ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

УСТАНОВКИ ДИСТИЛЛЯЦИОННЫЕ ОПРЕСНИТЕЛЬНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРИЕМКА

ГОСТ 26646—90

Издание официальное

80 коп. БЗ 9—90/734

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 663.63.048.02:006.354 Группа Г47

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

УСТАНОВКИ ДИСТИЛЛЯЦИОННЫЕ ОПРЕСНИТЕЛЬНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ

Общие технические требования и приемка

Stationary distillation desalting units. General technical requirements and acceptance

ГОСТ 26646—90

ОКП 697840

Срок действия с 01.01.92 до 01.01.2002

Настоящий стандарт распространяется на стационарные дистилляционные опреснительные установки (ДОУ) производительностью от 10 до 1000 т/ч, применяемые в системах хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения для производства пресной воды и дистиллята из природных и засоленных промышленных сточных вод, использующие в качестве нагревающего агента водяной пар или горячую воду и работающие при абсолютном давлении вторичного пара в аппаратах от 0,004 до 0,7 МПа (от 0,04 до 7 кгс/см²).

Стандарт устанавливает общие технические требования к ДОУ и их приемке.

Стандарт не распространяется на испарительные установки, комплектуемые испарителями по ГОСТ 10731, включаемые в состав энергоблоков тепловых и атомных электростанций, а также на ДОУ, размещаемые на морских судах и других транспортных средствах.

Требования, установленные разделами 2, 3, 5 и пунктами 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 4.7, 6.6, 7.6 и 7.11 настоящего стандарта, являются обязательными, остальные — рекомендуемыми.

1. ТРЕБОВАНИЯ НАЗНАЧЕНИЯ

1.1. Типы ДОУ и их конструктивные исполнения должны соответствовать указанным в табл. 1.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1991

Таблица 1

Тип	Исполнение	Предпочтительные условия применения
1 — испарительная ДОУ (циркуляционная, пленочная)	1 — с испарителями с естественной циркуляцией и вынесенной зоной кипения (ВК); 2 — с испарителями с принудительной циркуляцией (ПЦ);	При использовании способа ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования рециркуляцией затравочных кристаллов
	3 — с испарителями с восходящей пленкой жидкости (ВП); 4 — с испарителями с нисходящей пленкой жидкости (НП); 5 — с горизонтально-трубными пленочными испарителями (ГП)	При использовании любых, кроме рециркуляции затравочных кристаллов, способов ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ
2 — ДОУ мгновенного вскипания (проточная, одно- и много-контурная)	1 — с продольным расположением теплообменных труб; 2 — с поперечным расположением теплообменных труб; 3 — с вертикальным расположением теплообменных труб	При использовании любых, кроме рециркуляции затравочных кристаллов, способов ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ; для проточной ДОУ — при использовании низкопотенциального сбросного тепла
3 — термокомпрессионная ДОУ с механическим сжатием пара	1 — с испарителями ПЦ; 2 » » ВП; 3 » » НП; 4 » » ГП	Те же, что и для типа 1, при малообъемном производстве воды в условиях отсутствия или ограниченности источников тепловой энергии
4 — ДОУ с промежуточным теплоносителем	1 — испарительная; 2 — мгновенного вскипания	При производстве воды для технического использования

1.2. Допускается комбинировать в одной ДОУ различные типы и исполнения.

1.3. Основные параметры ДОУ должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра для типов													
	1					2			3				4	
	Исполнения													
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	1	2
Номинальная производительность по дистилляту, т/ч	10; 16; 25; 40; 50; 100; 150; 200; 250; 350; 400; 630; 700; 800; 1000								2,5; 4,0; 6,3; 10,0; 16,0; 25,0; 40,0; 63,0; 80,0; 100,0; 160,0				10; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400	
Число ступеней ДОУ	От 1 до 24					От 6 до 50			От 1 до 5				От 1 до 24	От 6 до 50
Удельная площадь поверхности теплообмена, м²·ч/т, не более	35	40	35	45	80	45			75				—	—
Выход продукта на 1 тонну греющего пара, т/т гр. п.	От 8 до 12													

Примеры условного обозначения

ДОУ типа 2 исполнения 1 с числом ступеней 34, с номинальной производительностью по дистилляту 250 т/ч:

ДОУ 21.34—250 ГОСТ 26646—90

То же комбинированной из восьми ступеней установки типа 1 исполнения 3 и двух ступеней установки типа 1 исполнения 2 с общей номинальной производительностью по дистилляту 100 т/ч:

ДОУ 13.8+12.2—100 ГОСТ 26646 –90

1.4. Массовая концентрация солей в дистилляте, предназначенном для питьевого, хозяйственного и промышленно-технического использования — не более 200 мг/дм³.

1.5. Показатели качества дистиллята, предназначенного для восполнения внутренних потерь пара и конденсата электрических станций и направляемого на доочистку, должны соответствовать по составу нормам, указанным в табл. 3.

1.6. При утилизации сточных вод сконцентрированный раствор после ДОУ направляется на дальнейшую переработку с целью извлечения полезных компонентов и использования их по назначению.

Таблица 3

Показатель качества	Максимально допустимое значение
Массовая концентрация, мг/дм³:	
сухого остатка	10
меди (Cu^{2+})	0,02
железа (Fe^{2+}; Fe^{3+})	0,07
двуокиси углерода (CO_2)	1,50
Жесткость, молярная концентрация эквивалента ($\frac{1}{2}Ca^{2+} + \frac{1}{2}Mg^{2+}$), ммоль/м³	30

2. ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ

2.1. Срок службы ДОУ — не менее 20 лет.

2.2. В проектно-конструкторской документации ДОУ должен быть указан срок службы отдельных элементов оборудования, если он по условиям эксплуатации менее 20 лет.

2.3. Гарантийный срок эксплуатации ДОУ после ремонта — 6 мес со дня ввода оборудования в эксплуатацию после ремонта.

2.4. Способ ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена должен обеспечивать межпромывочный период работы оборудования, не менее:

6 мес — для ДОУ, производящей дистиллят из природных вод;

3 мес — для ДОУ, производящей дистиллят из засоленных промышленных сточных вод.

2.5. При остановке ДОУ следует обеспечивать защиту оборудования от коррозии, а при нахождении ДОУ в резерве более 30 сут — консервацию оборудования в соответствии с требованиями рабочей документации.

