



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2005123228/22**, **22.07.2005**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.07.2005

(45) Опубликовано: **20.01.2006**

Адрес для переписки:
**143982, Московская обл., г.
Железнодорожный, ул. Лесные Поляны, 4-64,
И.А. Малахову**

(72) Автор(ы):

**Малахов Игорь Александрович (RU),
Аскерния Афрасияб Абдулла оглы (RU),
Малахов Глеб Игоревич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной
ответственностью "Энергозкосервис" (RU)**

(54) СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ И ОБЕССОЛИВАНИЯ ВОДЫ

Формула полезной модели

1. Система химической очистки и обессоливания воды для питания потребителей химочищенной и/или обессоленной воды или их смеси, каждый из которых оборудован линией отвода концентрата, содержащая последовательно включенные установку осветления (УО) воды, установку обработки осветленной воды на ионообменных фильтрах (УИФ) с линией химочищенной воды и обессоливающую установку обратного осмоса (УОО) с линиями пермеата и концентрата, отличающаяся тем, что она содержит дополнительную установку для концентрирования растворов и получения обессоленной воды (УКиО) с линиями концентрата и обессоленной воды, причем линия концентрата УОО и линия отвода концентрата потребителей, кроме потребителя обессоленной воды, подключены к УКиО, линия концентрата УКиО подключена к УИФ, а линия обессоленной воды от УКиО - к линии питательной воды потребителей.

2. Система умягчения и обессоливания воды, отличающаяся тем, что к УКиО подключена линия химочищенной воды.

Полезная модель относится к области тепловой и промышленной энергетики и может быть использована для получения химочищенной и/или обессоленной воды или их смеси.

5 В настоящее время на ряде тепловых электростанций (ТЭС) для получения обессоленной воды применяют систему, содержащую последовательно включенные установку осветления (УО) воды, установку химической очистки (обработки) осветленной воды на Na-, H-Na- катионитных или Na-Cl- ионитных фильтрах (УИФ), обессоливающую установку обратного осмоса (УОО) [1] - аналог. Обессоленная вода
10 подается из системы очистки на питание паровых котлов высокого давления (13,8 МПа).

На ряде других ТЭС для получения смеси обессоленной (декремнезванной) и химочищенной воды применяют систему, содержащую последовательно включенные
15 УО, установку химической очистки (обработки) осветленной воды на Na-катионитных фильтрах (УИФ), обессоливающую УОО [2] - аналог. Полученная смесь также подается на питание котлов высокого давления (9,8 МПа). Недостатками перечисленных известных систем являются: значительный расход товарной NaCl на регенерацию Na-фильтров; повышенный сброс солевых стоков (концентрат УОО, отработанный раствор Na-фильтров); значительный сброс солей с продувочной водой
20 котлов (применительно к аналогу [2]).

Известна ближайшая по назначению и техническому существу к предлагаемой полезной модели система химической очистки и обессоливания воды для питания
25 потребителей химочищенной и/или обессоленной воды или их смеси, каждый из которых оборудован линией отвода концентрата, содержащая последовательно включенные УО, УИФ с линией химочищенной воды и обессоливающую УОО с линиями пермеата и концентрата [3] - прототип. Согласно последнему умягченная вода после установки Na-катионирования подается на УОО и на питание котлов
30 среднего давления,

обессоленная вода после УОО подается на питание котлов высокого давления. Таким образом, на рассматриваемом объекте имеются потребители как химочищенной, так и обессоленной воды. Недостатки прототипа те же, что у
35 приведенных аналогов: не использование имеющегося в системе большого резерва натриевых солей в виде разбавленных растворов (концентрат УОО, продувка котлов среднего давления), повышенные сбросы солевых стоков и расходы воды на собственные нужды. Кроме того, автономность работы по водопотреблению и водоотведению потребителей обессоленной и химочищенной воды приводит к
40 невысокому значению коэффициенту получения обессоленной воды из химочищенной. В целом, система согласно прототипу характеризуется недостаточным экологическим совершенством.

Достигаемыми результатами полезной модели являются: значительное сокращение вплоть до полного исключения расходов товарной NaCl на регенерацию Na-фильтров
45 установки химической очистки воды за счет использования имеющегося в системе резерва натриевых солей в виде разбавленных растворов; существенное сокращение вплоть до полного исключения расходов сточных вод (концентрата от УОО и продувочных вод от котлов - потребителей химочищенной воды); сокращение
50 расходов воды на собственные нужды системы химической очистки и обессоливания воды; повышение коэффициента получения обессоленной воды из химочищенной; уменьшение потребления исходной воды.

