

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Краснодар (861)203-40-90	Рязань (4912)46-61-64
Астана (7172)727-132	Красноярск (391)204-63-61	Самара (846)206-03-16
Белгород (4722)40-23-64	Курск (4712)77-13-04	Санкт-Петербург (812)309-46-40
Брянск (4832)59-03-52	Липецк (4742)52-20-81	Саратов (845)249-38-78
Владивосток (423)249-28-31	Магнитогорск (3519)55-03-13	Смоленск (4812)29-41-54
Волгоград (844)278-03-48	Москва (495)268-04-70	Сочи (862)225-72-31
Вологда (8172)26-41-59	Мурманск (8152)59-64-93	Ставрополь (8652)20-65-13
Воронеж (473)204-51-73	Набережные Челны (8552)20-53-41	Тверь (4822)63-31-35
Екатеринбург (343)384-55-89	Нижний Новгород (831)429-08-12	Томск (3822)98-41-53
Иваново (4932)77-34-06	Новокузнецк (3843)20-46-81	Тула (4872)74-02-29
Ижевск (3412)26-03-58	Новосибирск (383)227-86-73	Тюмень (3452)66-21-18
Казань (843)206-01-48	(4862)44-53-42	Ульяновск (8422)24-23-59
Калининград (4012)72-03-81	Оренбург (3532)37-68-04	Уфа (347)229-48-12
Калуга (4842)92-23-67	Пенза (8412)22-31-16	Челябинск (351)202-03-61
Кемерово (3842)65-04-62	Пермь (342)205-81-47	Череповец (8202)49-02-64
Киров (8332)68-02-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: ixt@nt-rt.ru Веб-сайт: www.intex.nt-rt.ru

УСТАНОВКА ДЕАЭРАЦИОННАЯ АТМОСФЕРНО – ВАКУУМНАЯ УДАВ

Общие технические условия
ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014 (ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2007)

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЙ КАТАЛОГ

В каталоге дается описание деаэрационных установок для наиболее распространенных схем. В случае отсутствия в данном каталоге подходящей для Вашего случая схемы – свяжитесь с нами, после чего нашими специалистами будет предложено индивидуальное решение.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ДЕАЭРАЦИОННЫХ УСТАНОВКАХ УДАВ.	5
1.1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕАЭРАЦИИ ВОДЫ	6
1.2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВИХРЕВОГО ПРОЦЕССА ДЕАЭРАЦИИ ВОДЫ	11
1.3. УСТАНОВКА ДЕАЭРАЦИОННАЯ АТМОСФЕРНО – ВАКУУМНАЯ	14
1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УДАВ	16
1.5. ПАТЕНТЫ И СЕРТИФИКАТЫ	17
2. ДЕАЭРАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ ИЗ КОТОРЫХ СОСТОИТ УСТАНОВКА	18
2.1. ДЕАЭРАТОР ЦЕНТРОБЕЖНО – ВИХРЕВОЙ (ДЦВ)	18
2.2. ДИСПЕРГАТОР КАПЕЛЬНЫЙ (ДК)	35
2.3. ОХЛАДИТЕЛЬ ВЫПАРА (ОВ)	50
2.4. ЭЖЕКТОР ВОДОСТРУЙНЫЙ (ЭВ)	81
2.5. БАК КАПЕЛЬНОЙ ДИСПЕРГАЦИИ (БКД)	90
2.6. БАК ГАЗОТДЕЛИТЕЛЬ (БГО)	101

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ДЕАЭРАЦИОННЫХ УСТАНОВКАХ УДАВ.

Большой проблемой теплоэнергетики является неудовлетворительная работа деаэрационных установок для термической деаэрации подпиточной воды тепловых сетей и питательной воды паровых котлов, из-за чего происходит интенсивная внутренняя коррозия трубопроводов тепловых сетей, котлов и вспомогательного оборудования.

Известно, что термическая деаэрация подпиточной воды тепловых сетей и питательной воды паровых котлов предназначена для удаления из воды агрессивных газов – кислорода и углекислоты, из-за чего происходит интенсивная внутренняя коррозия трубопроводов тепловых сетей, котлов и вспомогательного оборудования.

Удаление коррозионно-активных газов (растворенных и находящихся в виде пузырьков) из воды производится в *деаэраторах*.

Процесс, происходящий в них, называют *термической деаэрацией или диффузионной десорбцией*, который является сочетанием процессов тепло- и массообмена.

Процесс теплообмена – это нагрев воды до или более температуры насыщения, соответствующей поддерживаемому давлению в деаэрационных аппаратах.

Процесс массообмена - это выделение растворенных газов из воды, называемый процессом физической десорбции.

Сущность десорбции заключается в процессе установления равновесия между жидкой и парогазовой фазами в соответствии с законом Генри, согласно которому концентрация растворенного газа пропорциональна парциальному давлению этого газа над поверхностью жидкости, а основным условием удаления газа из воды является снижение его парциального давления над жидкостью.

В качестве основных деаэрационных аппаратов рассматривается возможность применения нетрадиционных конструкций вихревых деаэраторов системы инженера Зими́на Бориса Алексеевича – автора 40 изобретений в различных областях, имеет 50-летний опыт работы.

Такие деаэраторы внедрены на многих тепловых станциях Российской Федерации и Республики Казахстан. В частности, например, они внедрены на ТЭЦ-5 в г. Новосибирске, центральной котельной в г.Кокчетау (Республика Казахстан), на многих ТЭЦ и котельных Московской области, Красноярского края и в других регионах Российской Федерации.

Это принципиально новые малогабаритные центробежно-вихревые деаэраторы (ДЦВ), диспергатор капельный (ДК), охладители выпара (ОВ) и деаэрационные установки, имеющие уникальные технические характеристики.

Все разработки защищены патентом РФ № 137548.

1.1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕАЭРАЦИИ ВОДЫ

Удовлетворительное коррозионное состояние пароводяного тракта теплостанции обеспечивается правильным соблюдением водного режима и удалением коррозионно-агрессивных газов из питательной воды и конденсата.

В конденсате, питательной и добавочной воде содержатся агрессивные газы (кислород, углекислый газ и др.), вызывающие коррозию оборудования и трубопроводов электростанции. Для защиты от газовой коррозии применяют *деаэрацию воды*, т. е. удаление растворенных в ней газов.

Основное коррозионное действие на металл оборудования оказывает кислород, тем более что содержание его в воздухе и при растворении в воде весьма значительно. Углекислота вызывает коррозию самостоятельно и действует как катализатор агрессивного воздействия кислорода, а также способствует загрязнению пароводяного тракта соединениями железа и меди, которые затем откладываются на трубах паровых котлов.

Для удаления растворенных в воде газов применяют *термическую деаэрацию* воды. Основные факторы, определяющие концентрацию газов в воде и их равновесное состояние, это - давление и температура воды, количественный состав газовой смеси, физическая природа газа.

Для идеального разбавленного раствора газов в жидкости согласно закону английского врача и физика Уильяма Генри (Henry) (1774 – 1836 гг.) равновесная массовая концентрация газа в растворе C_G , мг/кг, пропорциональна парциальному давлению P_G в газовой фазе над раствором:

$$c_G = K_G \cdot p_G, \quad (1.1)$$

где K_G — константа фазового равновесия (константа Генри), мг/(кг Па), которая изменяется в зависимости от температуры и не зависит от количественного состава и давления в системе;

p_G — парциальное давление газа над раствором, ата.

Закон Генри можно выразить и через коэффициент абсорбции газа:

$$\alpha^a = V_G/V_B, \quad (1.2)$$

$$c_G = \alpha^a \cdot \frac{\rho_G}{\rho_B} \cdot \frac{P_G}{P_0} \cdot 10^6, \quad (1.3)$$

где ρ_G, ρ_B — плотность газа и воздуха, кг/м³;

V_G, V_B — объемы растворенного газа и воды, м³;

$P_0 = 0,101$ МПа.

Следовательно, массовая концентрация или растворимость кислорода в воде, мг/кг, равна:

$$c_{\Gamma} = \alpha_{O_2}^a \cdot \frac{\rho_{O_2}}{\rho_B} \cdot \frac{P_{O_2}}{p_0} \cdot 10^6. \quad (1.4)$$

Полное удаление растворенных в воде газов практически невозможно. Процесс удаления газов из воды происходит до того момента, когда равновесное парциальное давление, соответствующее его концентрации в жидкой фазе, превышает парциальное давление этого газа P_{Γ} в газовой фазе над раствором. Следовательно, для деаэрации воды и удаления (десорбции) агрессивных газов необходимо понижать их парциальные давления над жидкостью. Это возможно осуществить либо понижением общего давления газовой смеси над водой, либо перераспределением парциальных давлений газов при постоянном давлении газовой смеси.

Второй способ универсален и не избирателен по отношению к отдельным газам, присутствующим в воде. Он основан на том, что абсолютное давление над жидкой фазой представляет собой сумму парциальных давлений газов и водяного пара:

$$p = \sum p_{\Gamma} + p_{H_2O}. \quad (1.5)$$

Следовательно, необходимо увеличить парциальное давление водяных паров над поверхностью воды, добиваясь $p_{H_2O} \approx p$, и как следствие этого получить $\sum p_{\Gamma} \approx 0$.

Когда температура воды повышена до температуры насыщения, парциальное давление водяного пара над уровнем воды достигает полного давления над водой, а парциальное давление других газов снижается до нуля, вода освобождается от растворенных в ней газов.

Недогрев воды до температуры насыщения при данном давлении увеличивает остаточное содержание в ней газов, в частности кислорода.

Механизм процесса десорбции газа представляется в следующем виде.

При соприкосновении двух фаз - жидкой и газообразной, на поверхности их раздела образуется пограничный слой, в виде двух прилегающих друг к другу пленок. Первая пленка состоит из молекул жидкости, вторая - из молекул газа.

На поверхности соприкосновения пленок давление газа над жидкостью всегда соответствует параметрам раствора, то есть его концентрации и температуре.

Это давление называется *поверхностным равновесным* давлением.

В том случае, если основная масса газа над раствором имеет давление, равное поверхностному равновесному давлению раствора, не происходит ни процесса поглощения газа жидкостью, ни процесса выделения газа из жидкости,

точнее система «раствор газа - газ» находится в динамическом равновесии и сколько газа выделяется из жидкости, столько же и поглощается.

Закон Генри справедлив именно для динамического равновесия системы. Зная концентрацию газа в жидкости (концентрацию раствора), пользуясь законом Генри, можно определить соответствующее этой концентрации равновесное давление газа над раствором:

$$p = b / \kappa. \quad (1.6)$$

Если же газ над раствором будет иметь давление, меньше поверхностного равновесного давления, то начнется процесс выделения газа из жидкости, то есть процесс десорбции.

Выделяющийся из раствора газ сначала диффундирует в составе раствора через жидкостную пленку, а затем уже в виде газа диффундирует через пленку газа. При этом процесс десорбции подобен процессу испарения.

Однако процесс диффузии газов только через видимую поверхность раздела фаз имеет место лишь в том случае, если суммарная равновесная упругость растворенных в жидкости газов и пара жидкости не превышает общего давления газопаровой смеси над раствором.

В противном случае процесс диффузии идет не только через видимую поверхность раздела, но и через поверхность многочисленных пузырьков газопаровой смеси, образующихся в самой толще жидкости, что может быть сравнено с процессом парообразования при кипении.

В силу этого процесс десорбции газа из частицы раствора с большой концентрацией газа, попавшей в пространство с малым общим давлением (что имеет место в вакуумных деаэраторах), совершается в две стадии.

На первой стадии процесса десорбция характеризуется выделением пузырьков газа из толщи раствора, которые значительно увеличивают поверхность диффузии и способствуют более бурному протеканию процесса.

На второй стадии процесса прекращается выделение пузырьков газа из толщи раствора, и десорбция идет значительно медленнее, только в результате диффузии через основную поверхность раздела фаз.

Таким образом, из теории следует, что для эффективного разделения газовой и жидкой фазы из смеси необходимо:

обеспечить некоторую разность между равновесным давлением газа в жидкости и парциальным давлением газа над жидкостью;

создать необходимую поверхность контакта жидкости и газа;

обеспечить отвод выделившихся из жидкости газов.

обеспечить необходимое время для разделения газовой и жидкой фазой.

Разность давлений кислорода в деаэраторе в первую очередь связана с температурой входящей и уходящей деаэрированной воды. Объясняется это тем, что парциальное давление сухих газов в деаэраторе очень невелико, и полное давление в деаэраторе практически полностью определяется давлением насыщенных водяных паров, соответствующих температуре уходящей из деаэратора воды.

Процесс деаэрации можно реализовать за счет поддержания температуры на входе в деаэрационную систему на 5-7° С выше температуры на выходе из нее, с одновременным удалением выпара (за счет чего деаэрируемая вода охлаждается).

В соответствии с этим различают три способа термической деаэрации:

- деаэрация при повышенном давлении – 0,6 МПа и температуре 158° С;
- деаэрация при атмосферном давлении 0,12 МПа и температуре 104° С;
- вакуумная деаэрация, при давлении 7,5—50 кПа и температуре 40-81° С.

Необходимо отметить, что с понижением температуры воды очищать воду от растворенных в ней газов становится труднее.

С одной стороны, все более напряженными становятся условия работы вакуумных аппаратов, так как с понижением температуры воды давление в деаэраторе падает очень резко, и значительно возрастает объемный расход отсасываемой парогазовой смеси.

С другой стороны, процесс десорбции газов из холодной воды значительно замедляется, так как скорости движения молекул воды и газа в воде с понижением температуры уменьшаются. Это приводит к необходимости увеличения поверхности десорбции и времени пребывания воды в деаэраторе, то есть к увеличению габаритов деаэратора.

Увеличение поверхности контакта может производиться различными способами:

- создание тонкослойного потока воды на прямолинейных и криволинейных поверхностях;
- пропуска воды через регулярную и нерегулярную насадку;
- барботажа жидкости паром;
- распылением (диспергация) перегретой жидкости в газовой среде;
- раскруткой перегретой жидкости с уменьшением радиуса закрутки и падением давления.

Возможно одновременное сочетание этих методов в одном аппарате.

Время контакта может обеспечиваться за счет:

- увеличения размеров деаэрационных аппаратов;
- уменьшения скорости потока воды.

Удаление выпара, образующегося в процессе деаэрации воды, происходит за счет разности давлений – в атмосферном режиме, или за счет разности давлений, созданной эжектором (водо- или пароструйного) или вакуумным насосом с электроприводом (только для деаэраторов малой производительности) в вакуумном режиме. Далее выпар направляется в охладитель выпара, откуда через вестовую трубу агрессивные газы удаляются в атмосферу.

К достоинствам вакуумной деаэрации воды следует отнести:

- небольшая потребность в расходе тепла для подогрева деаэрируемой воды;
- отсутствие необходимости охлаждать деаэрированную воду перед питательным насосом.
-

К достоинствам атмосферной деаэрации воды следует отнести:

- отсутствие устройств (эжекторов, насосов) для поддержания вакуума;
- нет необходимости размещать деаэрационное оборудование на высоких отметках (>9м) для обеспечения вывода деаэрированной воды;
- простота обслуживания теплотехнического оборудования, не требующая специалистов по поддержанию вакуума.

1.2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВИХРЕВОГО ПРОЦЕССА ДЕАЭРАЦИИ ВОДЫ

Если газожидкостную смесь направить по касательной к внутренней поверхности цилиндра, то она закрутится.

В неинерциальной системе отсчета, которая вращается вместе с жидкостью, на каждый элемент вращающейся среды помимо обычной силы тяжести $\vec{F}_{гр}$, направленной по вертикали вниз, действует центробежная сила $\vec{F}_{цб}$, направленная радиально от оси и лежащая в плоскости, которая проходит через вращающийся элемент жидкости, перпендикулярно оси вращения (рис. 1).

Результирующую этих сил, $\vec{F}_{тж} = \vec{F}_{цб} + \vec{F}_{гр}$ можно рассматривать как силу тяжести, действующую на частицу жидкости со стороны некоего поля сил, которое представляет собой наложение поля центробежных сил и гравитационного поля Земли.

Сила $\vec{F}_{тж}$ направлена от оси вращения под небольшим углом к ее нормали. Небольшой наклон этой силы вниз по отношению к нормали, восстановленной к оси, обусловлен тем, что на элемент жидкости помимо центробежной силы, действует еще сила тяжести (в рассматриваемом случае центробежная сила заметно больше ее по величине). Вес выделенного элемента жидкости в таком поле сил равен численному значению силы $\vec{F}_{тж}$ по определению.

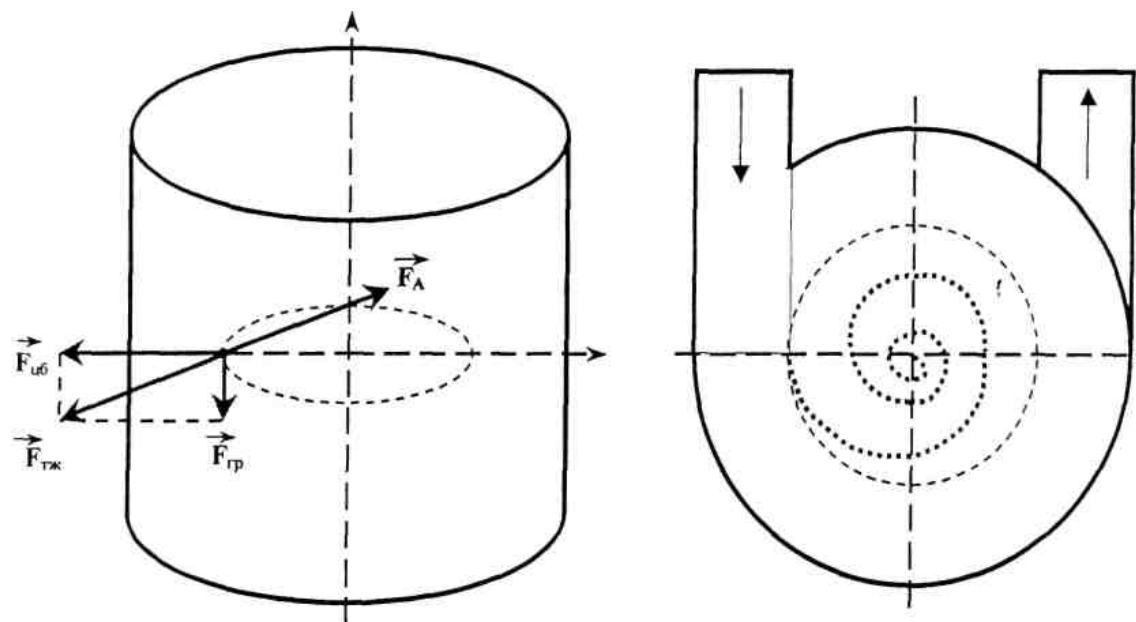


Рис. 1. Распределение векторов сил на элемент вращающейся среды в инерциальной системе отсчета

На любое тело, погруженное в жидкость (в том числе на пузырек воздуха или пара), должна действовать Архимедова сила \vec{F}_A , численно равная (весу вытесненной жидкости $\vec{F}_{тж}$) и противоположенная силе $\vec{F}_{тж}$ по направлению, т.е. эта сила должна быть направлена не от оси вращения, а к оси вращения, в противоположенную сторону.

Если в этом поле сил вес тела \vec{F}_T легче веса вытесненной воды $\vec{F}_{тж}$ ($\vec{F}_T < \vec{F}_{тж}$), то архимедова сила, по определению равная весу вытесненной воды ($\vec{F}_A = \vec{F}_{тж}$), будет больше веса тела \vec{F}_T , и тогда первоначально покоящееся относительно водяного цилиндра тело должно устремиться к его оси вращения. Наоборот, если тело тяжелее вытесненной жидкости, то оно должно быть отброшено к стенке.

Именно на этом и основан принцип центробежной сепарации: разделения включений в жидкую среду на более легкую и более тяжелую, чем жидкость, фракцию.

В силу всего вышесказанного, пузырек пара (или газа), введенный в жидкость извне или выделяющийся из нее, должен стремиться пронзить вращающийся цилиндр или цилиндрический слой жидкости по направлению к оси вращения.

В такой системе координат траектория пузырька будет представлять собой винтовую линию, скручивающуюся к оси вращения (см. рис. 1, вид сверху).

В процессе такого движения паровые пузырьки распределяются по объему движущейся жидкости, находящийся в них пар при этом конденсируется.

По закону сохранения момента импульса скорость слоев воды возрастает при уменьшении радиуса вращения вокруг оси.

Соответственно, по закону Бернулли, давление в жидкости должно падать при уменьшении радиуса вращения ее цилиндрических слоев, при переходе от внешней к внутренней поверхности вращающегося жидкостного цилиндрического кольца.

Понижение давления жидкости ниже значения давления, соответствующего температуре насыщения, приводит к ее вскипанию внутри жидкостного цилиндрического кольца, при расстояниях до его оси, меньших некоторого значения. Это имеет место вплоть до внутренней поверхности цилиндрического слоя.

При вращательном движении газа или сжимаемой жидкости в цилиндрических аппаратах, имеющих тангенциальный вход, а выходы в торцах цилиндра, происходит разделение потока на две фракции: на периферии образуется закрученный поток с большей температурой и плотностью (жидкость), а в приосевой области — закрученный охлажденный поток (газ, пар), причем вращение в центре происходит в другую сторону, чем на периферии (рис.2).

Такое тепломассобменное разделение потока называется **вихревым эффектом**.

Впервые данный эффект открыт французским инженером Жозефом Ранком в конце 20-х годов при измерении температуры газов в промышленном циклоне.

Необходимо отметить, что это тепломассобменное перераспределение потока происходит с очень высокой скоростью.

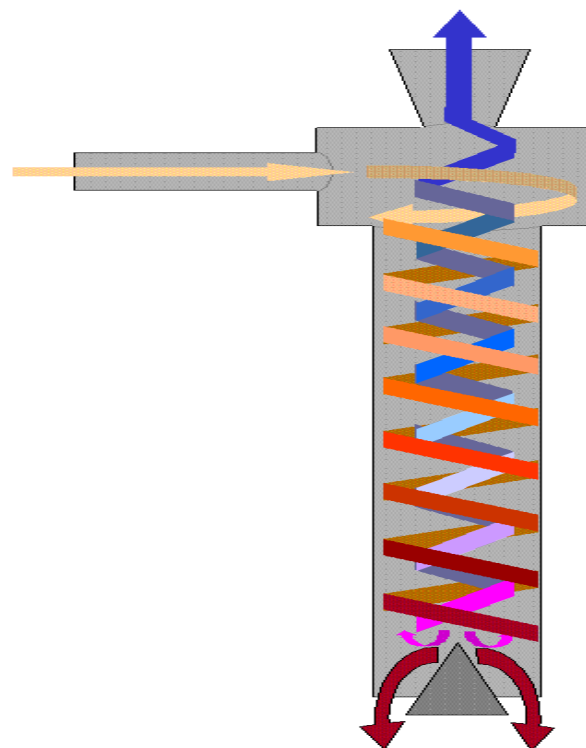


Рис. 2. Распределение потоков газа или сжимаемой жидкости в цилиндрических аппаратах

Использование центробежного и вихревого эффекта для конструирования аппаратов деаэрации воды обусловлено следующим:

- в цилиндрических вихревых аппаратах можно создать в сравнительно небольшом объеме достаточно большую поверхность контакта газовой и жидкой фазы;
- благодаря высокой скорости движения различных сред обеспечивается высокая скорость тепломассобмена, что позволяет уменьшить время контакта;
- потоки газовой и жидкой фазы устремлены на различные противоположные выходы аппаратов и возможны простые конструктивные решения для предотвращения смешивания фаз после их разделения.

