ 4	≤ 1,07	≤ 1,78	3.03
300	500	2-6	1,0-0,6	> 1,07	< 1,78	3.04
		2-6	1,0-0,6	> 1,07	1,78-3,56	3.05
		2	1,0	> 1,07	3,57-5,35	3.06
		3-6	0,75-0,6	> 1,07	3,57-5,35	3.07
700	1000	2-6	2,0-1,2	> 1,07	< 1,78	3.08
		2-6	2,0-1,2	> 1,07	1,78- 3,56	3.09
		2-6	2,0-1,2	> 1,07	3,57-5,35	3.10
1060	1500	2	3,0	> 1,07	< 1,78	3.11
		3-6	2,25-1,8	> 1,07	< 1,78	3.12
		2	3,0	> 1,07	1,78-3,56	3.13
		3-6	2,25-1,8	> 1,07	1,78-3,56	3.14
		2	3,0	> 1,07	3,57-5,35	3.15
		3-6	2,25-1,8	> 1,07	3,57-5,35	3.16
1400	2000	2-6	4,0-2,4	> 1,07	< 1,78	3.17
		2	4,0	> 1,07	1,78- 3,56	3.18
		3	3,0	> 1,07	1,78- 3,56	3.19
		4-6	2,66-2,4	> 1,07	1,78- 3,56	3.20
		2	4,0	> 1,07	3,57-5,35	3.21
		3-5	3,0-2,5	> 1,07	3,57-5,35	3.22
		6	2,4	> 1,07	3,57-5,35	3.23

Подготовка воды для установок искусственного климата	3.24
Анкета для подготовки охлаждающей воды и установок искусственного климата	3.25

## Зачем требуется обработка охлаждающей воды?

### Потенциальные проблемы производства и их причины

При проектировании охлаждающих систем следует учитывать все возможные проблемы, возникающие в производственном процес-се. Анализ воды, поступающей для подпитки оборотных систем водоснабжения, показывает нам возможные причины тех проблем, которые возникают на производстве.

- **Возникновение неорганических осадков, отложений и накипи:**

Из-за постоянно изменяющихся условий в системах оборотного водоснабжения вследствие нарушения баланса растворенных в воде солей и происходит выпадение в осадок так называемых солей жесткости, в первую очередь карбо-ната кальция ( $\text{CaCO}_3$ ) и сульфата кальция ( $\text{CaSO}_4$ ). Вместе с со-лями кремниевой кислоты они в значительной степени виновны в образовании отложений на стенках труб и оборудования в охлажда-ющих системах. Особенно значительное образование осадков и отложений происходит в случае высокой доли карбонатной жест-кости в общей жесткости воды даже в охлаждающей воде со сред-ними значениями жесткости ( сумма щелочных земель 1,4 - 2,1 моль/ м<sup>3</sup> при общей жесткости 8 - 12 °d ), а в первую очередь в жесткой воде ( сумма щелочных земель >2,1 моль/ м<sup>3</sup> при общей жесткости воды > 12°d ).

Вывод: Значительные потери тепла на теплопередающих поверхностях, нарушения технологических процессов вследствие прогрессирующего зарастания поверхностей теплообменной аппаратуры и труб, вплоть до полной остановки оборудования.

- **Возникновение коррозионных явлений:**

В случае возникновения коррозии, обусловленной неудовлет-ворительным качеством воды, в первую очередь речь идет об элек-трохимических процессах. При этом следующие факторы играют решающую роль:

- водородный показатель
- содержание растворенных в воде газов, прежде всего  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$
- содержание растворенных в воде ионов, прежде всего хлоридов и сульфатов
- присутствие в воде твердых веществ органического и неорганического происхождения

Коррозия может образоваться на всей поверхности в виде пятен или отдельных отверстий. В то время как повреждение поверх-ности в виде пятен объясняется преимущественно отсутствием или дефектным защитным покрытием теплопередающей поверх-ности, точечная коррозия как правило связана с так называемыми кислородными ячейками ( вызываемыми твердыми частицами ), высокой концентрацией анионов и развитием микроорганизмов.

#### Появление биологических обрастаний

В охлаждающей системе могут развиваться и оседать на поверх-ности микроорганизмы, водоросли, грибы и губки. Их развитию способствуют неорганические соли и микроэлементы, а кислород, тепло и свет еще более ускоряют этот процесс.

#### Возможны технические изменения

Биообрастания приводят к снижению теплопередачи и коррозии внутри системы оборотного водоснабжения.

### Решение проблем с помощью соответствующей обработки воды

В отличие от подготовки питательной воды для котлов и сетевой во-ды в системах отопления, для охлаждающих систем не существует единых общих правил обработки оборотной и подпиточной воды.

Характер законодательного документа имеют VDI - рекомендации "Пространственные установки с применением воздуха для технических нужд - строительные и технические требования" № VDI 3803, Проект, ноябрь 1986 г. Именно этот документ положен в основу наших разработок и рекомендаций по обработке воды для ох-лаждающих систем. Кроме этого, ориентировочные значения вели-чин и наши рекомендации конечно же используются изготовителями отдельных компонентов и целых агрегатов для подготовки охладж-дающей воды и ввода их в эксплуатацию.

Пути и конкретные способы решения возникающих проблем, охва-тывающие практически все возможные случаи, предоставлены ниже в нашем материале ( листы 3.1 - 3.22 ). Исключения требуют де-тального рассмотрения и анализа каждого единичного случая.

**Обращайтесь, пожалуйста, к нам за консультациями.**

## 1. Соответствующие инструкции и нормативные документы

- Рекомендуемые предельные концентрации отдельных ингредиентов в охлаждающей воде оборотных систем. Рекомендации для систем испарительного охлаждения при температурах теплопередающей поверхности конденсатора < 60 °C. VDI 3803 ( ноябрь 1986 ).
- Гарантийные обязательства изготовителей циркуляционных систем.

## 2. Ориентировочные значения / решающие параметры

### 2.1. Предельные концентрации ( по рекомендации VDI 3803 ):

Качество воды			Материал контактирующий с водой		
			Углеродистая сталь и цветные металлы <sup>1)</sup>	Углеродистая сталь, другие металлы со специальным покрытием	Пластмассы, хромо- никелево - молиб- денная сталь
Внешний вид		-	По возможности бесцветная, прозрачная, отсутствует донный осадок		
Водородный показатель <sup>4)</sup>		-	7,5 ÷ 8,5		
Общее солесодержание	GSG	г/ м <sup>3</sup>	< 1800	< 2100	< 2500
Электропроводность		мС/м <sup>3</sup>	< 220	< 250	< 300
		мксм/см	< 2200	< 2500	< 3000
Кальций	Ca <sup>++</sup>	моль/ м <sup>3</sup>	> 0,5		
		г/ м <sup>3</sup>	> 20		
Карбонатная жесткость	KH	моль/ м <sup>3</sup>	< 0,7		
		°d	< 4		
Карбонатная жесткость при стабилизационной обработке воды <sup>2)</sup>	KH	моль/ м <sup>3</sup>	< 3,5		
		°d	< 20		
Хлориды <sup>5)</sup>	Cl <sup>-</sup>	моль/ м <sup>3</sup>	< 5,6	< 7	< 11,3
		г/ м <sup>3</sup>	< 200	< 250	< 400
Сульфаты <sup>5)</sup>	SO <sup>-4</sup>	моль/ м <sup>3</sup>	< 3,4	< 4,2	< 6,3
		г/ м <sup>3</sup>	< 325	< 400	< 600
Потребление марганцевокислого калия		г/ м <sup>3</sup>	< 100		
Количество микроорганизмов		мл <sup>-1</sup>	желательно менее 10000 <sup>3)</sup>		

<sup>1)</sup> В водооборотной системе представлены различные металлы.

<sup>2)</sup> Стабилизационная обработка с применением реагентов для фосфатирования охлаждающей воды и диспергированием, возможно применение реагентов в более высоких концентрациях в зависимости от их стабилизирующего эффекта.

<sup>3)</sup> В случае, когда количество микроорганизмов превышает 100000/ мл, следует добавить в охлаждающую воду Биоцид ( добавку производить с перерывами ).

<sup>4)</sup> При введении в охлаждающую воду химикатов для улучшения ее качества оптимальное значение pH может превышать указанный верхний предел.

<sup>5)</sup> При обработке оборотной воды ингибиторами коррозии в отдельных случаях могут допускаться более высокие концентрации ( следует осуществлять контроль скорости коррозии ).

Необходимо соблюдать нормативы сброса сточных вод и охраны окружающей среды

### 2.2. Решающие параметры - анализ воды:

Анализ воды, лежащие в основе принятия решений в Вашем конкретном случае, имеют большое значение для правильного выбора метода водоподготовки и соответствующего оборудования. Со-поставьте численные значения отдельных показателей воды, представленные в нижеследующей таблице, с данными анализа воды, взятой из Вашей водопроводной системы ( 1.- 5. ).

В колонках „Материал, контактирующий с водой в

циркуляционной системе” ( см. таблицу ниже ), выберите материал, соответствующий Вашему реальному случаю, и рассчитайте коэффициент упаривания ( EZ ) путем простого деления указанного в числителе дроби значения, принятого по нормативам VDI 3803, на фактическое численное значение соответствующего параметра ( 1. - 3. ) по результатам анализа воды и впишите полученный результат в пос-леднюю колонку ( коэффициент упаривания = EZ ). Минимальное полученное таким образом значение EZ является определяющим. Значения параметров 4 и 5 соответственно отразите в правой колонке

Параметры			Материал, контактирующий с водой в циркуляционной системе			Коэффициент упаривания EZ
			Углеродистая сталь и цветные металлы <sup>1)</sup>	Углеродистая сталь, другие металлы со специальным покрытием	Пластмассы, легированная сталь	
1. Электропроводность		мксм/ см	2200 / x	2500 / x	3000 / x	=
2. Хлориды	Cl <sup>-</sup>	г/м <sup>3</sup>	200 / x	250 / x	400 / x	=
3. Сульфаты	SO <sup>-4</sup>	г/м <sup>3</sup>	325 / x	400 / x	600 / x	=
4. Емкость по кислоте до pH 4,3 ( карбонатная жесткость )	K <sub>S4.3</sub> ( KH )	моль/ м <sup>3</sup>				=
		°d				=
5. Сумма щелочных земель ( жесткость общая )	Σ щелочных земель ( GH )	моль/ м <sup>3</sup>				=
		°d				=

Возможны технические изменения

Используя в качестве входных параметров показатели, характеризующие Вашу систему обратного водоснабжения (производительность охладителя, потери при испарении, коэффициент упаривания, расход подпиточной воды и общая жесткость), определите по нижеприведенной таблице соответствующие методы обработки воды.

Следующая таблица охватывает наиболее распространенные значения параметров. Отклонения представленных в таблице величин от фактических значений могут вызвать необходимость применения других или же дополнительных методов обработки воды (например, декарбонизация, обратный осмос или полное обессоливание). Поэтому мы советуем Вам в подобных случаях обращаться за консультацией к нашим специалистам. При этом Вам следует

заполнить „Анкету для подготовки охлаждающей воды и установок искусственного климата” ( в конце этой главы ).

Подробную расшифровку приведенного в таблице оборудования, включая относящийся к этому текст формуляра заявки ( BAA - номер см. главу 2 ), Вы найдете в детально изложенных рекомендациях по обработке воды K<sub>ü</sub> 2 - K<sub>ü</sub> 22.

## Обзор рекомендуемых методов и оборудования по обработке воды.

Производительность охладителя (ккал/ час)	KW	350 ( 300000 )						700 ( 600000 )						1060 ( 900000 )						1400 ( 1200000 )							
Потери при испарении	кг/ час	500						1000						1500						2000							
K <sub>s4,3</sub> сырой воды (Карбонатная жесткость )	моль/ м <sup>3</sup> °d	> 1,07* ( > 3 )*																									
Коэффициент упаривания, EZ		2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	
Подпиточная вода	м <sup>3</sup> / час	1	0,75	0,67	0,625	0,6	2	1,5	1,33	1,25	1,2	3,0	2,25	2,0	1,9	1,8	4,0	3,0	2,66	2,5	2,4						
<b>Рекомендуемые методы обработки воды</b>																											
Сумма щелочных земель в сырой воде	Общая жесткость сырой воды	Умягчение подпиточной воды с помощью маятниковой установки РОНДОМАТ, управляемой в зависимости от расхода, типы установок :																									
< 1,78 моль/ м <sup>3</sup>	( GH < 10°d )	DUO 2						DUO 3						DUO 3						DUO 3							
< 3,56 моль/ м <sup>3</sup>	( GH < 20°d )	DUO 3						DUO 3						DUO 3						DUO 3							
< 5,35 моль/ м <sup>3</sup>	( GH < 30°d )	DUO 3						DUO 3						DUO 3						DUO 3							
Защита от коррозии		Дозирование для защиты от коррозии РОНДОФОС KWN с помощью дозатора МЕДОМАТ - 6 / FR / 100 - Qn 2,5																									
Защита от микроорганизмов, водорослей и биообрастания		Дозирование БИОЦИД А с ежегодной заменой на БИОЦИД В с помощью дозатора МЕДОМАТ FP 60																									
При более сильном загрязнении оборотной воды		Частичная фильтрация охлаждающей воды																									
Для непрерывного контроля / регулирования общего соледержания		Установка автоматики для продувки системы Тип LM 3/4" ( электромагнитный вентиль ) или LA 3/4" ( шаровой кран )																									

\* При K<sub>s4,3</sub> ≤ 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH ≤ 3°d ) и сумме щелочных земель ≤ 1,78 моль/ м<sup>3</sup> ( GH ≤ 10°d ) целесообразно применение РОНДОФОС ОН для стабилизации жесткости и защиты от коррозии, а также дозирование БИОЦИД А с ежегодной заменой его на БИОЦИД В ( подробнее см. K<sub>ü</sub> 2 ).

\*\* Перед установкой для умягчения воды следует обязательно в качестве предочистки смонтировать защитный фильтр ( например BEWAPUR или Cillit - R ).