2.6. При снижении производительности ДОУ на 10—15 % следует произвести расчет коэффициентов теплопередачи основного оборудования для сравнения их значений с проектными и принятия мер по достижению проектных показателей работы ДОУ.

2.7. Обязательному автоматическому регулированию, обеспечивающему надежность работы ДОУ, подлежат следующие параметры:

давление или температура кипения в первой ступени испарения;

уровень дистиллята в сборнике дистиллята;

уровень питательной воды в деаэраторе;

концентрация раствора на выходе из ДОУ, а для ДОУ с параллельным питанием – в каждой ступени испарения;

pH питательной воды, если его коррекция предусмотрена системой ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ.

Для указанных параметров должно быть предусмотрено также ручное дистанционное управление.

2.8. Класс точности средств дистанционного измерения теплотехнических параметров системы технологического контроля ДОУ должен соответствовать указанному в табл. 4.

2.9. Контролю и измерению подлежат следующие параметры:

Расход:

всех входящих и выходящих материальных потоков ДОУ (греющего пара, воды для охлаждения, питательной воды, конденсата и дистиллята).

Таблица 4

Теплотехнический параметр	Класс точности средств измерения по ГОСТ 12997		
	Первичный и промежуточный преобразователь	Измерительный (вторичный) прибор	
		Показание	Запись
Температура	0,4	0,5	1,0
Давление (перепад давлений)	1,5		
Массовый расход	1,5		

Температура:

кипения раствора во всех ступенях испарения;

всех материальных потоков на входе и выходе из ДОУ;

питательной воды на входе в систему ее подогрева.

Давление:

среды на линии нагнетания насосов;

в паровом пространстве первой и последней ступеней ДОУ;

парогазовой смеси на входе в систему создания и поддержания вакуумметрического давления;

греющего пара перед узлом регулирования;

пара в греющей камере головного подогревателя ДОУ типа 2;

воды для охлаждения и питательной воды на входе в ДОУ.

Массовая концентрация:

соединений меди и железа в дистилляте и конденсате греющего пара на выходе из ДОУ (в пересчете на Fe и Cu);

солей в питательной воде, дистилляте и концентрированном растворе на выходе из ДОУ.

Значение pH питательной воды после ввода кислоты или двуокиси углерода в системы подогрева и испарения.

2.10. При контроле водно-химического режима подлежат определению:

для питательной воды перед деаэратором:

массовая концентрация солей, общая щелочность, общая жесткость, массовая концентрация ионов кальция (Ca^{2+}) и сульфат-ионов (SO_4^{2-}) по ГОСТ 26449.1;

массовая концентрация кислорода — по ГОСТ 26449.3;

для питательной воды после деаэратора:

массовая концентрация ионов меди (Cu^{2+}) и ионов железа (Fe^{2+}) по ГОСТ 26449.1;

pH, массовая концентрация кислорода — по ГОСТ 26449.3;

для питательной воды после системы подогрева:

pH, массовая концентрация ионов меди (Cu^{2+}) и ионов железа (Fe^{2+}) — по ГОСТ 26449.1;

для концентрированного раствора первой и последней ступеней ДОУ:

общая щелочность, общая жесткость, pH — по ГОСТ 26449.1;

массовая концентрация затравочных кристаллов — по ГОСТ 26449.1 (для ДОУ с использованием системы ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования способом рециркуляции затравочных кристаллов);

для дистиллята:

массовая концентрация солей, общая щелочность, общая жесткость, pH — по ГОСТ 26449.2;

массовая концентрация двуокиси углерода — по ГОСТ 26449.3.

2.11. Периодичность контроля водно-химического режима ДОУ должна быть указана в эксплуатационной документации.

3. ТРЕБОВАНИЯ СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ И ЖИВУЧЕСТИ

3.1. Технологическое оборудование ДОУ допускается размещать как на открытой площадке, так и в закрытом помещении.

Комплектующее оборудование следует размещать в соответствии с требованиями технической документации.

Климатическое исполнение и категория размещения оборудования ДОУ — по ГОСТ 15150.

3.2. Кратность концентрирования питательной воды в ДОУ во всех случаях должна быть меньше значения, обусловливающего начало кристаллизации легко растворимых солей, но не менее 1,25.

3.3. Массовая концентрация кислорода в питательной воде после системы деаэрации должна быть не более 40 мкг/дм^3.

3.4. Значение водородного показателя pH питательной воды при температуре (40±5) °С должно быть не менее 7,6.

4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

4.1. Техническое обслуживание включает:

очистку оборудования промывными растворами при температуре не более 50 °С;

регулирование исполнительных механизмов системы технологического контроля и автоматического управления;

обслуживание машин, механизмов и арматуры, комплектующих ДОУ;

регулирование подачи реагентов насосами-дозаторами.

4.2. Очистка оборудования промывными растворами — предпусковая и эксплуатационная.

Предпусковая химическая очистка проводится после монтажа или капитального ремонта ДОУ с целью удаления окалины, масел и других загрязнений, а также для создания на поверхности металла защитной оксидной пленки, препятствующей коррозии оборудования.

Эксплуатационная химическая очистка предназначена для удаления отложений накипи и продуктов коррозии, образовавшихся на поверхностях теплообмена оборудования в процессе эксплуатации ДОУ.

4.3. При предпусковой химической очистке ДОУ следует использовать в качестве промывных растворов:

водный раствор едкого натра по ГОСТ 2263 массовой концентрации от 10 до 20 г/дм^3;

водный раствор кальцинированной соды по ГОСТ 5100 массовой концентрации от 10 до 20 г/дм^3;

раствор соляной кислоты по ГОСТ 857 массовой концентрации от 10 до 30 г/дм^3;

раствор серной кислоты по ГОСТ 2184 массовой концентрации от 10 до 20 г/дм^3.

При эксплуатационной очистке оборудования ДОУ от накипи в виде карбоната кальция и гидроокиси магния в качестве растворяющих агентов следует использовать растворы:

соляной кислоты массовой концентрации то 10 до 50 г/дм^3;

серной кислоты массовой концентрации то 5 до 20 г/дм^3;

сульфаминовой кислоты по ТУ 113—08—560 массовой концентрации до 50 г/дм^3.