1.3. УСТАНОВКА ДЕАЭРАЦИОННАЯ АТМОСФЕРНО – ВАКУУМНАЯ

Нашей организацией запатентован ряд аппаратов для деаэрации воды и схем деаэрационных установок, реализуемых на центробежно-вихревых аппаратах.

В основе установок заложен принцип двухступенчатой деаэрации воды: на первой ступени деаэрация осуществляется на центробежных вихревых деаэраторах, где удаляется основная масса агрессивных газов (95-99 %), а на второй ступени производится деаэрация на диспергирующих (капельных) деаэраторах непосредственно в деаэрационных баках-аккумуляторах.

Отвод пара осуществляется как из деаэраторов первой ступени, так и из баков-аккумуляторов с использованием центробежного контактного охладителя пара, а при вакуумной деаэрации и (или) водоструйного эжектора.

Такая схема обеспечивает минимизацию выхода пара при деаэрации воды, поскольку основная масса газов выходит со сравнительно небольшой поверхности за счет центробежно-вихревого эффекта при минимальном паре.

А «тонкая» деаэрация воды происходит на высокоразвитой поверхности контакта паровой и газовой фазы, образованной после распыла воды, при которой удаляются остатки газов при сравнительно небольшом объеме пара.

Условное обозначение Установки Деаэрационной Атмосферно – Вакуумной (в дальнейшем УДАВ):

УДАВ–50RL

где, УДАВ – установка деаэрационная атмосферно-вакуумная;

50 – производительность УДАВ по деаэрируемой воде, т/ч;

R – тип установки по режиму работы:

A – атмосферный тип установки, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 1,03 до 1,56 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 100-112°C;

B – вакуумный тип установки, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 0,20 до 1,03 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 60-100°C;

П – тип установки повышенного давления, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 1,56 до 7,00 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 112-165°C;

L – Степень комплектности УДАВ:

М – модульного типа*. Отсутствие символа «М» означает, что установка состоит только из аппаратов и (или) сосудов (в дальнейшем узлы УДАВ), перечень которых определяется договором на поставку и спецификацией проектной и (или) конструкторской документации.

Пример условного обозначения при заказе:

- УДАВ, производительностью по деаэрируемой воде 50 т/ч, предназначенной для работы в вакуумном режиме модульного типа:

УДАВ–50ВМ ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2007

То же, предназначенной для работы в атмосферном режиме не модульного типа (поставка только узлов УДАВ, перечень которых определяется договором на поставку):

УДАВ–50А ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2007

*УДАВ модульного типа – конструктивно законченная и пространственно сформированная сборочная единица технологической установки, заданного уровня заводской готовности, предназначенная для осуществления основных и вспомогательных процессов и состоящая из:

- аппаратов и (или) сосудов;
- оборудования (насосы, электродвигатели, шкафы (щиты) управления и др.);
- технологических трубопроводов с запорной, предохранительной и регулирующей арматурой;
- средств измерения, контроля и автоматизации;
- устройств, для обслуживания (металлоконструкции, УДАВ-боксы и др.). представляет собой совокупность узлов (в дальнейшем узлы УДАВ), которые непосредственно связаны между собой и являются неотъемлемой ее частью.

УДАВ модульного типа может включать в себя все вышеперечисленные составляющие или их часть.

1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УДАВ

- Мобильность - возможна работа в любом режиме – в вакуумном режиме, атмосферном и в режиме повышенного давления (до 6 атм).
 - Широкий диапазон работы от 0 до 120% от номинальной производительности.
 - Высокое качество деаэрированной воды - кислород не более 20 мкг/л (При указании более высокого требования к качеству деаэрированной воды, возможно достижение качества с гарантированным содержанием кислорода не более 7 мкг/л)
 - Малогабаритность из-за малой металлоемкости (маленькие и легкие).
 - Высокоэффективность т.к. обладают высокой удельной производительностью (высокий КПД).
 - Отсутствие барботажа существенно снижает коррозию деаэрационных баков (увеличивает срок службы бака).
 - Стабильность системы из-за отсутствия барботажа в деаэрационном баке (без гидроударов).
 - Простота обслуживания т.к. не имеют деталей, выходящих из строя. (не требуют профилактики и ежегодного ремонта)
 - Безопасность – деаэрационные установки УДАВ полностью автоматизированы («человеческий фактор» сведен к минимуму).
 - Компактность. Возможность блочного исполнения (простота монтажных и пуско-наладочных работ).
 - Экономичность т.к. УДАВ носят не общий характер, а индивидуальный подход к каждому объекту на всех этапах работ (проектировании, конструировании и производстве УДАВ), как при новом внедрении деаэрационной установки, так и при реконструкции любого типа установки (традиционных ДА и т.п.). Такой подход позволяет максимально задействовать существующее оборудование и внедрить только необходимое (ничего лишнего).
- Широта применения УДАВ – обеспечение качественной деаэрации при любых технических особенностях и условиях объекта (нет ничего не возможного).

1.5. ПАТЕНТЫ И СЕРТИФИКАТЫ

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

Еurasian Conformity Certificate

№ TC RU.C.RU.MH10.B.00200
Серия RU № 0136207

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ продукция и услуг "Башкирский центр сертификации и тестирования" ООО "АРТГРУПП". ул. 50-летия Октября, д. 24, оф. 309, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, 450005. Телефон (347) 246-07-17, факс (347) 246-07-17, адрес электронной почты artgrupp10@rambler.ru. Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.10MH10 выдан 29.01.2014 Федеральной службой по аккредитации.

ЗАЯВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «ИнтехСервис». ОГРН: 1030203265234. Место нахождения и фактический адрес: ул. Высоковольная, 4, г.Нефтекамск, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 452680. Телефон (34783) 5-12-55, факс (34783) 5-12-55, адрес электронной почты inteh-servis@mail.ru.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «ИнтехСервис». Место нахождения и фактический адрес: ул. Высоковольная, 4, г.Нефтекамск, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 452680.

ПРОДУКЦИЯ Установка деаэрационная атмосферно-вакуумная УДАВ.
ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014. Серийный выпуск.

КОД ТИВЭД ТС 8404 10 000 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ТР ТС 032/2013 "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением", утв. Решением Совета ЕЭК от 2 июля 2013 года № 41

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 294.287.1.03 от 08.10.2014г. Испытательного центра "ТЕСТ-ЕВРАЗИЯ" ООО "Квалитет-Эксперт", аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ЧС73 от 25.11.2009 до 25.11.2014, акта о результатах анализа состояния производства № 067ТС-14 от 28.08.2014

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Условия хранения, срок хранения и срок службы в соответствии с технической документацией изготовителя. Схема сертификации 1с.

Срок действия с 15.10.2014 по 14.10.2019 **ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации: *Е.П. Винокурова* (подпись) Е.П. Винокурова (инициалы, фамилия)

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)): *В.В. Шавалдина* (подпись) В.В. Шавалдина (инициалы, фамилия)

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ
НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ
№ 137548

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕАЭРАЦИИ ВОДЫ

Патентообладатель(ли): *Общество с ограниченной ответственностью (ООО) "ИнтехСервис" (RU)*

Автор(ы): *Галиев Рим Тагирович (RU), Жеребцов Валерий Федосеевич (RU), Маликов Ильдар Габбасович (RU), Маликов Наргиз Габбасович (RU)*

Заявка № 2013105934
Приоритет полезной модели 12 февраля 2013 г.
Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 20 февраля 2014 г.
Срок действия патента истекает 12 февраля 2023 г.

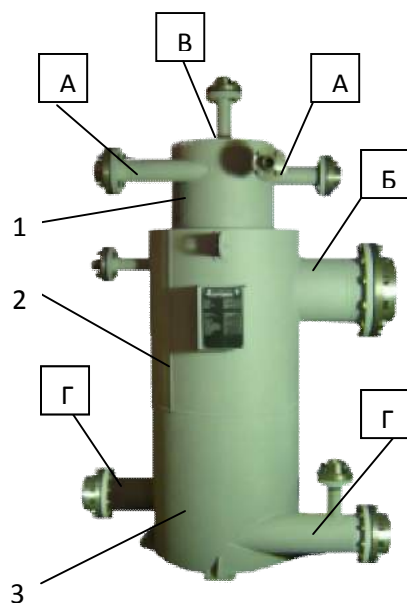
Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности
Б.П. Симонов (подпись) Б.П. Симонов

2. ДЕАЭРАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ ИЗ КОТОРЫХ СОСТОИТ УСТАНОВКА

В данном разделе приведена информация о всех деаэрационных аппаратах, используемых для деаэрации, но конкретный состав установки определяется в зависимости от выбранной схемы работы, которые подробно рассмотрены в последующих разделах.

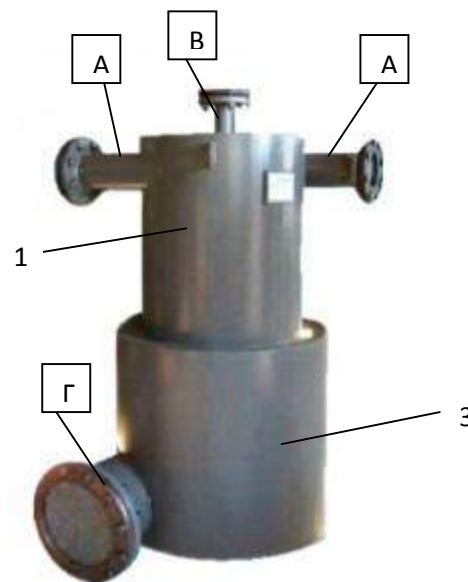
2.1. ДЕАЭРАТОР ЦЕНТРОБЕЖНО – ВИХРЕВОЙ (ДЦВ)

ТУ 3615-002-71850392-2014 (взамен ТУ 3615-002-71850392-2007)



Исполнение ДЦВ

с подводом греющей среды



Исполнение ДЦВ

без подвода греющей среды

2.1.1. Назначение

ДЦВ предназначен для удаления основной массы газов из деаэрируемой воды, нагретой выше температуры насыщения при вакуумном, атмосферном и режиме повышенного давления.

По конструкции ДЦВ подразделяется на два типа - смешивающего, греющая среда подводится непосредственно в деаэратор и работающий на начальном эффекте, в случае, когда деаэрируемая вода доведена до температуры кипения вне деаэратора.

2.1.2. Принцип действия:

Деаэрируемая вода поступает посредством пары тангенциальных патрубков А, поток воды закручивается в верхней камере 1 деаэратора, образуется цилиндрический слой воды с вертикальной границей раздела жидкой – частично деаэрированной воды и паровой фазы - выпара.

В конструкции с подводом греющей среды непосредственно в тело ДЦВ, одновременно с водой через патрубок Б подводится греющая среда (пар или перегретая вода), которая смешивается с деаэрируемой водой в камере 2. В результате вода вскипает с образованием выпара.

При исполнении деаэратора без подвода греющей среды конструкция ДЦВ - без средней камеры 2, в этом случае деаэрируемая среда должна быть предварительно доведена до рабочей температуры.

В обеих конструкциях ДЦВ, выпар выводится через патрубок В, а вода переходит в нижнюю камеру 3 и выводится через пару патрубков Г (в зависимости от компоновки деаэрационной установки исполнение ДЦВ может быть с одним патрубком слива Г).

2.1.3. Технические характеристики:

Рабочее давление	
- при работе в вакуумном режиме	0,2-0,3 кгс/см ²
- при работе в атмосферном режиме	1,15-1,35 кгс/см ²
- при работе в режиме повышенного давления	5,0-6,0 кгс/см ²

Рабочая температура	
- при работе в вакуумном режиме	70-100°C
- при работе в атмосферном режиме	100-112°C
- при работе в режиме повышенного давления	112-150°C

2.1.4. Условное обозначение

ДЦВ–50RSU

где, ДЦВ – деаэратор центробежно-вихревой;

50 – производительность ДЦВ по деаэрируемой воде, т/ч;

R – тип ДЦВ по режиму работы:

A – атмосферный тип установки, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 1,03 до 1,56 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 100-112°C;

B – вакуумный тип установки, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 0,20 до 1,03 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 60-100°C;

П – тип установки повышенного давления, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 1,56 до 7,00 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 112-165°C;

S – способ нагрева деаэрируемой воды до температуры насыщения:

C – смешивающего типа – пар или греющая среда подводится непосредственно в ДЦВ. Отсутствие символа «C» означает, что в ДЦВ подводится деаэрируемая вода с температурой равной температуре насыщения, соответствующего режима (вакуумного, атмосферного или повышенного давления);

U – обозначение, определяющее количество ступеней очистки:

I – обозначение, определяющее наличие второй ступени очистки. Отсутствие символа «I» означает, что вторая ступень очистки отсутствует.

Пример условного обозначения:

- ДЦВ, производительностью по деаэрируемой воде 50 т/ч, предназначенного для работы в вакуумном режиме с предварительным нагревом деаэрируемой воды до температуры насыщения (без подвода пара в деаэратор) и двумя ступенями очистки:

ДЦВ–50ВИ ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

То же, предназначенного для работы в режиме повышенного давления с подводом пара в деаэратор и одной ступенью очистки:

ДЦВ–50ПС ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

2.1.5. Руководство по эксплуатации

2.1.5.1. Покраска, маркировка и упаковка

Покраска изделия: грунтовка ГФ-021, эмаль НЦ-132 П.

На корпусе изделия укреплена табличка, выполненная в соответствии с ПБ 03-576-03.

На табличке указано:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер заказа на поставку;
- позиция;
- наименование, обозначение и ТУ;
- заводской порядковый номер;
- расчетное давление, МПа;
- рабочее давление, МПа;
- пробное давление, МПа;
- расчетная температура, °С;
- допустимая минимальная рабочая температура стенки, °С;

- год изготовления;
- масса, кг;
- знак соответствия по Системе сертификации ГОСТ Р.

Торцы фланцев покрыты консервационной смазкой и защищены при транспортировке и хранении.

Упаковочный ящик выполнен по ГОСТ 2991. Допускается использование многооборотной тары, выполненной по чертежам предприятия-изготовителя.

Сопроводительная и эксплуатационная документация на изделие, запечатана в герметичную полиэтиленовую упаковку и уложена в упаковочный ящик.

2.1.5.2. Монтаж изделия

Центробежно-вихревой деаэратор устанавливается строго вертикально, на опору способную выдержать вес ДЦВ, наполненного водой.

Деаэраторный бак должен иметь обечайку, способную выдержать вес ДЦВ с опорой, либо иметь в месте установки опоры специально предусмотренную надежную несущую конструкцию.

После установки ДЦВ и диспергаторов ДК на деаэраторный бак производится соединение подающего трубопровода от центробежно-вихревого деаэратора и патрубков диспергаторов в соответствии с монтажной схемой.

Разрешение на пуск в работу ДЦВ дает ответственный по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов, после технического освидетельствования.

Центробежно-вихревой деаэратор должен быть теплоизолирован при монтаже согласно требованиям «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

2.1.5.3. Ввод в эксплуатацию

Пуск центробежно-вихревого деаэратора в работу производится в следующем порядке:

- производится продувка и прогрев трубопровода подачи греющего пара;
- открывается затвор на подводящем трубопроводе деаэрируемой воды;
- открывается затвор на подводящем трубопроводе конденсата;
- по датчику давления в паровой области отслеживается достижение давления пара в корпусе деаэратора соответствующего температуре насыщения деаэрируемой воды.

О нормальной работе ДЦВ свидетельствует наличие перепада температур в $0,5-1^{\circ}\text{C}$ по термометру на трубопроводе деаэрируемой воды на выходе из центробежно-вихревого деаэратора и расчетной температуры насыщения, посчитанной на основе давления полученного на основе показаний датчика давления, установленного на центробежно-вихревом деаэраторе.

2.1.5.4. Эксплуатация

Центробежно-вихревой деаэратор, как правило, эксплуатируется в закрытых помещениях, при температуре окружающего воздуха выше 0°C .

Установка ДЦВ на открытом воздухе допускается в обоснованных случаях (по решению проектирующей организации).

Запрещается включать ДЦВ в работу:

- если давление воды в трубопроводе деаэрируемой воды, ниже минимально допустимого;
- если в элементах сосуда будут обнаружены трещины, утончение стенок, коррозионные разъедания, пропуск воды и пара в сварных швах и фланцевых соединениях;
- при неисправных приборах контроля и безопасности.

Центробежно-вихревой деаэратор подлежит периодической проверке согласно инструкции по техническому обслуживанию.

2.1.5.5. Останов

Останов ДЦВ производится в следующем порядке:

- производится останов деаэрационной установки;
- закрывается клапан на подводящем трубопроводе греющего пара;
- закрывается затвор на подводящем трубопроводе деаэрируемой воды;
- закрывается затвор на подводящем трубопроводе конденсата.

2.1.5.6. Техническое обслуживание

Общие указания по техническому обслуживанию

Техническое обслуживание ДЦВ проводится с целью обеспечения её нормальной работы и поддержания исправности в течение всего периода его эксплуатации.

Техническое обслуживание ДЦВ, описанное ниже должно производиться только при его использовании; техническое обслуживание должно производиться только по истечении установленного срока консервации, при этом необходимо проверить и при необходимости возобновить консервацию установки.

При проведении технических осмотров и ремонтных работ необходимо пользоваться только стандартным инструментом.

Техническое обслуживание устройства подразделяется на ежесменное техническое обслуживание (ЕО), выполняемое в течение рабочей смены и периодическое техническое обслуживание (ТО), выполняемое в соответствии с графиком.

Порядок ежесменного технического обслуживания

Работы ежесменного технического обслуживания (ЕО) выполняются обслуживающим персоналом в начале, в течение, и в конце смены и заключаются в следующем:

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ
1. Произвести внешний осмотр оборудования.	Грязь и посторонние предметы на оборудовании недопустимы	Ветошь, щетки
2. Убедиться в отсутствии утечки во фланцевых и других соединениях.	Утечки недопустимы.	Стандартный инструмент
3. Контролировать качество деаэрированной воды в соответствии с инструкцией по эксплуатации ХВО и требуемой НТД	Показатели качества деаэрированной воды не должны превышать требуемых нормативных значений	Химреагенты

Порядок периодического технического обслуживания

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ
<p>Регламентные работы, проводимые 1 раз в 3 года:</p> <p>а) произвести полную ревизию запорной арматуры;</p> <p>б) произвести замену сальников и уплотняющих прокладок;</p> <p>в) места соединений проверить на герметичность в соответствии с их эксплуатационной документацией.</p>	Утечки недопустимы	Ветошь, стандартный инструмент

Работы периодических технических обслуживаний (ТО) в случае недостаточной квалификации операторов рекомендуется выполнять звеном слесарей, специализирующихся на выполнении отдельных видов работ.

Техническое освидетельствование

ДЦВ должен подвергаться техническим освидетельствованиям (внутренним осмотрам и гидравлическим испытаниям) в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576-03 и регламентом объекта. Допускается производить наружный и внутренний осмотры организацией, эксплуатирующей сосуда, не реже 1 раза в 3 года.

2.1.5.7. Консервация.

Под консервацией понимается содержание изделия, полностью укомплектованным, в состоянии, обеспечивающим длительное его хранение и возможность подготовки к эксплуатации в кратчайший срок.

Консервация изделия производится при перерывах в его работе более 3-х месяцев.

Изделия, а также детали, которые могут быть повреждены в процессе транспортирования, подвергаются консервации в соответствии с ГОСТ 9.014.

Перед консервацией изделия необходимо:

- тщательно продуть паром и воздухом внутренние полости и трубопроводы;
- очистить внешние поверхности от пыли, грязи и ржавчины, а внутренние поверхности емкостей промыть и тщательно продуть паром и воздухом;
- проверить наличие заглушек на открытых трубопроводах и штуцерах;
- провести консервацию комплектующих покупных изделий в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Срок консервации – 24 месяца.

При расконсервации изделия удалить противокоррозионную бумагу, защитную смазку удалить растворителем, оборудование протереть ветошью, заглушки труб и штуцеров удалить. Тщательно продуть паром и воздухом внутренние полости и трубопроводы.

2.1.5.8. Условия хранения

Условия хранения изделия соответствуют -7 (Ж1) по ГОСТ 15150-69.

При хранении изделия должны быть соблюдены следующие условия:

- защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков;
- оборудование должно быть установлено на подкладки, исключая непосредственное касание с землей;
- открытые трубопроводы и штуцера должны быть заглушены;
- привалочные поверхности фланцев и металлические прокладки должны быть покрыты защитной смазкой.

При хранении необходимо проводить контрольные осмотры оборудования и переконсервацию всех законсервированных деталей, узлов и т.п., если сроки хранения превышают сроки консервации.

2.1.5.9. Транспортирование

Условия транспортирования изделия должны соответствовать требованиям 4(Ж2) по ГОСТ 15150-69.

ДЦВ допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов.

2.1.5.10. Утилизация

Утилизацию изделия и его составных частей (в связи с достижением предельного состояния и (или) списанием) следует осуществлять по нормам утилизации для данного вида оборудования, установленным органами охраны окружающей среды.

2.1.5.11. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие ДЦВ требованиям ТУ 3615-002-71850392-2014 (взамен ТУ 3615-002-71850392-2007) при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

2.1.6. Альбом чертежей с указанием присоединительных размеров в зависимости от производительности УДАВ

Исходные данные.

Расчетная температура деаэрации принята :

-для атмосферного типа 111,25°C

-для вакуумного типа 65,25°C

Для атмосферных ДЦВ с конструкцией подвода пара, расчетная температура греющего пара принята 150°C, температура деаэрируемой воды на входе в ДЦВ принята 40°C. В случае, если Ваши входные параметры сред отличны от принятых, наши специалисты проведут перерасчет конструкции ДЦВ по индивидуальным параметрам.