Расход подпиточной воды определяют по формуле:

$$\text{Расход подпиточной воды ( м}^3\text{/ час)} = \text{Потери при испарении ( м}^3\text{/ час)} + \text{Потери при продувке ( м}^3\text{/ час)} + \text{Потери при разбрызгивании и уносе ветром ( м}^3\text{/ час)}$$

При этом:

$$\text{Потери при испарении ( м}^3\text{/ час)} = \frac{\text{Производительность охладителя ( ккал/ час)}}{600000 \text{ ( ккал/ час)}}$$

$$\text{Потери при продувке системы ( м}^3\text{/ час)} = \frac{\text{Потери при испарении ( м}^3\text{/ час)}}{\text{EZ}^* - 1}$$

\* Минимальный коэффициент упаривания - см. на обороте

$$\text{Потери при разбрызгивании и уносе ветром ( м}^3\text{/ час)} = 0,003 \times \text{расход циркуляционной воды ( м}^3\text{/ час)}$$



Производительность охладителя :  $\leq 1400 \text{ kW}$  (  $\leq 1200000 \text{ ккал/ час}$  )

Потери при испарении :  $\leq 2000 \text{ кг/ час}$

$K_{S4,3}$  :  $\leq 1,07 \text{ моль/ м}^3$  (  $\text{KH} \leq 3^\circ\text{d}$  )

$\Sigma$  щелочных земель :  $\leq 1,78 \text{ моль/ м}^3$  (  $\text{GH} \leq 10^\circ\text{d}$  )

3.03

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2 - 6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	$\leq 4$

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Дозирование реагентов для стабилизации жесткости и защиты от коррозии ( комбинированный продукт ), а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биобрастаний ( ежегодная замена биоцида А на биоцид В является обязательным условием ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солевого содержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

*Дозирование реагентов для стабилизации жесткости воды и защиты от коррозии ( комбинированный продукт):*

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А  
17

1 Дозатор МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/

7  
- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/

2  
- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/

1  
- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н  
52/ 6

- подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н  
54/ 3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
26

*Дозирование Биоцида :*

1 Дозатор МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/  
1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/  
5

1 Биоцид А, связанный,  
в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/  
1

с ежегодной заменой его на

1 Биоцид В, связанный,  
в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/  
2

*Продувка системы :*

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
1

или

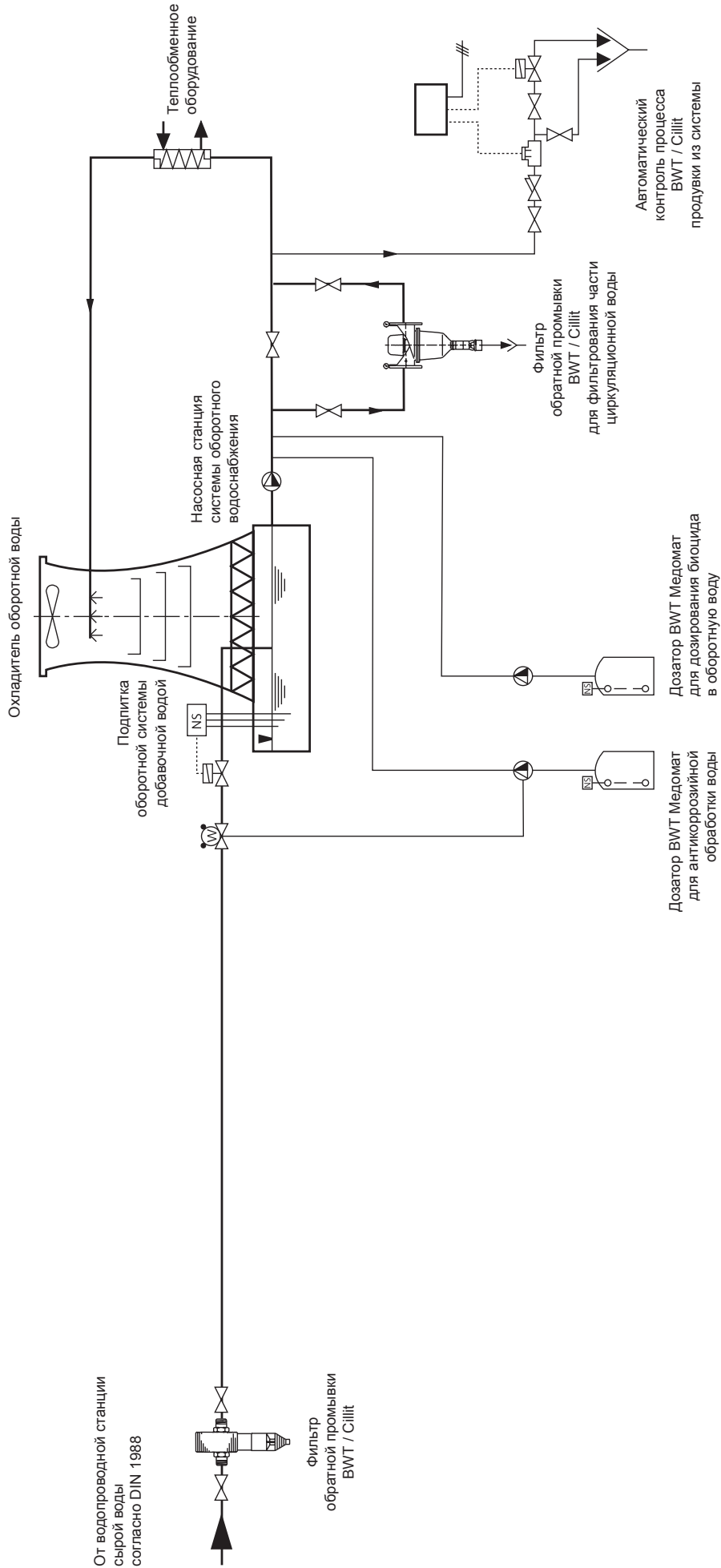
1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
2

*Аналитическое оборудование :*

1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
4

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 350 kW ( ≤ 300000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 500 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : < 1,78 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 10°d )

3.04

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2	3	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	1,0	0,75	0,67	0,625	0,6

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

- 1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 2 BAA - № : В 30/
- 1 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5 BAA - № : В 18/
- 1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/
- 7 - растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/
- 2 - водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/
- 1 - трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6
- 3 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

- 1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J
- 26

##### Дозирование Биоцида :

- 1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1
- 1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5
- 1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1
- 1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/
- 1 или
- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/
- 2

##### Аналитическое оборудование :

- 1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/
- 4

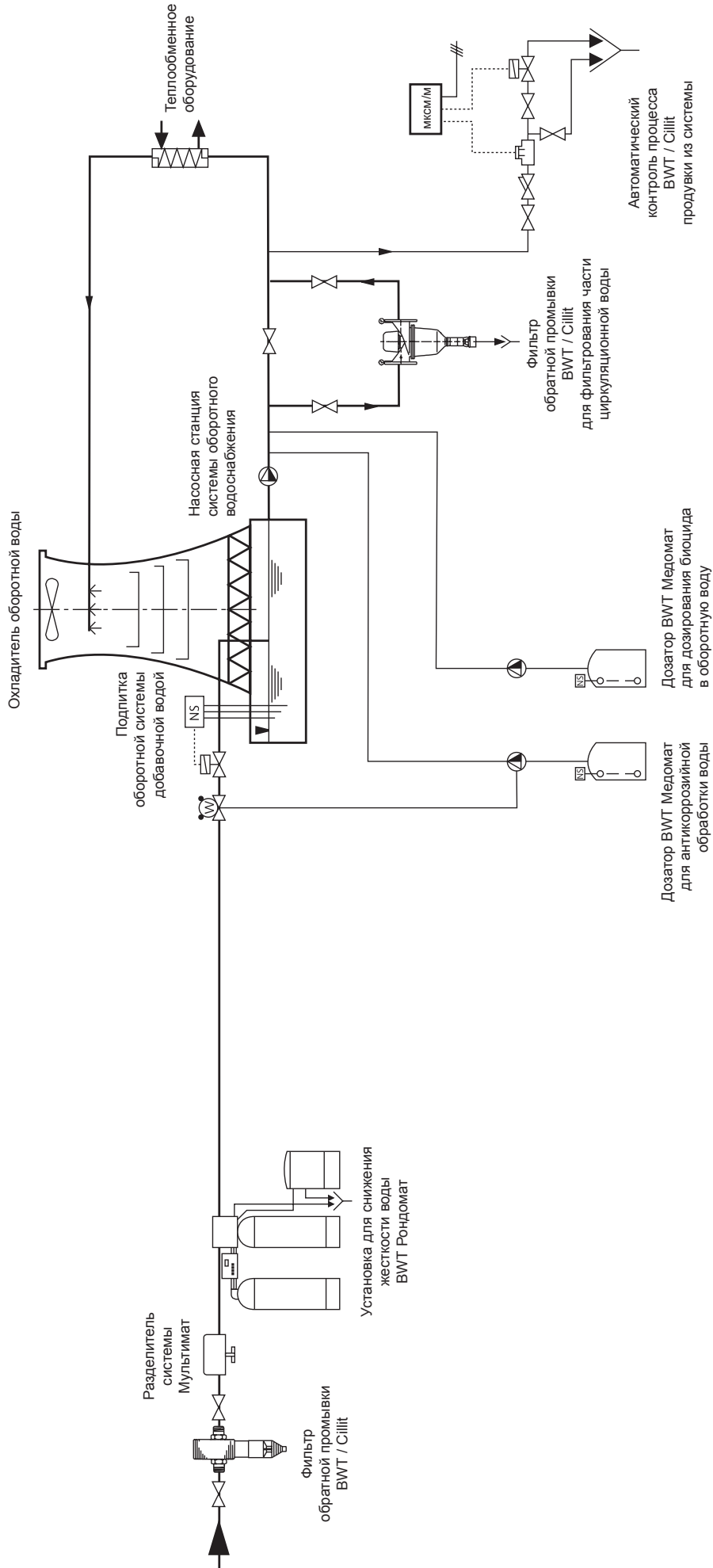
##### Необходимая оснастка :

- 1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17
- 1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02



# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )





Производительность охладителя : 350 kW ( ≤ 300000 ккал/ час )

Потери при испарении : 500 кг/ час

$K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( КН > 3°d )

Σ щелочных земель : < 1,78 - 3,56 моль/ м<sup>3</sup> ( 10°d ≤ GH < 20°d )

**3.05**

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2	3	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	1,0	0,75	0,67	0,625	0,6

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 2 BAA - № : В 30/

1

2 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
3 BAA - № : В 18/

5

1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/

7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/

2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/

1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
- подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/

1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/

2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/

4

##### Необходимая оснастка :

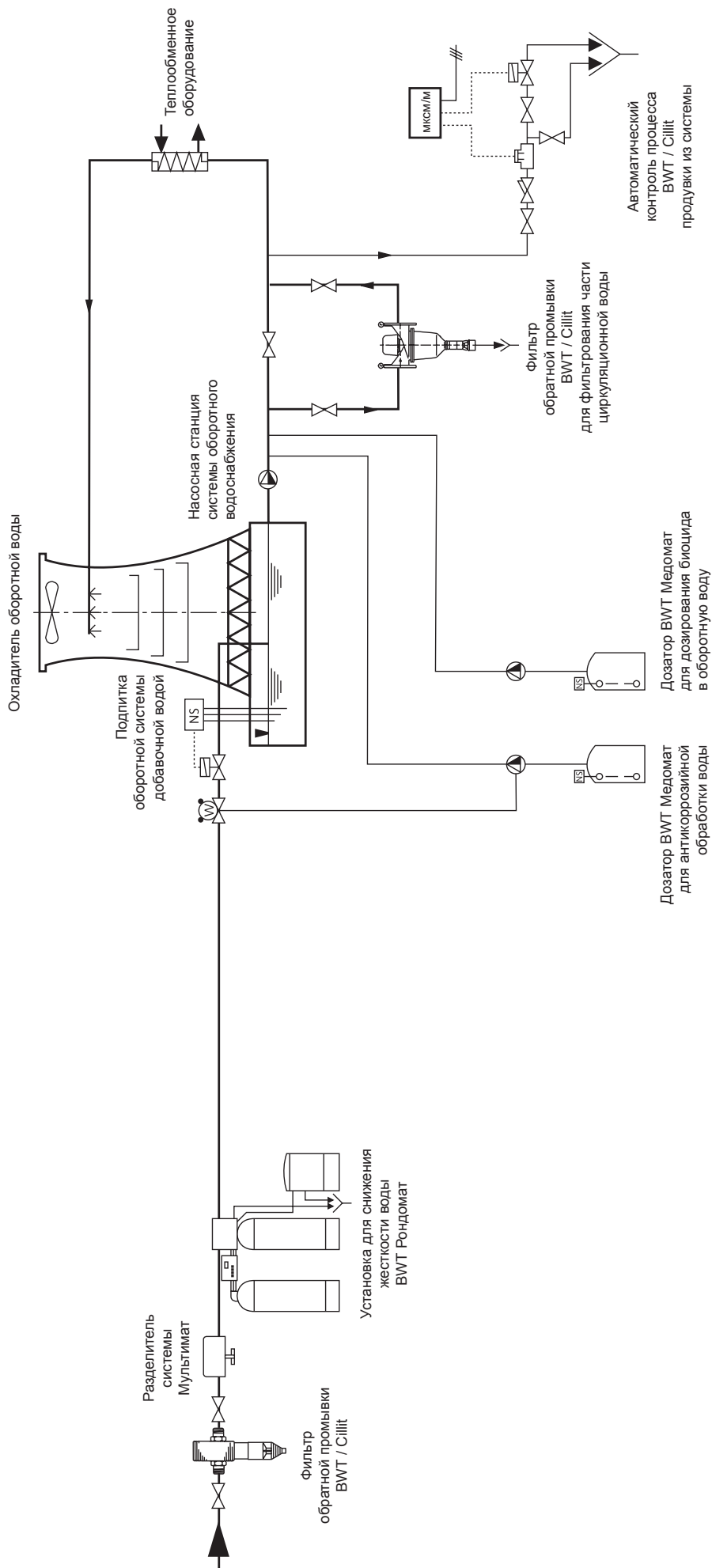
1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02



# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 350 kW ( ≤ 300000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 500 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( КН > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : 3,57 - 5,35 моль/ м<sup>3</sup> ( 20°d ≤ GH < 30°d )

3.06

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	1,0

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
 РОНДОМАТ ДУО 2 BAA - № : В 30/  
 1

2 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
 5 BAA - № : В 18/  
 5

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
 включающий :  
 - насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/  
 7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/  
 2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/  
 1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/  
 3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
 канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
 26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
 ( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
 с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
 1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
 2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
 РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
 4