4.4. Для защиты оборудования от коррозионного воздействия промывных растворов в них добавляют ингибиторы коррозии (или их композиции):

КИ-1 по ТУ 6—01—873 (степень защиты углеродистых и высокопрочных сталей от воздействия серной и соляной кислот при температуре от 20 до 100 °С составляет до 95 %);

ПКУ-Э по ТУ 6—02—1299 (степень защиты углеродистых сталей от воздействия серной и соляной кислот при температуре от 20 до 80 °С составляет более 95 %);

2-меркаптобензтиазол (каптакс) по ГОСТ 739 (степень защиты углеродистых сталей, меди и медных сплавов от воздействия серной, соляной и сульфаминовой кислот при температуре от 60 до 98 °С составляет 80 %).

4.5. Химический состав промывных растворов, ингибиторы коррозии (или их композиции), периодичность и режим промывки зависят от состава и толщины слоя накипи, конструкционных материалов оборудования и должны быть указаны в эксплуатационной документации ДОУ.

4.6. Порядок проведения химических очисток оборудования:

предварительная промывка технической водой при включенных циркуляционных или перекачивающих насосах;

удаление слабо связанных с поверхностью металла местных отложений, вымывание из застойных зон затравки, сколов накипи, сварочного грата, песка;

визуальный осмотр греющих поверхностей оборудования, отбор и химический анализ пробы накипи, расчет требуемого количества реагентов, составление программы проведения очистки;

приготовление промывных растворов и промывка оборудования при включенных циркуляционных или перекачивающих насосах;

удаление отработанного промывного раствора, нейтрализация остатков реагента;

утилизация отработанного промывного раствора — в соответствии с п. 1.6 настоящего стандарта.

4.7. Не допускается:

промывать оборудование путем заполнения и выдерживания в нем неподвижного промывного раствора;

оставлять в оборудовании отработанный промывной раствор;

эксплуатировать оборудование после промывки без нейтрализации остатков промывного раствора.

4.8. При снижении производительности ДОУ более чем на 10 % от заданного значения в период между стационарными очистками применяют кислотную очистку оборудования «на ходу» (т. е. в процессе работы ДОУ).

Очистку оборудования «на ходу» проводят путем введения серной или соляной кислот в испарители или регенеративные подогреватели при температуре подкисляемого раствора не более 102 °С и значении pH от 3,0 до 4,5.

Перед очисткой оборудования «на ходу» концентрация затравочных кристаллов (В ДОУ, где затравка используется для ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования) должна быть снижена до значения не более 1 г/дм^3.

При кислотной очистке оборудования «на ходу» не допускается применять ингибиторы коррозии.

4.9. Текущий ремонт проводится при остановке ДОУ на техническое обслуживание, но не реже одного раза в год.

Регламентированный и капитальный ремонты — в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

4.10. Последовательность операций вывода ДОУ в ремонт:

прекращение подачи пара (горячей воды);

охлаждение оборудования до 50 °С;

отключение системы создания и поддержания вакуумметрического давления;

опорожнение оборудования от технологических растворов;

промывка оборудования водой;

открывание люков на оборудовании, охлаждение его до температуры окружающего воздуха и просушка;

осмотр оборудования, диагностика неисправностей и уточнение объема ремонтных работ.

4.11. Последовательность ремонтных операций:

механическая очистка оборудования от накипи и шламов;

гидравлическая очистка теплообменных труб (при необходимости);

очистка теплообменного оборудования промывными растворами;

устранение свищей и частичная замена трубопроводов;

ревизия и ремонт запорной, регулирующей и предохранительной арматуры;

ревизия и ремонт насосного оборудования;

ревизия, очистка или замена протекторов металла в оборудовании.

4.12. Монтаж (демонтаж) оборудования в процессе ремонта следует производить по технологии, разработанной монтажной организацией и утвержденной в установленном порядке.

4.13. Методы испытания оборудования ДОУ после ремонта должны быть указаны в эксплуатационной документации.

4.14. Оценка качества ремонта оборудования должна производиться путем сопоставления результатов приемочных испытаний с характеристиками и показателями, указанными в эксплуатационной документации:

производительность;

контролируемые показатели водно-химического режима;

контролируемые значения материальных потоков;

контролируемые значения температурного режима работы;

удельные расходы теплоты, электроэнергии и воды для охлаждения.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При размещении оборудования ДОУ следует руководствоваться «Требованиями и нормами взрывной, взрывоопасной и пожарной безопасности к объектам категории Д». Строительных норм и правил СНиП II—90—81.

5.2. Изготовлять и обслуживать ДОУ следует с учетом требований ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.085, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.4.026, «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» Госгортехнадзора СССР, «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» Госгортехнадзора СССР.

5.3. Уровни шума на рабочих местах не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003.

5.4. Освещенность рабочей зоны должна соответствовать требованиям «Санитарных норм и правил СНиП II—4—79».

5.5. Параметры вибрации на рабочих местах не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.012.

5.6. ДОУ должна быть оборудована автоматизированной системой контроля и управления, обеспечивающей стабильность технологического режима работы, измерение и сигнализацию основных режимных параметров, автоматические блокировки при возникновении аварийных ситуаций.

5.7. Работа ДОУ должна быть прекращена в случаях:

повышения давления в греющей камере первого испарителя или головного подогревателя сверх допустимого значения, указанного в рабочей документации;

выхода из строя трех и более циркуляционных насосов или одного — на первом или втором испарителях ДОУ типа 1 исполнения 2, или основного резервного насоса рециркуляции ДОУ типа 2;

выхода из строя механического компрессора парокомпрессионной установки;

прекращения подачи питательной воды на ДОУ или один из испарителей;

внезапного появления вибрации и гидроударов в оборудовании и трубопроводах;

при образовании трещин и разрывов в оборудовании и трубопроводах;

при полном прекращении подачи электроэнергии, охлаждающей воды, пара.

Порядок останова ДОУ должен быть указан в эксплуатационной документации.

6. КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1. В конструкцию ДОУ должны входить следующие системы:

испарения питательной воды в испарителях и (или) аппаратах мгновенного вскипания;

подвода теплоносителя;

подогрева питательной воды;

деаэрации питательной воды,

конденсации вторичного пара последней ступени;

очистки питательной воды от взвесей и водных организмов;

создания и поддержания вакуумметрического давления;

ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования;

вывода дистиллята и конденсата греющего пара;

химической очистки оборудования от накипи;

технологического контроля и автоматического управления.