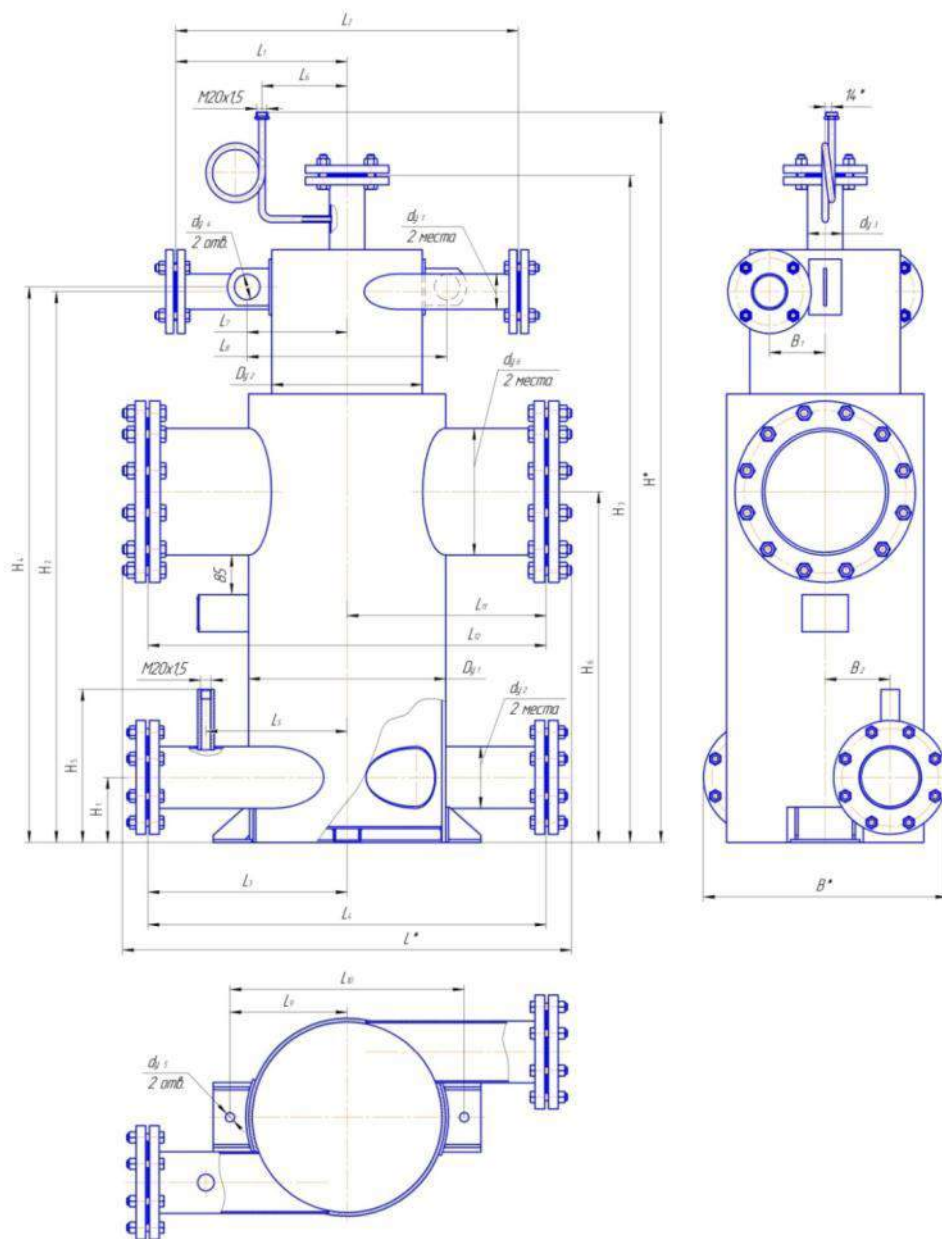
В таблицах модельного ряда ДЦВ масса указана для конструкций:

- с применением плоских фланцев по ГОСТ 12820-80 исполнения 1 (плоские).

- с учетом ответных фланцев и крепежа.

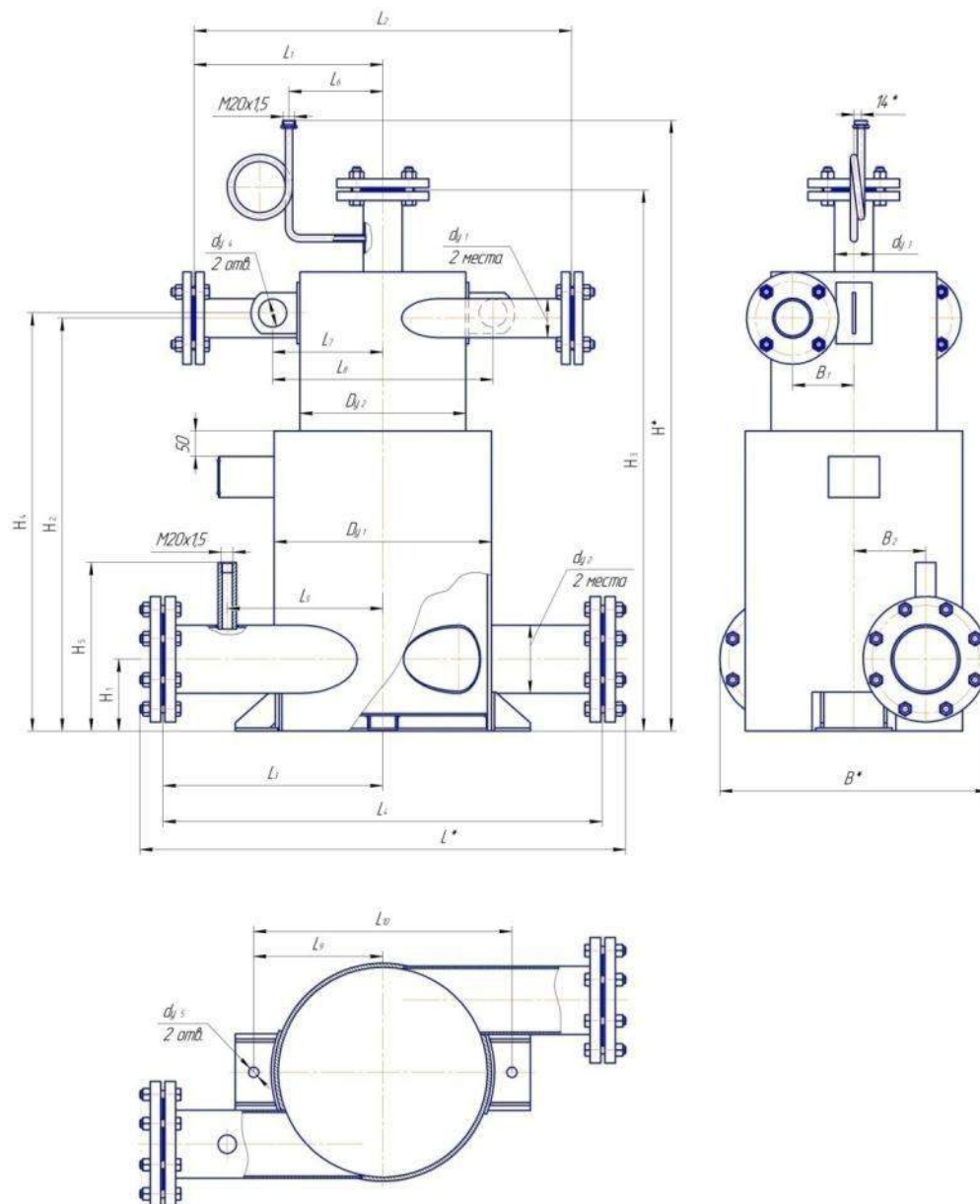
Обращаем Ваше внимание на то, что для удобства монтажа при проектировании допускается изменить расположение патрубков относительно центральной оси с последующим согласованием с нашей организацией. Допускается также изменить расположение патрубков по высоте, но в этом случае необходимо предварительное согласование планируемых изменений.

2.1.6.1. Д.1. -Деаэратор центробежно-вихревой атмосферного типа с подводом греющей среды



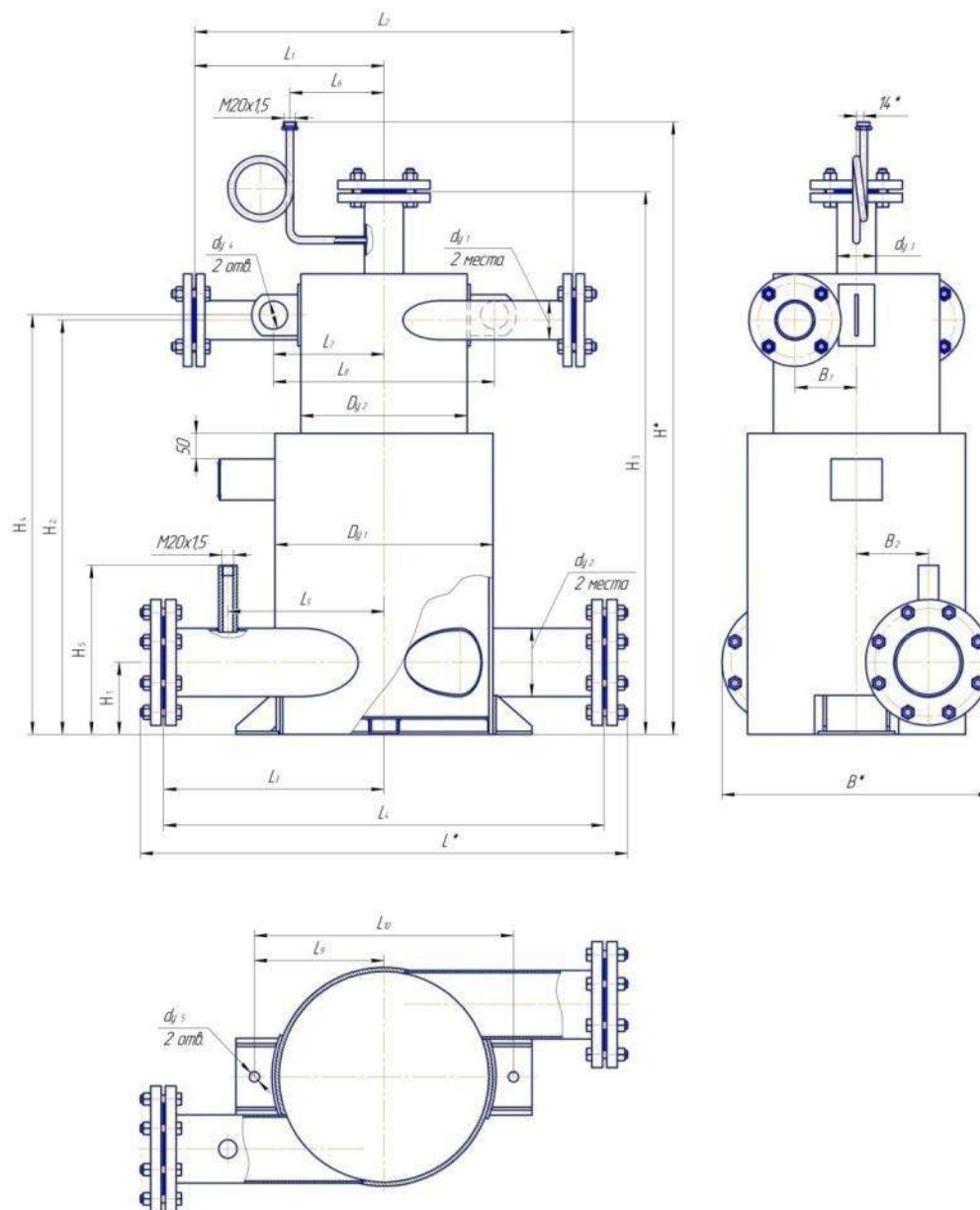
	Обозначение ДЦВ атмосферного типа с подводом греющей среды по производительности деаэрируемой воды, т/ч								
	ДЦВ-15АС	ДЦВ-25АС	ДЦВ-50АС	ДЦВ-100АС	ДЦВ-150АС	ДЦВ-200АС	ДЦВ-300АС	ДЦВ-500АС	ДЦВ-1000АС
D ₁ , мм	400	400	400	500	500	600	700	700	1000
D ₂ , мм	250	250	250	300	300	400	500	500	700
d ₁ , мм	25	32	50	65	80	100	125	150	200
d ₂ , мм	50	65	80	125	150	200	200	250	350
d ₃ , мм	10	15	20	25	32	40	50	65	80
d ₄ , мм	55	55	55	55	55	55	55	55	55
d ₅ , мм	20	20	20	20	20	20	20	20	20
d ₆ , мм	100	125	200	250	350	400	500	600	800
L ₁ , мм	340	360	360	400	400	460	520	530	630
L ₂ , мм	680	720	720	800	800	920	1040	1060	1260
L ₃ , мм	450	450	450	520	530	580	630	630	790
L ₄ , мм	900	900	900	1040	1060	1160	1260	1260	1580
L ₅ , мм	113	113	113	130	133	145	158	158	198
L ₆ , мм	152	155	158	161	166	169	173	183	189
L ₇ , мм	267	267	267	319	319	369	414	414	564
L ₈ , мм	533	533	533	637	637	737	827	827	1127
L ₉ , мм	253	253	253	305	305	355	400	400	550
L ₁₀ , мм	506	506	506	610	610	710	800	800	1100
L ₁₁ , мм	460	460	470	530	540	600	660	670	850
L ₁₂ , мм	920	920	940	1060	1080	1200	1320	1340	1700
*L, мм	1010	1020	1050	1170	1200	1320	1450	1480	1860
H ₁ , мм	130	140	140	180	190	230	240	270	350
H ₂ , мм	870	930	1090	1340	1530	1750	2070	2420	3460
H ₃ , мм	1080	1140	1310	1570	1790	2030	2370	2740	3830
H ₄ , мм	685	715	825	1005	1145	1305	1535	1795	2625
H ₅ , мм	278	298	304	366	389	459	469	526	658
H ₆ , мм	681	711	821	996	1136	1295	1524	1784	2597
*H, мм	1250	1310	1480	1740	1950	2190	2530	2890	3980
B ₁ , мм	116	111	104	120	114	153	193	180	243
B ₂ , мм	178	169	163	193	180	198	243	217	315
*B, мм	520	520	520	630	640	740	830	830	1130
Масса, кг	174	196	245	361	443	702	920	1187	2396

2.1.6.2. Д.2. -Деаэратор центробежно-вихревой атмосферного типа без подвода греющей среды



	Обозначение ДЦВ атмосферного типа без подвода греющей среды по производительности деаэрируемой воды, т/ч								
	ДЦВ-15А	ДЦВ-25А	ДЦВ-50А	ДЦВ-100А	ДЦВ-150А	ДЦВ-200А	ДЦВ-300А	ДЦВ-500А	ДЦВ-1000А
D ₁ , мм	400	400	400	500	500	600	700	700	1000
D ₂ , мм	250	250	250	300	300	400	500	500	700
d ₁ , мм	25	32	50	65	80	100	125	150	200
d ₂ , мм	50	65	80	125	150	200	200	250	350
d ₃ , мм	10	15	20	25	32	40	50	65	80
d ₄ , мм	55	55	55	55	55	55	55	55	55
d ₅ , мм	20	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₁ , мм	260	270	280	310	310	370	430	430	530
L ₂ , мм	520	540	560	620	620	740	860	860	1060
L ₃ , мм	360	360	360	430	430	480	530	540	690
L ₄ , мм	720	720	720	860	860	960	1060	1080	1380
L ₅ , мм	90	90	90	108	108	120	133	135	173
L ₆ , мм	152	155	158	161	166	169	173	183	189
L ₇ , мм	267	267	267	319	319	369	414	414	564
L ₈ , мм	533	533	533	637	637	737	827	827	1127
L ₉ , мм	253	253	253	305	305	355	400	400	550
L ₁₀ , мм	506	506	506	610	610	710	800	800	1100
*L, мм	810	810	810	960	970	1070	1170	1190	1500
H ₁ , мм	130	140	140	180	190	230	240	270	350
H ₂ , мм	650	690	760	960	1040	1210	1420	1570	2210
H ₃ , мм	850	900	980	1190	1300	1490	1720	1890	2580
H ₄ , мм	465	475	495	625	655	765	885	945	1375
H ₅ , мм	278	298	304	366	389	459	469	526	658
*H, мм	1020	1070	1150	1360	1460	1650	1880	2040	2730
B ₁ , мм	116	111	104	120	114	153	193	180	243
B ₂ , мм	178	169	163	193	180	198	243	217	315
*B, мм	520	520	520	630	640	740	830	830	1130
Масса, кг	105	115	126	190	210	336	445	508	1033

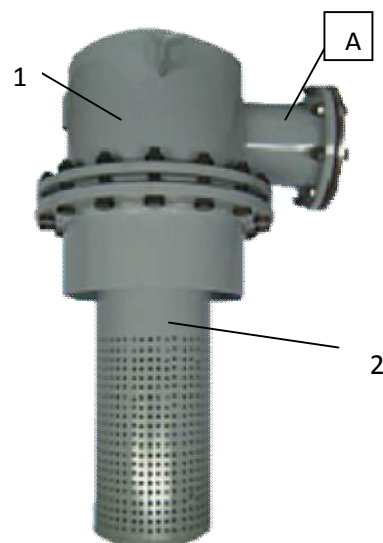
2.1.6.3. Д.3. -Деаэратор центробежно-вихревой вакуумного типа без подвода греющей среды



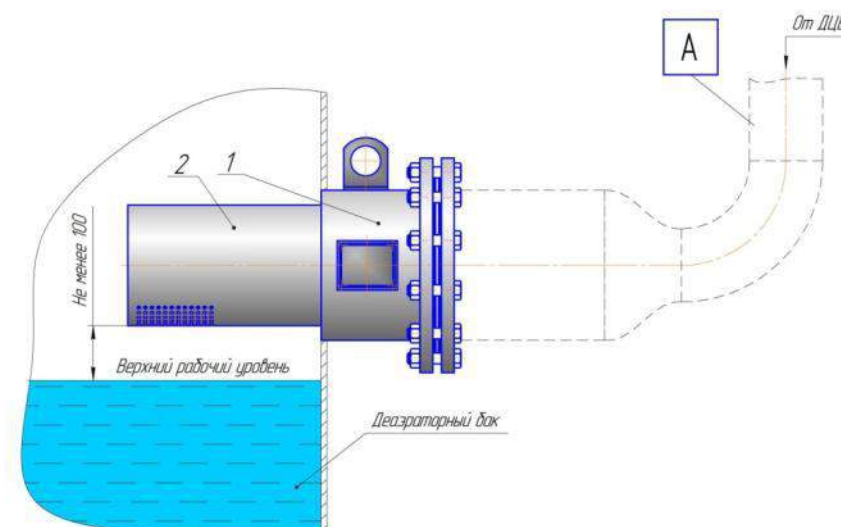
	Обозначение ДЦВ вакуумного типа без подвода греющей среды по производительности деаэрируемой воды, т/ч								
	ДЦВ-15В	ДЦВ-25В	ДЦВ-50В	ДЦВ-100В	ДЦВ-150В	ДЦВ-200В	ДЦВ-300В	ДЦВ-500В	ДЦВ-1000В
D ₁ , мм	400	400	400	500	500	600	700	700	1000
D ₂ , мм	250	250	250	300	300	400	500	500	700
d ₁ , мм	25	32	50	65	80	100	125	150	200
d ₂ , мм	50	65	80	125	150	200	200	250	350
d ₃ , мм	25	32	40	65	80	80	100	150	200
d ₄ , мм	55	55	55	55	55	55	55	55	55
d ₅ , мм	20	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₁ , мм	260	270	280	310	310	370	430	430	530
L ₂ , мм	520	540	560	620	620	740	860	860	1060
L ₃ , мм	360	360	360	430	430	480	530	540	690
L ₄ , мм	720	720	720	860	860	960	1060	1080	1380
L ₅ , мм	90	90	90	108	108	120	133	135	173
L ₆ , мм	161	166	169	183	189	189	199	224	254
L ₇ , мм	267	267	267	319	319	369	414	414	564
L ₈ , мм	533	533	533	637	637	737	827	827	1127
L ₉ , мм	253	253	253	305	305	355	400	400	550
L ₁₀ , мм	506	506	506	610	610	710	800	800	1100
*L, мм	810	810	810	960	970	1070	1170	1190	1500
H ₁ , мм	130	140	140	180	190	230	240	270	350
H ₂ , мм	650	690	760	960	1040	1210	1420	1570	2210
H ₃ , мм	850	900	980	1190	1300	1490	1720	1890	2580
H ₄ , мм	465	475	495	625	655	765	885	945	1375
H ₅ , мм	278	298	304	366	389	459	469	526	658
*H, мм	1020	1080	1160	1370	1450	1640	1880	2040	2730
B ₁ , мм	116	111	104	120	114	153	193	180	243
B ₂ , мм	178	169	163	193	180	198	243	217	315
*B, мм	520	520	520	630	640	740	830	830	1130
Масса, кг	106	117	129	196	217	341	457	526	1058

2.2. ДИСПЕРГАТОР КАПЕЛЬНЫЙ (ДК)

ТУ 3615-002-71850392-2014 (взамен ТУ 3615-002-71850392-2007)



Исполнение ДК
вертикального типа



Исполнение ДК
горизонтального типа

2.2.1. Назначение:

ДК предназначен для конечной очистки от газов деаэрируемой воды методом диспергации (распыления) воды.

2.2.2. Общее описание:

ДК различают по способу расположения в деаэрационном баке горизонтальный и вертикальный.

ДК вертикального типа в свою очередь подразделяются на тип с круговым распылом и на тип с распылом в растворе 120°С.

Наиболее распространенным типом является ДК вертикального типа с круговым распылом деаэрируемой воды в паровом пространстве деаэрационного бака. Применяются как правило для установки на деаэрационном баке горизонтального типа.

ДК вертикального типа с распылом деаэрируемой воды в растворе 120° применяются как правило для установки на деаэрационном баке вертикального типа. При этом размещаются оба ДК в краевой зоне крышки бака так что бы распыл осуществлялся в сторону парового пространства деаэрационного бака с целью эффективности процесса деаэрации.

ДК горизонтального типа применяются довольно редко и в основном для установки на малую производительность и только на баке вертикального типа. Применение ДК горизонтального типа приводит к тому, что диспергирующий элемент в виде перфорированной трубы расположенный в паровом пространстве вертикального деаэрационного бака позволяет уменьшить высоту парового пространства данного бака по сравнению с вертикальным типом ДК.

Таким образом, применение горизонтального типа ДК обусловлено уменьшением габаритного размера вертикального бака по высоте.

Устройство имеет однокамерный цилиндрический корпус. Камера 1 предназначена для приема деаэрируемой воды и имеет тангенциальный патрубок А, в нижней части устройства размещена перфорированная труба 2 для распыла воды в деаэрационном баке.

Эскиз расположения вертикальных диспергаторов на баке

http://intech-b2b.com/userfiles/ufiles/realizov_proekty/tatneft/eskiz_komponovki_na_deaeratornom_bake.pdf

2.2.3. Принцип действия:

Деаэрируемая вода поступает в тангенциальный патрубок А, поток воды закручивается в верхней камере капельного диспергатора 1. Закрученный поток сливается в перфорированную трубу 2 и под действием центробежных сил через отверстия в трубе распыляется в паровом пространстве деаэрационного бака. Так как давление среды в баке ниже, чем в центробежно-вихревом деаэраторе, а поступающая вода нагрета выше температуры насыщения, поэтому она закипает, в результате чего образуется выпар, с которым удаляются остатки газов из воды.

2.2.4. Технические характеристики:

Рабочее давление воды на входе в ДК	на 0,1-0,2 кгс/см ² выше чем в деаэрационном баке-аккумуляторе
Температура деаэрируемой воды на входе в ДК	на 3-4° С выше, чем в деаэрационном баке-аккумуляторе

2.2.5. Условное обозначение

ДК–25RG

где, ДК –диспергатор капельный;

25 – производительность ДК по деаэрируемой воде, т/ч;

R – тип ДК по режиму работы:

A – атмосферный тип установки, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 1,03 до 1,56 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 100-112°С;

B – вакуумный тип установки, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 0,20 до 1,03 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 60-100°С;

П – тип установки повышенного давления, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 1,56 до 7,00 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 112-165°С;

G – способ расположения:

В – вертикальное расположение;

Г – горизонтальное расположение;

Пример условного обозначения:

- ДК, производительностью по деаэрируемой воде 25 т/ч, предназначенного для работы в вакуумном режиме, располагающийся горизонтально:

ДК–25ВГ ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

То же, предназначенного для работы в атмосферном режиме, располагающийся вертикально:

ДК–25АВ ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

2.2.6. Руководство по эксплуатации

2.2.6.1. Покраска, маркировка и упаковка

Покрытие наружных поверхностей: грунтовка ГФ-021, эмаль НЦ-132 П.