Указанные результаты обеспечиваются тем, что система химической очистки и

обессоливания воды для питания потребителей химочищенной и/или обессоленной воды или их смеси, каждый из которых оборудован линией отвода концентрата, содержащая последовательно включенные УО, УИФ с линией химочищенной воды и обессоливающую УОО с линиями пермеата и концентрата, согласно полезной модели

5 содержит дополнительную установку для концентрирования растворов и получения обессоленной воды (УКиО) с линиями концентрата и обессоленной воды, причем линия концентрата УОО и линия отвода концентрата потребителей,

кроме потребителя обессоленной воды, подключены к УКиО, линия концентрата

10 УКиО подключена к УИФ, а линия обессоленной воды от УКиО - к линии питательной воды потребителей. К УКиО согласно полезной модели при недостаточной производительности ООУ может быть подключена линия химочищенной воды.

На фиг.1 в качестве одного из примеров реализации полезной модели схематически

15 изображена система химической очистки и обессоливания воды для питания химочищенной водой УОО и котлов среднего давления и пермеатом УОО - котлов высокого давления. В этой системе дополнительно предусмотрена УКиО; на фиг.2 - в качестве другого примера реализации полезной модели система для питания котлов

20 высокого давления смесью обессоленной и химочищенной воды; на фиг.3 - в качестве еще одного примера реализации полезной модели система для питания химочищенной водой УОО и пермеатом УОО - котлов высокого давления.

Система согласно полезной модели содержит последовательно включенные УО 1 в составе осветлителя (О) 1.1, бака осветленной воды (БОВ) 1.2, механических

25 (осветлительных) фильтров (М) 1.3, а также линии 1.4 исходной воды, линии 1.5 осветленной воды, линии 1.6 подачи воды на отмывку механических фильтров 1.3, линии 1.7 отвода из фильтров 1.3 отмытых загрязнений; установку УИФ 2 в составе На-катионитных фильтров (На) 2.1, бака умягченной воды (БУВ) 2.2, линии 2.3 отвода

30 умягченной воды из На-катионитных фильтров 2.1 в БУВ 2.2, линии 2.4 химочищенной (умягченной) воды для питания УОО, линии 2.5 отвода регенерационного раствора (РР) в осветлитель 1.1, линии 2.6 отвода излишка РР на сброс и линии 2.7 химочищенной (умягченной) воды для подачи потребителю;

35 обессоливающую УОО 3 с линиями 3.1 и 3.2 соответственно пермеата и концентрата, баком пермеата (БП) 3.3 и линией 3.4 отвода пермеата потребителю; дополнительную установку для концентрирования растворов и получения обессоленной воды (УКиО) 4 в составе бака сбора продувочной воды (БСП) 4.1, испарителя (И) 4.2, конденсатора (К) 4.3, бака концентрата испарителя (БКИ) 4.4, линии 4.5 подачи продувочной воды

40 из бака 4.1 в испаритель 4.2, линии 4.6 отвода дистиллята

через конденсатор 4.3 к линии 3.4 отвода пермеата потребителю, линии 4.7 отвода концентрата испарителя 4.2 в БКИ 4.4 и линии 4.8 подачи указанного концентрата на регенерацию На-катионитного фильтра 2.1. Потребитель обессоленной воды на фиг.1

45 представлен паровым котлом высокого давления (КВД) 5 с деаэратором питательной воды (Д) 6 и паровым котлом среднего давления (КСД) 7 с деаэратором 8. КВД 5 и КСД 7 имеют паропроводы соответственно 5.1 и 7.1 острого пара (ОП), а также линии соответственно 5.2 и 7.2 продувки котловой воды; деаэраторы 6 и 8 - линии соответственно 6.1 и 8.1 подвода греющего пара (111), линии соответственно 6.2 и 8.2

50 отвода паровоздушной смеси (ЛВС) и линии соответственно 6.3 и 8.3 подачи деаэрированной воды в соответствующие котлы. На фиг.2 и 3 потребитель представлен только КВД 5, причем в примерах по фиг.1 и 3 питание этих котлов производится обессоленной водой, а в примере по фиг.2 - смесью обессоленной и

химочищенной воды, для чего БУВ 2.2 соединен с деаэратором 6 линией 2.7.

Система согласно полезной модели (фиг.1, 2, 3) работает следующим образом.

Исходная вода предварительно подается в осветлительную установку 1, где

последовательно проходит осветлитель 1.1 и механические фильтры 1.3. Осветленная

5 вода поступает на УИФ 2.4 с Na-катионитными фильтрами 2.1. Химочищенная

(умягченная) вода по линии 2.4 подается в УОО 3 и по линии 2.7 в КСД 7 через

деаэратор 8 (фиг.1). Пермеат из УОО 3 через БП 3.3 по линии 3.4 через деаэратор 6

10 подается на питание КВД 5, концентрат по линии 3.2 - на концентрирование в УКиО 4

(в рассматриваемом примере испаритель 4.2). Туда же поступает продувочная вода

(концентрат) КСД по линии 7.2 (фиг.1) или продувочная вода КВД 5 по линии 5.2

(фиг.2). Концентрат УКиО 4 по линии 4.7 подается на регенерацию Na-катионитных

фильтров 2.1. Дистиллят УКиО 4 по линии 4.6 подается на питание КВД 5. Продувка

15 последнего (фиг.1), фактически являющаяся обессоленной водой, подается по

линии 5.2 на питание КСД 7. При недостаточной производительности УОО 3 (фиг.3)

химочищенная вода по линии 2.4 (показано на фиг.3 пунктиром) подается и на

питание УКиО 4,

что позволяет увеличить в системе выработку обессоленной воды и концентрата

20 натриевых солей для регенерации Na-катионитных фильтров.