6.2. В конструкцию ДОУ в зависимости от назначения и условий применения могут также входить системы:

подогрева (охлаждения) дистиллята;

доочистки дистиллята;

стабилизации дистиллята;

утилизации сбросных и промывочных вод;

утилизации отходов;

коррозионной защиты и непрерывного контроля за состоянием металлических поверхностей оборудования и трубопроводов.

6.3. Число ступеней ДОУ определяется на основании технико-экономического расчета минимума приведенных затрат на производство дистиллята.

6.4. Требования к консервации оборудования ДОУ, зависящие от длительности простоя, климатических условий и других факторов, должны быть указаны в проектно-конструкторской документации на конкретные ДОУ.

6.5. Способы обработки питательной воды ДОУ указаны в табл. 5, условия применения реагентов — в табл. 6, аппаратурно-технологическое оформление системы ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ приведено на черт. 1—5 приложения 1.

6.6. В проектно-конструкторской документации должны быть указаны:

показатели качества дистиллята, предназначенного для получения питьевой воды по ГОСТ 2874 и воды, используемой для технических нужд;

требования к качеству питательной воды;

температура кипения воды в первой и последней ступенях ДОУ.

6.7. На изделия и материалы, применяемые в ДОУ, должна быть сопроводительная документация (паспорт, сертификат), удостоверяющая их качество.

Таблица 5

Наименование способа	Сущность способа	Реагенты	Контроль и регулирование процесса	Область применения	Примечание
1. Непрерывное введение минеральной кислоты (черт. 1 справочного приложения 1)	Взаимодействуя с карбонат- и гидрокарбонат-ионами, содержащимися в питательной воде, кислота переводит их в свободную двуокись углерода, препятствуя этим отложению накипи на поверхностях теплообмена оборудования	Серная кислота по ГОСТ 2184 или соляная кислота по ГОСТ 857; едкий натр по ГОСТ 2263	Значение pH питательной воды после смесителя 3 должно быть от 4,8 до 5,2. Если после деаэратора 6 значение pH питательной воды менее 7,6, то в воду следует добавить раствор едкого натра из бака 7 насосом-дозатором 8 до достижения pH (7,9±0,1)	Ограничение отложения накипи карбоната кальция и гидрооксиси магния на поверхностях теплообмена регенеративных подогревателей и испарителей ДОУ типа 1 исполнений 3, 4, 5 и типа 3 исполнений 2, 3, 4	Расход минеральной кислоты, вводимой в питательную воду, указывается в проектно-конструкторской и эксплуатационной документации и должен быть подтвержден предварительными испытаниями ДОУ в рабочем режиме
2. Импульсное введение минеральной кислоты в питательную воду (черт. 2 справочного приложения 1)	В питательную воду периодически вводится минеральная кислота, которая растворяет зародышевый слой накипи на поверхности теплообмена оборудования ДОУ	Соляная кислота по ГОСТ 857 или серная кислота по ГОСТ 2184	Контроль значения pH питательной воды следует проводить на выходе из аппарата (или группы аппаратов), перед которыми кислота вводится. В момент прохождения кислоты значение pH питательной воды должно быть в пределах от 2,5 до 3,0	Способ применяют для ограничения отложения накипи карбоната кальция и гидрооксиси магния на поверхностях теплообмена регенеративных подогревателей и испарителей ДОУ типа 1 исполнений 3, 4, 5	Периодичность и продолжительность импульса, а также доза вводимой кислоты должны быть указаны в проектно-конструкторской и эксплуатационной документации и подтверждены предварительными испытаниями ДОУ в рабочем режиме

Наименование способа	Сущность способа	Реагенты	Контроль и регулирование процесса	Область применения	Примечание
3. Стабилизация питательной воды двуокисью углерода (черт. 3 справочного приложения 1)	Двуокись углерода, взаимодействуя с карбонатионами, переводит их в гидрокарбонат-ионы, препятствуя интенсивному отложению накипи на поверхностях теплообмена оборудования	Неконденсирующиеся газы, содержащие двуокись углерода, отводимые из испарителя второй ступени ДОУ, типа 1, исполнений 1 и 2. Допускается использование двуокиси углерода, получаемой в виде отходов производства	Контроль значений pH питательной воды следует проводить за местами ввода двуокиси углерода	Способ применяют для ограничения отложения накипи карбоната кальция и гидроокиси магния в регенеративных подогревателях ДОУ типа 1 исполнений 1 и 2, а также отдельных испарителей многоступенчатых ДОУ	Количество и расположение мест ввода двуокиси углерода в питательную воду должны быть указаны в проектно-конструкторской и эксплуатационной документации ДОУ. Значения pH питательной воды должны быть подтверждены результатами эксплуатации ДОУ в течение первого межпромывочного периода работы оборудования
4. Рециркуляция затравочных кристаллов (черт. 4 справочного приложения 1)	На площади поверхности затравочных кристаллов, в десятки раз превышающей суммарную площадь поверхности теплообмена оборудования ДОУ, происходит кри-	Кристаллы карбоната кальция и гидроокиси магния, образующиеся в процессе концентрирования питательной воды при эксплуатации ДОУ, или измельченный мел по ГОСТ 17498	Зависимость массовой концентрации затравочных кристаллов C в первой ступени ДОУ от общей щелочности (молярной концентрации эквивалента) C питательной воды:	Способ применяют для ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена циркуляционных испарителей ДОУ типа 1 исполнений 1 и 2, типа 3 исполнения 1.	Избыточную массу затравочных кристаллов, накопленных в системе ограничения отложения накипи в результате кристаллизации продуктов накипеобразования, следует уда-

Продолжение табл. 5

Наименование способа	Сущность способа	Реагенты	Контроль и регулирование процесса	Область применения	Примечание
	сталлизация основной массы продуктов накипеобразования, препятствуя интенсивному отложению накипи на поверхностях теплообмена	размерами частиц от 5 до 30 мкм	C_1, моль/м³ — C, кг/м³, не менее: 2,0 — 10,0; 3,5 — 15,0; 5,0 — 30,0 Зависимость массовой концентрации C от температуры t раствора в испарителе ДОУ перед отстойником t, °С — C, кг/м³, не более: От 35 до 50 — 60; » 50 » 65 — 70; » 65 » 75 — 80 Скорость движения раствора (концентрированной питательной воды с затравочными кристаллами) в теплообменных трубах испарителей ДОУ должна быть не менее 1,8 м/с	Способ рециркуляции затравочных кристаллов применяют, как правило, в сочетании со способом стабилизации питательной воды двуокисью углерода	лять из отстойника или использовать по назначению в других ДОУ. При останове ДОУ на 8 ч и более необходимо удалять затравочные кристаллы из испарителей через отстойник