На корпусе изделия укреплена табличка, выполненная в соответствии с ПБ 03-576-03.

На табличке указано:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер заказа на поставку;
- позиция;
- наименование, обозначение и ТУ;
- заводской порядковый номер;
- расчетное давление, МПа;
- рабочее давление, МПа;
- пробное давление, МПа;
- расчетная температура, °С;
- допустимая минимальная рабочая температура стенки, °С;
- год изготовления;
- масса, кг;
- знак соответствия по Системе сертификации ГОСТ Р.

Торцы фланцев покрыты консервационной смазкой и защищены при транспортировке и хранении.

Упаковочный ящик выполнен по ГОСТ 2991. Допускается использование многооборотной тары, выполненной по чертежам предприятия-изготовителя.

Сопроводительная и эксплуатационная документация на изделие, запечатана в герметичную полиэтиленовую упаковку и уложена в упаковочный ящик.

2.2.6.2. Монтаж изделия

Диспергатор капельный устанавливается строго вертикально, путем врезки в деаэрационный бак.

Деаэрационный бак должен иметь обечайку, способную выдержать вес диспергатора, либо иметь в месте врезки специально предусмотренную надежную несущую конструкцию.

Расстояния между нижней точкой диспергатора и рабочим уровнем воды в деаэрационном баке должно составлять не менее 100 мм.

После установки диспергатора на деаэрационный бак производится соединение подающего трубопровода от центробежно-вихревого деаэратора и патрубка диспергатора капельного в соответствии с монтажной схемой.

Разрешение на пуск в работу диспергатора дает ответственный по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов, после технического освидетельствования.

Диспергатор должен быть теплоизолирован при монтаже согласно требованиям «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

2.2.6.3. Ввод в эксплуатацию

Пуск диспергатора в работу производится в следующем порядке:

- проверяется готовность к запуску деаэрационного бака и центробежно-вихревого деаэратора;
- открывается затвор на подводящем трубопроводе деаэрируемой воды;
- по термометру на трубопроводе отслеживается достижение температуры насыщения деаэрируемой воды.

О нормальной работе диспергатора свидетельствует наличие перепада температур в 3-5°C по термометрам на трубопроводе деаэрируемой воды на выходе из центробежно-вихревого деаэратора и деаэрированной воды на выходе из деаэрационного бака.

2.2.6.4. Эксплуатация

Диспергатор капельный как правило эксплуатируется в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха выше 0°C. Установка его на открытом воздухе допускается в обоснованных случаях (по решению проектирующей организации).

Запрещается включать Диспергатор в работу:

- если давление воды в трубопроводе деаэрируемой воды, ниже минимально допустимого;

- если в элементах сосуда будут обнаружены трещины, утончение стенок, коррозионные разъедания, пропуск воды и пара в сварных швах и фланцевых соединениях;
 - при неисправных приборах контроля и безопасности.
- Диспергатор капельный подлежит периодической проверке согласно инструкции по техническому обслуживанию.

2.2.6.5. Останов диспергатора

Останов диспергатора производится в следующем порядке:

- производится останов деаэрационной установки;
- закрывается затвор на подводящем трубопроводе деаэрируемой воды;

2.2.6.6. Техническое обслуживание

Общие указания по техническому обслуживанию

Техническое обслуживание ДК проводится с целью обеспечения её нормальной работы и поддержания исправности в течение всего периода его эксплуатации.

Техническое обслуживание ДК, описанное ниже должно производиться только при его использовании; техническое обслуживание должно производиться только по истечении установленного срока консервации, при этом необходимо проверить и при необходимости возобновить консервацию установки.

При проведении технических осмотров и ремонтных работ необходимо пользоваться только стандартным инструментом.

Техническое обслуживание устройства подразделяется на ежесменное техническое обслуживание (ЕО), выполняемое в течение рабочей смены и периодическое техническое обслуживание (ТО), выполняемое в соответствии с графиком.

Порядок ежесменного технического обслуживания

Работы ежесменного технического обслуживания (ЕО) выполняются обслуживающим персоналом в начале, в течение, и в конце смены и заключаются в следующем:

Таблица 3

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ
1. Произвести внешний осмотр оборудования.	Грязь и посторонние предметы на оборудовании недопустимы	Ветошь, щетки
2. Убедиться в отсутствии утечки во фланцевых и других соединениях.	Утечки недопустимы.	Стандартный инструмент
3. Контролировать качество деаэрированной воды в соответствии с инструкцией по эксплуатации ХВО и требуемой НТД	Показатели качества деаэрированной воды не должны превышать требуемых нормативных значений	Химреагенты

Порядок периодического технического обслуживания

Таблица 4		
Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ
Регламентные работы, проводимые 1 раз в 3 года:		
а) произвести полную ревизию запорной арматуры; б) произвести замену сальников и уплотняющих прокладок; в) проверить места соединений на герметичность в соответствии с их эксплуатационной документацией;	Утечки не допустимы	Ветошь, стандартный инструмент
г) произвести очистку перфорированной трубы от накипи и ржавчины.		Металлический «ерш», стандартный инструмент

Работы периодических технических обслуживаний (ТО) в случае недостаточной квалификации операторов рекомендуется выполнять звеном слесарей, специализирующихся на выполнении отдельных видов работ.

Техническое освидетельствование

ДК должен подвергаться техническим освидетельствованиям (внутренним осмотрам и гидравлическим испытаниям) в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576-03 и регламентом объекта. Допускается производить наружный и внутренний осмотры организацией, эксплуатирующей сосуда, не реже 1 раза в 3 года.

2.2.6.7. Консервация

Под консервацией понимается содержание изделия, полностью укомплектованным, в состоянии, обеспечивающим длительное его хранение и возможность подготовки к эксплуатации в кратчайший срок.

Консервация изделия производится при перерывах в его работе более 3-х месяцев.

ДК, а также детали, которые могут быть повреждены в процессе транспортирования, подвергаются консервации в соответствии с ГОСТ 9.014.

Перед консервацией изделия необходимо:

- тщательно продуть паром и воздухом внутренние полости и трубопроводы;
- очистить внешние поверхности от пыли, грязи и ржавчины, а внутренние поверхности емкостей промыть и тщательно продуть паром и воздухом;
- проверить наличие заглушек на открытых трубопроводах и штуцерах;
- провести консервацию комплектующих покупных изделий ДК в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Срок консервации – 24 месяца.

При расконсервации изделия удалить противокоррозионную бумагу, защитную смазку удалить растворителем, оборудование протереть ветошью, заглушки труб и штуцеров удалить. Тщательно продуть паром и воздухом внутренние полости и трубопроводы.

2.2.6.8. Условия хранения

Условия хранения изделия соответствуют -7 (Ж1) по ГОСТ 15150-69.

При хранении изделия должны быть соблюдены следующие условия:

- защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков;
- оборудование должно быть установлено на подкладки, исключая непосредственное касание с землей;

- открытые трубопроводы и штуцера должны быть заглушены;
- привалочные поверхности фланцев и металлические прокладки должны быть покрыты защитной смазкой.

При хранении необходимо проводить контрольные осмотры оборудования и переконсервацию всех законсервированных деталей, узлов и т.п., если сроки хранения превышают сроки консервации.

2.2.6.9. Транспортирование

Условия транспортирования изделия должны соответствовать требованиям 4(Ж2) по ГОСТ 15150-69.

ДК допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов.

2.2.6.10. Утилизация

Утилизацию ДК и его составных частей (в связи с достижением предельного состояния и (или) списанием) следует осуществлять по нормам утилизации для данного вида оборудования, установленным органами охраны окружающей среды.

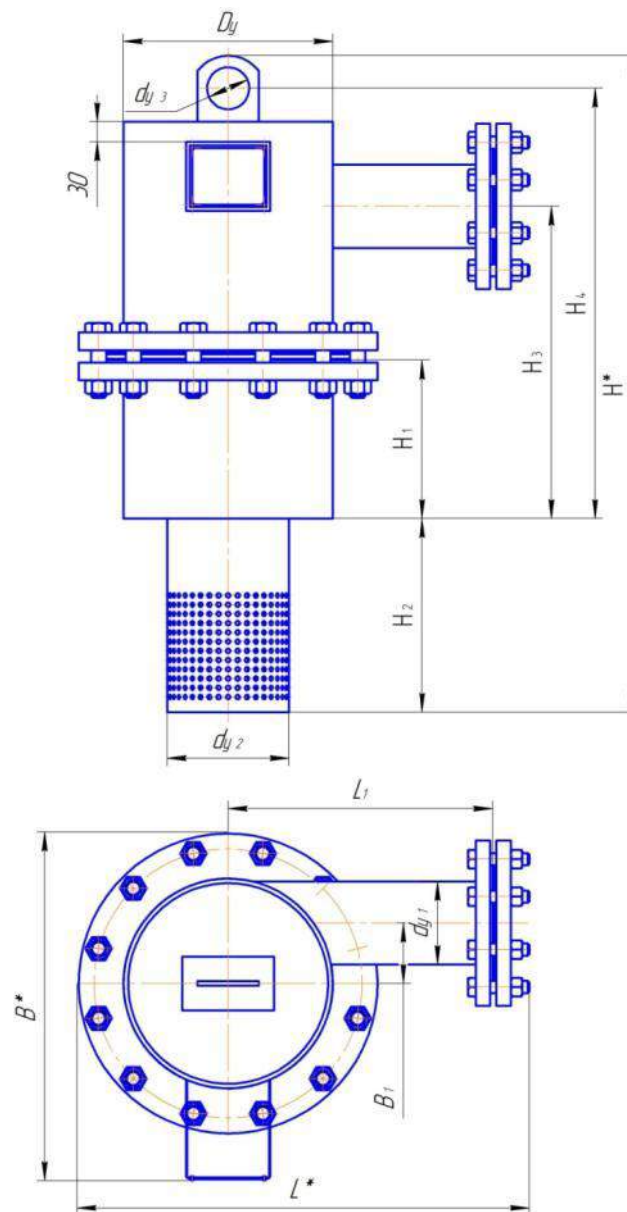
2.2.6.11. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие ДК требованиям ТУ 3615-002-71850392-2007 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки ДК с предприятия-изготовителя.

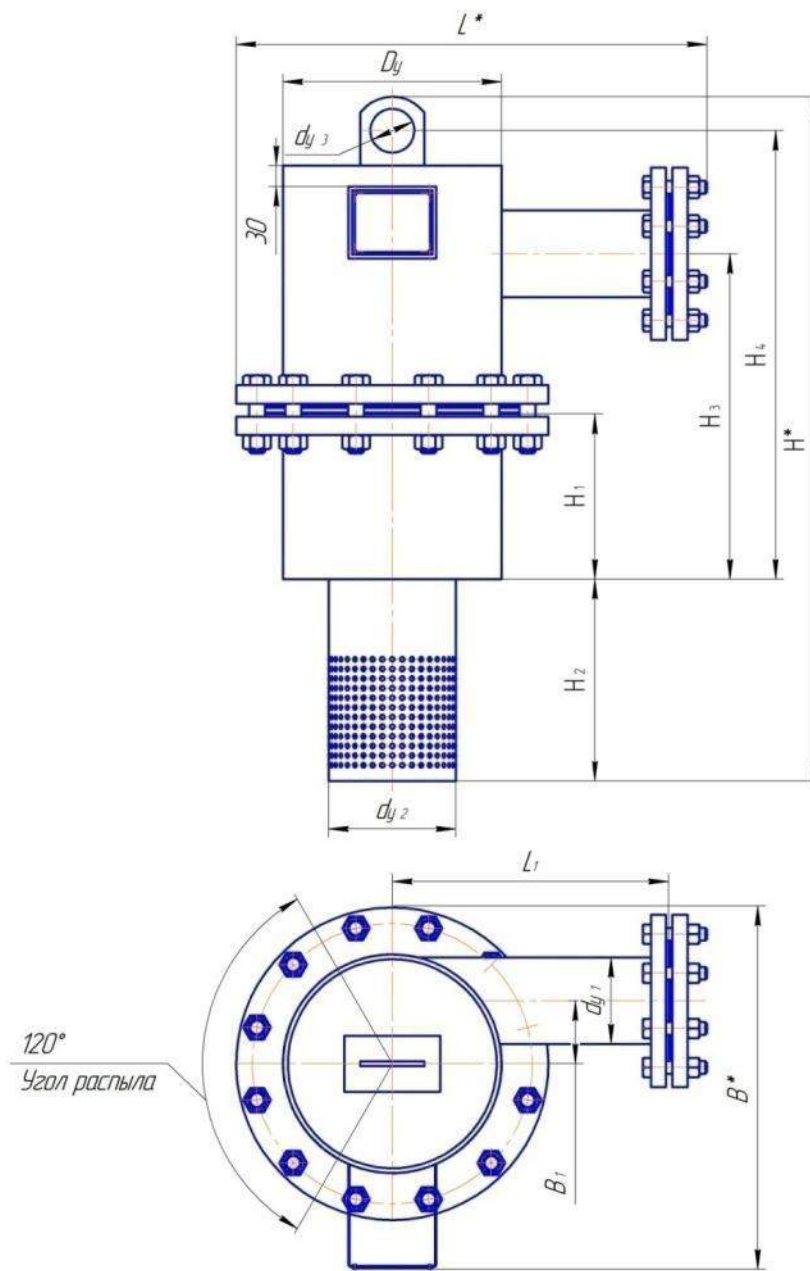
2.2.7. Альбом чертежей с указанием присоединительных размеров в зависимости от производительности УДАВ

2.2.7.1. К.1. –Диспергатор капельный вертикальный с полным распылом (атмосферный/вакуумный)



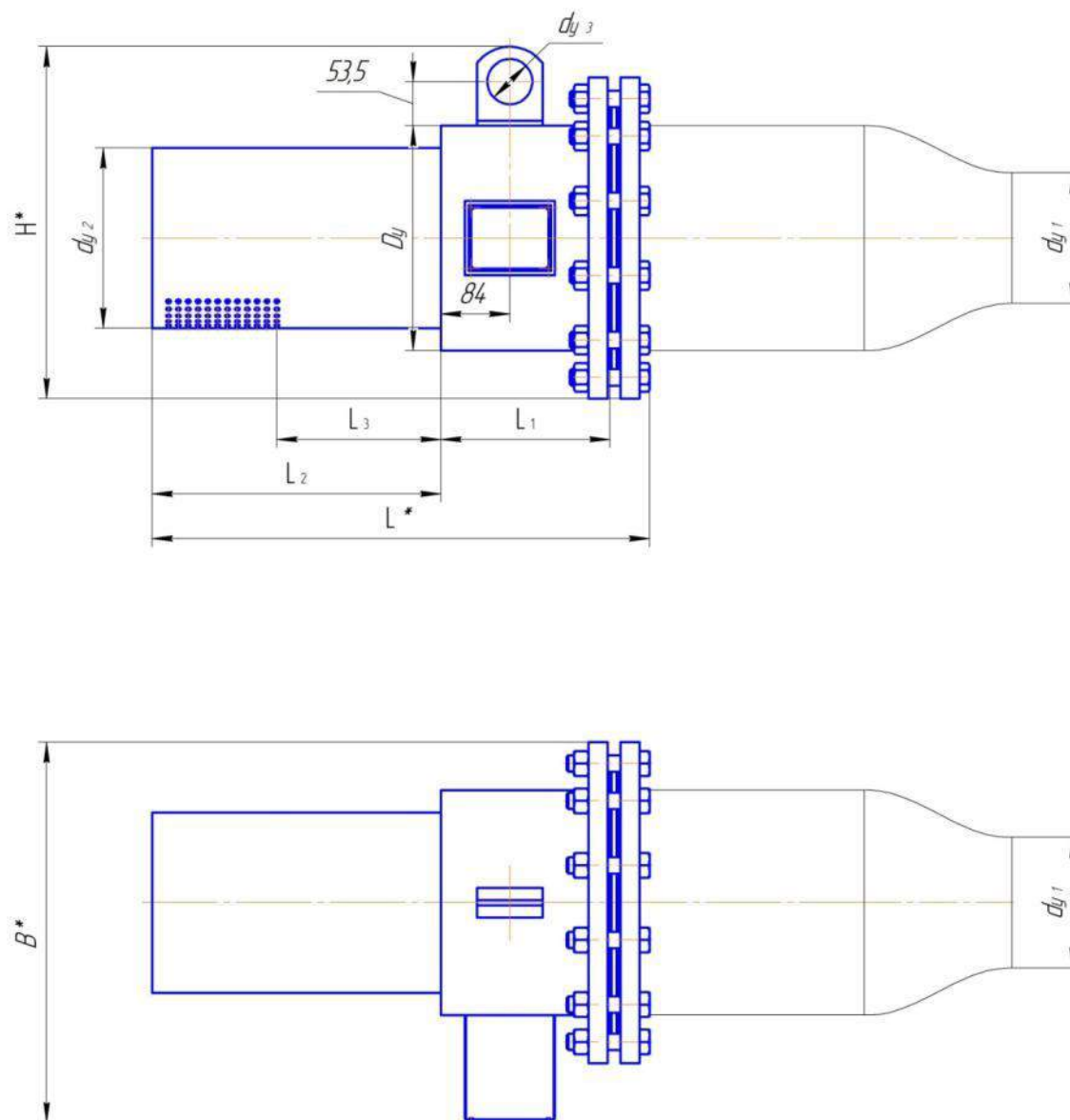
	Обозначение ДК (атмосферный/вакуумный) по половине производительности деаэрируемой воды, т/ч (тип с полным круговым распылом на 360 градусов)								
	ДК-8АВ/ ДК-8ВВ	ДК-12АВ/ ДК-12ВВ	ДК-25АВ/ ДК-25ВВ	ДК-50АВ/ ДК-50ВВ	ДК-75АВ/ ДК-75ВВ	ДК-100АВ/ ДК-100ВВ	ДК-150АВ/ ДК-150ВВ	ДК-250АВ/ ДК-250ВВ	ДК-500АВ/ ДК-500ВВ
D _y , мм	125	200	200	300	350	500	500	600	800
d _{y1} , мм	50	65	80	125	150	200	200	250	350
d _{y2} , мм	65	80	100	150	200	250	250	300	400
d _{y3} , мм	55	55	55	55	55	55	55	55	55
L ₁ , мм	200	260	260	320	360	430	430	490	590
*L ₂ , мм	370	480	480	590	670	820	820	940	1160
H ₁ , мм	200	200	200	200	200	200	200	200	200
H ₂ , мм	170	180	220	250	260	280	330	430	580
H ₃ , мм	360	370	380	420	420	480	480	510	600
H ₄ , мм	478	508	518	578	598	688	688	748	888
*H ₅ , мм	690	730	780	870	900	1010	1060	1220	1510
B ₁ , мм	36	69	63	92	105	150	150	172	215
*B ₂ , мм	319	407	407	513	569	730	730	835	1045
Масса, кг	28	45	48	88	111	192	195	310	559

2.2.7.2. К.2. –Диспергатор капельный вертикальный с распылом в растворе 120°С (атмосферный/вакуумный).



	Обозначение ДК (атмосферный/вакуумный) по половине производительности деаэрируемой воды, т/ч (тип с распылом в растворе 120 градусов)								
	ДК-8АВ/ ДК-8ВВ	ДК-12АВ/ ДК-12ВВ	ДК-25АВ/ ДК-25ВВ	ДК-50АВ/ ДК-50ВВ	ДК-75АВ/ ДК-75ВВ	ДК-100АВ/ ДК-100ВВ	ДК-150АВ/ ДК-150ВВ	ДК-250АВ/ ДК-250ВВ	ДК-500АВ/ ДК-500ВВ
D _y , мм	125	200	200	300	350	500	500	600	800
d _{y1} , мм	50	65	80	125	150	200	200	250	350
d _{y2} , мм	65	80	100	150	200	250	250	300	400
d _{y3} , мм	55	55	55	55	55	55	55	55	55
L ₁ , мм	200	260	260	320	360	430	430	490	590
*L, мм	370	480	480	590	670	820	820	940	1160
H ₁ , мм	200	200	200	200	200	200	200	200	200
H ₂ , мм	170	300	430	530	580	570	840	1030	1580
H ₃ , мм	360	370	380	420	420	480	480	510	600
H ₄ , мм	478	508	518	578	598	688	688	748	888
*H, мм	770	850	990	1160	1220	1290	1560	1830	2510
B ₁ , мм	36	69	63	92	105	150	150	172	215
*B, мм	319	407	407	513	569	730	730	835	1045
Масса, кг	29	47	51	93	119	204	215	339	642

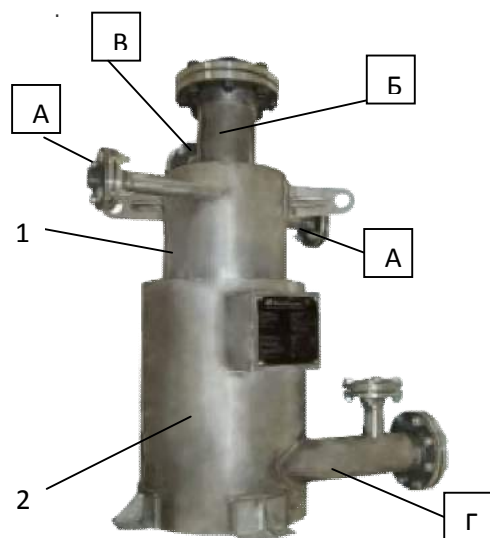
2.2.7.3. К.3. –Диспергатор капельный горизонтальный



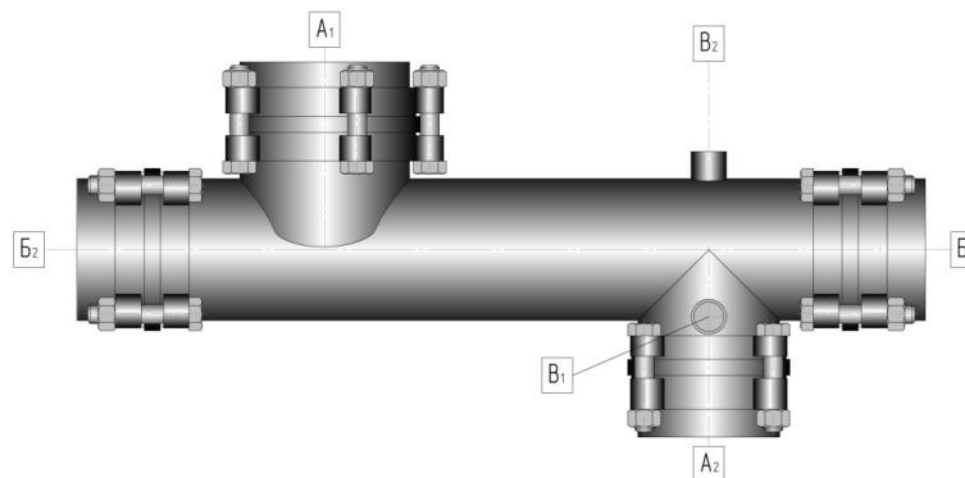
	Обозначение ДК (атмосферный/вакуумный) по половине производительности деаэрируемой воды, т/ч (горизонтальный тип с распылом на 90 градусов)								
	ДК-8АГ/ ДК-8ВГ	ДК-12АГ/ ДК-12ВГ	ДК-25АГ/ ДК-25ВГ	ДК-50АГ/ ДК-50ВГ	ДК-75АГ/ ДК-75ВГ	ДК-100АГ/ ДК-100ВГ	ДК-150АГ/ ДК-150ВГ	ДК-250АГ/ ДК-250ВГ	ДК-500АГ/ ДК-500ВГ
D _у , мм	150	200	300	350	500	600	700	800	1200
d _{у1} , мм	65	80	125	150	200	250	300	350	500
d _{у2} , мм	125	150	250	300	400	500	600	700	1000
d _{у3} , мм	55	55	55	55	55	55	55	55	55
L ₁ , мм	200	200	200	200	200	200	200	200	200
L ₂ , мм	446	508	568	762	838	912	1056	1398	1810
L ₃ , мм	200	200	200	200	200	200	200	200	200
*L, мм	686,5	750,5	814,5	1009	1093	1173	1322	1669	2099
*H, мм	315,5	368	472	527	689	796	903,5	1011	1434
*B, мм	349,5	402	506	561	723	830	937,5	1045	1468
Масса, кг	31	40	76	102	181	264	406	556	1130

2.3. ОХЛАДИТЕЛЬ ВЫПАРА (ОВ)

ТУ 3615-002-71850392-2014 (взамен ТУ 3615-002-71850392-2007)



Исполнение ОВ
контактного типа



Исполнение ОВ
поверхностного типа

2.3.1. Назначение:

Устройство предназначено для охлаждения выпара, поступающего из центробежно-вихревого деаэратора ДЦВ и бака капельной деаэрации БКД (или деаэраторного бака БДА).