Пример. Вода р. Кама после обработки в УО 1 (фиг.1) поступает в УИФ и

проходит Na-катионирование на противоточных фильтрах 2.1, загруженных

сильнокислотным катионитом (КУ-2-8). Далее 30% глубоко умягченной воды

25 подается на обратноосмотическое обессоливание в УОО 3 и 70% на питание КСД 7.

УОО 3 оснащена мембранными элементами BW, работающими при давлении до 1,6

Мпа. Полученный пермеат подается на питание КВД 5. Концентрат УОО и продувка

КСД 7 подаются на питание испарителя 4.2 УКиО 4. В таблице 1 приведены составы

осветленной, Na-катионированной воды, пермеата и концентрата УОО, продувочной

30 воды КСД и концентрата испарителя. Как видно из табл.1, содержание натрия в

осветленной воде превышает содержание жесткости в 2,8 раза (в эквивалентных

единицах) относительно стехиометрии, что вполне достаточно для регенерации

Na-катионитных фильтров. В умягченной воде после Na-катионитных фильтров

содержание натрия возрастает на величину жесткости. Таким образом, при условии

35 концентрирования умягченной воды в УОО ~ в 5 раз и в КСД ~ в 10 раз и

последующего концентрирования смеси этих концентратов в испарителе ~ в 40 раз

получаем концентрат испарителя с содержанием натриевых солей 9,9%.

40

Показатели состава	Освет- ленная вода	Na- катиони- рованная вода	Концен- трат ООУ	Таблица 1	
				Про- дувка КСД	Концен- трат испа- рителя
Жесткость, мг-эquiv/дм ³	1,4	0,005	0,025	0,05	0,15
Ca ²⁺ , -«-	0,6	0,003	0,015	0,03	0,09
Mg ²⁺ , -«-	0,4	0,002	0,01	0,02	0,06
Щелочность, -«-	1,0	1,0	5,0	7,0	16,0
Na, мг/дм ³	91,2	137	665	1330	3990
Cl ⁻ , -«-	122	122	610	1220	3660
SO ₄ ²⁻ , -«-	43	43	210	420	1260
SiO ₃ ²⁻ , -«-	3,0	3,0	14,8	29,0	87,0
Солесодержание, -«-	318	325	1550	3300	9900
Электропроводн., -«-	-	570	-	-	-

45

50

ХПК, мгО/дм ³	1,2	1,0	3,5	5,0	10,0
--------------------------	-----	-----	-----	-----	------

Указанная концентрация вполне приемлема для регенерации Na-катионитных фильтров, а содержание натрия в концентрате испарителя будет в 3,8 раза превышать количество катионов жесткости, поглощенных Na-катионитными фильтрами в единицу времени. Поскольку указанное количество натрия значительно превышает потребности Na-катионитных фильтров на регенерацию, часть продувочной воды КСД или УОО может использоваться на собственные нужды (взрыхляющие промывки) Na-катионитных фильтров.

Источники информации.

1. Опыт внедрения установки обратного осмоса ООУ-166 на Нижнекамской ТЭЦ-1/ Б.Н.Ходырев, Б.С.Федосеев, А.И.Калашников и др.// Электрические станции. 2002, №6, с.51, 61.

2. Опыт эксплуатации установок обратноосмотического обессоливания воды на ТЭС и в промышленных котельных/ Аскерния А.А., Малахов И.А, Корабельников В.М.// Теплоэнергетика, 2005, №7, с.20.

3. Опыт эксплуатации установок обратноосмотического обессоливания воды на ТЭС и в промышленных котельных/ Аскерния А.А., Малахов И.А., Корабельников В.М.// Теплоэнергетика, 2005, №7, с.24.

(57) Реферат

Полезная модель относится к области тепловой и промышленной энергетики и может быть использована для обеспечения потребителей химочищенной и/или обессоленной водой или их смесью. Система химической очистки и обессоливания воды, содержащая последовательно включенные установку осветления (УО) воды, установку ионообменных фильтров (УИФ) с линией химочищенной воды и обессоливающую установку обратного осмоса (УОО) с линиями пермеата и концентрата, согласно полезной модели содержит дополнительную установку для концентрирования растворов и получения обессоленной воды (УКиО) с линиями концентрата и обессоленной воды, причем линия концентрата УОО и линия отвода концентрата потребителей, кроме потребителя обессоленной воды, подключены к УКиО, линия концентрата УКиО подключена к УИФ, а линия обессоленной воды от УКиО - к линии питательной воды потребителей. К УКиО согласно полезной модели при недостаточной производительности ООУ может быть подключена линия химочищенной воды.