Наименование способа	Сущность способа	Реагенты	Контроль и регулирование процесса	Область применения	Примечание
5 Дозированное введение антинакипина (черт. 5 справочного приложения 1)	Антинакипины, вводимые в питательную воду, сорбируются на зародышевых кристаллах накипеобразующих веществ в растворе (концентрированной питательной воде); задерживая кристаллизацию продуктов накипеобразования	Натрия полифосфат по ГОСТ 20291; Натриевая соль полиэтиленполиаминметиленфосфоновой кислоты ПАФ-13А по ТУ 25-- --47118; Оксиэтилидендифосфоновая кислота по ТУ 6—09- 713; ингибитор отложения минеральных солей ИОМС по ТУ 6—05- --211--1153	Регулирование — с помощью насоса-дозатора	Способ применяют для ограничения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ типа 1 исполнений 3, 4, 5, типа 2; типа 3 исполнений 2, 3, 4	Для приготовления раствора антинакипина следует использовать дистиллят ДОУ.

Таблица 6

Реагенты	Условия применения реагента				Виды оборудования
	Температура, °С, не более	Массовая концентрация антинакипинов		Допускаемая массовая концентрация антинакипинов в дистилляте, мг/дм³, не более	
		в растворе реагента, г/дм³	в питательной воде, мг/дм³, не менее		
Натрия полифосфат	85	От 1 до 10	0,5	Не ограничена	Испарители ДОУ; аппараты мгновенного вскипания; регенеративные подогреватели
ПАФ-13А	100	» 1 » 100	1,0	0,1	Аппараты мгновенного вскипания ДОУ
	90	» 1 » 100	1,5	0,1	Испарители ДОУ
Оксиэтилидендифосфоновая кислота	90	» 1 » 100	0,5	2,0	Аппараты мгновенного вскипания ДОУ
Ингибитор отложения минеральных солей, ИОМС	90	» 1 » 100	1,5	0,1	Испарители ДОУ; аппараты мгновенного вскипания

7. ПРИЕМКА

7.1. При приемке головных промышленных образцов ДОУ следует руководствоваться требованиями ГОСТ 15.001, ГОСТ 15.005 и настоящего стандарта в соответствии с техническим заданием на конкретную установку.

При приемке повторяющихся образцов вновь сооружаемых ДОУ, а также действующих ДОУ после проведения ремонтных работ следует руководствоваться требованиями настоящего стандарта.

7.2. Предпусковые работы следует производить после приемки строительных и монтажных работ.

В результате предпусковых работ должны быть установлены:

соответствие конструкции оборудования и сооружений рабочим чертежам;

комплектность оборудования ДОУ, в том числе системы технологического контроля и автоматического управления;

отсутствие повреждений защитных покрытий;

наличие актов поузловой приемки оборудования;

производительность по дистилляту;

удельный расход теплоты, электроэнергии, воды для охлаждения;

фактические коэффициенты инжекции эжекторных блоков.

7.3. В комплект поставки технологического оборудования ДОУ должны входить:

испарители и (или) аппараты мгновенного вскипания;

подогреватели;

фильтры очистки питательной воды от взвесей;

оборудование системы ограничения накипи;

оборудование системы создания и поддержания вакуумметрического давления;

оборудование системы подвода теплоносителя;

циркуляционные насосы;

оборудование системы химической очистки от накипи;

эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601.

7.4. Комплектация ДОУ серийными насосами, трубопроводами и арматурой, приборами технологического контроля и автоматического управления, резервными насосами, запасными частями и инструментом, оснасткой и приспособлениями для ремонта оборудования, вентиляционным и санитарно-техническим оборудованием, металлопрокатом, строительными материалами осуществляется по спецификациям проектной и конструкторской документации ДОУ.

7.5. Предпусковые работы должны проводиться по программе и методике испытаний, утвержденным в установленном порядке, и содержать:

испытания на герметичность систем трубопроводов и аппаратов ДОУ;

обкатку оборудования и трубопроводов на питательной воде без подогрева;

пусконаладочные работы по системе технологического контроля и автоматического управления;

предварительные испытания ДОУ в рабочем режиме.

7.6. Испытания на герметичность систем трубопроводов и аппаратов ДОУ должны проводиться манометрическим методом вакуумным способом по ГОСТ 24054. Продолжительность испытания — не менее 2 ч.

Допустимое увеличение давления - не более 0,002 МПа/ч.

7.7. Обкатку оборудования и трубопроводов ДОУ на питательной воде без подогрева следует проводить при максимальном расходе воды в технологических системах ДОУ при абсолютном номинальном давлении в ступенях испарения 0,007 МПа.

Для обкатки систем подогрева (охлаждения) и вывода дистиллята и конденсата греющего пара необходимо использовать дистиллят или техническую воду.

В результате обкатки должны быть установлены:

работоспособность и характеристики системы технологического контроля (измерения расходов питательной воды и воды для охлаждения, дистиллята; измерения давления сред на линиях нагнетания насосов);

фактический напор перекачивающих насосов;

гидравлическое сопротивление напорных линий технологических систем (подогрева питательной воды, конденсации вторичного пара последней ступени испарения, очистки питательной воды от взвесей и водных организмов, ограничения отложений накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ).

Продолжительность обкатки насосов — не менее 72 ч.

7.8. Предварительные испытания ДОУ в рабочем режиме должны проводиться на питательной воде или дистилляте. В результате испытаний должны быть определены:

работоспособность системы технологического контроля и автоматического управления;

производительность по дистилляту;

удельный расход теплоты, электроэнергии, воды для охлаждения;

фактические коэффициенты инжекции эжекторных блоков.

7.9. Результаты предпусковых работ по пп. 7.6—7.8 должны быть оформлены актом.

7.10. Приемочные (приемо-сдаточные) испытания ДОУ на питательной воде в рабочем режиме должны проводиться по программе и методике, утвержденным в установленном порядке.