2.3.2. Общее описание:

Охладитель выпара различают контактного типа – устройство в котором выпар и охлаждающая вода перемешиваются и поверхностного типа – устройство в котором выпар с охлаждающей водой непосредственно не контактируют.

Охладитель выпара контактного типа.

Устройство имеет двухкамерный цилиндрический корпус. Верхняя камера 1 предназначена для приема охлаждающей воды и имеет один или несколько тангенциальных патрубков **А**.

Для приема выпара служит патрубок **Б** для слива воды в нижнюю камеру 2.

В верхнем корпусе также расположен патрубок вывода неконденсируемых газов (выпара) **Г**.

Патрубок **Г** при работе в вакуумном режиме используется для присоединения к вакуумным аппаратам (эжекторы, вакуумные насосы). Нижняя камера 2 представляет собой циклон для отделения неконденсируемых газов.

Нагретая вода отводится посредством тангенциального патрубка **В**, расположенного в нижней части камеры 2.

Охладитель выпара поверхностного типа.

Устройство имеет трубное и межтрубное пространство. Патрубок A_1 для приема выпара и патрубок A_2 для отвода сконденсированного выпара. Патрубок B_1 для подвода охлаждающей воды и патрубок B_2 для ее отвода. Патрубки B_1 и B_2 для отвода неконденсируемых газов

2.3.3. Принцип действия ОВК:

В патрубок **Б** поступает выпар из центробежно-вихревых деаэраторов и деаэрационных баков, одновременно через тангенциальный патрубок **А** в камеру поступает охлаждающая вода. Поток воды закручивается в верхней камере деаэратора и смешивается с поступившим выпаром, в результате чего пары воды конденсируются, а неконденсируемые газы, частично уходят с водой, а частично уходят в нижнюю камеру 2, где через патрубок **Г** уходят либо в атмосферу, либо при работе в вакуумном режиме, уходят в аппараты создания вакуума. Вода из верхней камеры 1 переливается в нижнюю камеру 2 и выводится через патрубки **В** в бак-газоотделитель БГО (бак рабочей воды).

2.3.4. Техническая характеристика:

Рабочее давление:

при работе в вакуумном режиме	0,2-0,3 кгс/см ²
при работе в атмосферном режиме	1,1-1,2 кгс/см ²
при работе в режиме повышенного давления	5,0-6,0 кгс/см ²

Рабочая температура:

при работе в вакуумном режиме	70-100°C
при работе в атмосферном режиме	100-112°C
при работе в режиме повышенного давления	112-150°C

2.3.5. Условное обозначение

ОВУ–50R

где, ОВ – охладитель выпара;

У – принцип взаимодействия выпара и охлаждающей воды:

П – поверхностного типа, среды не перемешиваются;

К – контактного типа, среды смешиваются;

50 – производительность по деаэрируемой воде УДАВ, для которой предназначен ОВ, т/ч;

R – тип ОВ по режиму работы:

A – атмосферный тип установки, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 1,03 до 1,56 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 100-112°C;

B – вакуумный тип установки, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 0,20 до 1,03 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 60-100°C;

П – тип установки повышенного давления, предназначенной для работы в диапазоне давлений P(абс.) от 1,56 до 7,00 кгс/см² и соответствующему диапазону температур 112-165°C.

Пример условного обозначения:

- ОВ, контактного типа, предназначенного для УДАВ, производительностью по деаэрируемой воде 50 т/ч для работы в вакуумном режиме:

ОВК–50В ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

То же, поверхностного типа, предназначенного для работы в режиме повышенного давления:

ОВП–50П ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

2.3.6. Руководство по эксплуатации ОВК

2.3.6.1. Покраска, маркировка и упаковка

Покраска в соответствии с требованиями заказчика.

На корпусе изделия укреплена табличка, выполненная в соответствии с ПБ 03-576-03.

На табличке указано:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- позиция;
- наименование, обозначение и ТУ;
- заводской порядковый номер;
- расчетное давление, МПа;
- рабочее давление, МПа;
- пробное давление, МПа;
- расчетная температура, °С;
- минимально допустимая рабочая температура стенки, °С;
- год изготовления;

- масса, кг;
- знак соответствия по Системе сертификации ГОСТ Р.

Торцы фланцев покрыты консервационной смазкой и защищены при транспортировке и хранении.

Упаковочный ящик выполнен по ГОСТ 2991. Допускается использование многооборотной тары, выполненной по чертежам предприятия-изготовителя.

Сопроводительная и эксплуатационная документация на изделие, запечатана в герметичную полиэтиленовую упаковку и уложена в упаковочный ящик.

2.3.6.2. Монтаж изделия

Охладитель выпара контактного типа (в дальнейшем ОВ), устанавливается строго вертикально, на опору способную выдержать вес ОВ, наполненного водой.

После установки ОВ производится соединение подающего трубопровода выпара от центробежно-вихревого деаэратора и деаэраторного бака, соединение трубопровода выхлопа с вестовой трубой.

Разрешение на пуск в работу ОВ дает ответственный по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов, после технического освидетельствования.

Охладитель выпара должен быть теплоизолирован при монтаже согласно требованиям «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

2.3.6.3. Ввод в эксплуатацию

Пуск охладителя выпара в работу производится в следующем порядке:

- открывается затвор на выходном трубопроводе нагретой воды;
- открывается затвор на подводящем трубопроводе охлаждающей воды;
- открывается затвор на выходном трубопроводе выхлопа;
- открывается затвор на подводящем трубопроводе выпара;

По датчику давления в паровой области ОВ отслеживается достижение рабочего давления пара в корпусе охладителя выпара, которое регулируется затвором на выходном трубопроводе выхлопа.

О нормальной работе охладителя выпара свидетельствует наличие перепада температур от 5 до 60°C по термометру на трубопроводе нагретой воды на выходе из ОВ и температурой охлаждающей воды на входе в охладитель выпара.

2.3.6.4. Эксплуатация

Охладитель выпара, как правило, эксплуатируется в закрытых помещениях, при температуре окружающего воздуха выше 0°C.

Установка ОВ на открытом воздухе допускается в обоснованных случаях (по решению проектирующей организации).

Запрещается включать ОВ в работу:

- если давление воды в трубопроводе охлаждающей воды, ниже минимально допустимого;
- если в элементах сосуда будут обнаружены трещины, утончение стенок, коррозионные разъедания, пропуск воды и пара в сварных швах и фланцевых соединениях;
- при неисправных приборах контроля и безопасности.

Охладитель выпара подлежит периодической проверке согласно инструкции по техническому обслуживанию.

2.3.6.5. Останов

Останов ОВ производится в следующем порядке:

- производится останов деаэрационной установки;
- закрывается клапан на подводящем трубопроводе выпара;
- закрывается затвор на подводящем трубопроводе охлаждающей воды;
- закрывается затвор на выходном трубопроводе нагретой воды;
- закрывается затвор на трубопроводе вывода выхлопа.

2.3.6.6. Техническое обслуживание

Общие указания по техническому обслуживанию

Техническое обслуживание ОВ проводится с целью обеспечения её нормальной работы и поддержания исправности в течение всего периода его эксплуатации.

Техническое обслуживание ОВ, описанное ниже должно производиться только при его использовании; техническое обслуживание должно производиться только по истечении установленного срока консервации, при этом необходимо проверить и при необходимости возобновить консервацию установки.

При проведении технических осмотров и ремонтных работ необходимо пользоваться только стандартным инструментом.

Техническое обслуживание устройства подразделяется на ежесменное техническое обслуживание (ЕО), выполняемое в течение рабочей смены и периодическое техническое обслуживание (ТО), выполняемое в соответствии с графиком.

Порядок ежесменного технического обслуживания

Работы ежесменного технического обслуживания (ЕО) выполняются обслуживающим персоналом в начале, в течение, и в конце смены и заключаются в следующем:

Таблица 3

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ
1. Произвести внешний осмотр оборудования.	Грязь и посторонние предметы на оборудовании недопустимы	Ветошь, щетки
2. Убедиться в отсутствии утечки во фланцевых и других соединениях.	Утечки недопустимы.	Стандартный инструмент

Порядок периодического технического обслуживания

Перечень периодических регламентных работ приведен в таблице 4.

Таблица 4

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ
<p>Регламентные работы, проводимые 1 раз в 3 года:</p> <p>а) произвести полную ревизию запорной арматуры;</p> <p>б) произвести замену сальников и уплотняющих прокладок;</p> <p>в) места соединений проверить на герметичность в соответствии с их эксплуатационной документацией.</p>	<p>Утечки недопустимы</p>	<p>Ветошь, стандартный инструмент</p>

Работы периодических технических обслуживаний (ТО) в случае недостаточной квалификации операторов рекомендуется выполнять звеном слесарей, специализирующихся на выполнении отдельных видов работ.

Техническое освидетельствование

ОВ должен подвергаться техническим освидетельствованиям (внутренним осмотрам и гидравлическим испытаниям) в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576-03 и регламентом объекта. Допускается производить наружный и внутренний осмотры организацией, эксплуатирующей сосуда, не реже 1 раза в 3 года.

2.3.6.7. Консервация

Под консервацией понимается содержание изделия, полностью укомплектованным, в состоянии, обеспечивающим длительное его хранение и возможность подготовки к эксплуатации в кратчайший срок.

Консервация изделия производится при перерывах в его работе более 3-х месяцев.

Изделия, а также детали, которые могут быть повреждены в процессе транспортирования, подвергаются консервации в соответствии с ГОСТ 9.014.

Перед консервацией изделия необходимо:

- тщательно продуть паром и воздухом внутренние полости и трубопроводы;
- очистить внешние поверхности от пыли, грязи и ржавчины, а внутренние поверхности емкостей промыть и тщательно продуть паром и воздухом;
- проверить наличие заглушек на открытых трубопроводах и штуцерах;
- провести консервацию комплектующих покупных изделий в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Срок консервации – 24 месяца.

При расконсервации изделия удалить противокоррозионную бумагу, защитную смазку удалить растворителем, оборудование протереть ветошью, заглушки труб и штуцеров удалить. Тщательно продуть паром и воздухом внутренние полости и трубопроводы.

2.3.6.8. Условия хранения

Условия хранения изделия соответствуют -7 (Ж1) по ГОСТ 15150-69.

При хранении изделия должны быть соблюдены следующие условия:

- защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков;
- оборудование должно быть установлено на подкладки, исключающие непосредственное касание с землей;
- открытые трубопроводы и штуцера должны быть заглушены;
- привалочные поверхности фланцев и металлические прокладки должны быть покрыты защитной смазкой.

При хранении необходимо проводить контрольные осмотры оборудования и переконсервацию всех законсервированных деталей, узлов и т.п., если сроки хранения превышают сроки консервации.

2.3.6.9. Транспортирование

Условия транспортирования изделия должны соответствовать требованиям 4(Ж2) по ГОСТ 15150-69.

Изделие допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов.

2.3.6.10. Утилизация

Утилизацию изделия и его составных частей (в связи с достижением предельного состояния и (или) списанием) следует осуществлять по нормам утилизации для данного вида оборудования, установленным органами охраны окружающей среды.

2.3.6.11. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие ОВ требованиям ТУ 3615-002-71850392-2007 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

2.3.7. Руководство по эксплуатации ОВП типа ТГА

2.3.7.1. Устройство аппаратов и их особенности.

Аппараты ТГА являются кожухотрубными теплообменными аппаратами с высококомпактным нерегулярным трубным пучком, собранным из особотонкостенных труб. В аппаратах, как правило, реализуется схема чисто противоточного движения рабочих сред.

Внимание!

Учитывая, что в аппаратах используются особотонкостенные трубки малого диаметра (как правило, толщина стенки составляет порядка 0,3 мм), очистка их от отложения механическим способом не рекомендуется. Следует применять химочистку и следить за тем, чтобы в процессе эксплуатации не создавать условия, способствующие активному образованию отложения. Целесообразно, чтобы теплоноситель, циркулирующий по замкнутому контуру, прошел химподготовку или имел специальные присадки (например, сополимеры или комплексоны), предотвращающие образование накипи.

Трубный пучок помещается в корпусе с патрубками, где уплотняется с помощью кольцевых резиновых прокладок, закрываемых снаружи съемным фиксирующим металлическим кольцом.

Внимание!

Так как наружный диаметр пучка почти равен внутреннему диаметру корпуса, который изготовлен из особотонкостенной трубы, в процессе эксплуатации необходимо соблюдать осторожность и избегать вмятин и других нарушений обечайки корпуса.

В общем случае аппараты не имеют опор для их крепления, т.к., ввиду небольших массы и диаметра корпуса, монтируются как элементы трубопровода с использованием стандартных путевых опор, имеющих дугообразную форму, с диаметром, равным наружному диаметру корпуса аппарата. Возможны и другие способы установки аппаратов, не вызывающие в них чрезмерных изгибных усилий центральной части корпуса относительно узлов подвода- отвода сред, местных сосредоточенных усилий на корпус, а также растягивающих усилий.

Предпочтительной является безопорная схема крепления аппаратов, когда они крепятся за счет несущей способности подводящих и отводящих трубопроводов.

Аппарат выполнен разборным, что позволяет для проведения ремонтно-восстановительных работ извлекать трубный пучок из корпуса. Однако выполнять разборку аппарата без необходимости не рекомендуется.

Внимание!

В случае разборки аппарата необходимо исключительно осторожно обращаться с трубным пучком. Извлекая пучок из корпуса или вставляя его в корпус, необходимо постоянно поддерживать часть пучка, находящуюся вне корпуса, на весу, не позволяя опираться на острые кромки корпуса. Извлеченный из корпуса пучок не укладывать на случайные поверхности, на которых имеются неровности (буртики, кромки, резкие выступы, посторонние предметы). Целесообразно пучок укладывать на ровные или дугообразные поверхности, покрытые слоем смягчающего материала, например, брезента.

Если разборка аппарата с извлечением трубного пучка была проведена, необходимо при установке трубного пучка на место контролировать правильность его ориентации относительно патрубков межтрубного пространства. При этом следует руководствоваться общим правилом: против патрубка входа в межтрубное пространство должна располагаться наиболее разряженная часть трубного пучка.

- Уплотнение трубного пучка в корпусе исключает взаимопроникновение сред при наиболее часто используемых давлениях рабочих сред (до 20 кгс/см²).

В случаях, когда взаимопроникновение сред через уплотнение абсолютно недопустимо ни в каких количествах, что оговаривается при заказе, предусматривается возможность гарантированного предотвращения взаимопроникновения сред через уплотнения и одновременно обеспечивается визуальный контроль за состоянием уплотнений. Достигается это благодаря тому, что каждый узел уплотнения включает по два резиновых кольца и установленное между ними нажимное металлическое кольцо со специальной проточкой и системой отверстий, закрываемые снаружи фиксирующим съемным металлическим кольцом.

Внимание!

Окончательную затяжку узла уплотнения осуществлять при наличии давления воды в межтрубной полости в 5,0 кгс/см² и при температуре воды не выше 40⁰С. Затяжка прекращается практически сразу после прекращения протечки через уплотнения. Чрезмерная затяжка приводит к уменьшению срока службы резиновых колец и может, при очень больших усилиях затяжки, привести к разрушению периферийной части трубного пучка. Поэтому, если течь через уплотнение не прекращается при умеренном усилии затяжки, необходимо разобрать аппарат и убедиться в правильности расположения трубного пучка в корпусе. В одноходовых аппаратах трубные решетки должны выступать одинаково за пределы корпуса с обеих его сторон, а в двухходовых по трубной полости аппаратах трубная решетка с язычком (со стороны крышки с патрубками) должна выступать примерно на 1 мм меньше толщины одеваемого на нее уплотнительного резинового кольца, при этом с противоположного конца корпуса вторая трубная решетка может выступать значительно больше. В двухходовых аппаратах затяжку уплотнений крышек следует начинать с глухой крышки (без патрубков).

Трубный пучок аппарата представляет собой систему определенным образом расположенных особотонкостенных трубок, закрепленных в трубных решетках из специального композитного материала (базовое исполнение, максимальная рабочая температура 150°C) или в металлических трубных решетках (это исполнение имеет в марке буквы "св" и максимальную рабочую температуру 200°C или 250°C - в зависимости от материала уплотнительных прокладок).

Внимание!

Учитывая использование особотонкостенных труб, а также специального композитного материала, не допускаются:

- сильные механические удары, например, падение аппаратов;
- перегрев трубных решеток - длительный (из-за нерасчетной эксплуатации) свыше 150°C, а для аппаратов с буквами "св" в марке свыше 200°C или 250°C, а также кратковременный, например, от сварочных работ на крышках или патрубках корпуса аппарата, превышающий на 20°C указанные значения длительного перегрева;
- подварка или подвальцовка труб, а также их механическое глушение с помощью чопов.

Металлы, используемые при изготовлении аппаратов.

При изготовлении трубного пучка в зависимости от предполагающихся условий эксплуатации и в соответствии с договором на поставку могут быть использованы либо аустенитная коррозионностойкая сталь марки X18H10T, X17H13M2T и др., либо титановые сплавы марки 7М, 1М, 3В, ВТ 1-0. Базовым является вариант изготовления из коррозионностойкой стали, однако если предполагается эксплуатация аппарата на агрессивных средах или если содержание хлор-ионов (даже в пресной воде) превышает 250мг/л предпочтительным является титановое исполнение трубного пучка.

Корпус аппарата может быть выполнен из коррозионностойкой стали или из титановых сплавов, что оговаривается при заказе. Базовым является изготовление корпуса из коррозионностойкой стали.

Внимание!

Для химочистки аппаратов с трубным пучком из коррозионностойкой стали не использовать соляную кислоту. Не допускается применение соляной кислоты никакой концентрации, в т.ч. ингибированной, пассивированной и т.д. В этом случае следует пользоваться сульфаминовой или другой, не хлорсодержащей кислотой.

Учитывая конструктивные особенности аппаратов, следует при пользовании электросваркой на трубопроводах или на самих аппаратах (крышках или патрубках) заземление осуществлять в непосредственной близости от места сварки, не используя для этого корпус аппарата и в любом случае гарантированно исключить возникновение тока в элементах аппарата.

2.3.7.2. Указания мер безопасности.

Работы по ремонту и обслуживанию ТТА проводятся после его выключения.

Допускается подтяжка разъемных соединений при давлении жидких рабочих сред не выше $5,0 \text{ кгс/см}^2$ и при температуре не выше 40°C .

При работе ТТА не допускается производить ремонт подводящих и отводящих трубопроводов и взаимосвязанного с аппаратом оборудования.

Категорически запрещается повышать давление в аппарате выше 16 кгс/см^2 (за исключением аппаратов, специально изготовленных на более высокие параметры).

Работа ТТА немедленно прекращается в следующих случаях:

- при повышении давления в аппарате выше допустимого;
- при обнаружении трещин, выпучин, нарушении плотности или течи в прокладках;
- при неисправности крепежных деталей крышек и фланцев.

2.3.7.3. Монтаж теплообменного аппарата.

Внимание!

При выполнении монтажных работ соблюдай требования, вытекающие из особенностей устройства аппаратов (см. п. 1.3.). Рекомендуемые схемы установки аппаратов приведены на рис. 1.

Теплообменные аппараты могут монтироваться как поодиночке, так и, при необходимости, группами.

Схема установки
одноходового аппарата

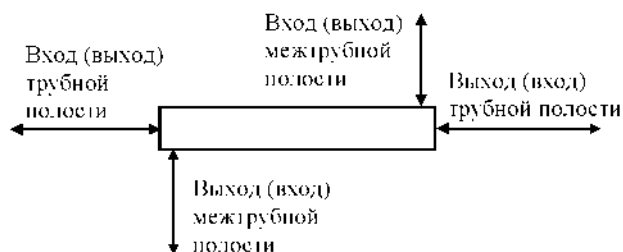


Схема установки
двухходового аппарата

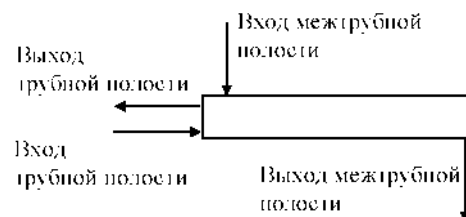
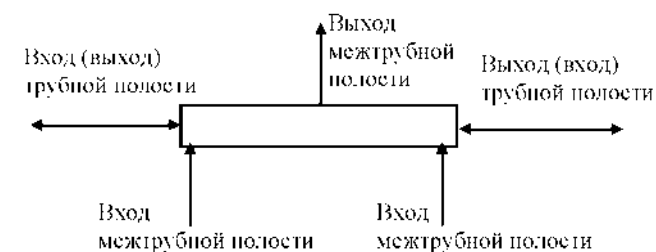


Схема установки
сложноходового аппарата



Пространственное положение одно и двухходовых аппаратов на объекте может быть любым (горизонтальным, вертикальным или под углом к горизонту). Сложноходовые аппараты предпочтительно устанавливать горизонтально, обеспечив подвод среды межтрубной полости снизу.