##### Необходимая оснастка :

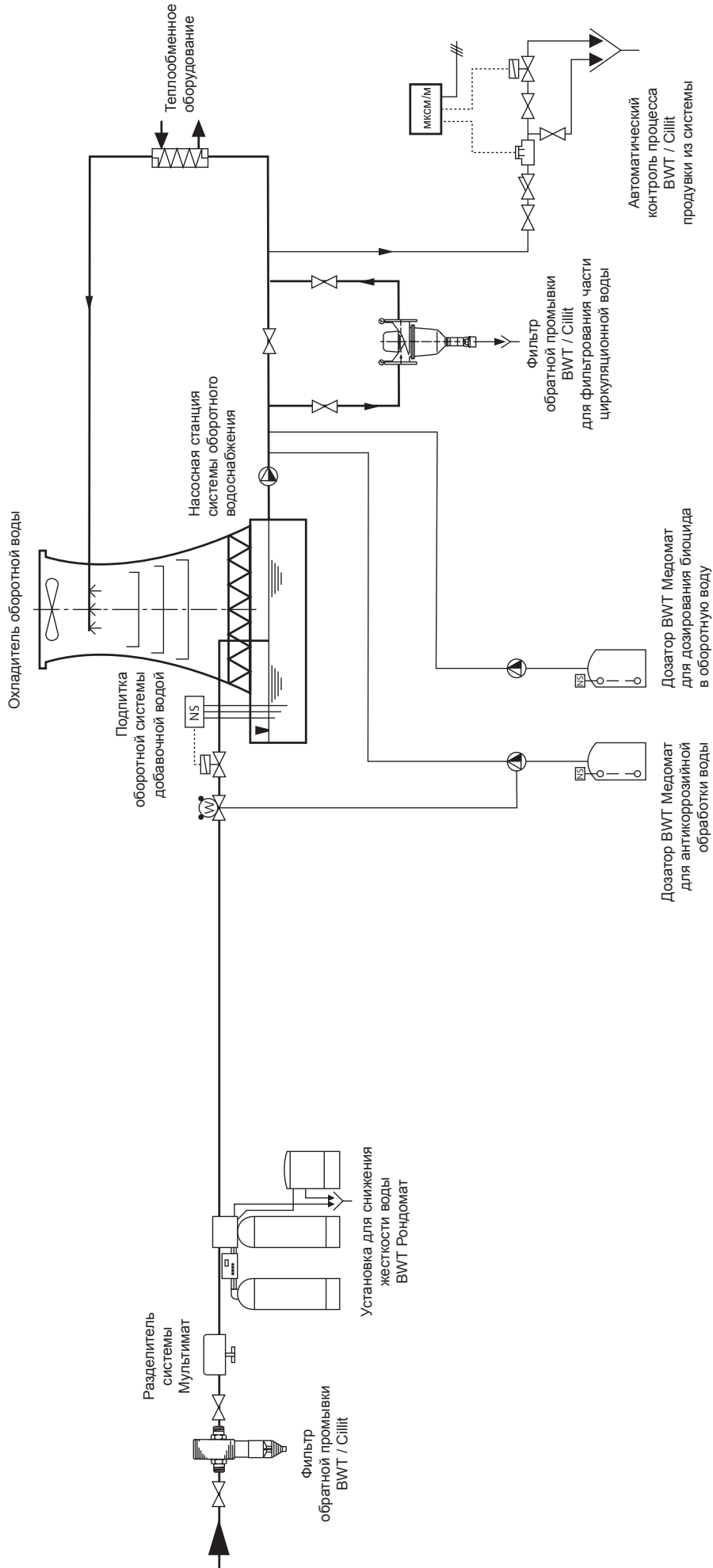
1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02



# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 350 kW ( ≤ 300000 ккал/ час )

Потери при испарении : 500 кг/ час

$K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( КН > 3°d )

$\Sigma$  щелочных земель : ≤ 3,57 - 5,35 моль/ м<sup>3</sup> ( 20°d ≤ GH < 30°d )

3.07

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	3	4	5	6
Добавочная вода (м <sup>3</sup> / час)	0,75	0,67	0,625	0,6

0,6

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 2 BAA - № : В 30/

1

1 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5 BAA - № : В 18/

5

1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/

7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/

2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/

1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
- подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J

26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/

1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/

2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/

4

##### Необходимая оснастка :

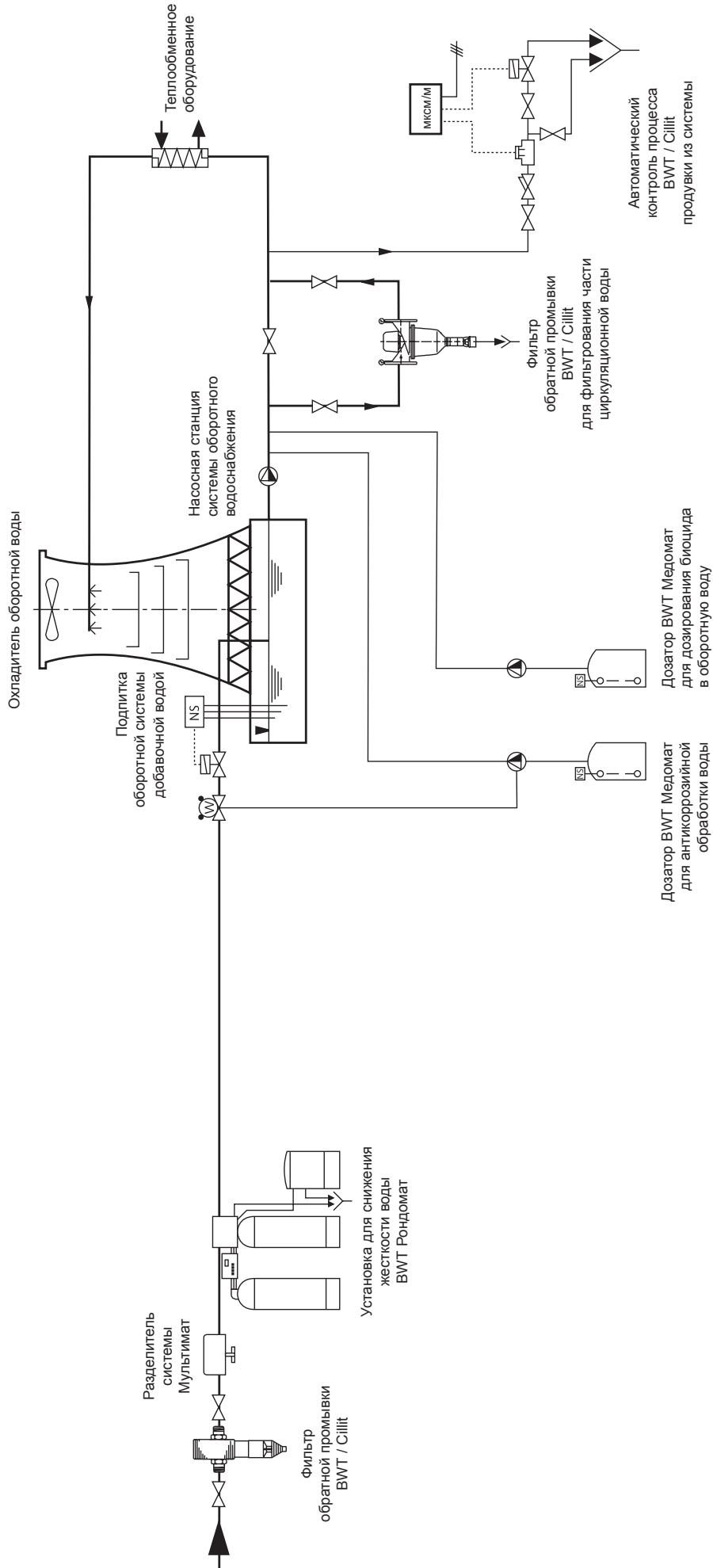
1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1

1 Разделитель систем Мультипат BAA - № : В 02



# Технологическая схема



Производительность охладителя : 700 kW ( ≤ 600000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 1000 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : < 1,78 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 10°d )

3.08

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2	3	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	2,0	1,5	1,33	1,25	

1,2

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

*Снижение жесткости воды:*

- 1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 2 BAA - № : В 30/1
- 3 мешка с реагентом по 25 кг BAA - № : В 18/  
*Дозирование реагентов для предупреждения коррозии :*
- 1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/7
- 2 - растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/2
- 2 - водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/1
- 1 - трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
3 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/3
- 1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J 26

*Дозирование Биоцида :*

- 1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1
- 1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5
- 1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 1  
с ежегодной заменой его на
- 1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

*Продувка системы :*

- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/1
- или
- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/2

*Аналитическое оборудование :*

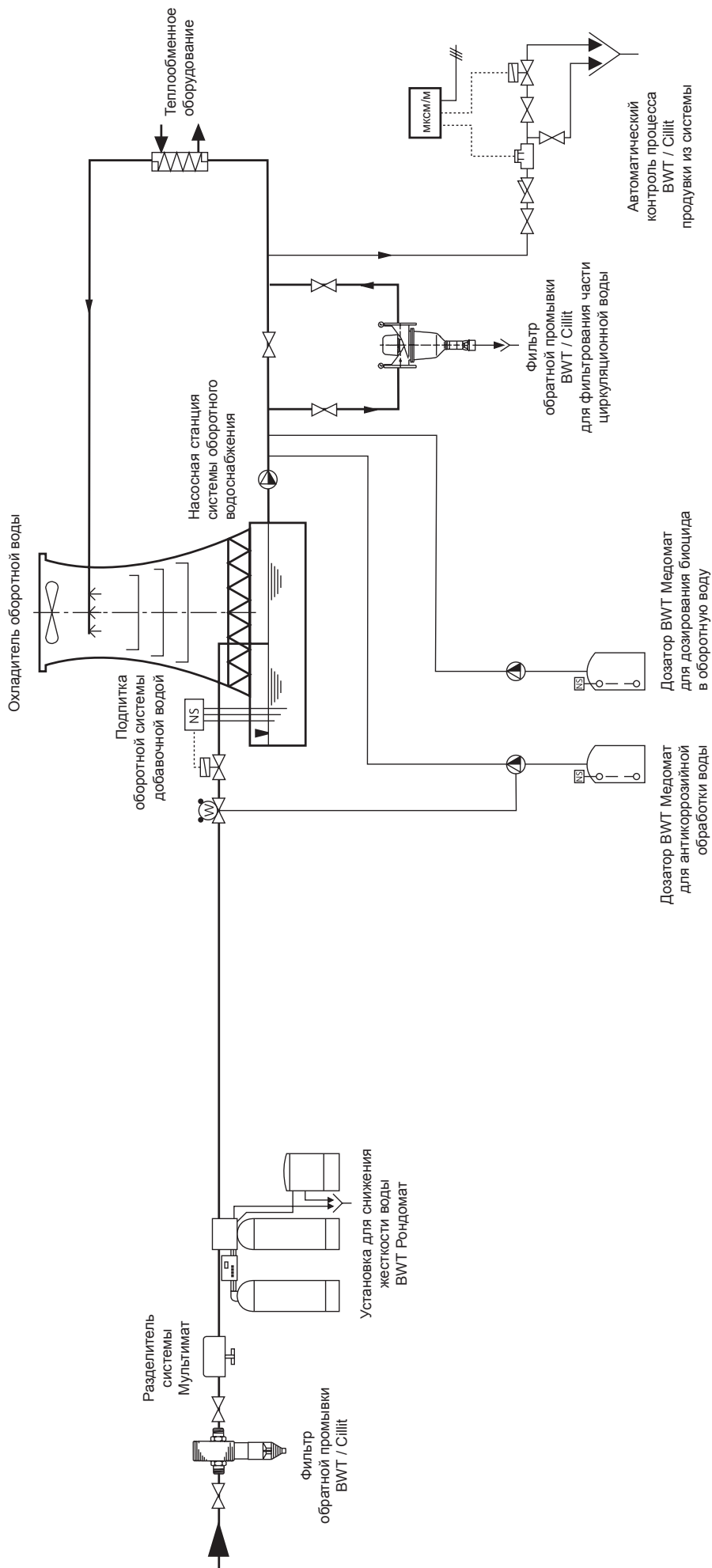
- 1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/4

*Необходимая оснастка :*

- 1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17
- 1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )





Производительность охладителя : 700 kW ( ≤ 600000 ккал/ час )

Потери при испарении : 1000 кг/ час

$K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )

$\Sigma$  щелочных земель : 1,78 - 3,56 моль/ м<sup>3</sup> ( 10°d ≤ GH < 20°d )

**3.09**

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2	3	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	2,0	1,5	1,33	1,25	

1,2

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

*Снижение жесткости воды:*

1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/ 2

3 мешка с реагентом по 25 кг BAA - № : В 18/ 5

*Дозирование реагентов для предупреждения коррозии :*

1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/

7  
- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/

2  
- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/

1  
- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
3  
- подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
26

*Дозирование Биоцида :*

1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 1  
с ежегодной заменой его на

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

*Продувка системы :*

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/

1  
или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/

*Аналитическое оборудование :*

1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/

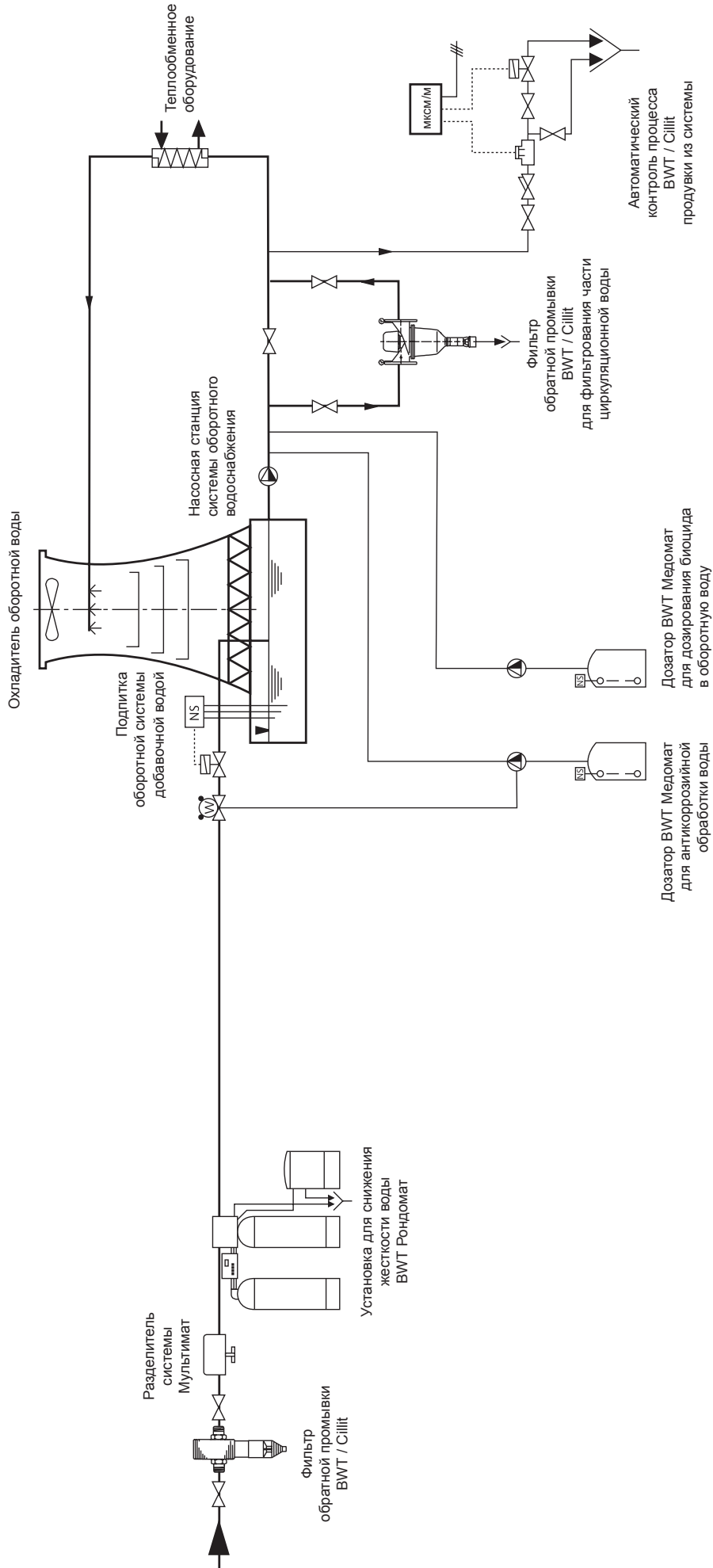
*Необходимая оснастка :*

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 700 kW ( ≤ 600000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 1000 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : 3,57 - 5,35 моль/ м<sup>3</sup> ( 20°d ≤ GH < 30°d )

# 3.10

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2	3	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	2,0	1,5	1,33	1,25	

1,2

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя, вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
 РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/