В результате испытаний должно быть установлено соответствие фактических технических характеристик ДОУ проектным:

производительности ДОУ по дистилляту при максимальных и номинальных нагрузках;

контролируемых параметров водно-химического режима;

контролируемых значений материальных потоков;

контролируемых значений температурного режима работы;

удельного расхода теплоты, электроэнергии и воды для охлаждения.

Продолжительность приемочных (приемо-сдаточных) испытаний — не менее 72 ч.

7.11. Приемочные испытания ДОУ после ремонта следует проводить в течение 72 ч в рабочем режиме, установленном рабочей документацией.

7.12. При обнаружении дефектов в оборудовании ДОУ испытания по пп. 7.6, 7.7, 7.11 следует прервать и после устранения дефектов подвергнуть оборудование повторным испытаниям

7.13. Результаты приемочных испытаний по пп. 7.10, 7.11 должны быть оформлены актом приемки оборудования ДОУ в эксплуатацию и картой приемочных испытаний (форма акта и карты приемочных испытаний приведены в соответственно рекомендуемых приложениях 2 и 3).

7.14. Определительные испытания ДОУ следует проводить не реже одного раза в три года для:

установления фактических показателей работы систем и аппаратов;

разработки мероприятий для восстановления проектных значений производительности и энергетических затрат ДОУ;

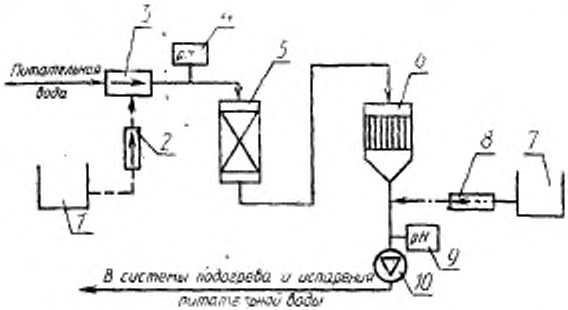
корректировки графика планово-предупредительного и капитального ремонтов.

7.15. Периодически, не реже одного раза в два года, необходимо проводить обследование коррозионного состояния оборудования, трубопроводов и арматуры путем внутреннего осмотра и измерений, а при необходимости — вырезки образцов для исследования. По результатам обследования должны быть составлены акт и протокол.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЯ НАКИПИ НА ПОВЕРХНОСТЯХ ТЕПЛООБМЕНА ОБОРУДОВАНИЯ ДОУ

1. Система ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ способом непрерывного введения минеральной кислоты в питательную воду



——— питательная вода; - - - - кислота — · — · — щелочь;

1 — бак кислоты; *2* — насос-дозатор кислоты; *3* — смеситель; *4, 9* — pH-метры; *5* — декарбонизатор; *6* — деаэратор; *7* — бак щелочи; *8* — насос-дозатор щелочи; *10* — насос, перекачивающий питательную воду

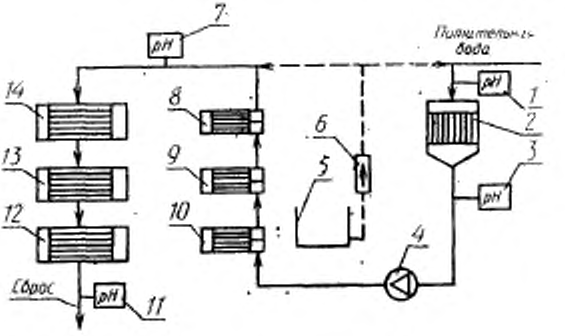
Черт. 1

Описание работы системы (см. черт. 1)

Минеральную кислоту непрерывно подают из бака *1* насосом-дозатором *2* в смеситель *3*, поддерживая значение pH питательной воды после смесителя от 4,8 до 5,2. После смесителя *3* питательная вода поступает последовательно в декарбонизатор *5*, деаэратор *6* и далее подается перекачивающим насосом *10* в системы подогрева и испарения питательной воды.

Если после деаэрации значение pH питательной воды менее 7,6, то в воду следует добавить раствор едкого натра из бака *7* насосом-дозатором *8* до достижения значения pH (7,9±0,1).

2. Система ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ способом импульсного введения минеральной кислоты



——— питательная вода; — — — — кислота;

1, 3, 7, 11 — pH-метры; *2* — деаэратор; *4* — насос, перекачивающие питательную воду; *5* — бак кислоты; *6* — насос-дозатор кислоты; *8, 9, 10* — регенеративные подогреватели, *12, 13, 14* — испарители

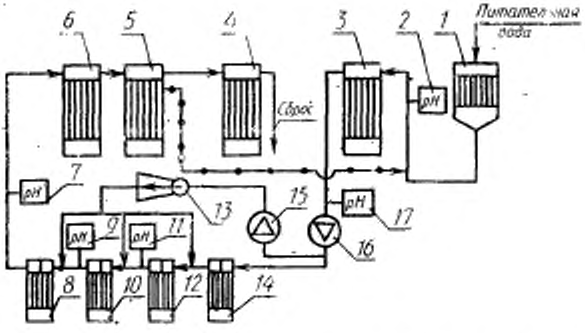
Черт. 2

Описание работы системы (см. черт. 2)

Минеральную кислоту из бака *5* насосом дозатором *6* импульсами периодически подают в питательную воду перед деаэратором *2* и первым по ходу питательной воды испарителем *14*, контролируя значение pH с помощью pH-метров *1, 3, 7* и *11*.

Если значение pH питательной воды в момент прохождения кислоты менее 2,5 или более 3,0, то при последующих импульсах необходимо произвести соответствующую корректировку массового расхода вводимой кислоты.