Схема их соединения в группы разрабатывается в каждом случае отдельно в соответствии с конкретными задачами и согласовывается с предприятием-изготовителем. Монтаж в соответствии с несогласованными схемами или использование аппаратов на несогласованных режимах и условиях эксплуатации (в частности, на нерасчетных температурных режимах, расходах сред, превышающих максимально допустимые, или на несоответствующих исполнению средах) приводят к преждевременному выходу аппарата из строя по вине потребителя.

Например, не допускается эксплуатация части аппаратов из группы, смонтированных по параллельной схеме по межтрубной полости, без пропорционального уменьшения подаваемого на группу расхода среды межтрубной полости (в частности, если по схеме предусмотрена параллельная работа по среде межтрубной полости 2-х или более аппаратов, то недопустима эксплуатация их меньшего количества без байпасирования или пропорционального уменьшения расхода среды межтрубной полости).

Учитывая термическую разгруженность мест соединения трубного пучка с корпусом, для аппаратов типа ТТА безразлично в какую полость (трубную или межтрубную) подавать горячую, а в какую холодную среду, но не безразлично - в какую более загрязненную. В частности, среду с возможными механическими включениями (песчинки, ил, шлам, окалина и пр.) целесообразно подавать в трубную полость.

В случае расположения патрубков аппарата, подводящих и отводящих среду трубного пространства, с противоположных концов аппарата, подсоединение указанных патрубков к трубопроводам системы должно осуществляться без усилий, т.е. патрубки и трубопроводы системы в месте соединения должны быть соосны, а межфланцевые расстояния должны совпадать.

Внимание!

В случае невыполнения требований п.2.3.2. возможно нарушение плотности разъемных соединений, расположенных в районе трубных решеток аппарата. Образовавшаяся течь может быть устранена путем более точной пригонки патрубков аппарата и трубопроводов системы.

Течь может возникнуть также в ходе эксплуатации в результате естественного старения и потери эластичных свойств резиновыми кольцами, уплотняющими эти разъемные соединения. В этом случае следует осуществить замену резиновых колец.

В обоих случаях попытки устранения возникшей течи путем обжатия соответствующих соединений недопустимы (см. п. 1.3.4).

ТТА могут устанавливаться как горизонтально, так и вертикально.

В случае горизонтального расположения аппаратов опорные поверхности, на которых устанавливается аппарат (если аппарат смонтирован с их использованием - в большинстве случаев возможна без опорная установка аппаратов), должны располагаться симметрично относительно центра аппарата при условии, что расстояние между ними будет равняться примерно половине общей длины аппарата.

На подводящих и отводящих рабочие среды трубопроводах вблизи ТТА должны быть установлены спускные пробки или краны, предназначенные для выпуска воздуха и осушения аппаратов. При этом в случае горизонтальной установки аппаратов последние должны иметь небольшой уклон (3-5 градусов), обеспечивающий их осушение.

Отдельно установленный теплообменник или группу теплообменников целесообразно снабжать предохранительным клапаном, устанавливаемым на не отключаемом участке трубопровода.

На подводящих и отводящих рабочие среды трубопроводах рекомендуется предусматривать места для измерения температуры и давления сред.

После проведения монтажных работ необходимо провести очистку системы и убедиться в отсутствии в ней инородных тел (окатышей, окалины и т.п.).

Перед пуском в эксплуатацию новой системы или системы, в которой проводились монтажные работы, необходимо в течение не менее 3-х часов прокачать систему через фильтр с ячейей не более 4,0 мм для трубной полости и не более 1,0 мм для межтрубной, установленный перед аппаратом ТТА. После прокачки фильтр должен быть извлечен, очищен, установлен вновь и система прокачена повторно в течение не менее 1 часа. В случае, если извлеченный после повторной отмывки системы фильтр не содержит инородных тел, система может эксплуатироваться по прямому назначению без фильтра. Если же инородные тела обнаружены, перед аппаратом должен быть постоянно установлен фильтр с ячейей не более 4,0 мм для трубной полости и не более 1,0 мм для межтрубной, периодически очищаемый в процессе эксплуатации. Вместо установки постоянного фильтра может быть установлен грязевик.

Использование постоянно установленного перед аппаратом фильтра или грязевика целесообразно вне зависимости от результатов осмотра фильтра после отмывки системы и способствует увеличению ресурса аппарата и снижению периодичности и трудоемкости работ по его техническому обслуживанию.

Базовое исполнение аппаратов Ду25-Ду50 предусматривает наличие резьбы на их патрубках, а аппаратов Ду65-Ду200-снабжение их патрубков пристыкованными ответными отрезками труб. При монтаже аппарата, снабженного отрезками труб, необходимо в 3-4 точках прихватить эти отрезки к подводящим и отводящим трубопроводам систем, отстыковать аппарат, обварить сплошным швом прихваченные отрезки труб, после чего вновь подстыковать к ним аппарат. Прихватку выполнять, приняв меры по недопущению попадания внутрь аппарата брызг расплавленного металла, искр и других продуктов сварки (например, временно прикрыв нижерасположенное сечение патрубка аппарата). Указанные отрезки труб, которыми комплектуются аппараты перед отгрузкой потребителю, изготавливаются, как

правило, из того же (или аналогичного) металла, что и трубопроводы систем потребителя. Между этими ответными отрезками труб и патрубками аппарата располагаются проставочные кольца, облегчающие монтаж-демонтаж аппарата и изготовленные также из металла, близкого по электрохимическому потенциалу металлу трубопроводов. Возможна комплектация аппаратов проставочными кольцами, изготовленными из электрохимически инертных материалов, например, из капролона. Таким образом, аппараты в базовом исполнении поставляются потребителю уже укомплектованными разъемными соединениями.

В тех случаях, когда трубопроводы системы изготовлены из металла, имеющего меньший электрический потенциал, чем металл патрубков аппарата (например, трубопроводы изготовлены из углеродистой стали, а патрубки аппарата - из коррозионностойкой стали), проставочные кольца, выполненные из металла, имеющего электрический потенциал, близкий к потенциалу трубопровода, приобретают еще одну функцию - защиту трубопровода от электрохимической коррозии. В этом случае кольцо выполняет роль протектора, - активно разрушаясь в контакте с более активным металлом аппарата, предохраняет от разрушения трубопровод. При выходе этого кольца из строя оно, ввиду своей конструктивной простоты, может быть выточено на месте эксплуатации аппарата. **2.3.9.** При монтаже необходимо следить за тем, чтобы на входе в аппарат не создавались участки трубопровода с искусственно завышенными скоростями движения сред (в частности, сужающие устройства, например, шайбы располагать на расстоянии не менее $8D_u$ патрубка аппарата).

2.3.7.4. Подготовка к работе.

Аппарат в период эксплуатации должен содержаться в исправном состоянии.

При подготовке к работе:

Осмотреть ТТА и убедиться в том, что все клапаны, соединяющие аппарат с трубопроводами, закрыты.

Проверить плотность затяжки всех гаек, фланцевых и штуцерных соединений, исправность крепления аппарата.

Слабо затянутые штуцера и гайки подтянуть.

Внимание!

Выполнение регламентных работ, не обусловленных реальным текущим техническим состоянием, проводить не рекомендуется.

2.3.7.5. Порядок работы.

Включение:

- открыть клапаны или отвернуть на 2-3 оборота пробки, обеспечивающие выпуск воздуха из обеих полостей аппарата;
- открыть клапаны выпуска, а затем впуска нагреваемой среды;
- открыть клапаны выпуска, а затем впуска греющей среды;
-

Внимание!

При включении аппарата клапаны впуска сред открывать постепенно во избежание гидравлических ударов.

- закрыть клапаны или завернуть пробки после выпуска воздуха из полостей, о чем свидетельствует появление рабочих сред;
- установить требуемую температуру среды на выходе из аппарата путем регулирования расхода клапанами впуска и выпуска сред.

Обслуживание во время работы:

- контролировать температуру среды на выходе из аппарата, поддерживая ее, при необходимости, изменением расходов сред.

В процессе работы аппаратов на морской, речной и другой воде из открытых водоемов (при невысоких температурах ее нагрева) рекомендуется периодически поднимать на срок до 1 часа температуру нагреваемой среды до 50 - 55°C с целью уничтожения биологических обрастателей.

- в системах, где недопустимо взаимопроникновение сред, осуществлять периодическую опрессовку одной из полостей и контролировать плотность по отсутствию роста давления или вытекания рабочей среды другой полости. В таких системах целесообразно, чтобы давление среды, в которую недопустимо попадание другой среды, было выше, чем давление другой среды.

- осуществлять функциональный, безразборный контроль за техническим состоянием теплопередающих поверхностей. В случае, если наблюдается снижение тепловой эффективности аппарата и рост гидравлического сопротивления, необходимо выполнить комплекс мер по очистке. В частности, целесообразно осуществить промывку полостей обратным током, и, при отсутствии требуемого эффекта, выполнить очистку согласно п.2.5.6 б.

Внимание!

Не допускайте чрезмерного ухудшения технического состояния теплообменного аппарата, выполняйте очистку

своевременно. Полное перекрытие отложениями проходного сечения трубочек приведет к необратимому выходу аппарата из строя.

Выключение:

- закрыть клапаны впуска, а затем выпуска греющей среды;
- закрыть клапаны впуска, а затем выпуска нагреваемой среды.

Внимание!

Во избежание активного солеотложения по полости нагреваемой морской или пресной воды не допускается прокачивание через аппарат греющей среды, если проток нагреваемой среды отсутствует. Если же пресная или морская вода прокачивается, но с расходом меньше номинального (паспортного), то ее температура на выходе из аппарата не должна превышать 50°C. Для выполнения этих условий следует использовать средства автоматики - датчик протока и датчик температуры, оснащенные соответствующими исполнительными органами.

В качестве эффективного средства борьбы с солеотложением путем обеспечения постоянного протока нагреваемой среды с расходом, близким к номинальному, можно использовать схему рециркуляции по нагреваемой воде (см. рис. 2). При этом насос рециркуляции должен выбираться таким образом, чтобы через теплообменник всегда обеспечивался номинальный расход нагреваемой воды (эта задача, как правило, не решается с помощью насосов рециркуляции воды в системах горячего водоснабжения, поддерживающих необходимую температуру воды у наиболее отдаленных точек водоразбора). Этот насос (рис.2) может работать постоянно - современные насосы не слишком энергоемки и имеют достаточно крутую характеристику, обеспечивающую получение саморегулирующейся системы. Однако с целью экономии электроэнергии на привод насоса его работа может управляться средствами автоматики (на базе датчика протока), обеспечивающими выключение насоса в случае достижения значением расхода воды к потребителю близкой или большей величины, чем величина номинального расхода. Насос может также автоматически выключаться при прекращении прокачивания через аппарат греющей среды. Однако в этом случае, например, с помощью реле задержки, должно быть обеспечено некоторое запаздывание (в пределах одной минуты) отключения насоса рециркуляции.



Обслуживание после работы:

- произвести внешний осмотр аппарата и убедиться в полной готовности его к работе;
- в случае обнаружения протечек, устранить последние обжатием соответствующего разъемного соединения.

При устранении протечек через разъемные соединения в районе трубных решеток (соединения корпуса аппарата с его

крышками) соблюдать осторожность и действовать в соответствии с п.1.3.4.

- если в качестве хотя бы одной рабочей среды в аппарате используется вода и не исключена возможность понижения температуры воздуха, где находится аппарат, ниже 0°C, слить воду из аппарата и оставить патрубок слива открытым. Аналогично действовать, если в аппарате используется любая другая среда и возможно понижение температуры окружающей среды ниже точки замерзания среды.

Обслуживание при длительном бездействии:

- при предстоящем длительном бездействии аппарата плотно закрыть клапаны впуска и выпуска обеих сред, после чего осушить аппарат, слив из него рабочие среды. Патрубки слива оставить открытыми. Осуществлять профилактические ревизию, промывку и прочистку аппарата не рекомендуется;

- следить за внешней чистотой аппарата, оберегая его от механических и коррозионных повреждений.

Ремонтно-восстановительные работы силами обслуживающего персонала включают:

- а) замену резиновых уплотнительных колец в месте уплотнения трубной решетки с корпусом и крышками,
- б) очистку греющих поверхностей,
- в) устранение течи трубного пучка.

а) Замена резиновых уплотнительных колец осуществляется в случае потери ими своих упругих свойств, что проявляется в виде появления одной из рабочих сред в разъемном соединении. Для замены, после снятия крышки, подготавливается соответствующих размеров резиновое кольцо, вырезаемое из листовой резины толщиной 5-6 мм (внутренний и наружный диаметры кольца в зависимости от Ду корпуса аппарата равны соответственно: Ду25

- 23 и 35 мм, Ду40 - 33 и 45 мм, Ду50 - 38 и 50 мм, Ду65 - 49 и 61мм Ду80 - 68 и 80 мм, Ду100 - 92 и 106 мм, Ду125 - 110 и 124 мм, Ду150

- 137 и 151 мм, Ду200 - 187 и 200), которое одевается на выступающую из корпуса часть трубной решетки, после чего, если исполнение аппарата предусматривает это, на оставшуюся часть решетки одевается нажимное кольцо и второе резиновое кольцо (возможно использование стандартных резиновых колец). После этого одевается съемное металлическое кольцо, а затем к корпусу пристыковывается крышка, обжимаемая с помощью штатного крепежа, однако при установке крышки требуется соблюдение следующих правил: первоначальный обжим крепежа прекращается сразу после появления ощутимого усилия обжатия, окончательное обжатие с целью герметизации выполняется при наличии давления в аппарате ориентировочно 4 - 5 кгс/см² (см.п.1.3.4.).

Одевая резиновые кольца, следует проверить правильность расположения пучка в корпусе (см. примечание к п. 1.3.4), а пристыковывая крышку с патрубками к двухходовому аппарату, убедиться в достаточно надежном разделении входной и выходной полостей этой крышки. Для этого двухходовой аппарат располагают почти горизонтально так, чтобы

патрубки крышки располагались в вертикальной плоскости и в верхний патрубок наливом заливают воду. При этом аппарат располагают под небольшим углом к горизонту крышкой с патрубками вниз, причем так, чтобы исключить перетекание жидкости через глухую крышку. Если из нижней полости крышки с патрубками наблюдается прокапывание с частотой 1 капля в 2-3 секунды, то плотность разделения может быть признана удовлетворительной. Если прокапывание более интенсивно, то необходимо снять крышку с патрубками, очистить элементы теплообменного аппарата (разделительный металлический язычок, закрепленный в трубной решетке, саму трубную решетку и паз во вваренной в крышку перегородке) от остатков ранее нанесенного герметика, обезжирить, дать просохнуть и нанести свежий герметик (например, пастообразный силиконовый герметик) на те же места

- по контуру разделительного металлического язычка, по периметру трубной решетки и в паз вваренной в крышку перегородки. Рекомендуется одновременно осуществить замену уплотнительной кольцевой резиновой прокладки.

б) Очистка греющих поверхностей от попавших внутрь трубочек инородных механических включений осуществляется с помощью шомпола, в качестве которого может быть использован кусок прямой стальной проволоки диаметром 3,5 - 4,5 мм. Выбивать крепко застрявшие, не выталкиваемые ни с одной стороны трубочки включения не следует, т.к. это может привести к разрушению стенки трубки.

Очистка греющих поверхностей от отложений, учитывая особотонкостенные трубки, предполагает только их химическую отмывку. Допускается, с соблюдением мер предосторожности, гарантирующих сохранность стенок труб, проведение механической очистки.

В качестве реагентов, применяемых для очистки от отложений, могут применяться горячие содовые растворы (каустическая или кальцинированная сода), сульфаминовая кислота и другие принятые вещества. Предпочтительным для очистки от накипных отложений является использование сульфаминовой кислоты. При этом применяется 10%, лучше подогретый до 35-40 °С, раствор. Очистку рекомендуется осуществлять, не извлекая трубный пучок из корпуса аппарата, а прокачивая раствор через него или периодически заливая и выливая раствор. В случае, когда это не может быть выполнено, осуществляют разборку аппарата, извлекают трубный пучок и помещают его в ванну с соответствующим реагентом. После завершения химочистки пучок должен быть промыт потоком воды.

Внимание!

Для очистки от отложений труб из нержавеющей стали не применять соляную кислоту ни в каком виде - ни разбавленную, ни ингибированную, ни пассивированную и т.д.

В случае затруднения с извлечением вручную трубного пучка из корпуса, ни в коем случае не ударять по торцам трубных решеток. Предпринять попытку вручную извлечь пучок в другую сторону. Может оказаться полезной перемена нескольких таких попыток с одновременным проворачиванием пучка в корпусе - как правило, помехой извлечению пучка являются инородные частицы, попавшие в корпус аппарата из трубопроводов системы (окалина, песчинки, шлам). Если и это не дает необходимого результата, то следует изготовить съемное устройство (см. рис.3) и, укрепив его на корпусе, выталкивать пучок из корпуса, обязательно проложив между нажимным винтом устройства и трубной решеткой деревянную или металлическую проставку (подпятник) в виде круга с диаметром, близким к диаметру трубной решетки, и резиновую прокладку.

в) Течь трубного пучка при правильной эксплуатации возникнуть не может, т.к. местами ее возникновения могут быть только смещение трубного пучка в корпусе (устраняемое путем возвращения пучка на место), нарушение целостности тела трубки (устраняемое ее глушением) или нарушение плотности соединения трубки с трубной решеткой (устраняемое герметизацией места течи). Однако смещение при отсутствии гидравлических ударов и правильно обжатых болтах не происходит, материал трубок (высоколегированная коррозионностойкая сталь или титановый сплав) подбирается так, чтобы исключить коррозионное разрушение в процессе эксплуатации, а трубный пучок в корпусе устанавливается по принципу плавающих решеток, причем обеих, что снимает термические напряжения и поэтому исключает возникновение усилий вырыва трубок из трубных решеток. Если все же течь образовалась, необходимо действовать следующим образом. Первоначально следует выполнить операции, входящие в техобслуживание аппарата. Убедиться, что разъемные соединения в районе трубных решеток достаточно обжаты (п.2.5.4). Если после их обжатия взаимопроникновение сред не прекратилось, необходимо убедиться, что уплотнительные резиновые кольца, одетые на трубные решетки, не потеряли эластичности и, при необходимости, заменить кольца. Если резиновые кольца обладают достаточной эластичностью, следует убедиться в том, что трубный пучок расположен в корпусе правильно (п. 1.3.4 "Внимание"). В случае неправильного расположения пучка, установите его в соответствии с рекомендациями п. 1.3.4. Если перечисленные действия по техобслуживанию не привели к прекращению взаимопроникновения сред, необходимо осуществить ремонтновосстановительные операции: либо глушение трубки, либо герметизацию соединения трубки с трубными решетками.

Операции глушения трубок и герметизации соединения трубок с трубными решетками в случае базового исполнения трубного пучка, т.е. в случае закрепления трубок в трубных решетках, изготовленных из композитного материала (см. п.1.3.5), описаны ниже.

Глушение трубок в случае базового исполнения трубного пучка предполагает выполнение подготовительных операций и операций непосредственно глушения. Подготовительные операции состоят в том, что внутреннюю поверхность дефектной трубы с обоих концов на глубину 30-35 мм очищают от наслоений (накипь, илистые отложения, биообрастатели и пр.), наносят шероховатость на очищенную поверхность (например, с помощью закрепленного в

эл.дрели пальчикового абразивного наконечника или с помощью грубой шкурки), обезжиривают поверхность и дают ей просохнуть. Кроме этого подготавливается два отрезка (для каждого конца трубки по одному) металлического стержня из некорродирующего металла (нержсталь, цветные сплавы, титан) длиной 10-12мм. Эти отрезки должны иметь наружный диаметр примерно на 1,5-2мм меньше внутреннего диаметра трубки. На наружную поверхность отрезков стержней наносится шероховатость (если стержни получены путем отрезания от прутка, то с помощью грубой шкурки или грубого абразивного круга, а если стержни получены путем обточки на токарном станке, то обточка должна соответствовать по чистоте поверхности понятию «обдирка»), стержни обезжириваются и просушиваются. После этого выполняется собственно глушение. Для этого внутрь трубочки на 6-8мм вводится порция эпоксидной композиции (например, эпоксидной шпатлевки), которая затем проталкивается в глубь трубочки с помощью отрезков стержней, на наружную поверхность которых также нанесен слой эпоксидной композиции. Проталкивание осуществляется до тех пор, пока видимый торец стержня не окажется утопленным в глубь трубочки на 6-8мм. После этого оставшееся пространство до торца стержня заполняется еще одной порцией эпоксидной композиции. Через сутки аппарат можно вводить в строй. Если необходимо ввести аппарат в строй раньше, то после завершения глушения можно подогреть торцы заглушенных трубок, например, бытовым феном. После такого подогрева в течение 2-3 часов каждого конца трубки аппарат готов к работе. Но не применяйте для подогрева источники тепла, способные генерировать поток тепла с температурой более 100°C, т.к. если на подогреваемой поверхности будет достигнута указанная температура, то может быть получен результат, обратный желаемому.

Для устранения течи по соединению трубки с трубной решеткой в случае базового исполнения трубного пучка (см. п.1.3.5) необходимо выполнить разделку места соединения, не прибегая к ударам и сварке, его обезжиривание и заделку с помощью эпоксидных смол. Операции глушения трубок и герметизации мест соединения трубок с трубными решетками аппаратов, рассчитанных на эксплуатацию при высоких температурах (не базовое исполнение трубного пучка

- в марке таких аппаратов присутствуют буквы "св"), предполагают герметизацию с использованием тонких видов сварки, позволяющих обеспечить сварку особотонкостенных нержавеющей деталей между собой (в частности, приварку трубки с толщиной стенки 0,4мм к трубной решетке толщиной 3-4мм).

При глушении трубок аппаратов, рассчитанных на высокотемпературную эксплуатацию, используются точно такие же отрезки металлических стержней, как и при глушении трубок в случае базового исполнения трубного пучка, но в качестве металла может быть использована только нержавеющая сталь аустенитного класса или титан (лучше той же марки, которая указана в паспорте аппарата в качестве материала теплопередающих труб). Подготовленный отрезок стержня помещается в устье трубки заподлицо с горизонтально расположенной торцевой поверхностью трубной решетки. При этом указанный отрезок располагается эксцентрично относительно оси трубки таким образом, чтобы он в какой-то точке контактировал с внутренней поверхностью трубки. Удерживаемый в таком положении с помощью подручного средства (например, присадочной проволоки) отрезок стержня разогревается, после чего осуществляется его прихватка к

стенке трубки в месте соприкосновения стержня и трубки. Затем, с помощью присадочной проволоки, осуществляется сплошная обварка стержня в трубке.

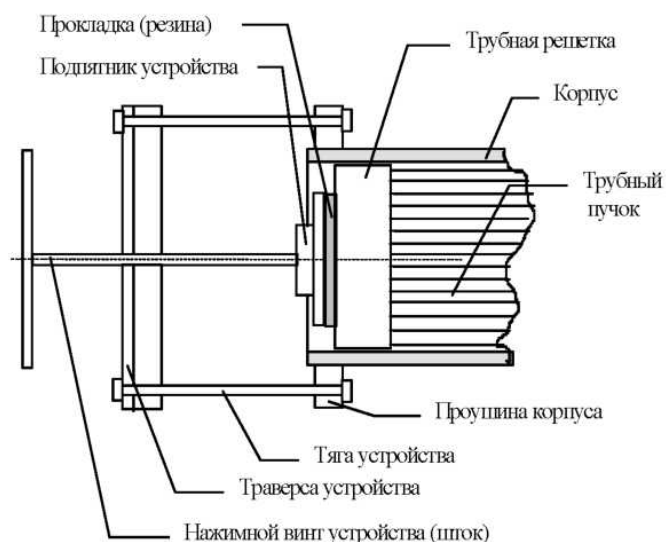
Устранение течи по соединению трубки с трубной решеткой аппаратов, рассчитанных на высокотемпературную эксплуатацию, предполагает сплошную круговую обварку трубки в решетке. Если это не дает нужного результата, трубка должна быть заглушена.