2

Дозирование реагентов для предупреждения коррозии: BAA - № : В 18/

5

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
 включающий :  
 - насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/

7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/

2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/

1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
 канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J

26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
 ( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1

Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1

Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 1  
 с ежегодной заменой его на

1

Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/

1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/

2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
 РОНДОФОС BAA - № : J 46/

4

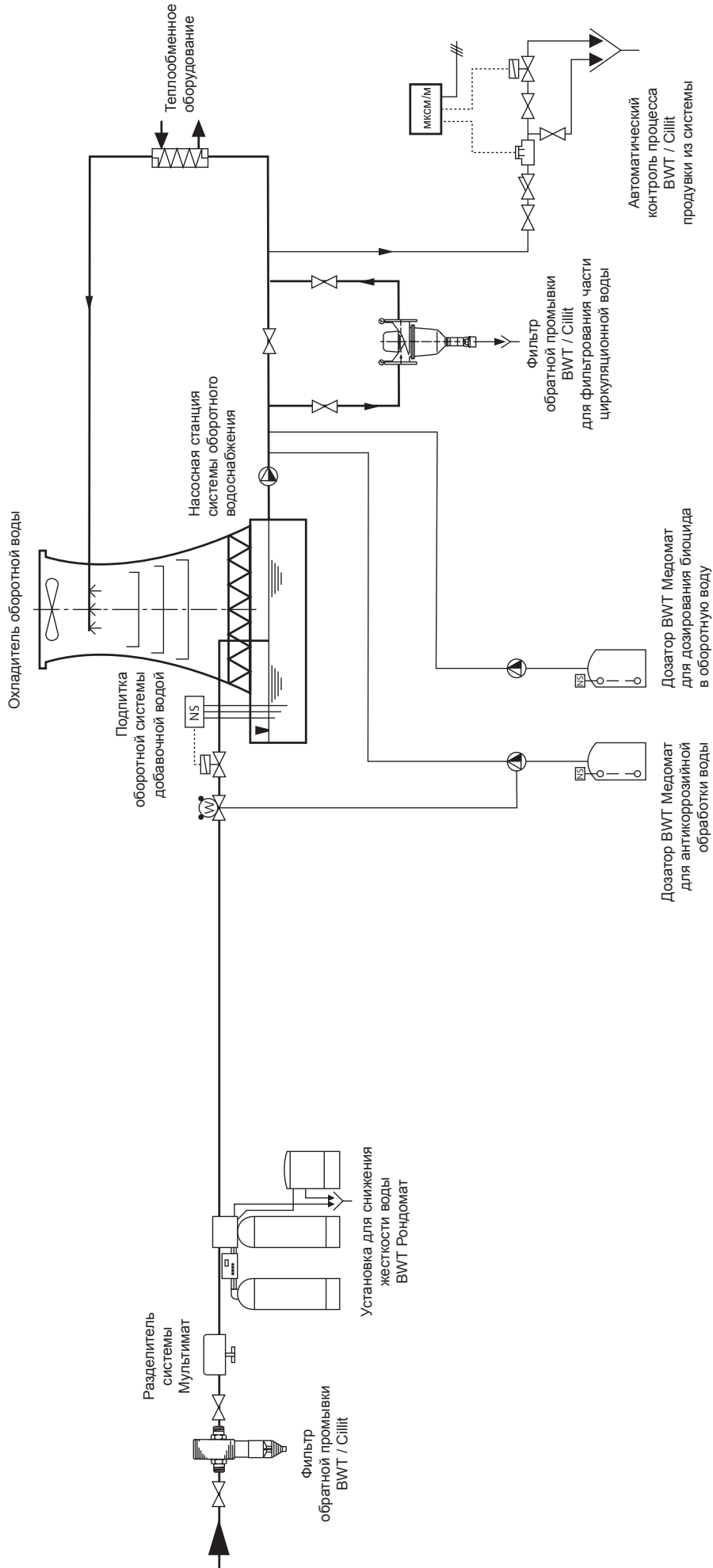
##### Необходимая оснастка :

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1060 kW ( ≤ 900 000 ккал/ час )

Потери при испарении : 1500 кг/ час

$K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )

Σ щелочных земель : < 1,78 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 10°d )

3.11

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	3,0

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

- 1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/
- 2

##### Дозирование реагентов для предупреждения коррозии:

- 1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/
- 7  
- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/
- 2  
- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/
- 1  
- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
- подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/
- 3

- 1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J
- 26

##### Дозирование Биоцида :

- 1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1
- 1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5
- 1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1
- 1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2
- 2

##### Продувка системы :

- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/
- 1  
или
- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/
- 2

##### Аналитическое оборудование :

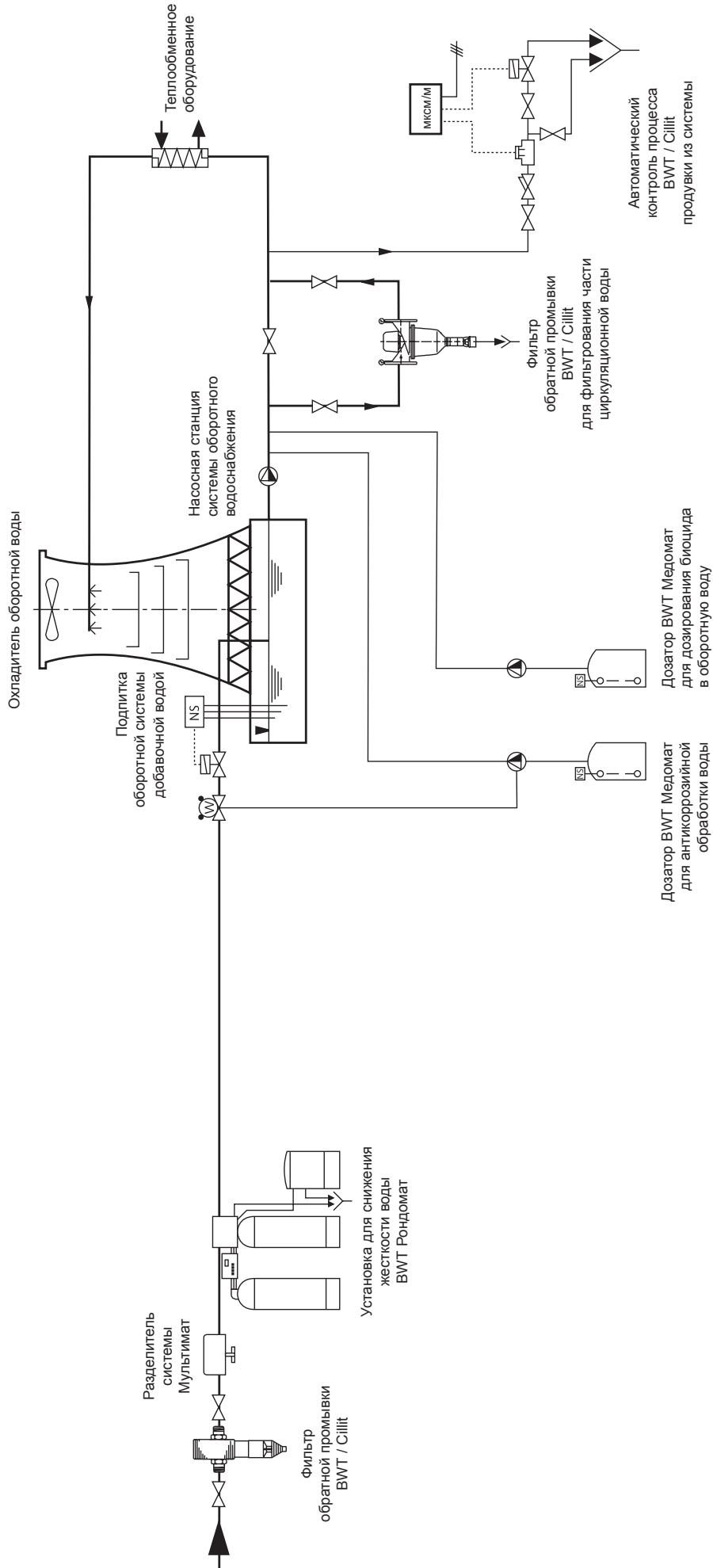
- 1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/
- 4

##### Необходимая оснастка :

- 1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17
- 1 Разделитель систем Мультипат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1060 кВт ( ≤ 900 000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 1500 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : < 1,78 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 10°d )

3.12

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	3	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	2,25	2,0	1,9	1,8

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

- 1 Установка для снижения жесткости воды  
 РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/  
 2

##### Дозирование реагентов для предупреждения коррозии:

- 1 Дозатор  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
 включающий :  
 - насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/  
 7  
 - растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/  
 2  
 - водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/  
 1  
 - трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/  
 3

- 1 РОНДОФОС KWN связанный,  
 канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
 26

##### Дозирование Биоцида :

- 1 Дозатор  
 МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
 ( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1  
 1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5  
 1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 1  
 с ежегодной заменой его на  
 1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2  
 2

##### Продувка системы :

- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
 1  
 или  
 1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
 2

##### Аналитическое оборудование :

- 1 Набор для исследования качества воды  
 РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
 4

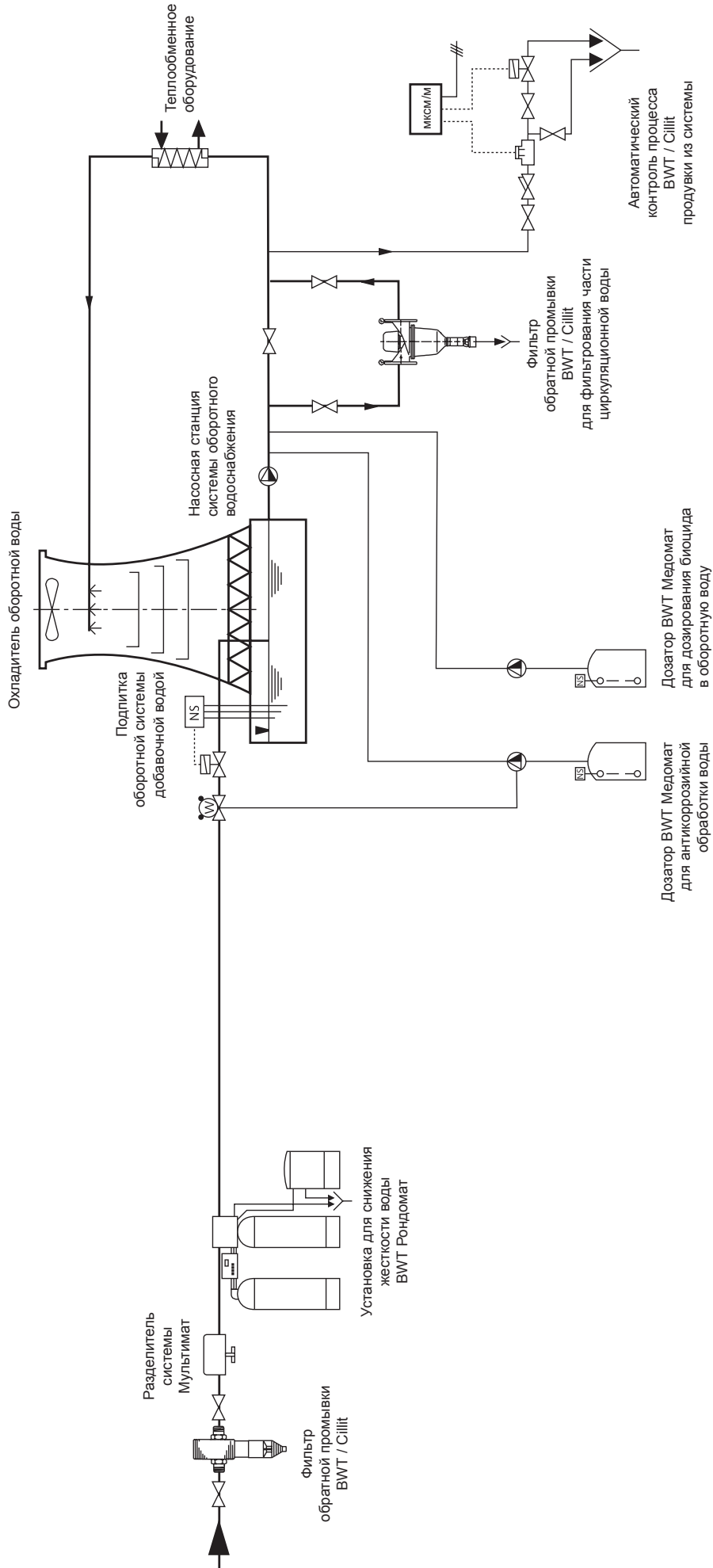
##### Необходимая оснастка :

- 1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17  
 1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02



# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )





Производительность охладителя : 1060 kW ( ≤ 900 000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 1500 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : 1,78 - 3,56 моль/ м<sup>3</sup> ( 10°d ≤ GH < 20°d )

3.13

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	3,0

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
 РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/  
 2

2 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
 5 BAA - № : В 18/  
 5

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
 включающий :  
 - насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/  
 7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/  
 2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/  
 1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/  
 3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
 канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
 26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
 ( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
 с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
 1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
 2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
 РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
 4

##### Необходимая оснастка :

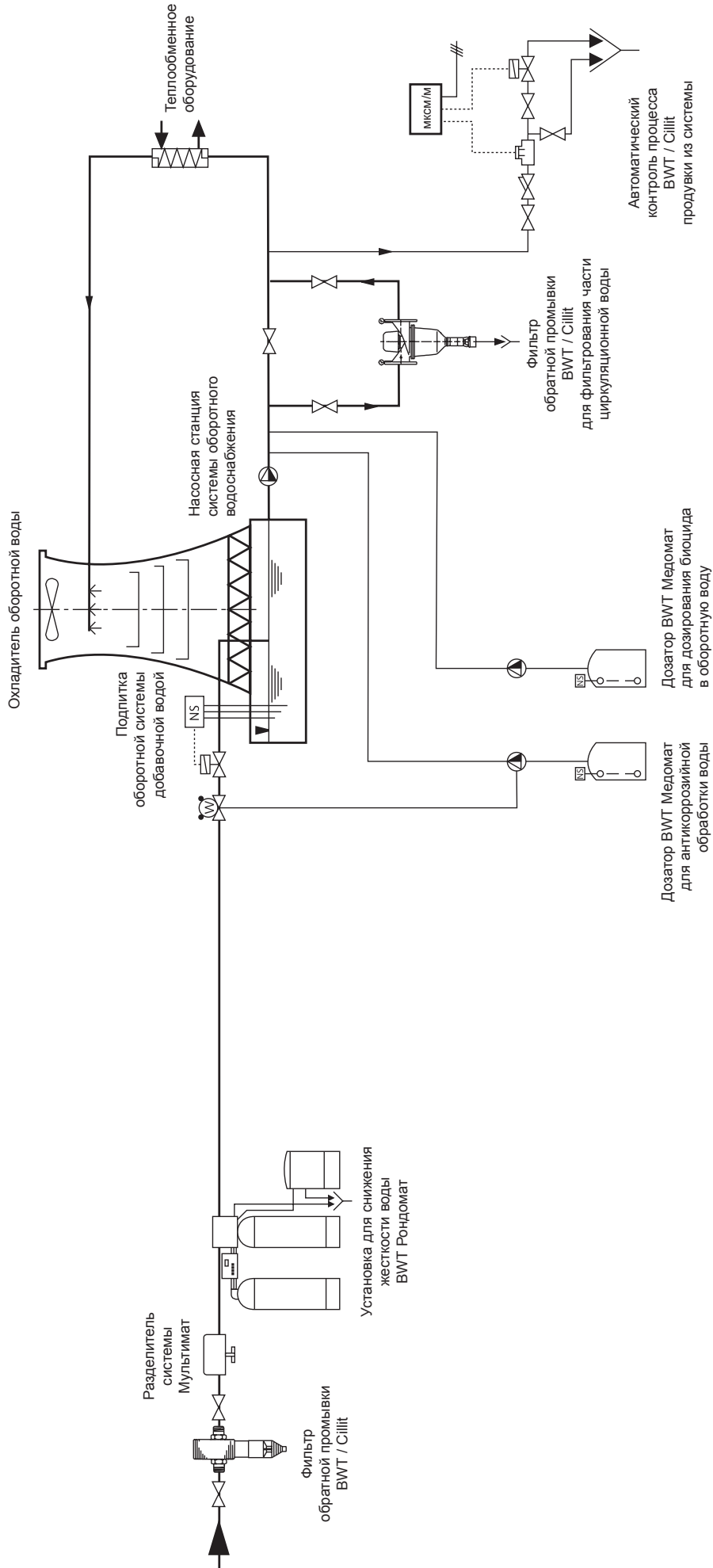
1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02



# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1060 kW ( ≤ 900 000 ккал/ час )

Потери при испарении : 1500 кг/ час

$K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )

Σ щелочных земель : 1,78 - 3,56 моль/ м<sup>3</sup> ( 10°d ≤ GH < 20°d )

3.14

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	3	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	2,25	2,0	1,9	1,8

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/  
2

2 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
3 BAA - № : В 18/  
5

1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/  
7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/  
2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/  
1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
3 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/  
3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 1  
с ежегодной заменой его на

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
4

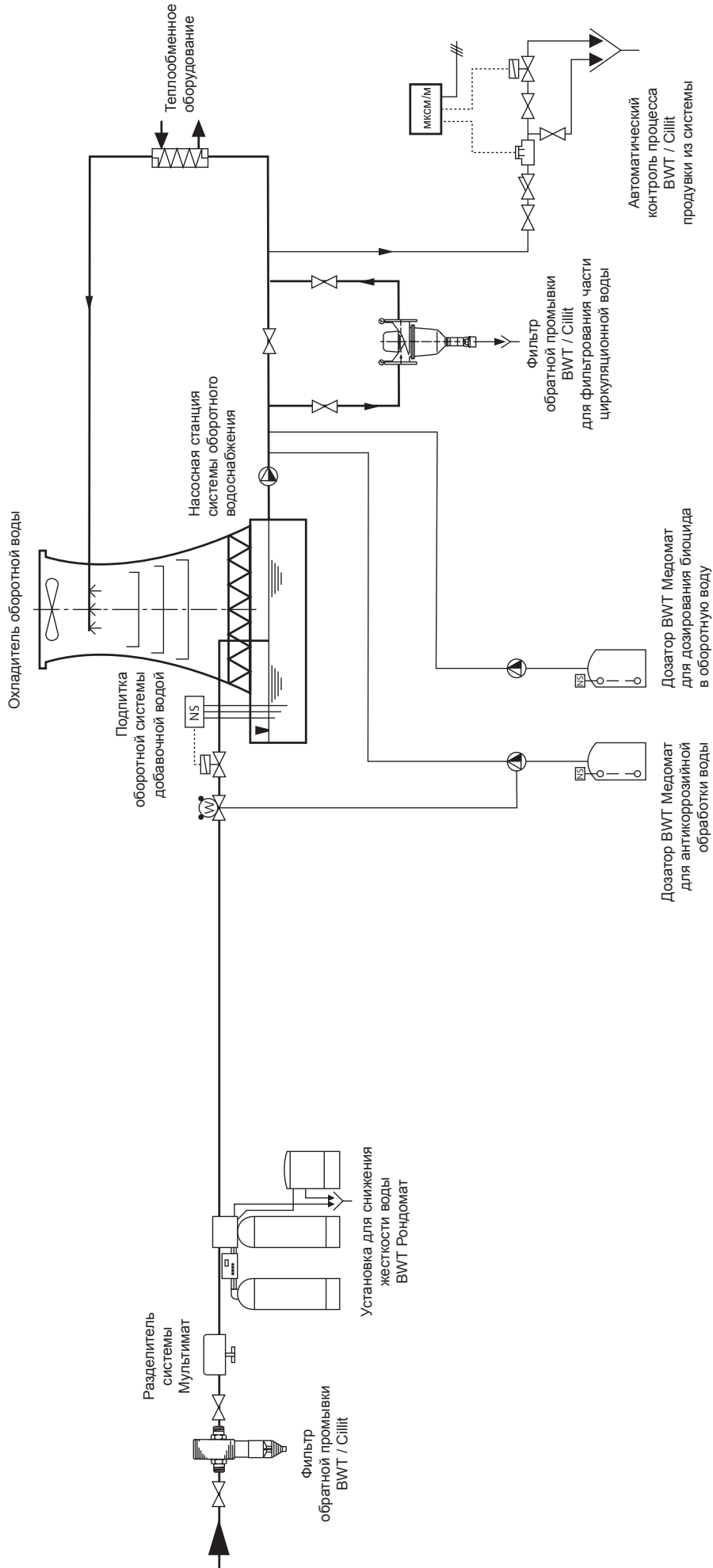
##### Необходимая оснастка :

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1060 кВт ( ≤ 900 000 ккал/ час )

Потери при испарении : 1500 кг/ час

$K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )

∑ щелочных земель : 3,57 - 5,35 моль/ м<sup>3</sup> ( 20°d ≤ GH < 30°d )

3.15

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	3,0

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 6 BAA - № : В 30/

3

6 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии BAA - № : В 24/

6

1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/

7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/

2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/

1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
- подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/

1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/

2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/

4

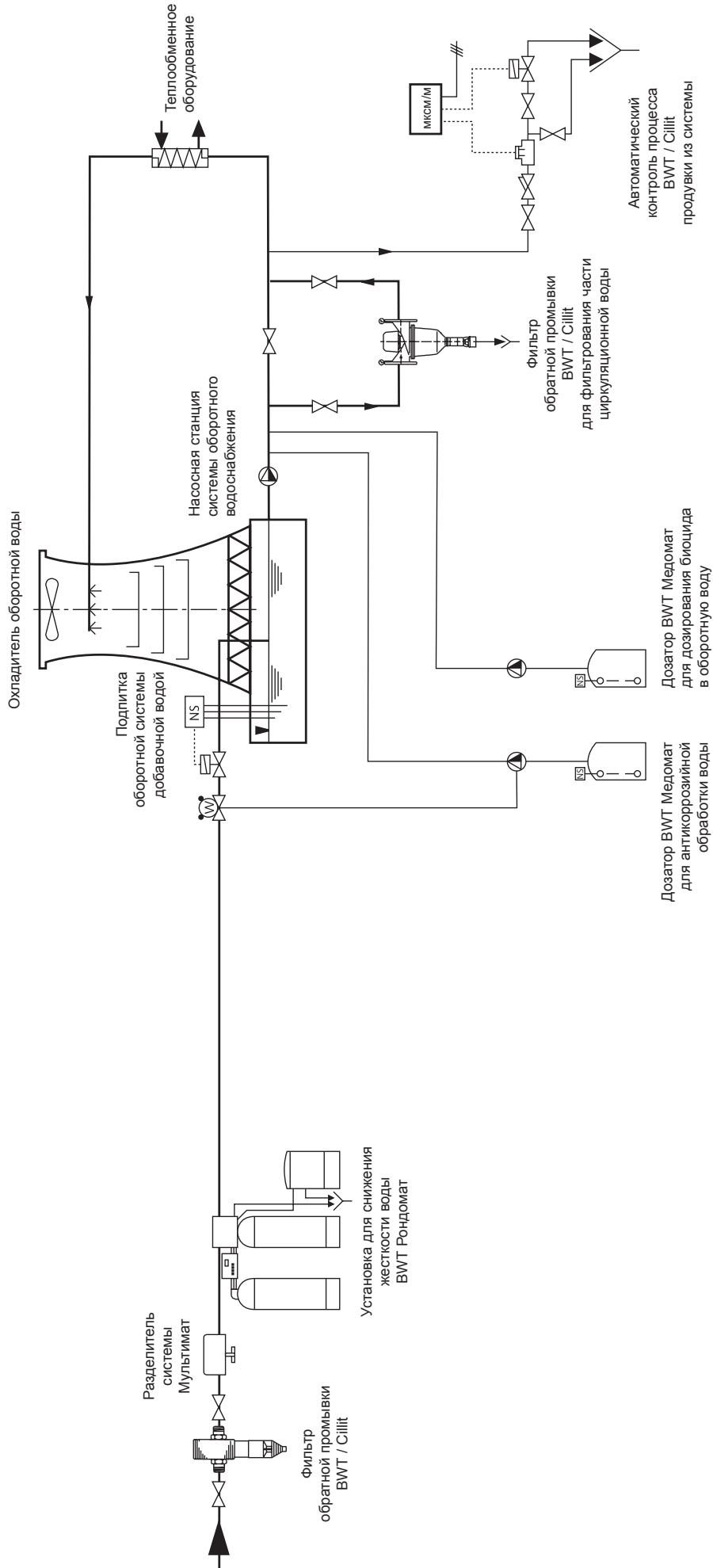
##### Необходимая оснастка :

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1060 kW ( ≤ 900 000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 1500 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : 3,57 - 5,35 моль/ м<sup>3</sup> ( 20°d ≤ GH < 30°d )

3.16

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	3	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	2,25	2,0	1,9	1,8

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

- 1 Установка для снижения жесткости воды  
 РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/  
 2

##### Дозирование реагентов для предупреждения коррозии:

- 1 Дозатор  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
 включающий :  
 - насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/  
 7  
 - растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/  
 2  
 - водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/  
 1  
 - трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/  
 3

- 1 РОНДОФОС KWN связанный,  
 канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
 26

##### Дозирование Биоцида :

- 1 Дозатор  
 МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
 ( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1  
 1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5  
 1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 1  
 с ежегодной заменой его на  
 1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2  
 2

##### Продувка системы :

- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
 1  
 или  
 1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
 2

##### Аналитическое оборудование :

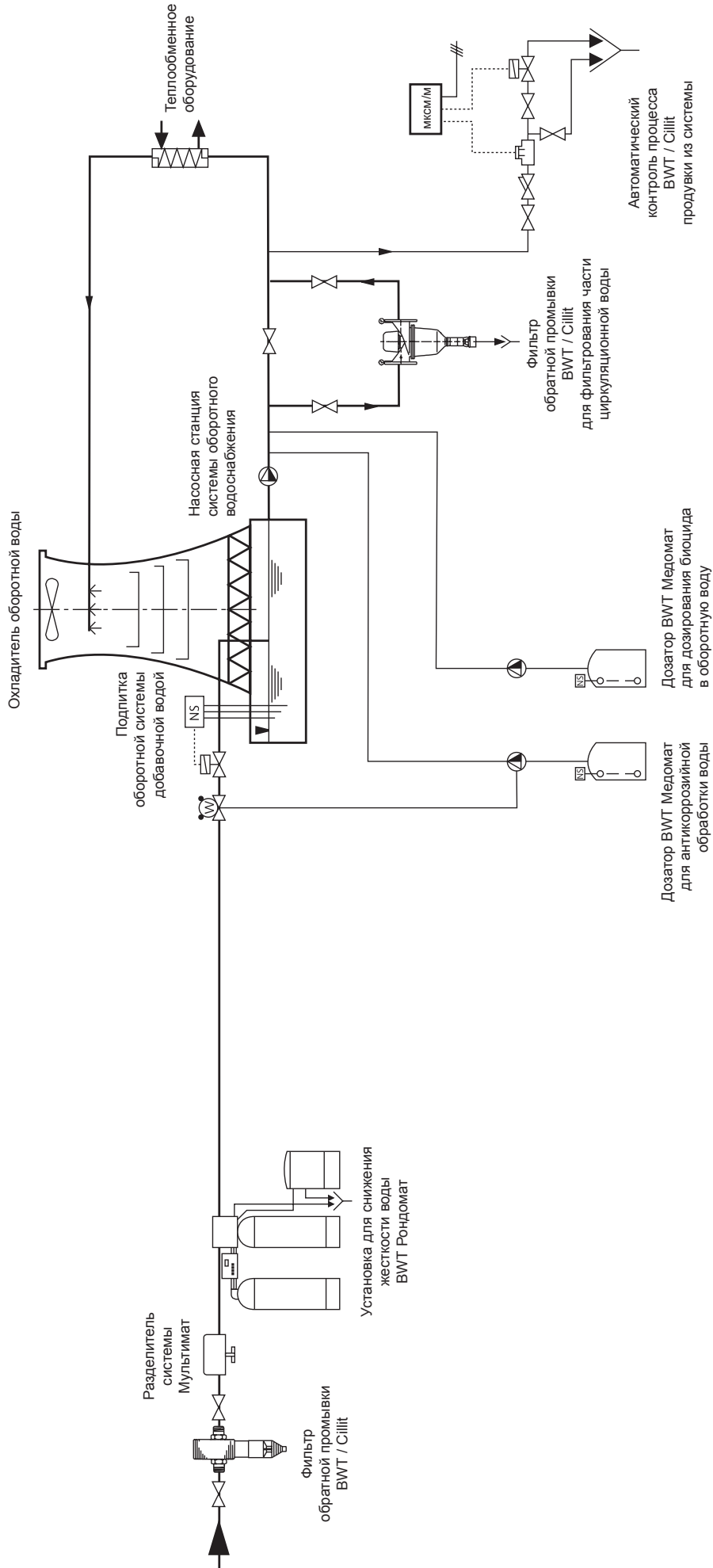
- 1 Набор для исследования качества воды  
 РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
 4

##### Необходимая оснастка :

- 1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17  
 1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )





Производительность охладителя : 1400 kW ( ≤ 1200 000 ккал/ час )

Потери при испарении : 2000 кг/ час

$K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )

$\Sigma$  щелочных земель : < 1,78 моль/ м<sup>3</sup> ( 10°d ≤ GH < 20°d )

3.17

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2	3	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	4,0	3,0	2,66	2,5	

2,4

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

*Снижение жесткости воды:*

1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/  
2

1 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
и биообрастаний в ОВ BAA - № : В 18/  
5

1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/  
7

2 - растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/  
2

2 - водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/  
1

1 - трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
3 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/  
3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
26