Система химической очистки и обессоливания воды
(реферат)

Полезная модель относится к области тепловой и промышленной энергетики и может быть использована для обеспечения потребителей химочищенной и/или обессоленной водой или их смесью. Система химической очистки и обессоливания воды, содержащая последовательно включенные установку осветления (УО) воды, установку ионообменных фильтров (УИФ) с линией химочищенной воды и обессоливающую установку обратного осмоса (УОО) с линиями пермеата и концентрата, согласно полезной модели содержит дополнительную установку для концентрирования растворов и получения обессоленной воды (УКиО) с линиями концентрата и обессоленной воды, причем линия концентрата УОО и линия отвода концентрата потребителей, кроме потребителя обессоленной воды, подключены к УКиО, линия концентрата УКиО подключена к УИФ, а линия обессоленной воды от УКиО – к линии питательной воды потребителей. К УКиО согласно полезной модели при недостаточной производительности ООУ может быть подключена линия химочищенной воды. 1 нез. п. ф-лы, 3 ил.

2005123228



7 C 02 F 9/00

Система химической очистки и обессоливания воды

Полезная модель относится к области тепловой и промышленной энергетики и может быть использована для получения химочищенной и/или обессоленной воды или их смеси.

В настоящее время на ряде тепловых электростанций (ТЭС) для получения обессоленной воды применяют систему, содержащую последовательно включенные установку осветления (УО) воды, установку химической очистки (обработки) осветленной воды на Na-, H-Na- катионитных или Na-Cl- ионитных фильтрах (УИФ), обессоливающую установку обратного осмоса (УОО) [1] – аналог. Обессоленная вода подается из системы очистки на питание паровых котлов высокого давления (13,8 МПа).

На ряде других ТЭС для получения смеси обессоленной (декремнезованной) и химочищенной воды применяют систему, содержащую последовательно включенные УО, установку химической очистки (обработки) осветленной воды на Na- катионитных фильтрах (УИФ), обессоливающую УОО [2] – аналог. Полученная смесь также подается на питание котлов высокого давления (9,8 МПа). Недостатками перечисленных известных систем являются: значительный расход товарной NaCl на регенерацию Na-фильтров; повышенный сброс солевых стоков (концентрат УОО, отработанный раствор Na-фильтров); значительный сброс солей с продувочной водой котлов (применительно к аналогу [2]).

Известна ближайшая по назначению и техническому существу к предлагаемой полезной модели система химической очистки и обессоливания воды для питания потребителей химочищенной и/или обессоленной воды или их смеси, каждый из которых оборудован линией отвода концентрата, содержащая последовательно включенные УО, УИФ с линией химочищенной воды и обессоливающую УОО с линиями пермеата и концентрата [3] – прототип. Согласно последнему умягченная вода после установки Na-катионирования подается на УОО и на питание котлов среднего давления,

обессоленная вода после УОО подается на питание котлов высокого давления. Таким образом, на рассматриваемом объекте имеются потребители как химочищенной, так и обессоленной воды. Недостатки прототипа те же, что у приведенных аналогов: не использование имеющегося в системе большого резерва натриевых солей в виде разбавленных растворов (концентрат УОО, продувка котлов среднего давления), повышенные сбросы солевых стоков и расходы воды на собственные нужды. Кроме того, автономность работы по водопотреблению и водоотведению потребителей обессоленной и химочищенной воды приводит к невысокому значению коэффициент получения обессоленной воды из химочищенной. В целом, система согласно прототипу характеризуется недостаточным экологическим совершенством.

Достижимыми результатами полезной модели являются: значительное сокращение вплоть до полного исключения расходов товарной NaCl на регенерацию Na-фильтров установки химической очистки воды за счет использования имеющегося в системе резерва натриевых солей в виде разбавленных растворов; существенное сокращение вплоть до полного исключения расходов сточных вод (концентрата от УОО и продувочных вод от котлов - потребителей химочищенной воды); сокращение расходов воды на собственные нужды системы химической очистки и обессоливания воды; повышение коэффициента получения обессоленной воды из химочищенной; уменьшение потребления исходной воды.

Указанные результаты обеспечиваются тем, что система химической очистки и обессоливания воды для питания потребителей химочищенной и/или обессоленной воды или их смеси, каждый из которых оборудован линией отвода концентрата, содержащая последовательно включенные УО, УИФ с линией химочищенной воды и обессоливающую УОО с линиями пермеата и концентрата, согласно полезной модели содержит дополнительную установку для концентрирования растворов и получения обессоленной воды (УКиО) с линиями концентрата и обессоленной воды, причем линия концентрата УОО и линия отвода концентрата потреби-

телей, кроме потребителя обессоленной воды, подключены к УКиО, линия концентрата УКиО подключена к УИФ, а линия обессоленной воды от УКиО – к линии питательной воды потребителей. К УКиО согласно полезной модели при недостаточной производительности ООУ может быть подключена линия химочищенной воды.