3. Система ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ способом стабилизации питательной воды двуокисью углерода



——— питательная вода; — · — · — · — двуокись углерода;

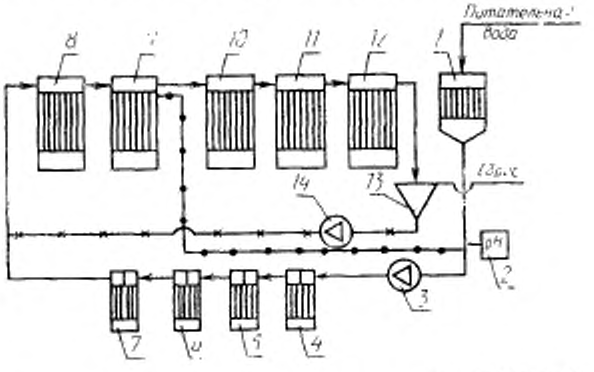
1 – деаэратор; *2, 7, 9, 11, 17* – pH-метры; *3, 4, 5, 6* — испарители, *8, 10, 12, 14* — регенеративные подогреватели; *13* — инжектор; *15, 16* — насосы, перекачивающие питательную воду

Черт 3

Описание работы системы (см. черт. 3)

Неконденсирующиеся газы, содержащие двуокись углерода, из испарителя *5* под действием перепада давлений вводят в питательную воду после деаэратора *1* и (или) с помощью инжектора *13* в трубопровод перед регенеративными подогревателями *8, 10, 12*. Масса двуокиси углерода, вводимой в питательную воду, регулируется в зависимости от значения pH.

4. Система ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ способом рециркуляции затравочных кристаллов



1 — деаэратор; *2* — pH-метр, *3* — насос, перекачивающий питательную воду; *4, 5, 6, 7* — регенеративные подогреватели; *8, 9, 10, 11, 12* — испарители; *13* — отстойник; *14* — насос подачи суспензии кристаллов

Черт. 4

Описание работы системы (см. черт. 4)

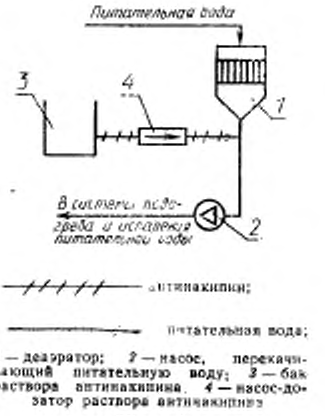
Питательная вода, выходящая из деаэратора *1*, обрабатывается двуокисью углерода, содержащейся в неконденсирующихся газах испарителя *9*, после чего насосом *3* подается в регенеративные подогреватели *4, 5, 6, 7* и далее в испарители *8, 9, 10, 11, 12*.

Суспензия затравочных кристаллов массовой концентрации от 200 до 300 кг/м³ из отстойника *13* подается насосом *14* в питательную воду, поступающую в испарители.

Концентрированная вода (раствор) с затравочными кристаллами отводится из испарителей в отстойник *13*.

Осветленный раствор из отстойника *13* поступает на сброс, а суспензия кристаллов насосом *14* возвращается в испарители.

5. Система ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ способом дозированного введения в питательную воду антинакипинов



Черт. 5

Описание работы системы (см. черт. 5)

Раствор антинакипина из бака *3* подается насосом-дозатором *4* в питательную воду после деаэратора *1*.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ФОРМА АКТА ПРИЕМКИ ОБОРУДОВАНИЯ ДОУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПОСЛЕ МОНТАЖА (РЕМОНТА)

_____
(наименование предприятия, эксплуатирующего ДОУ)

Акт № _____ _____
(дата)

о приемке _____ в эксплуатацию
(наименование ДОУ)

после монтажа _____ ремонта
(вид ремонта)

Комиссия в составе:

председатель _____
(должность, предприятие, фамилия, и. о.)

Члены _____
(должность, предприятие, фамилия, и. о.)

_____

_____

произвели приемку _____ в эксплуатацию
(наименование ДОУ)

после монтажа _____ ремонта, проведенного
(вид ремонта)

_____
(наименование предприятий (я), производивших (его) ремонт ДОУ)

в срок с _____ (дата) по _____ (дата).

Результаты испытаний ДОУ после монтажа (ремонта) приведены в карте № _____ от _____ (дата) приемочных испытаний

_____.
(наименование ДОУ)

Качество монтажа (ремонта) _____
(оценка: хорошее, удовлетворительное)

Замечания по монтажу (ремонту) _____

_____

Подписи _____ фамилия, имя, отчество
(подлинная подпись)

_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

ФОРМА КАРТЫ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДОУ ПОСЛЕ МОНТАЖА (РЕМОНТА)

Карта №_____ _____
(дата)

приемочных испытаний _____
(наименование ДОУ)

после монтажа _____ (ремонта).
(вид ремонта)

Параметры и характеристики ДОУ:

1. Массовый расход, т/ч:
   греющего пара
   греющего пара на эжектор
   воды на конденсаторы
   питательной воды
   пульпы затравочных кристаллов
2. Давление, МПа:
   греющего пара
   греющего пара на эжектор
3. Температура, °С:
   греющего пара
   греющего пара на эжектор
   пара на входе в основной конденсатор
   питательной воды на входе в 1-ю ступень ДОУ
   воды для охлаждения на входе в ДОУ
   воды для охлаждения на выходе из основного конденсатора
   воды на входе в деаэратор
   дистиллята на выходе из установки

Потребляемая электрическая мощность, кВт:

Время достижения рабочего вакуумметрического давления, ч.

Значение падения вакуумметрического давления (при отключенной системе создания и поддержания вакуумметрического давления), кПа/ч

Время достижения заданного температурного режима ДОУ (с момента подачи греющего пара), ч.

Время запуска ДОУ (с момента подачи греющего пара и включения системы создания и поддержания вакуумметрического давления до выхода на заданный режим работы ДОУ), ч.

Время достижения нормированных значений параметров, определяющих расход дистиллята, ч.

Примечание. Массовый расход затравочных кристаллов указывается для ДОУ, в которых для ограничения отложений накипи на поверхностях теплообмена оборудования используются затравочные кристаллы.

Температурный и водно-химический режимы оборудования ДОУ, потери температурного напора в испарителях, коэффициенты теплопередачи оборудования и характеристику циркуляционных насосов следует оформить соответственно в виде табл. 7—11 настоящего приложения.

Таблица 7

Температурный режим работы испарителей и регенеративных подогревателей ДОУ

Ступень ДОУ	Температура, °С						
	Испарители				Регенеративные подогреватели		
	Пар		Раствор		Пар	Раствор	
	греющий	вторичный	(температура кипения)	на выходе из греющей камеры		на входе	на выходе
1							
2							
3							
4							
5							
.							
.							
.							
n							

Примечание Температура раствора на выходе из греющей камеры указывается только для испарителей типа 1.