*Дозирование Биоцида :*

1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре  
2 BAA - № : J 21/ 2

*Продувка системы :*

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
2

*Аналитическое оборудование :*

1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
4

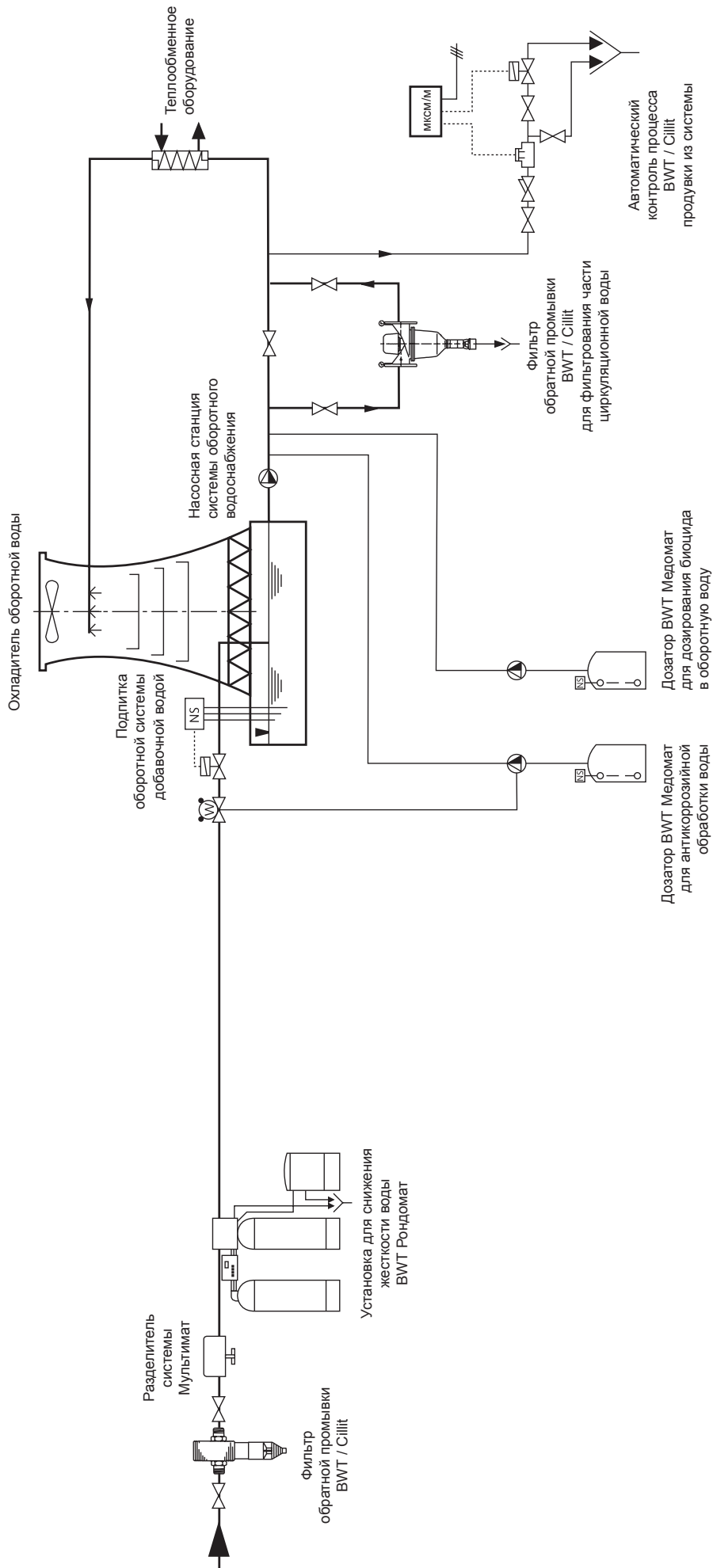
*Необходимая оснастка :*

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1400 kW ( ≤ 1200 000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 2000 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : 1,78 - 3,56 моль/ м<sup>3</sup> ( 10°d ≤ GH < 20°d )

3.18

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	4,0

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
 РОНДОМАТ ДУО 6 BAA - № : В 30/  
 3

6 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
 6 BAA - № : В 24/  
 6

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
 включающий :  
 - насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/  
 7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/  
 2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/  
 1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/  
 3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
 канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
 26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
 ( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
 с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
 1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
 2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
 РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
 4

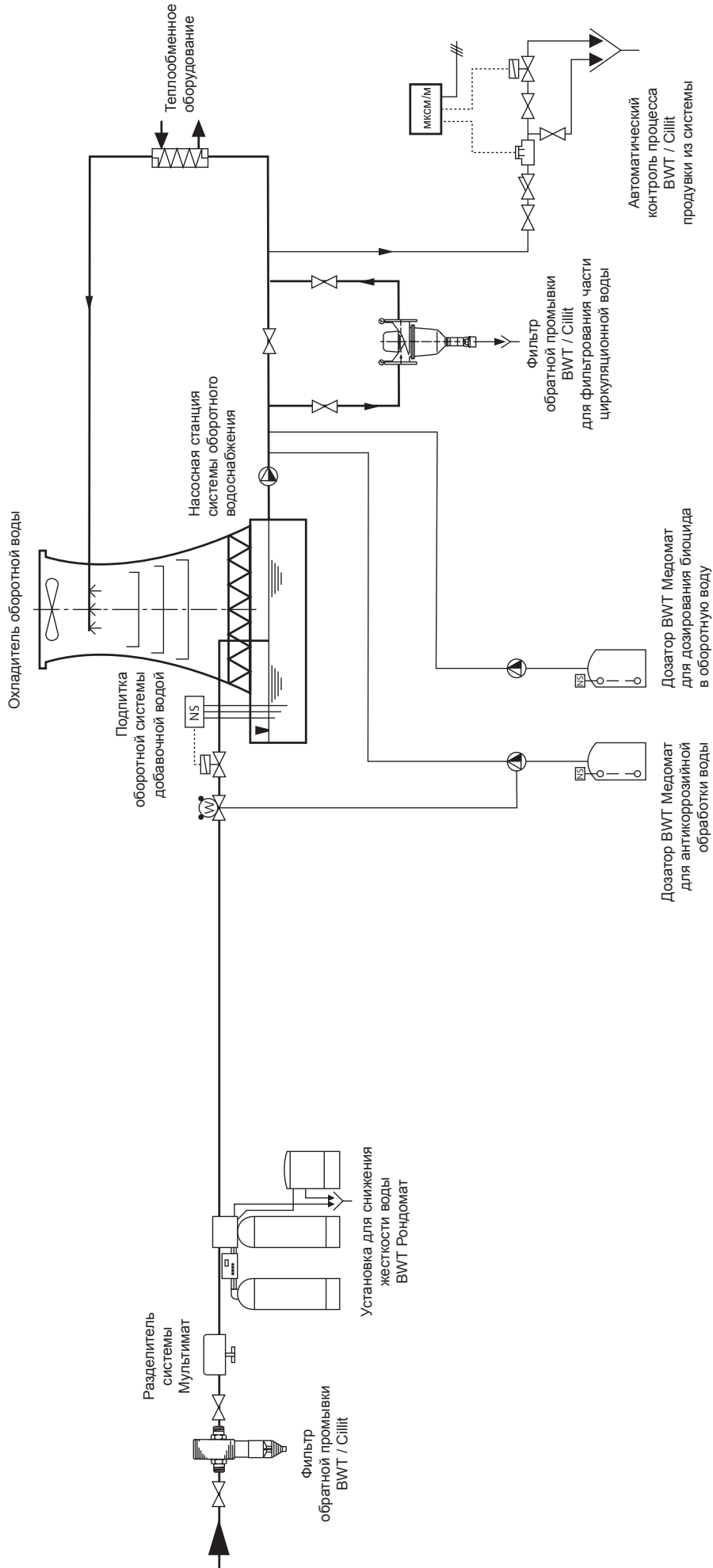
##### Необходимая оснастка :

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1400 кВт ( ≤ 1200 000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 2000 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : 1,78 - 3,56 моль/ м<sup>3</sup> ( 10°d ≤ GH < 20°d )

**3.19**

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	3
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	3,0

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

- 1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/
- 2 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5 BAA - № : В 18/
- 1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/
- 7 - растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/
- 2 - водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/
- 1 - трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
3 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

- 1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
26

##### Дозирование Биоцида :

- 1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1
- 1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5
- 1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1
- 1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/
- 1 или
- 1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/
- 2

##### Аналитическое оборудование :

- 1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/
- 4

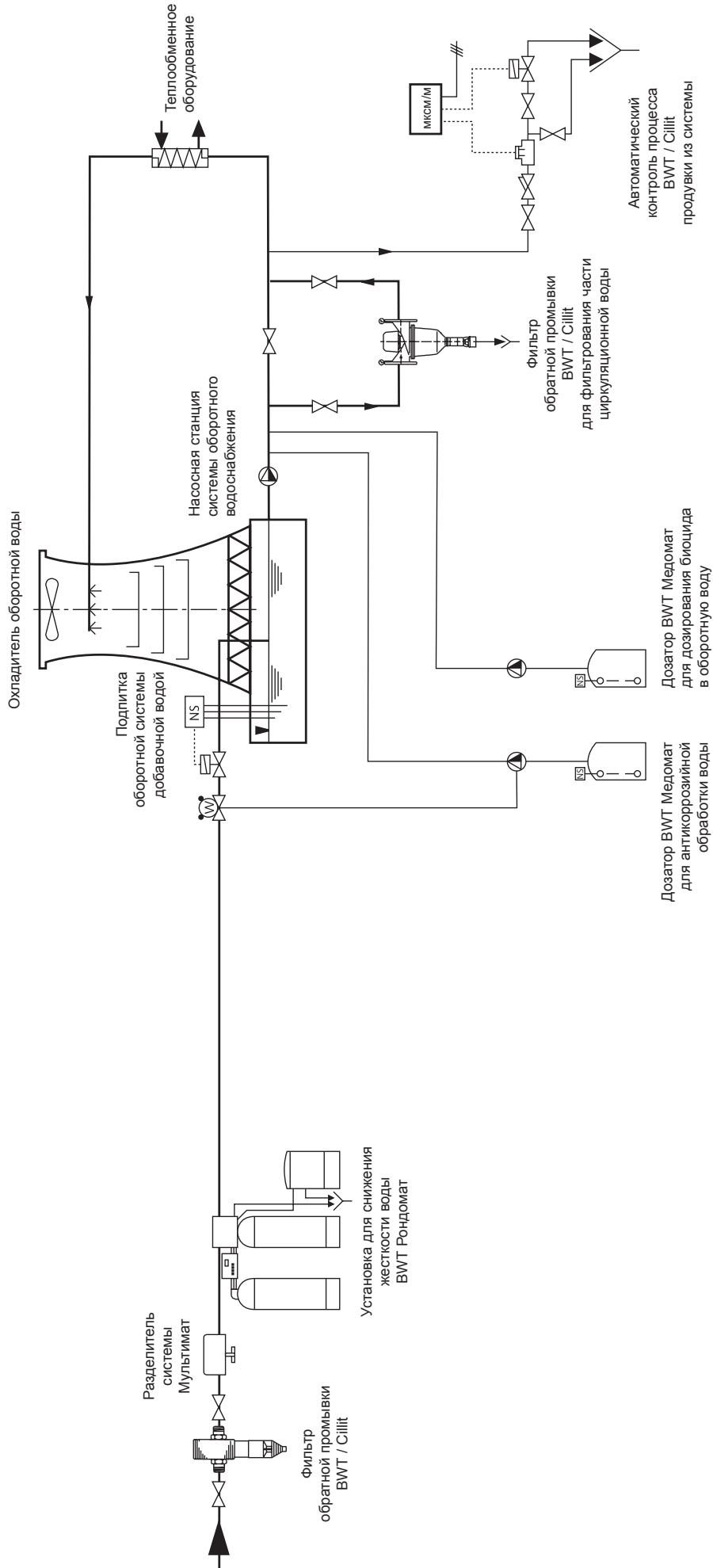
##### Необходимая оснастка :

- 1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17
- 1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02



# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1400 kW ( ≤ 1200 000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 2000 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : 1,78 - 3,56 моль/ м<sup>3</sup> ( 10°d ≤ GH < 20°d )

**3.20**

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	4	5	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	2,66	2,5	2,4

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
 РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/

2

1 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
 Дозатор РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 18/

5

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
 включающий :  
 - насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/

7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/

2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/

1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
 канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
 26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
 ( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
 с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/

1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/

2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
 РОНДОФОС BAA - № : J 46/

4

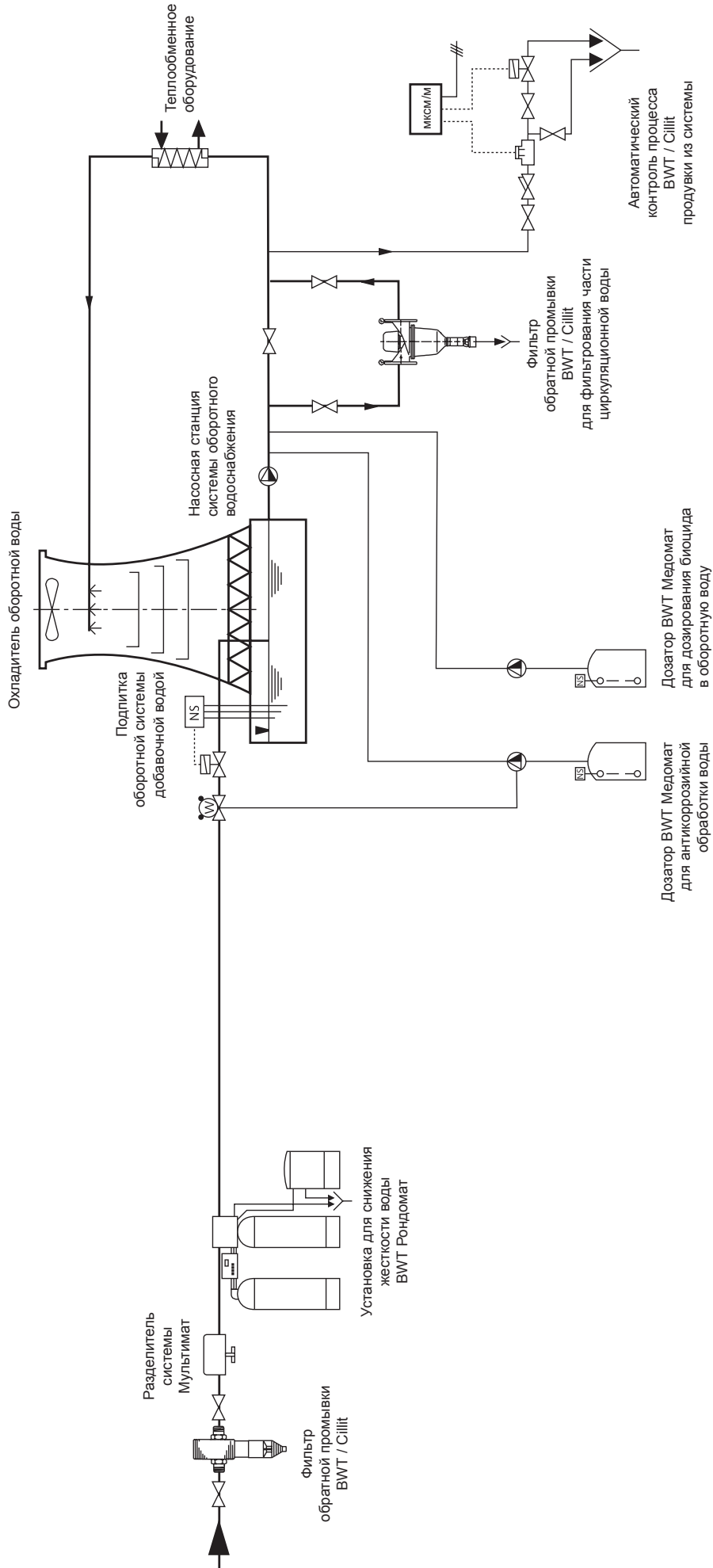
##### Необходимая оснастка :