Целесообразно, при наличии возможности, все ремонтно-восстановительные работы выполнять с привлечением предприятия-изготовителя.

2.3.7.6. Транспортирование

Аппарат может транспортироваться всеми видами транспорта. Выбранный способ транспортирования должен обеспечить сохранность аппарата в пути и исключить возникновение напряжений и дефектов, недопустимых для аппарата и указанных в настоящем описании и инструкции по эксплуатации.

Схема устройства
для выпрессовки трубного пучка



2.3.8. Альбом чертежей с указанием присоединительных размеров в зависимости от производительности УДАВ

Исходные данные.

Расчетная температура выпара принята :

-для атмосферного типа 111,25°C

-для вакуумного типа 65,25°C

Температура охлаждающей воды на входе в ОВК принята 20°C.

Для атмосферных ОВК, температура воды на выходе принята 60°C, для вакуумных – 35°C.

В случае, если Ваши входные параметры сред отличны от принятых, наши специалисты проведут перерасчет конструкции ОВК по индивидуальным параметрам.

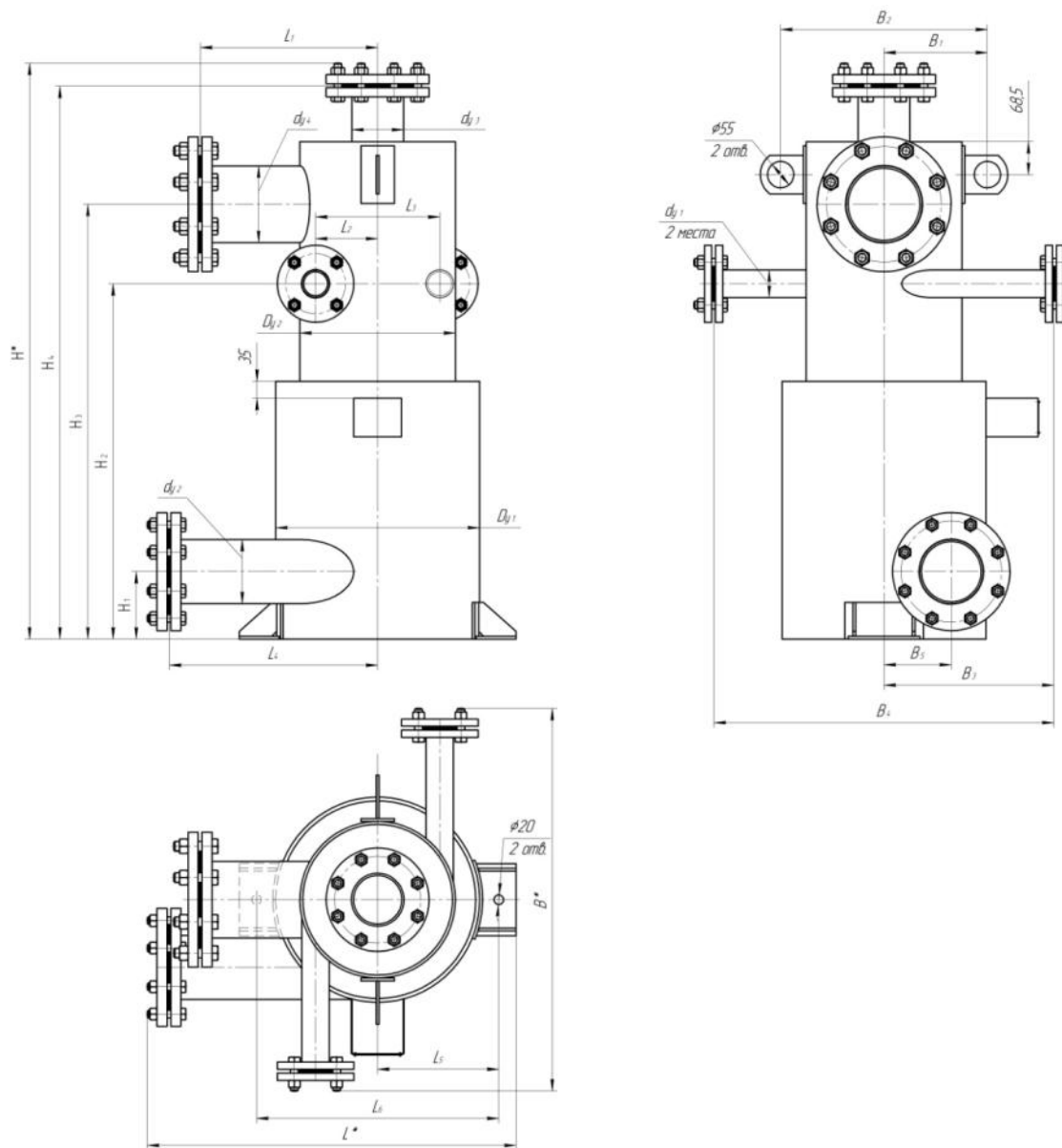
В таблицах модельного ряда ОВ масса указана для конструкций:

- с применением плоских фланцев по ГОСТ 12820-80 исполнения 1 (плоские).

- с учетом ответных фланцев и крепежа.

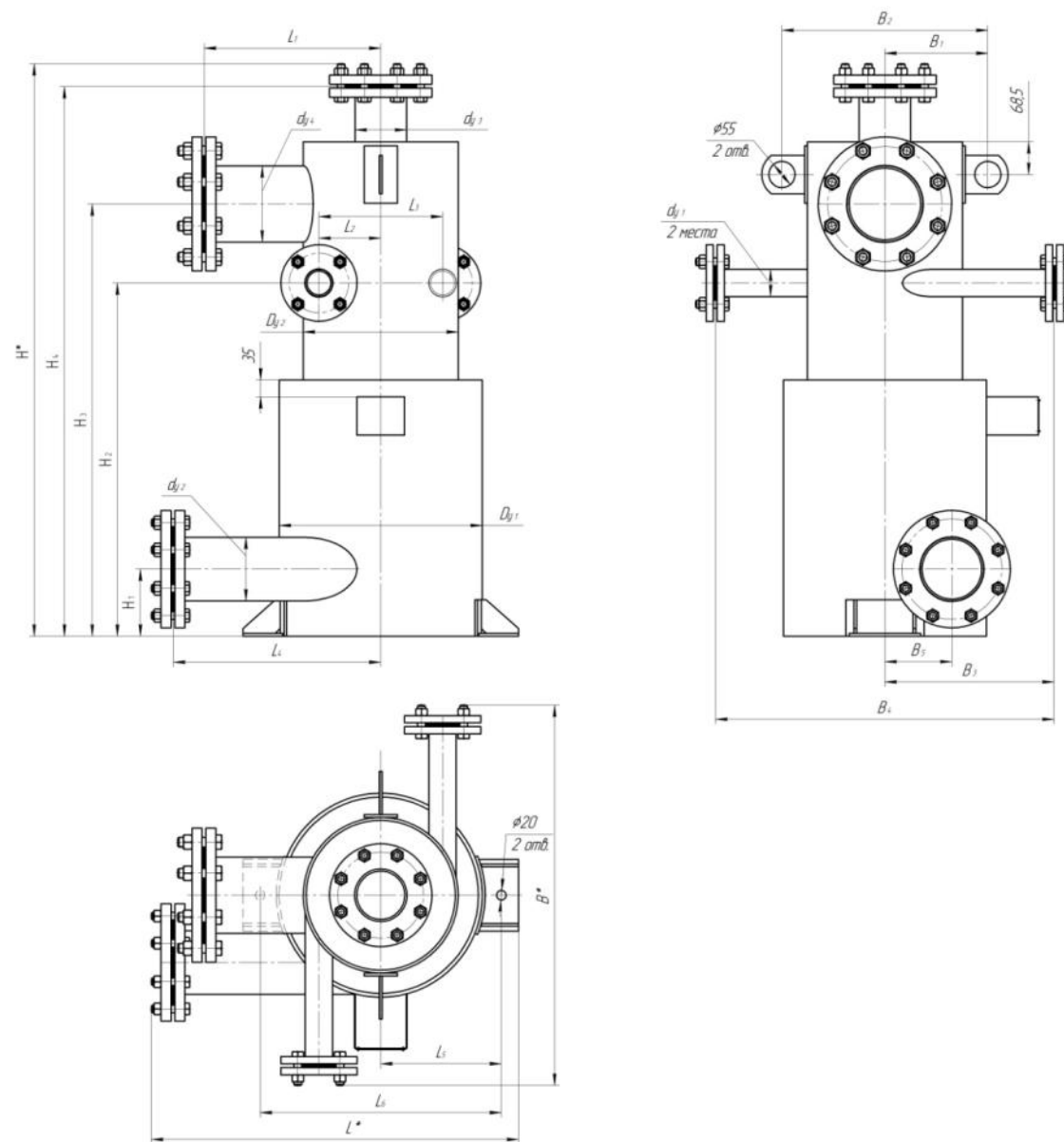
Обращаем Ваше внимание на то, что для удобства монтажа при проектировании допускается изменить расположение патрубков относительно центральной оси с последующим согласованием с нашей организацией. Допускается также изменить расположение патрубков по высоте, но в этом случае необходимо предварительное согласование планируемых изменений.

2.3.8.1. О.1. – Охладитель выпара контактный атмосферного типа



	Обозначение ОВК атмосферного типа по производительности деаэрируемой воды, т/ч								
	ОВК-15А	ОВК-25А	ОВК-50А	ОВК-100А	ОВК-150А	ОВК-200А	ОВК-300А	ОВК-500А	ОВК-1000А
D ₁ , мм	400	400	400	500	500	600	700	700	1000
D ₂ , мм	250	250	250	300	300	400	500	500	700
d ₁ , мм	10	15	20	25	32	40	40	65	80
d ₂ , мм	40	50	65	100	125	125	150	200	300
d ₃ , мм	25	32	50	65	80	100	125	150	200
d ₄ , мм	32	40	65	80	100	125	150	200	250
L ₁ , мм	270	280	290	310	320	370	430	430	540
L ₂ , мм	125	122	119	142	137	183	235	221	308
L ₃ , мм	250	244	238	284	274	366	470	442	616
L ₄ , мм	360	360	360	420	430	480	530	530	690
L ₅ , мм	253	253	253	305	305	355	400	400	550
L ₆ , мм	506	506	506	610	610	710	800	800	1100
*L ₇ , мм	700	700	700	810	820	920	1020	1020	1340
H ₁ , мм	120	130	140	160	180	190	210	240	330
H ₂ , мм	580	620	660	810	870	1000	1120	1280	1760
H ₃ , мм	690	740	790	960	1040	1210	1360	1570	2130
H ₄ , мм	900	970	1030	1220	1310	1500	1680	1930	2530
*H ₅ , мм	940	1010	1080	1270	1360	1550	1730	1990	2590
B ₁ , мм	190	190	190	216	216	266,5	318,5	318,5	413,5
B ₂ , мм	380	380	380	432	432	533	637	637	827
B ₃ , мм	260	260	260	290	300	360	410	420	510
B ₄ , мм	520	520	520	580	600	720	820	840	1020
B ₅ , мм	183	178	169	205	193	241	273	243	341
*B ₆ , мм	590	590	590	650	680	810	910	930	1110
Масса, кг	103	110	122	177	196	314	426	486	1003

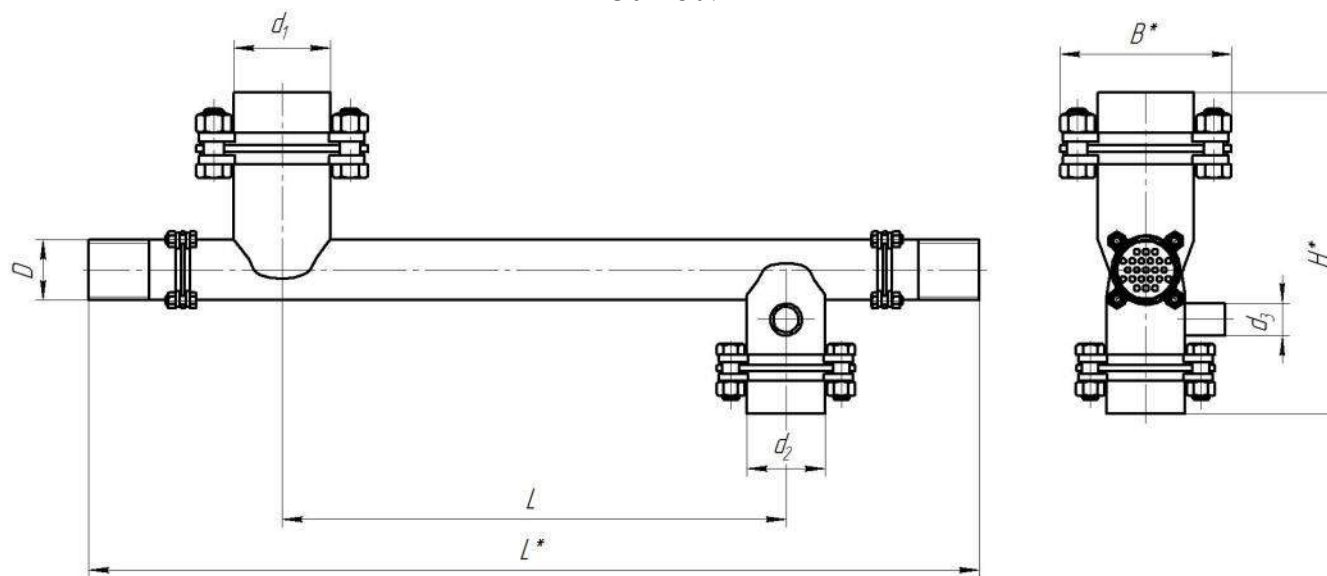
2.3.8.2. О.2. – Охладитель выпара контактный вакуумного типа



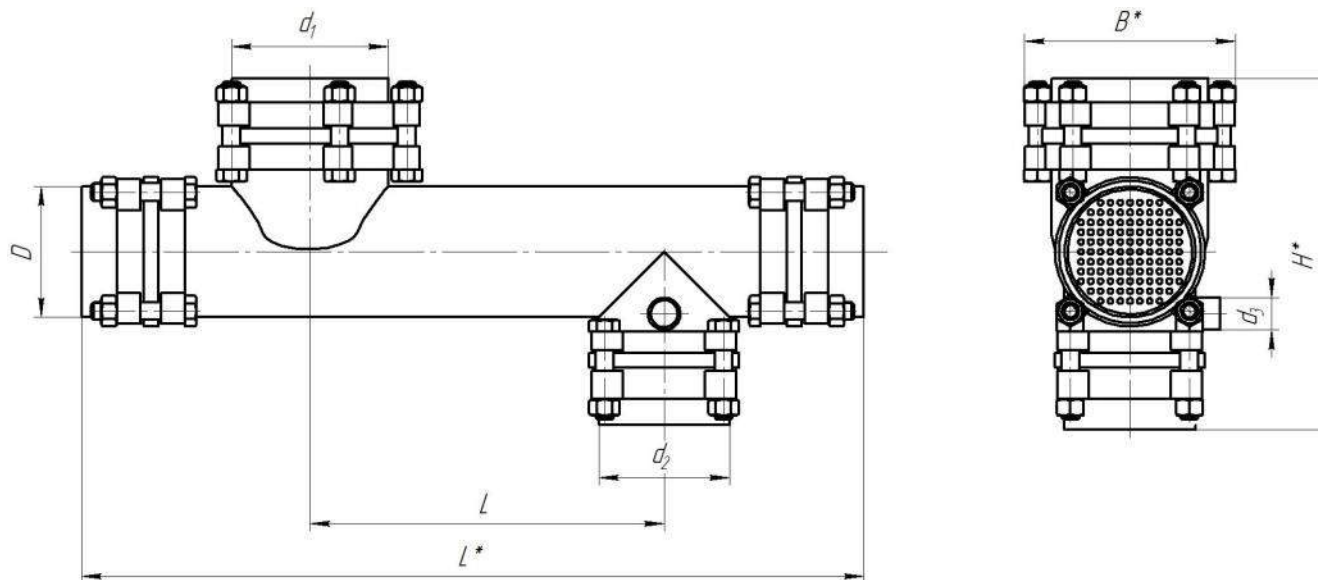
	Обозначение ОВК вакуумного типа по производительности деаэрируемой воды, т/ч								
	ОВК-15В	ОВК-25В	ОВК-50В	ОВК-100В	ОВК-150В	ОВК-200В	ОВК-300В	ОВК-500В	ОВК-1000В
D ₁ , мм	400	400	400	500	500	600	700	700	1000
D ₂ , мм	250	250	250	300	300	400	500	500	700
d ₁ , мм	15	20	32	40	50	65	65	100	125
d ₂ , мм	65	80	100	150	200	200	250	300	500
d ₃ , мм	65	80	100	150	200	200	250	350	500
d ₄ , мм	80	100	125	200	250	250	300	400	600
L ₁ , мм	290	290	300	330	340	390	450	460	570
L ₂ , мм	121	119	111	134	130	169	221	205	286
L ₃ , мм	243	237	222	268	260	338	442	410	571
L ₄ , мм	360	360	370	430	430	480	540	540	710
L ₅ , мм	253	253	253	305	305	355	400	400	550
L ₆ , мм	506	506	506	610	610	710	800	800	1100
*L ₇ , мм	700	700	710	830	830	930	1030	1040	1360
H ₁ , мм	140	140	150	190	220	230	270	290	430
H ₂ , мм	610	640	710	860	920	1100	1220	1390	1910
H ₃ , мм	750	790	880	1080	1170	1400	1560	1800	2480
H ₄ , мм	1010	1060	1160	1420	1530	1770	1970	2250	3060
*H ₅ , мм	1060	1110	1210	1480	1590	1830	2030	2310	3130
B ₁ , мм	190	190	190	216	216	266,5	318,5	318,5	413,5
B ₂ , мм	380	380	380	432	432	533	637	637	827
B ₃ , мм	260	260	270	310	310	360	420	420	520
B ₄ , мм	520	520	540	620	620	720	840	840	1040
B ₅ , мм	169	163	153	180	150	198	217	191	239
*B ₆ , мм	590	590	620	710	710	810	930	930	1140
Масса, кг	121	130	150	232	273	402	534	682	1446

2.3.8.3. О.3. – Охладитель выпара поверхностного типа

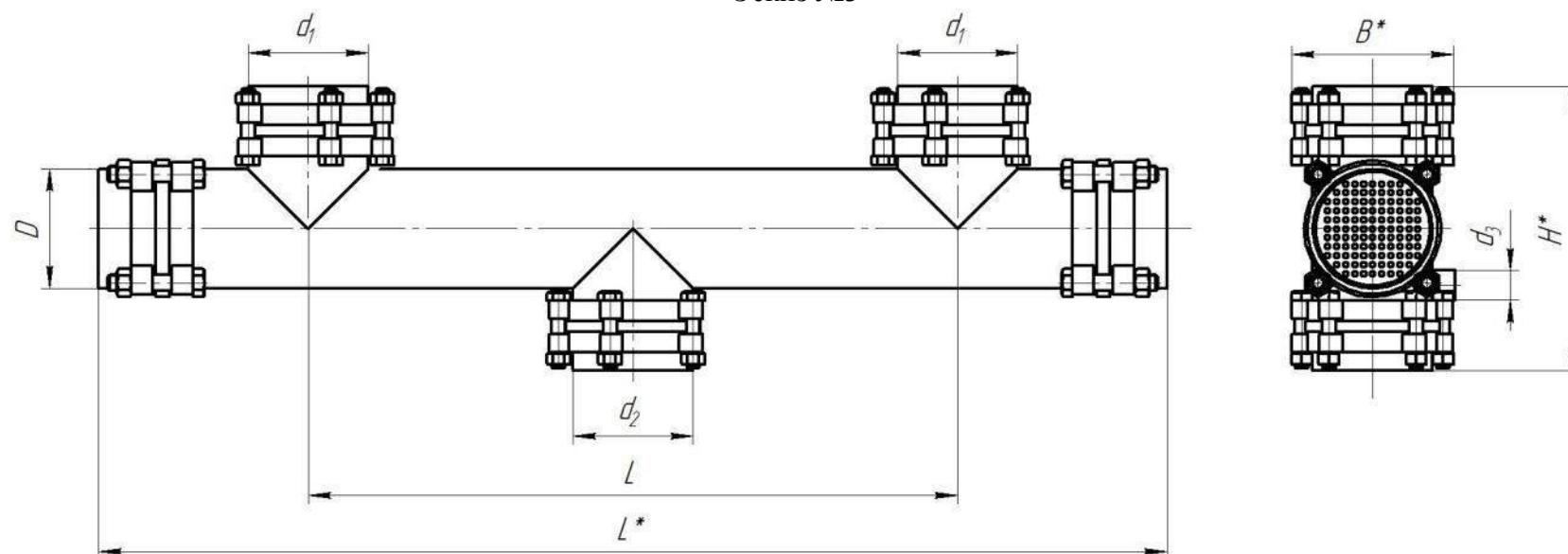
Эскиз №1



Эскиз №2



Эскиз №3



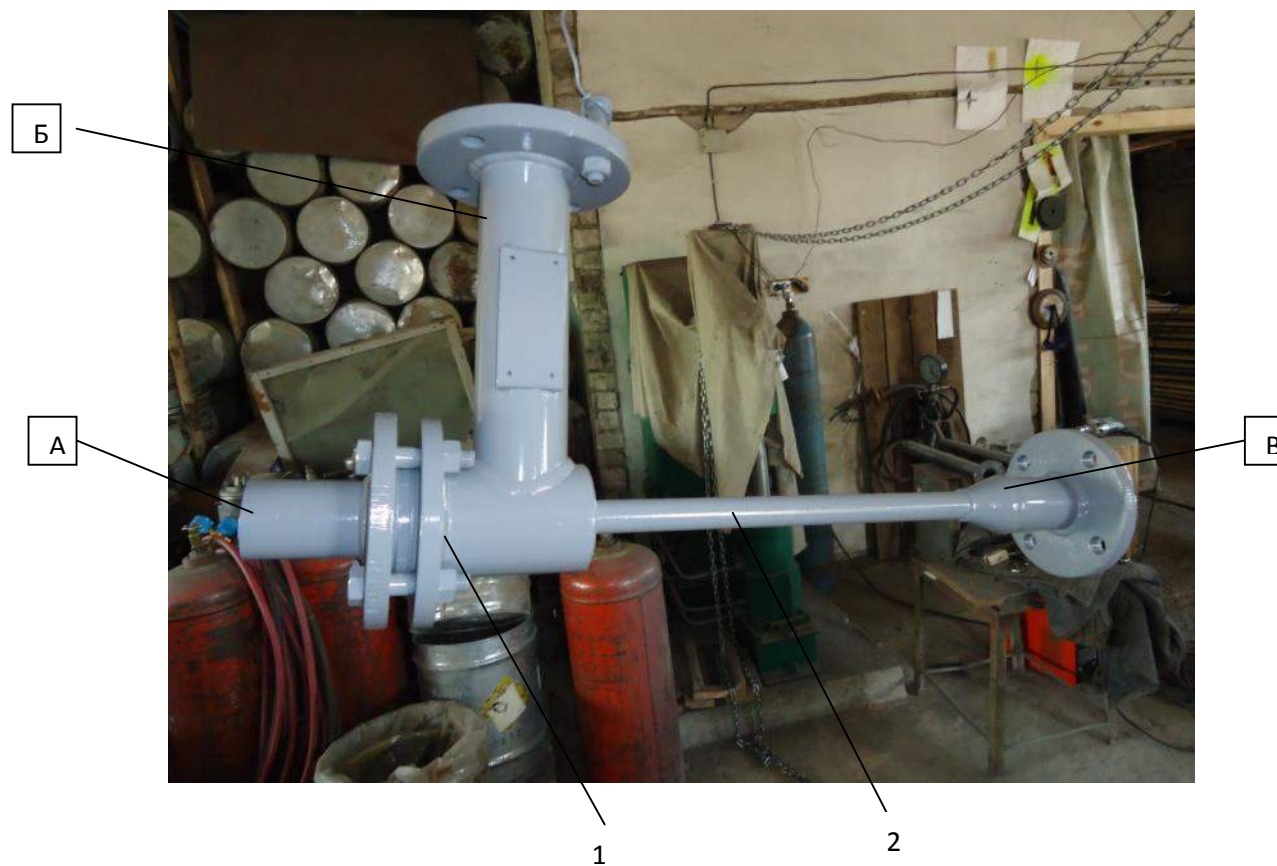
	Обозначение ОВП атмосферного типа, соответствующий производительности деаэрационной установки								
	ОВП-15	ОВП -25	ОВП -50	ОВП -100	ОВП -150	ОВП -200	ОВП -300	ОВП -500	ОВП -1000
№ Эскиза	См. эскиз №1		См. эскиз №2					См. эскиз №3	
Модель	ТТАИ П 25/2000	ТТАИ П 50/1500	ТТАИ П 65/1600	ТТАИ П 80/1600	ТТАИ П 100/1500	ТТАИ П 125/1500	ТТАИ П 150/1500	ТТАИ П 2-200/1500	ТТАИ П 2-250/1600
D, мм	¾"	1½"	60	89	108	133	159	202	250
d ₁ , мм	42	60	89	108	133	159	202	202	250
d ₂ , мм	27	48	60	89	108	133	159	202	250
d ₃ , мм	14	27	32	38	48	57	60	89	108
L, мм	1873	1343	1432	1405	1282	1257	1218	1193	1293
L*, мм	2095	1605	1795	1795	1695	1695	1695	1695	1795
H*, мм	247	267	278	298	322	344	372	442	492
B*, мм	75	107	124	141	158	180	215	272	337
Масса, кг	2	3,5	5	9	12,5	19	25	46	70