На фиг.1 в качестве одного из примеров реализации полезной модели схематически изображена система химической очистки и обессоливания воды для питания химочищенной водой УОО и котлов среднего давления и пермеатом УОО – котлов высокого давления. В этой системе дополнительно предусмотрена УКиО; на фиг. 2 – в качестве другого примера реализации полезной модели система для питания котлов высокого давления смесью обессоленной и химочищенной воды; на фиг. 3 – в качестве еще одного примера реализации полезной модели система для питания химочищенной водой УОО и пермеатом УОО – котлов высокого давления.

Система согласно полезной модели содержит последовательно включенные УО 1 в составе осветлителя (О) 1.1, бака осветленной воды (БОВ) 1.2, механических (осветлительных) фильтров (М) 1.3, а также линии 1.4 исходной воды, линии 1.5 осветленной воды, линии 1.6 подачи воды на отмывку механических фильтров 1.3, линии 1.7 отвода из фильтров 1.3 отмываемых загрязнений; установку УИФ 2 в составе Na-катионитных фильтров (Na) 2.1, бака умягченной воды (БУВ) 2.2, линии 2.3 отвода умягченной воды из Na-катионитных фильтров 2.1 в БУВ 2.2, линии 2.4 химочищенной (умягченной) воды для питания УОО, линии 2.5 отвода регенерационного раствора (PP) в осветлитель 1.1, линии 2.6 отвода излишка PP на сброс и линии 2.7 химочищенной (умягченной) воды для подачи потребителю; обессоливающую УОО 3 с линиями 3.1 и 3.2 соответственно пермеата и концентрата, баком пермеата (БП) 3.3 и линией 3.4 отвода пермеата потребителю; дополнительную установку для концентрирования растворов и получения обессоленной воды (УКиО) 4 в составе бака сбора продувочной воды (БСП) 4.1, испарителя (И) 4.2, конденсатора (К) 4.3, бака концентрата испарителя (БКИ) 4.4, линии 4.5 подачи продувочной воды из бака 4.1 в испаритель 4.2, линии 4.6 отвода дис-

тиллята через конденсатор 4.3 к линии 3.4 отвода пермеата потребителю, линии 4.7 отвода концентрата испарителя 4.2 в БКИ 4.4 и линии 4.8 подачи указанного концентрата на регенерацию Na-катионитного фильтра 2.1. Потребитель обессоленной воды на фиг.1 представлен паровым котлом высокого давления (КВД) 5 с деаэратором питательной воды (Д) 6 и паровым котлом среднего давления (КСД) 7 с деаэратором 8. КВД 5 и КСД 7 имеют паропроводы соответственно 5.1 и 7.1 острого пара (ОП), а также линии соответственно 5.2 и 7.2 продувки котловой воды; деаэраторы 6 и 8 – линии соответственно 6.1 и 8.1 подвода греющего пара (ГП), линии соответственно 6.2 и 8.2 отвода паровоздушной смеси (ПВС) и линии соответственно 6.3 и 8.3 подачи деаэрированной воды в соответствующие котлы. На фиг.2 и 3 потребитель представлен только КВД 5, причем в примерах по фиг.1 и 3 питание этих котлов производится обессоленной водой, а в примере по фиг.2 – смесью обессоленной и химочищенной воды, для чего БУВ 2.2 соединен с деаэратором 6 линией 2.7.

Система согласно полезной модели (фиг.1, 2, 3) работает следующим образом. Исходная вода предварительно подается в осветлительную установку 1, где последовательно проходит осветлитель 1.1 и механические фильтры 1.3. Осветленная вода поступает на УИФ 2.4 с Na-катионитными фильтрами 2.1. Химочищенная (умягченная) вода по линии 2.4 подается в УОО 3 и по линии 2.7 в КСД 7 через деаэратор 8 (фиг. 1). Пермеат из УОО 3 через БП 3.3 по линии 3.4 через деаэратор 6 подается на питание КВД 5, концентрат по линии 3.2 – на концентрирование в УКиО 4 (в рассматриваемом примере испаритель 4.2). Туда же поступает продувочная вода (концентрат) КСД по линии 7.2 (фиг. 1) или продувочная вода КВД 5 по линии 5.2 (фиг.2). Концентрат УКиО 4 по линии 4.7 подается на регенерацию Na-катионитных фильтров 2.1. Дистиллят УКиО 4 по линии 4.6 подается на питание КВД 5. Продувка последнего (фиг. 1), фактически являющаяся обессоленной водой, подается по линии 5.2 на питание КСД 7. При недостаточной производительности УОО 3 (фиг. 3) химочищенная вода по линии 2.4 (показано на фиг. 3 пунктиром) подается и на питание УКиО 4,

что позволяет увеличить в системе выработку обессоленной воды и концентрата натриевых солей для регенерации Na-катионитных фильтров.