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )





Производительность охладителя : 1460 kW ( ≤ 1200 000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 2000 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : 3,57 - 5,35 моль/ м<sup>3</sup> ( 20°d ≤ GH < 30°d )

3.21

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	2
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	4,0

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
 РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/  
 2

1 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5 BAA - № : В 18/  
 5

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
 включающий :  
 - насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/  
 7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/  
 2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/  
 1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/  
 3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
 канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J  
 26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
 ( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
 с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
 1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
 2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
 РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
 4

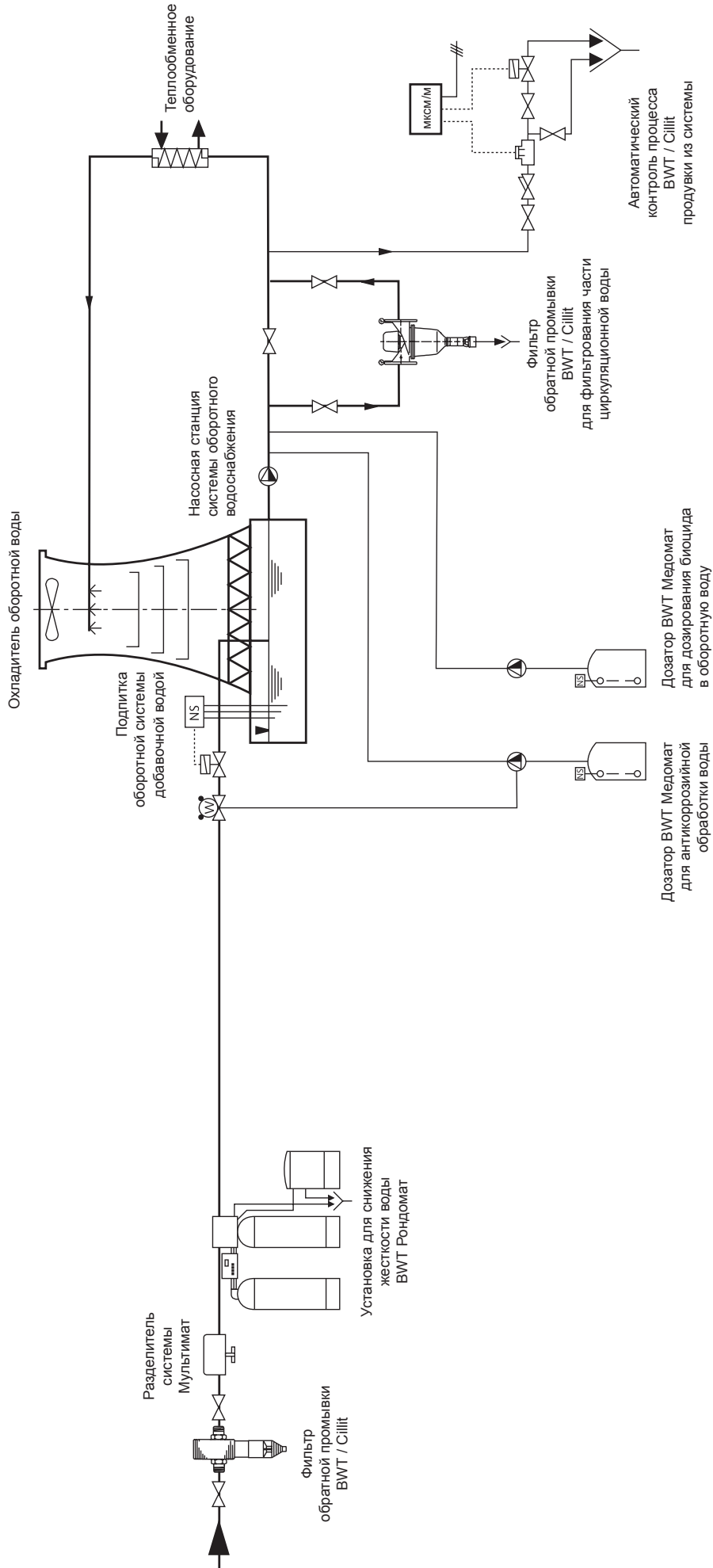
##### Необходимая оснастка :

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1400 kW ( ≤ 1200 000 ккал/ час )  
 Потери при испарении : 2000 кг/ час  
 $K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( GH > 3°d )  
 $\Sigma$  щелочных земель : 3,57 - 5,35 моль/ м<sup>3</sup> ( 20°d ≤ GH < 30°d )

3.22

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	3	4	5
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	3,0	2,66	2,5

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
 РОНДОМАТ ДУО 6 BAA - № : В 30/  
 2

2 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
 6 BAA - № : В 24/

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
 включающий :  
 - насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/

7 - растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/

2 - водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/

1 - трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
 3 - подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
 канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J 26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
 МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
 ( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 1  
 с ежегодной заменой его на

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/  
 1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
 Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/  
 2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
 РОНДОФОС BAA - № : J 46/  
 4

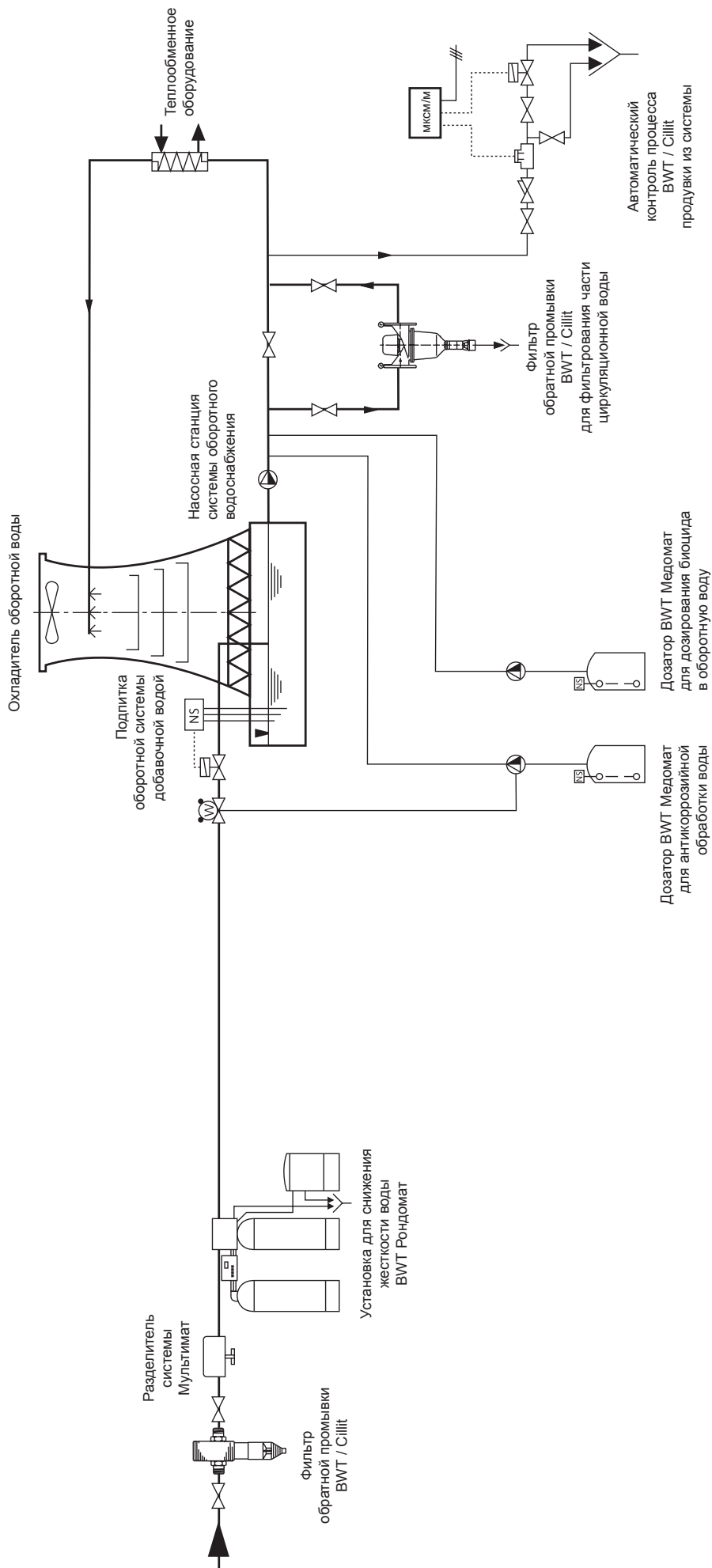
##### Необходимая оснастка :

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



Производительность охладителя : 1400 kW ( ≤ 1200 000 ккал/ час )

Потери при испарении : 2000 кг/ час

$K_{S4,3}$  : > 1,07 моль/ м<sup>3</sup> ( KH > 3°d )

$\Sigma$  щелочных земель : 3,57 - 5,35 моль/ м<sup>3</sup> ( 20°d ≤ GH < 30°d )

3.23

### 3. Водоподготовка

#### 3.1 Исходные данные

Коэффициент упаривания ( EZ )	6
Добавочная вода ( м <sup>3</sup> / час )	2,4

#### 3.2 Рекомендации по водоподготовке:

Снижение жесткости добавочной воды до содержания в ней щелочных земель < 0,18 моль/ м<sup>3</sup> ( GH < 1°d ), дозирование реагентов для предупреждения коррозии, а также дозирование биоцида для защиты от микроорганизмов, водорослей и биообрастаний ( обязательно ежегодная замена биоцида А на биоцид В ).

Кроме этого, рекомендуется устанавливать автоматику для непрерывного контроля и управления процессом продувки системы и общего солесодержания в циркуляционных системах охлаждения.

В зависимости от места расположения охладителя вода оборотной системы может сильно загрязняться извне. В этом случае рекомендуется производить специальное фильтрование части циркуляционной воды. Выбор фильтра по производительности производится с учетом того, что такой обработке подвергается около 5 - 10 % часового расхода оборотной воды.

Технологическая схема - см. на обороте.

#### 3.3 Оборудование:

##### Снижение жесткости воды:

1 Установка для снижения жесткости воды  
РОНДОМАТ ДУО 3 BAA - № : В 30/

2

5 Дозирование реагентов для предупреждения коррозии  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5 BAA - № : В 18/

1

1 Дозатор  
МЕДОМАТ 6/ FR - 100 Q<sub>n</sub> 2,5  
включающий :  
- насос - дозатор МЕДО 6/ FR BAA - № : Н 48/

7

- растворный бак 100 л BAA - № : Н 46/

2

- водомер Q<sub>n</sub> 2,5 м<sup>3</sup>/ час BAA - № : Н 51/

1

- трубопровод для подачи реагента ( 5 м ) 6/4 BAA - № : Н 52/ 6  
- подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 52/

3

1 РОНДОФОС KWN связанный,  
канистра емкостью 20 кг. BAA - № : J 26

##### Дозирование Биоцида :

1 Дозатор  
МЕДОМАТ FP 60 с ручным управлением  
( или с вынесенным таймером ) BAA - № : Н 23/ 1

1

1 Подача холодной воды 1/ 2 " BAA - № : Н 23/ 5

1 Биоцид А, связанный, в 5-и литровой канистре  
с ежегодной заменой его на BAA - № : J 21/ 1

1

1 Биоцид В, связанный, в 5-и литровой канистре BAA - № : J 21/ 2

##### Продувка системы :

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " электромагнитный клапан BAA - № : G 01/

1

или

1 Автоматическое устройство для продувки,  
Тип LA 3/4 " ( шаровой кран ) BAA - № : G 01/

2

##### Аналитическое оборудование :

1 Набор для исследования качества воды  
РОНДОФОС BAA - № : J 46/

4

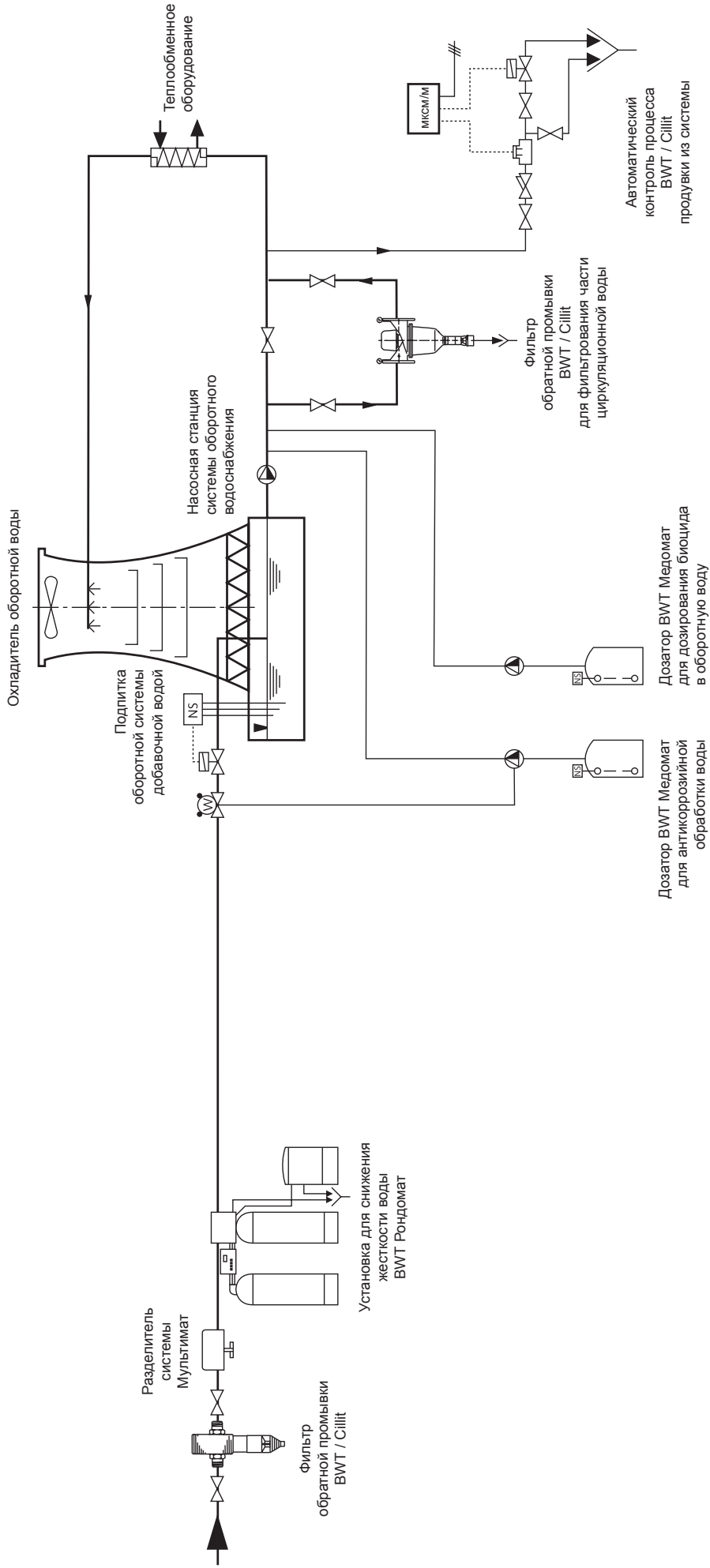
##### Необходимая оснастка :