Таблица 8

Водно-химический режим работы оборудования ДОУ

Наименование показателя	Дистиллят	Питательная вода		Раствор				
		до деаэратора	после деаэратора	Ступени ДОУ				
				1	2	3	..	*n*
Массовая концентрация солей, г/дм³	+	+	–	+	–	–	–	–
Жесткость, молярная концентрация эквивалента ($^1/_2\ Ca^{2+}$, $^1/_2\ Mg^{2+}$), моль/м³	+	+	–	+	–	–	–	+
Молярная концентрация Ca^{2+}, моль/м³	+	+	–	–	–	–	–	–
Щелочность, молярная концентрация эквивалента (OH^-), моль/м³	+	+	–	–	–	–	–	–
Массовая концентрация твердой фазы, г/дм³ (для ДОУ, в которых используются затравочные кристаллы для ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования)	–	–	–	+	–	–	–	+

Продолжение табл. 8

Наименование показателя	Дистиллят	Питательная вода		Раствор				
		до деаэратора	после деаэратора	Ступени ДОУ				
				1	2	3	...	*n*
Массовая концентрация антинакипинов, мг/дм³	+	—	+	+	·	·	·	+
Водородный показатель, pH	+	+	+	+	—	—	—	+
Массовая концентрация кислорода O_2, мкг/дм³	—	+	+	—	·	—	—	·
Молярная концентрация, моль/м³:	·							
сульфат-ионов	—	+	·	+	—	·	—	+
ионов меди	—	—	×	—	—	·	—	·
ионов железа	·	·	×	—	·	—	·	·

Примечание. Знак «+» означает обязательный контроль показателя; знак «—» означает: контроль не производится; знак «×» означает: контроль производится при подкислении в процессе работы ДОУ или при кислотной очистке оборудования «на ходу».

Таблица 9

Потери температурного напора в испарителях, °С

Наименование потерь	Ступени ДОУ					
	1	2	3		*n* − 1	*n*
От перетрева воды в греющей камере:						
в трубопроводах						
от депрессии						
Суммарные потери						

Примечание. Потери температурного напора от депрессии определяются как разность температуры кипения раствора и температуры вторичного пара.

Таблица 10

Коэффициенты теплопередачи оборудования ДОУ, кВт/(м²·°С)

Наименование оборудования	Значение коэффициента теплопередачи
Испаритель 1-й ступени ДОУ	
2-й ступени ДОУ	
. . . . .	
n-й ступени ДОУ	
Регенеративный подогреватель	
1-й ступени ДОУ	
2-й ступени ДОУ	
. . . . .	
n-й ступени ДОУ	

Продолжение табл. 10

Наименование оборудования	Значение коэффициента теплопередачи
Конденсатор основной	
Конденсатор вспомогательный	
Подогреватель дистиллята	
Охладители дистиллята	

Таблица 11

Характеристика циркуляционного насоса (марка насоса) для ДОУ типа 1 исполнения 2

Наименование показателя	Ступень испарения					
	1	2	3	...	$n-1$	n
Напор, м						
Потребляемая мощность насоса, кВт						
Угол установки лопастей рабочего колеса						

Заключение: (краткая обобщенная характеристика результатов испытаний ДОУ; перечисление выявленных дефектов и неисправностей в работе оборудования, отклонение значений параметров от регламентированных и вывод о возможности пуска ДОУ в эксплуатацию)

Ответственный за проведение испытаний _____ (фамилия, и. о.)
подпись
(подпись)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством атомной энергетики и промышленности

РАЗРАБОТЧИКИ

Ф. И. Голуб, канд. техн. наук, ст. н. с.; **А. П. Егоров**; **Н. А. Егорова**; **Е. А. Зубарев**; **Л. П. Карнаухов**; **С. Л. Левишева**; **В. Б. Чернозубов**, канд. техн. наук, ст. н. с. (руководитель темы).

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 30.10.90 № 2753

3. **СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ — 2001 г.**
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ — 10 лет

4. **ВЗАМЕН ГОСТ 25687—83, ГОСТ 26646—85, ОСТ 95 10197—86, ОСТ 95 10233—86**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.601—68	7.3	ГОСТ 12997—84	Табл. 4
ГОСТ 12.1.003—83	5.3	ГОСТ 15150—69	3.1
ГОСТ 12.1.012—90	5.5	ГОСТ 17498—72	Табл. 5
ГОСТ 12.2.003—74	5.2	ГОСТ 20291—80	Табл. 5
ГОСТ 12.2.085—82	5.2	ГОСТ 24054—80	7.6
ГОСТ 12.3.002—75	5.2	ГОСТ 26449.1—85	2.10
ГОСТ 12.4.026—76	5.2	ГОСТ 26449.2—85	2.10
ГОСТ 15.001—88	7.1	ГОСТ 26449.3—85	2.10
ГОСТ 15.005—86	7.1	ТУ 6—01—873—85	4.4
ГОСТ 739—74	4.4	ТУ 6—02—1299—85	4.4
ГОСТ 857—88	4.3, табл. 5	ТУ 6—05—211—1153—83	Табл. 5
ГОСТ 2184—77	4.3, табл. 5	ТУ 6—09—713—84	Табл. 5
ГОСТ 2263—79	4.3, табл. 5	ТУ 25—47—118—83	Табл. 5
ГОСТ 2874—82	6.6	ТУ 113—08—560—85	4.3
ГОСТ 5100—85	4.3	СНиП II—4—79	5.4
ГОСТ 13731—85	Вводная часть	СНиП II—90—81	5.1

СОДЕРЖАНИЕ

1. Требования назначения 1
2. Требования надежности 4
3. Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести 6
4. Требования технического обслуживания и ремонта 7
5. Требования безопасности 10
6. Конструктивные требования 11
7. Приемка 16

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Аппаратурно-технологическое оформление системы ограничения отложения накипи на поверхностях теплообмена оборудования ДОУ 20

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Форма акта приемки оборудования ДОУ в эксплуатацию после монтажа (ремонта) 24

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Форма карты приемочных испытаний ДОУ после монтажа (ремонта) 26

Информационные данные 30

Редактор *Л. Д. Курочкина*
Технический редактор *Л. Я. Митрофанова*
Корректор *Н. Д. Чехотина*

Сдано в наб. 12.12.90 Подп. в печ. 14.02.91 2,0 усл. п. л. 2,13 усл. кр.-отт. 1,98 уч.-изд. л. Тир. 5000 Цена 80 к

gost.e-ecolog.ru

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская 256. Зак. 2193