Пример. Вода р. Кама после обработки в УО 1 (фиг.1) поступает в УИФ и проходит Na-катионирование на противоточных фильтрах 2.1, загруженных сильнокислотным катионитом (КУ-2-8). Далее 30 % глубоко умягченной воды подается на обратноосмотическое обессоливание в УОО 3 и 70 % на питание КСД 7. УОО 3 оснащена мембранными элементами BW, работающими при давлении до 1,6 Мпа. Полученный пермеат подается на питание КВД 5. Концентрат УОО и продувка КСД 7 подаются на питание испарителя 4.2 УКиО 4. В таблице 1 приведены составы осветленной, Na-катионированной воды, пермеата и концентрата УОО, продувочной воды КСД и концентрата испарителя. Как видно из табл. 1, содержание натрия в осветленной воде превышает содержание жесткости в 2,8 раза (в эквивалентных единицах) относительно стехиометрии, что вполне достаточно для регенерации Na-катионитных фильтров. В умягченной воде после Na-катионитных фильтров содержание натрия возрастает на величину жесткости. Таким образом, при условии концентрирования умягченной воды в УОО ~ в 5 раз и в КСД ~ в 10 раз и последующего концентрирования смеси этих концентратов в испарителе ~ в 40 раз получаем концентрат испарителя с содержанием натриевых солей 9,9 %.

Таблица 1

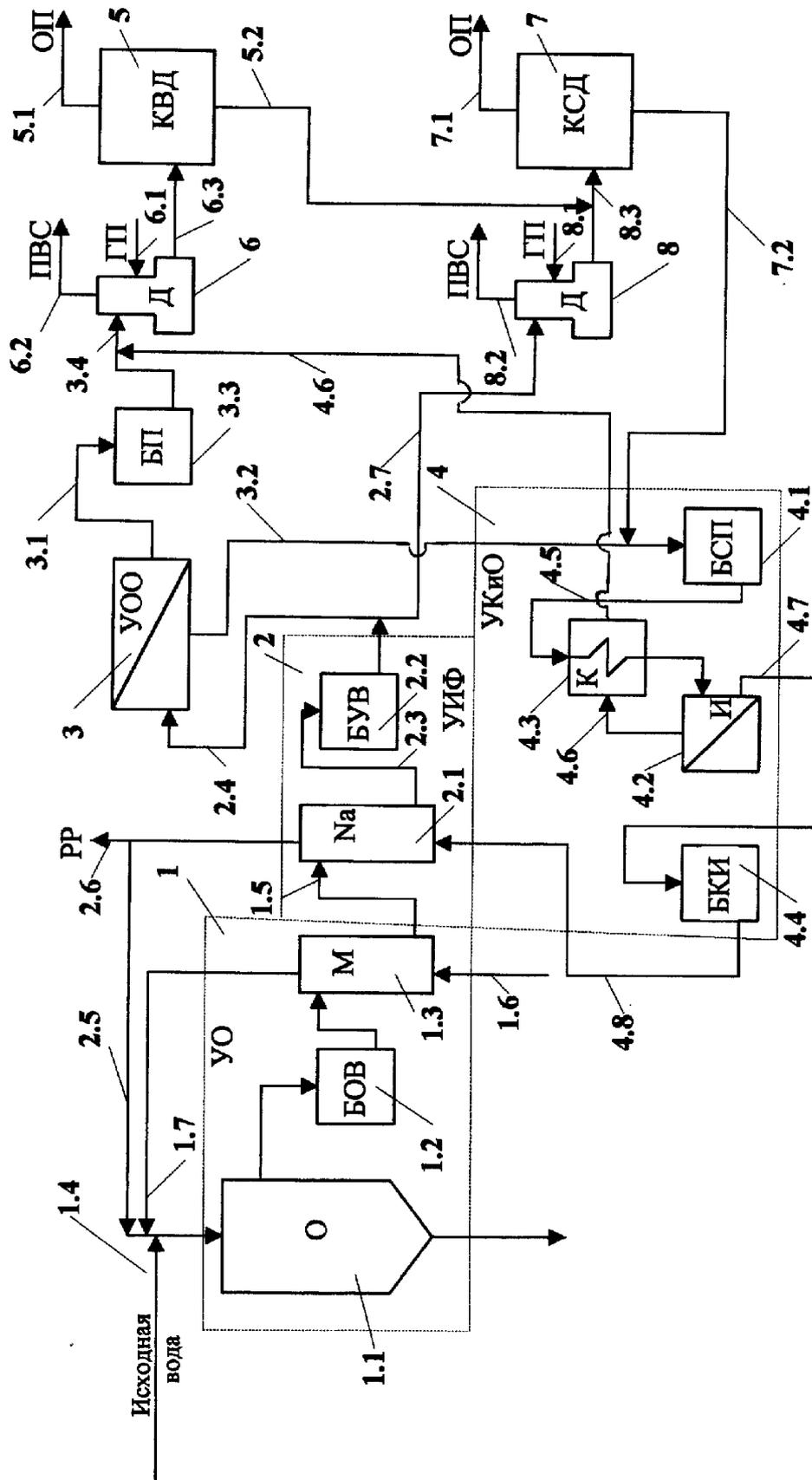
Показатели состава	Осветленная вода	Na-катионированная вода	Концентрат ООУ	Продувка КСД	Концентрат испарителя
Жесткость, мг-экв/дм ³	1,4	0,005	0,025	0,05	0,15
Ca ²⁺ , - « -	0,6	0,003	0,015	0,03	0,09
Mg ²⁺ , - « -	0,4	0,002	0,01	0,02	0,06
Щелочность, - « -	1,0	1,0	5,0	7,0	16,0
Na, мг/дм ³	91,2	137	665	1330	3990
Cl ⁻ , - « -	122	122	610	1220	3660
SO ₄ ²⁻ , - « -	43	43	210	420	1260
SiO ₃ ²⁻ , - « -	3,0	3,0	14,8	29,0	87,0
Солесодержание, - « -	318	325	1550	3300	9900
Электропроводн., - « -	—	570	—	—	—
ХПК, мгО/ дм ³	1,2	1,0	3,5	5,0	10,0