1 Фильтр обратной промывки Бевапур Турбо ТМ BAA - № : А 17

1 Разделитель систем Мультимат BAA - № : В 02

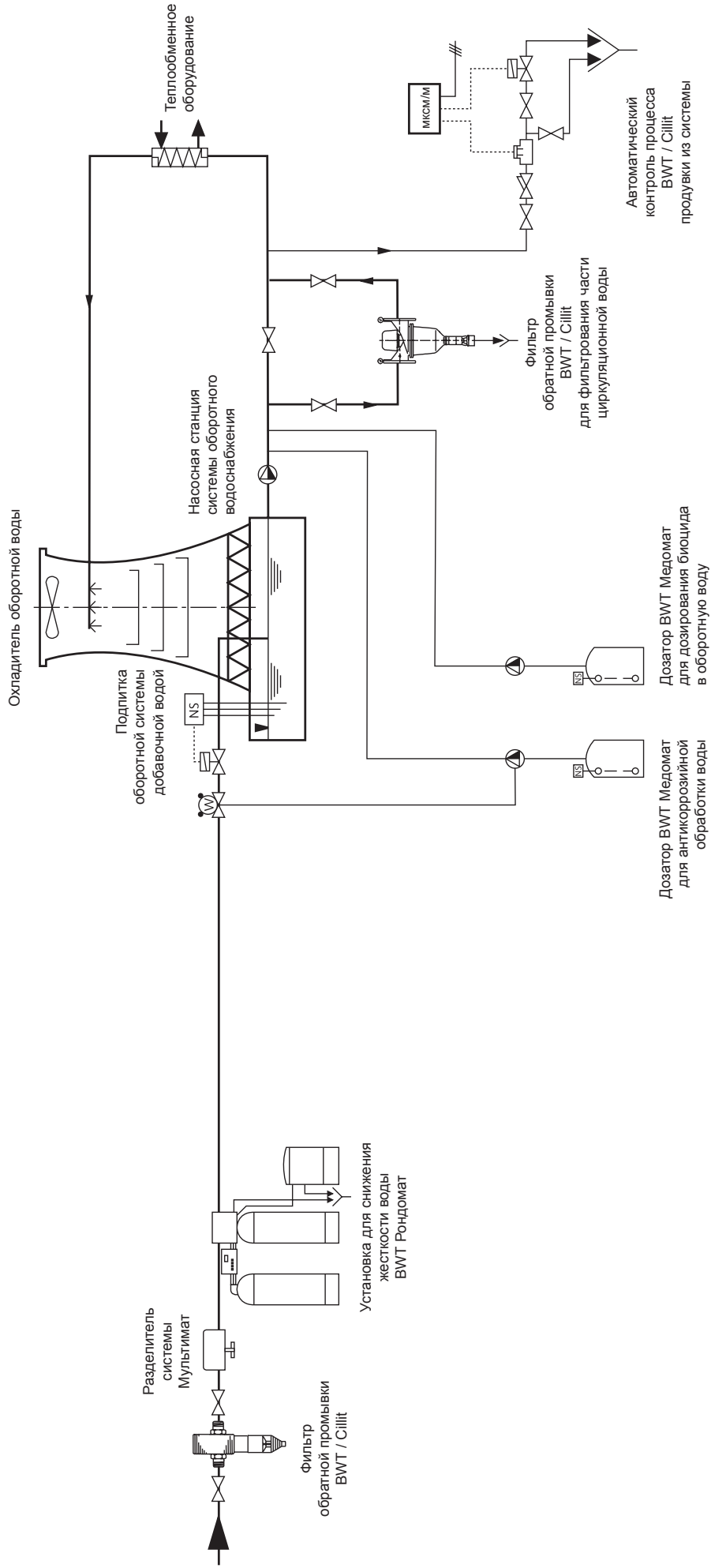
# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



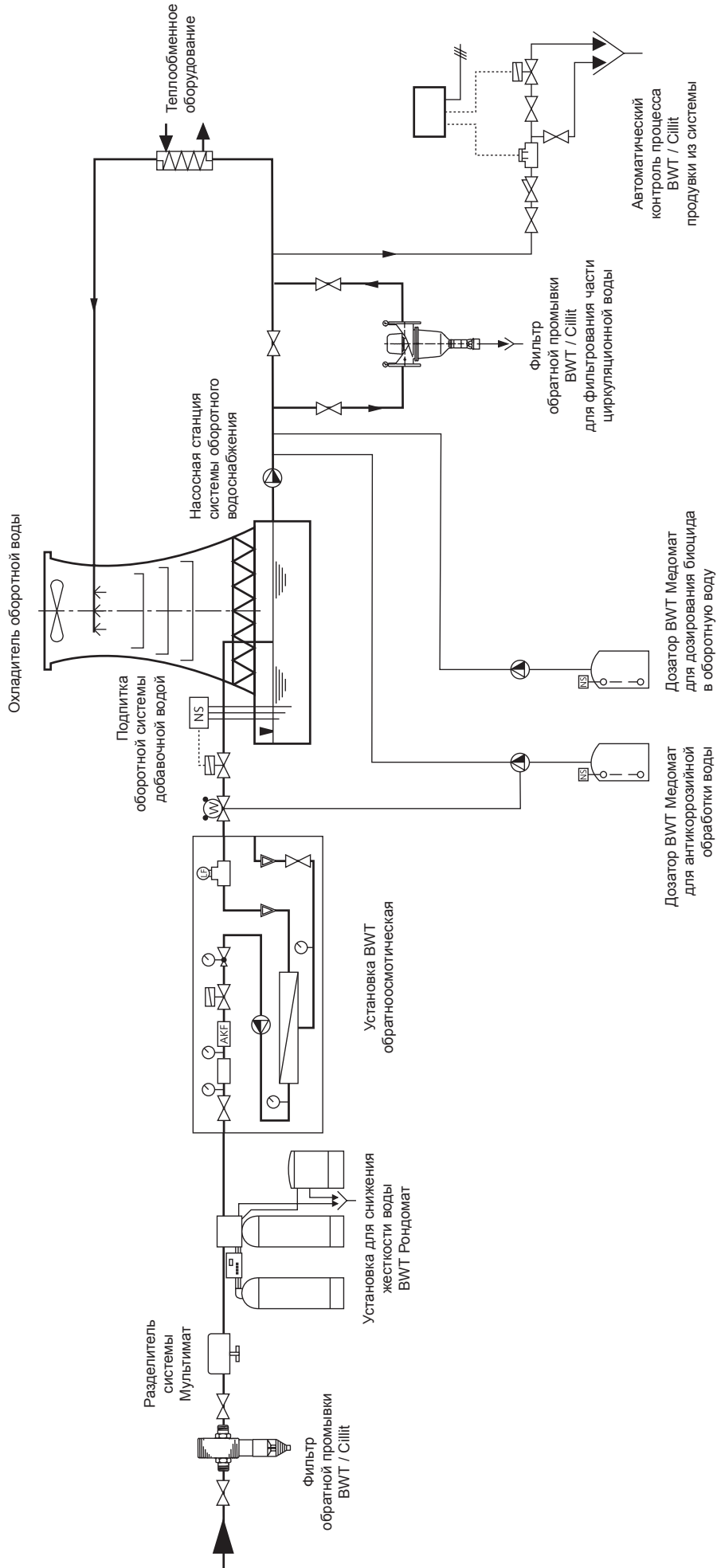
# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )



# Технологическая схема

( Подробный состав оборудования )





Воздушные фильтры к установкам искусственного климата требуют очень дифференцированной водоподготовки.

Прежде всего следует знать, в каких видах помещениях нужно производить кондиционирование или увлажнение воздуха (например жилые и служебные помещения, залы для ЭВМ, стерилизационные в больницах и т.д.). При этом решается задача в большей или меньшей степени уменьшить содержание солей в воздухе.

Это достигается :

- Выбором подходящего метода водоподготовки для обработки добавочной воды.
- С помощью продувки из воздушного фильтра в зависимости от электропроводности воды.

## Соответствующие рекомендации и нормативные документы

Исчерпывающие требования, предъявляемые к воде в воздухоочистителях, еще не сформулированы. Тем не менее Союз работников технического надзора опубликовал рекомендуемые значения с соответствующей классификацией.

Ориентировочные показатели качества оборотной воды в установках искусственного климата без специальных требований (жилые и служебные помещения):

Внешний вид:	желательно бесцветная, прозрачная, без донного осадка
pH:	7 - 8,5 ( в чистой мягкой воде < 9 )
Солесодержание:	< 500 мг/л ( 1000 мксм/ см )
Сумма щелочных земель:	< 5 моль/ м <sup>3</sup> ( GH < 28°d )
Емкость по кислоте до pH 4,3:	1 - 7*) моль/ м <sup>3</sup> ( KH = 2,8 - 19,6*°d )
Хлориды ( Cl <sup>-</sup> ):	< 200 мг/л
Потребление перманганата калия:	< 50 мг/л
Развитие водорослей:	не допускается

\*) Максимальные значения допускаются только при наличии в воде химикалий для стабилизации жесткости.

Ориентировочные показатели качества оборотной воды в условиях искусственного климата для помещений, оборудованных компьютерной техникой и др.:

Внешний вид:	бесцветная, прозрачная, без донного осадка
pH:	7 - 8,5
Солесодержание:	< 100 мг/л ( 200 мксм/ см )
Сумма щелочных земель:	< 0,9 моль/ м <sup>3</sup> ( GH < 5°d )
Емкость по кислоте до pH 4,3:	0,7 моль/ м <sup>3</sup> ( KH < 2,1°d )
Хлориды ( Cl <sup>-</sup> ):	< 30 мг/л
Потребление перманганата	

калия: < 20 мг/л

Развитие водорослей: не допускается

Ориентировочные значения уточняются в зависимости от режима работы и специальных требований. При применении в оборотных системах таких материалов, как оцинкованная и неоцинкованная сталь, в оборотной воде должна поддерживаться емкость по кислоте при pH = 4,3 минимум 1 моль/ м<sup>3</sup> ( KH = 2,8°d ) и не должно нарушаться равновесное насыщение. При мягкой воде и / или воде с малым содержанием солей необходимо применять только коррозионностойкие материалы.

Это позволяет сделать ряд выводов для обработки воды в установках искусственного климата:

1. В воздушных фильтрах только в исключительных случаях допускается обработка воды химикалиями
2. Обычное умягчение воды с помощью ионообмена и обработка воды натрий - катионитовым методом применяется только при отсутствии особых требований к очищенному воздуху.
3. Для помещений с повышенными и очень высокими требованиями к чистоте воздуха рекомендуется использование таких методов, как:
  - Полное обессоливание с применением различных технологических схем или
  - Обратный осмос.
4. Необходимо устанавливать в цикле специальную автоматику для контроля и управления процессом продувки из циркуляционной системы.
5. Следует также учитывать возможность применения установки для обеззараживания воды бактерицидными лучами.

Во всяком случае, мы рекомендуем Вам получить квалифицированную консультацию нашего специалиста. Для получения консультации Вам следует заполнить нашу „Анкету для обработки охлаждающей воды и установок искусственного климата“.

# Анкета для обработки охлаждающей воды и установок искусственного климата

# 3.25

Организация \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_  
 Улица \_\_\_\_\_ Наименование объекта \_\_\_\_\_  
 Город \_\_\_\_\_ Принадлежность объекта \_\_\_\_\_  
 Телефон \_\_\_\_\_ Телефон \_\_\_\_\_  
 Беседа со специалистом \_\_\_\_\_ Предложение \_\_\_\_\_

**Для вновь разрабатываемых объектов необходимо ответить по меньшей мере на помеченные звездочкой (\*) вопросы.**

## 1. Исходные данные:

- \* 1.1 Открытая охлаждающая система оборотного водоснабжения ( градирня, испарительный охладитель )
- \* 1.2 Воздушный фильтр / увлажнитель воздуха
- \* 1.3 Проточный охладитель
- \* 1.4 Закрытая система  Вода из скважин
- \* 1.5 Добавочная вода для подпитки системы  Речная вода
- Вода из городского водопровода
- 1.6 Существующая обработка добавочной воды
- 1.7 Есть дозатор  да  нет
- 1.8 Есть возможность продувки системы  да  нет
- 1.9 Имеющиеся в настоящее время трудности :  Коррозия
- Отложения извести
- Биологические проблемы
- Лабораторные пробы отложений на анализ

## 2. Технические характеристики

- \* 2.1 Производительность \_\_\_\_\_ кВт \_\_\_\_\_ ккал/ час
- 2.2 Потери при испарении \_\_\_\_\_ кг/ час
- \* 2.3 Расход оборотной воды \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ час
- \* 2.4 Общий объем воды в системе \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>
- 2.5 Добавочная вода для подпитки \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ час
- 2.6 Продувка системы \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ час
- 2.7 Упаривание ( коэффициент EZ) \_\_\_\_\_
- \* 2.8 Время работы за сутки \_\_\_\_\_ часов/ день
- за неделю \_\_\_\_\_ дней/ неделю

## 3. Результаты измерений

Параметры	Сырая вода	Добавочная вода	Оборотная вода
pH			
Электропроводность	мс/ м		
	мксм/ см		
Сумма щелочных земель	моль/ м <sup>3</sup>		
Жесткость общая	( °d )		
Емкость по кислоте при pH = 4,3( Карбонатная жесткость)	моль/ м <sup>3</sup>		
	( °d )		
Хлориды ( Cl <sup>-</sup> )	моль/ м <sup>3</sup>		
	г/ м <sup>3</sup>		
Сульфаты ( SO <sup>4</sup> )	моль/ м <sup>3</sup>		
	г/ м <sup>3</sup>		
Лабораторная проба для анализа	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## \* 4. Материалы ( отметить крестиком

Материал	Охладитель	Оборотная система	Воздушный фильтр
Стальные трубы			
Оцинкованная сталь			
Инструментальная сталь			
Медь			
Цветные металлы ( сплавы )			
Пластмассы			
Бетон			
Асбестоцемент			
Прочие материалы			

## 5. Другая информация :

- \* 5.1 Например, характеристика охладителя, температура нагретой и охлажденной воды и др.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- \* 5.2 Предполагается ли фильтрация охлаждающей воды ( частичная фильтрация воды )?

Если да : Производительность \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ час  
 Давление в системе \_\_\_\_\_ бар

- \* 5.3 Предусмотрены ли предельные значения для охлаждающей

воды изготовителями охлаждающей установки или охлаждаемого оборудования?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- \* 5.4 Какое помещение предусмотрено для установки в нем водоочистного оборудования :

Длина \_\_\_\_\_ м Ширина \_\_\_\_\_ м Высота \_\_\_\_\_ м

Максимальная ширина дверей \_\_\_\_\_ см