Указанная концентрация вполне приемлема для регенерации Na-катионитных фильтров, а содержание натрия в концентрате испарителя будет в 3,8 раза превышать количество катионов жесткости, поглощенных Na-катионитными фильтрами в единицу времени. Поскольку указанное количество натрия значительно превышает потребности Na-катионитных фильтров на регенерацию, часть продувочной воды КСД или УОО может использоваться на собственные нужды (взрыхляющие промывки) Na-катионитных фильтров.

Источники информации.

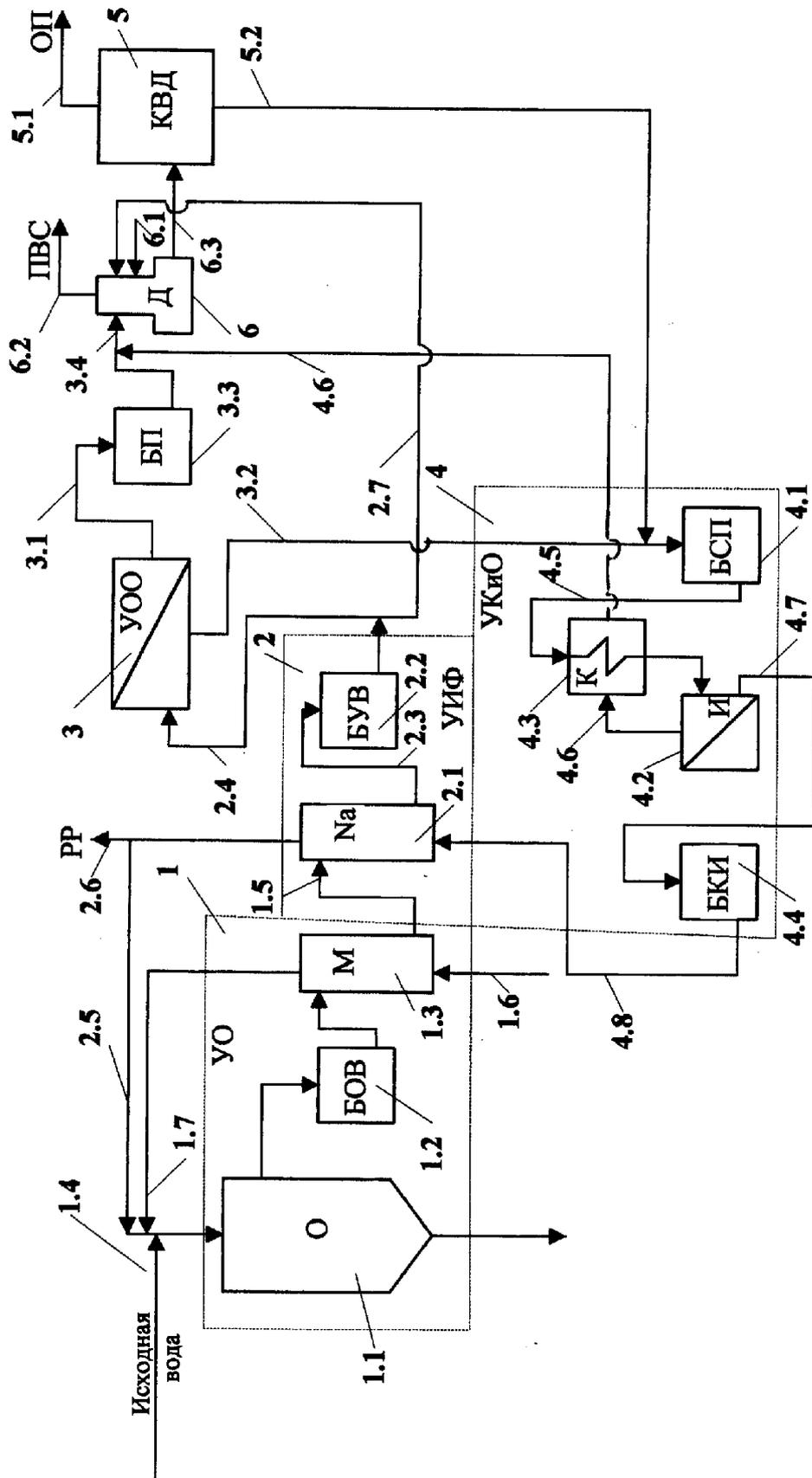
1. Опыт внедрения установки обратного осмоса ООУ-166 на Нижнекамской ТЭЦ-1/ Б.Н. Ходырев, Б.С. Федосеев, А.И. Калашников и др.// Электрические станции. 2002, № 6, с. 51,61.
2. Опыт эксплуатации установок обратноосмотического обессоливания воды на ТЭС и в промышленных котельных/ Аскерния А.А., Малахов И.А., Корабельников В.М.// Теплоэнергетика, 2005, № 7, с. 20.
3. Опыт эксплуатации установок обратноосмотического обессоливания воды на ТЭС и в промышленных котельных/ Аскерния А.А., Малахов И.А., Корабельников В.М.// Теплоэнергетика, 2005, № 7, с. 24.

Система химической очистки и обессоливания воды



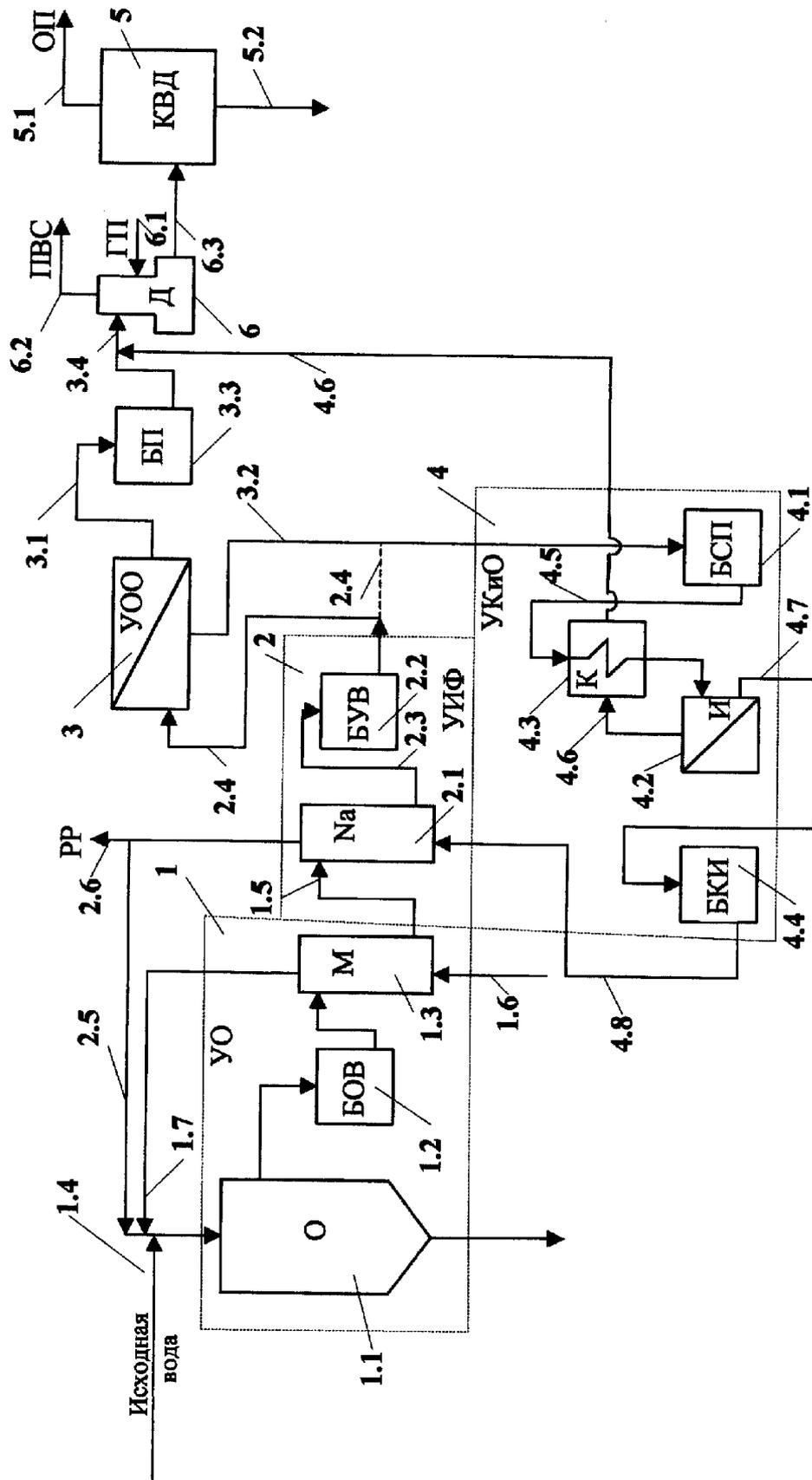
Фиг.1

Система химической очистки и обессоливания воды



Фиг.2

Система химической очистки и обессоливания воды



Фиг.3