2.4. ЭЖЕКТОР ВОДОСТРУЙНЫЙ (ЭВ)

ТУ 3615-002-71850392-2014 (взамен ТУ 3615-002-71850392-2007)

2.4.1. Назначение:

Эжектор водоструйный предназначен для отсоса парогазовой смеси и создания вакуума в Охладителе Выпара ОВ, Деаэраторе Центробежно-Вихревом ДЦВ и Баке Капельной Деаэрации БКД (деаэраторном баке).



2.4.2. Общее описание:

Эжектор водоструйный ЭВ состоит из корпуса 1, к которому присоединены три патрубка:

- Патрубок «А» подвода рабочей воды к эжектору;
- Патрубок откачки парогазовой смеси «Б» из охладителя выпара ОВ (при применении эжектора в деаэрационной установке на производительность менее 15 т/ч, откачка выпара производится напрямую из деаэратора ДЦВ и деаэраторного бака БКД – без использования охладителя выпара ОВ);
- Патрубок отвода газо-водяной смеси «В» от эжектора к баку газоотделителю БГО.

Подбор эжекторов осуществляется по производительности деаэрационной установки и зависит от схемы компоновки УДАВ.

При индивидуальных особенностях технических данных объекта Заказчика, разрабатывается новая конструкция Эжектора, наиболее подходящая для работы в этих условиях, с целью более экономичной и качественной работы деаэрационной установки УДАВ.

2.4.3. Принцип действия:

В патрубок «А» поступает рабочая вода и направляется в расположенное в корпусе 1 рабочее сопло. Вследствие разности давлений перед соплом и за ним происходит истечение с большой скоростью водяной струи из сопла, тем самым, струя воды эжектирует (увлекает) парогазовую смесь (выпар/выхлоп) посредством патрубка «Б» создавая в присоединенных к нему аппаратах разрежение. Пар конденсируется и образуется водогазовая смесь. Из корпуса смесь поступает в диффузор 2, в котором кинетическая энергия потока преобразуется в давление. При этом давление водогазовой смеси превышает атмосферное и она выводится через патрубок «В».

2.4.4. Технические характеристики:

Наименование параметра	Значение
Номинальный расход рабочей воды, тонн/час	3-150
Абсолютное рабочее давление рабочей воды перед соплом, МПа (кгс/см ²):	0,3(3,0)- 0,4(4,0)
Температура рабочей воды на входе, не выше, °С	40
Создаваемое разрежение парогазовой смеси на входе абсолютное, МПа	0,02

2.4.5. Условное обозначение

ЭВ – 3

где, ЭВ – Эжектор водоструйный;
3 – производительность по рабочей воде пропускаемой через ЭВ, т/ч.

Пример условного обозначения:

- ЭВ, с производительностью по рабочей воде 30 т/ч:

ЭВ – 30 ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

То же, с производительностью по рабочей воде 5 т/ч:

ЭВ – 5 ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

2.4.6. Руководство по эксплуатации

2.4.6.1. Покраска, маркировка и упаковка

Покрытие наружных поверхностей: грунтовка ГФ-021, эмаль НЦ-132 П.

На корпусе изделия укреплена табличка, выполненная в соответствии с ПБ 03-576-03.

На табличке указано:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер заказа на поставку;
- позиция;
- наименование, обозначение и ТУ;
- заводской порядковый номер;
- расчетное давление, МПа;

- рабочее давление, МПа;
- пробное давление, МПа;
- расчетная температура, °С;
- расчетная минимальная рабочая температура стенки, °С;
- год изготовления;
- масса, кг;
- знак соответствия по Системе сертификации ГОСТ Р.

Торцы фланцев покрыты консервационной смазкой и защищены при транспортировке и хранении.

Упаковочный ящик выполнен по ГОСТ 2991. Допускается использование многооборотной тары, выполненной по чертежам предприятия-изготовителя.

Сопроводительная и эксплуатационная документация на изделие, запечатана в герметичную полиэтиленовую упаковку и уложена в упаковочный ящик.

2.4.6.2. Монтаж изделия.

Водоструйный эжектор (ЭВ) устанавливается вертикально, на высоте от максимального уровня воды в баке-газоотделителе до оси патрубка подвода парогазовой смеси на опору способную выдержать вес ЭВ, в соответствии с инструкцией по монтажу.

После установки ЭВ производится соединение подающего трубопровода парогазовой смеси от охладителя выпара или центробежно-вихревого деаэратора и деаэраторного бака при его отсутствии.

После завершения монтажа деаэрационной установки, соответствующей арматуры, КИП и приборов безопасности должно быть произведено гидравлическое испытание водой установки в целом.

Водоструйный эжектор должен быть теплоизолирован при монтаже согласно требованиям «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

2.4.6.3. Ввод в эксплуатацию.

Пуск водоструйного эжектора в работу производится в следующем порядке:

- открывается затвор на выходном трубопроводе водовоздушной смеси;
- открывается затвор на подводящем трубопроводе рабочей воды;
- открывается затвор на входном трубопроводе парогазовой смеси;

По датчику давления в паровой области деаэрационного бака отслеживается достижение рабочего давления пара в баке.

2.4.6.4. Эксплуатация

Водоструйный эжектор, как правило, эксплуатируется в закрытых помещениях, при температуре окружающего воздуха выше 0°C.

Установка ЭВ на открытом воздухе допускается в обоснованных случаях (по решению проектирующей организации).

Запрещается включать ЭВ в работу:

- если давление воды в трубопроводе охлаждающей воды, ниже минимально допустимого;
- если в элементах сосуда будут обнаружены трещины, утончение стенок, коррозионные разъедания, пропуск воды и пара в сварных швах и фланцевых соединениях;
- при неисправных приборах контроля и безопасности.

Водоструйный эжектор подлежит периодической проверке согласно инструкции по техническому обслуживанию.

2.4.6.5. Останов

Останов ЭВ производится в следующем порядке:

- производится останов деаэрационной установки;
- закрывается клапан на подводящем трубопроводе выпара;
- закрывается затвор на подводящем трубопроводе рабочей воды;
- закрывается затвор на выходном трубопроводе нагретой воды;
- закрывается затвор на трубопроводе вывода выхлопа нагретой воды.

2.4.6.6. Техническое обслуживание

Общие указания по техническому обслуживанию

Техническое обслуживание ЭВ проводится с целью обеспечения её нормальной работы и поддержания исправности в течение всего периода его эксплуатации.

6.1.2 Техническое обслуживание ЭВ, описанное ниже должно производиться только при его использовании; техническое обслуживание должно производиться только по истечении установленного срока консервации, при этом необходимо проверить и при необходимости возобновить консервацию установки.

6.1.3 При проведении технических осмотров и ремонтных работ необходимо пользоваться только стандартным инструментом.

6.1.4 Техническое обслуживание устройства подразделяется на ежесменное техническое обслуживание (ЕО), выполняемое в течение рабочей смены и периодическое техническое обслуживание (ТО), выполняемое в соответствии с графиком.

Порядок ежесменного технического обслуживания

Работы ежесменного технического обслуживания (ЕО) выполняются обслуживающим персоналом в начале, в течение, и в конце смены и заключаются в следующем:

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ
1. Произвести внешний осмотр оборудования.	Грязь и посторонние предметы на оборудовании недопустимы	Ветошь, щетки
2. Убедиться в отсутствии утечки во фланцевых и других соединениях.	Утечки недопустимы.	Стандартный инструмент
3. Контролировать качество деаэрированной воды в соответствии с инструкцией по эксплуатации ХВО и требуемой НТД	Показатели качества деаэрированной воды не должны превышать требуемых нормативных значений	Химреагенты

Порядок периодического технического обслуживания

Перечень периодических регламентных работ приведен в нижеприведенной таблице.

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ
1. Регламентные работы, проводимые 1 раз в 3 месяца: а) выполнить работы ежесменного обслуживания, приведенные в таблице 3; б) произвести подтяжку всех крепежных деталей ОВ, а также фланцев: входного и выходного трубопроводов	Утечки недопустимы	Ветошь, стандартный инструмент
2. Ежегодные регламентные работы: а) провести регламентные работы трехмесячного периода; б) произвести полную ревизию запорной арматуры; произвести замену сальников и уплотняющих прокладок; места соединений проверить на герметичность в соответствии с их эксплуатационной документацией;		Ветошь, стандартный инструмент

Работы периодических технических обслуживаний (ТО) в случае недостаточной квалификации операторов рекомендуется выполнять звеном слесарей, специализирующихся на выполнении отдельных видов работ.

2.4.6.7. Консервация

Консервация изделия производится при перерывах в его работе более 3-х месяцев.

Изделия, а также детали, которые могут быть повреждены в процессе транспортирования, подвергаются консервации в соответствии с ГОСТ 9.014.

Перед консервацией изделия необходимо:

- тщательно продуть паром и воздухом внутренние полости и трубопроводы;
- очистить внешние поверхности от пыли, грязи и ржавчины, а внутренние поверхности емкостей промыть и тщательно продуть паром и воздухом;
- проверить наличие заглушек на открытых трубопроводах и штуцерах;

– провести консервацию комплектующих покупных изделий в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Срок консервации – 5 лет.

При расконсервации изделия защитную смазку удалить керосином, оборудование протереть ветошью, заглушки труб и штуцеров удалить. Тщательно продуть паром и воздухом внутренние полости и трубопроводы.

2.4.6.8. Условия хранения

Условия хранения изделия соответствуют -2 (С) по ГОСТ 15150-69.

При хранении изделия должны быть соблюдены следующие условия:

- защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков;
- оборудование должно быть установлено на подкладки, исключающие непосредственное касание с землей;
- открытые трубопроводы и штуцера должны быть заглушены;
- привалочные поверхности фланцев и металлические прокладки должны быть покрыты защитной смазкой.

При хранении необходимо проводить контрольные осмотры оборудования и переконсервацию всех законсервированных деталей, узлов и т.п., если сроки хранения превышают сроки консервации.

2.4.6.9. Транспортирование

Условия транспортирования изделия должны соответствовать требованиям 4(Ж2) по ГОСТ 15150-69.

Изделие допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов.

2.4.6.10. Утилизация

Утилизацию изделия и его составных частей (в связи с достижением предельного состояния и (или) списанием) следует осуществлять по нормам утилизации для данного вида оборудования, установленным органами охраны окружающей среды.

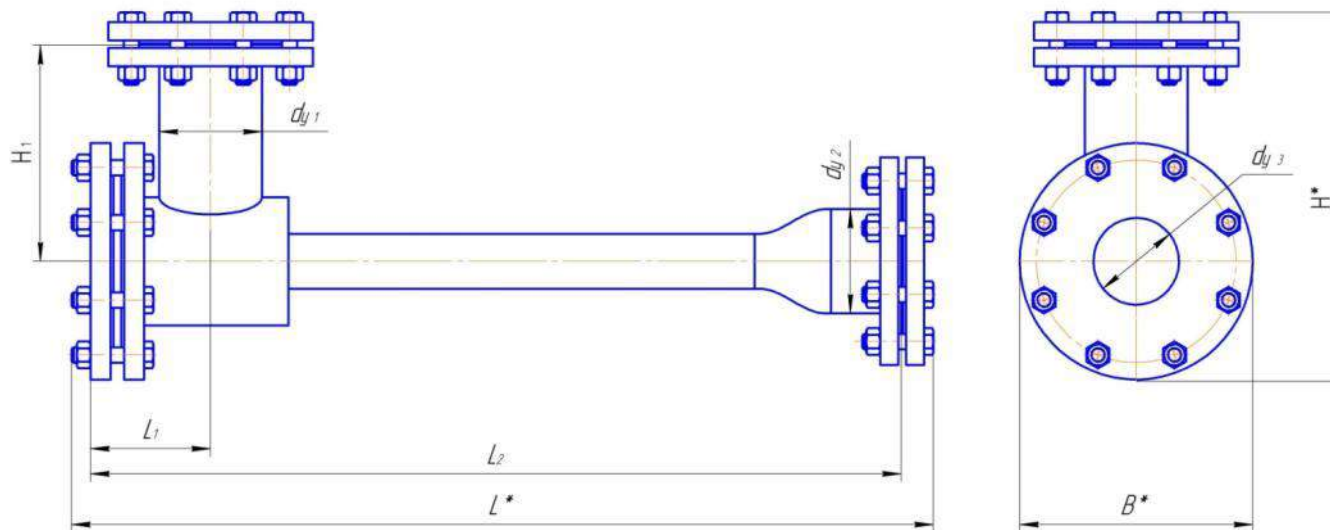
2.4.6.11. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие ЭВ требованиям ТУ 3615-002-71850392-2007 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки ЭВ с предприятия-изготовителя.

2.4.7. Альбом чертежей с указанием присоединительных размеров в зависимости от производительности УДАВ

2.4.7.1. Э.1. – Эжектор водоструйный



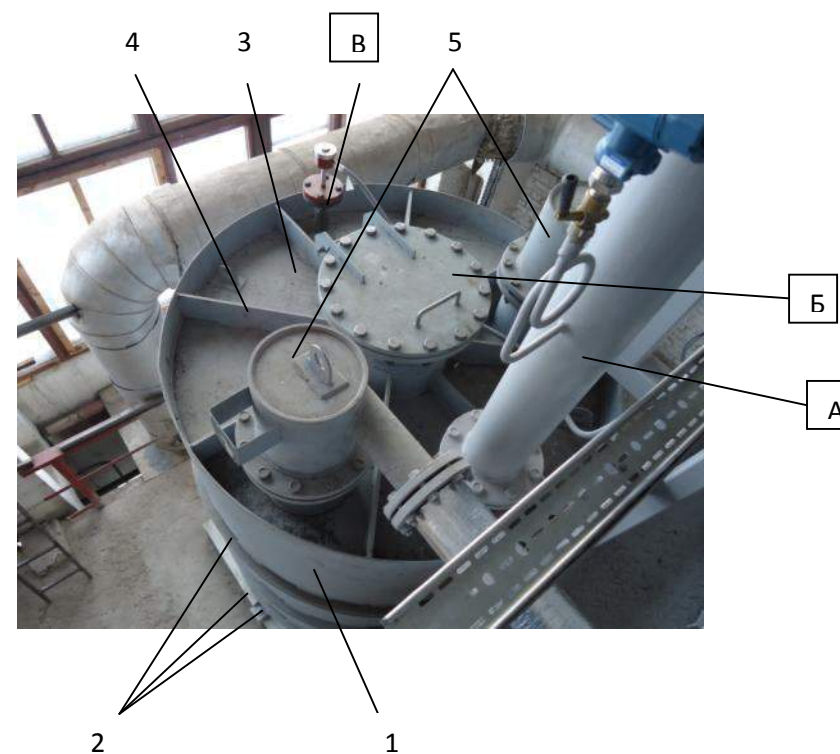
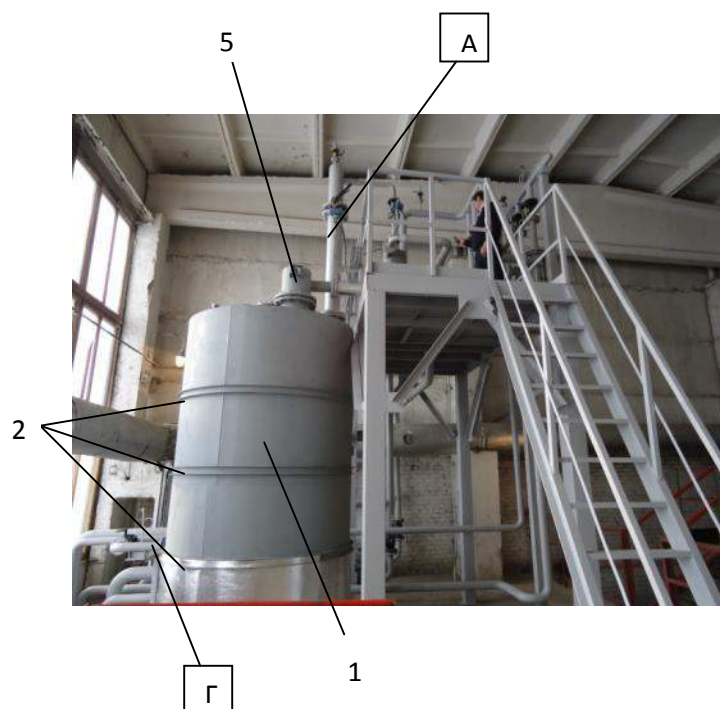
	Обозначение ЭВ по производительности рабочей воды, т/ч			
	ЭВ-5	ЭВ-10	ЭВ-30	ЭВ-60
d_{y1} , мм	65	65	100	150
d_{y2} , мм	50	65	100	150
d_{y3} , мм	50	50	80	100
L_1 , мм	112	105,5	126	197
L_2 , мм	705	682	852	1127
$*L$, мм	760	760	910	1210
H_1 , мм	300	300	224	335
$*H$, мм	440	440	390	530
$*B$, мм	195	195	245	280
Масса, кг	20	25	30	50

2.5. БАК КАПЕЛЬНОЙ ДИСПЕРГАЦИИ (БКД)

ТУ 3615-002-71850392-2014 (взамен ТУ 3615-002-71850392-2007)

Наша компания производит деаэрационные баки не больших объемов до 10 м^3 , как для режима в работе при избыточном внутреннем давлении, так и в условиях вакуума, преимущественно вертикального типа.

Пример Бака Капельной Диспергации (деаэрационного бака) объемом 5 м^3 БКД-5 вертикального типа с площадкой обслуживания – этажеркой (ДЦВ смонтирован на отдельной площадке, возможен вариант компоновки на самом баке)



2.5.1. Назначение:

Бак БКД предназначен для хранения и отстоя деаэрированной воды, поступающей из диспергатора капельного ДК с последующим отводом её в линию деаэрированной воды.

2.5.2. Общее описание:

Конструктивно представляет собой емкость с корпусом 1, подкрепленного кольцами жесткости 2 (преимущественно в условиях вакуума) с плоскими крышкой 3 и днищем по торцам (как правило, усиленными ребрами жесткости 4). На крышке монтируется пара Диспергаторов Капельных ДК поз.5, а также расположены патрубки:

- отвода пара А (неконденсируемых газов);
- инспекционный люк Б;
- штуцер для установки датчика уровня В (в случае применения автоматизированной работы деаэрационной установки).

В нижней части корпуса бака расположены патрубок слива Г и дренажный патрубок.

2.5.3. Принцип действия:

Деаэрируемая вода от деаэратора ДЦВ посредством диспергаторов ДК распыляется в паровом пространстве БКД, тем самым происходит разделение водяной и газовой составляющих - вторичная (конечная) стадия удаления неконденсируемых газов. При этом деаэрированная вода накапливается в нижней части бака и выводится через патрубок Г, как правило, к подпиточным насосам, а пар удаляется из бака посредством патрубка А и отводится, либо в атмосферу, либо к Охладителю Выпара поверхностного ОВП или контактного типа ОВК.

2.5.4. Технические характеристики:

<u>Рабочее давление</u>	
- при работе в вакуумном режиме	0,2-0,3 кгс/см ²
- при работе в атмосферном режиме	1,15-1,35 кгс/см ²
- при работе в режиме повышенного давления	5,0-6,0 кгс/см ²
<u>Рабочая температура</u>	
- при работе в вакуумном режиме	70-100 °С
- при работе в атмосферном режиме	100-112 °С
- при работе в режиме повышенного давления	112-150 °С

2.5.5. Условное обозначение

БКД – 5

где, БКД – бак капельной диспергации;
 5 – полезная вместимость БКД в м³ .

Пример условного обозначения:

- БКД, с полезной вместимостью 8 м³:

БКД – 8 ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

То же, с полезной вместимостью 15 м³:

БКД – 15 ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

2.5.6. Альбом чертежей с указанием присоединительных размеров в зависимости от производительности УДАВ

2.5.6.1. Б.1. – Бак капельной диспергации атмосферный вертикальный

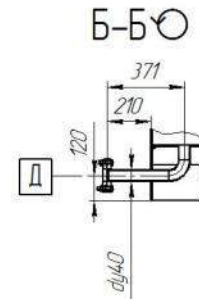
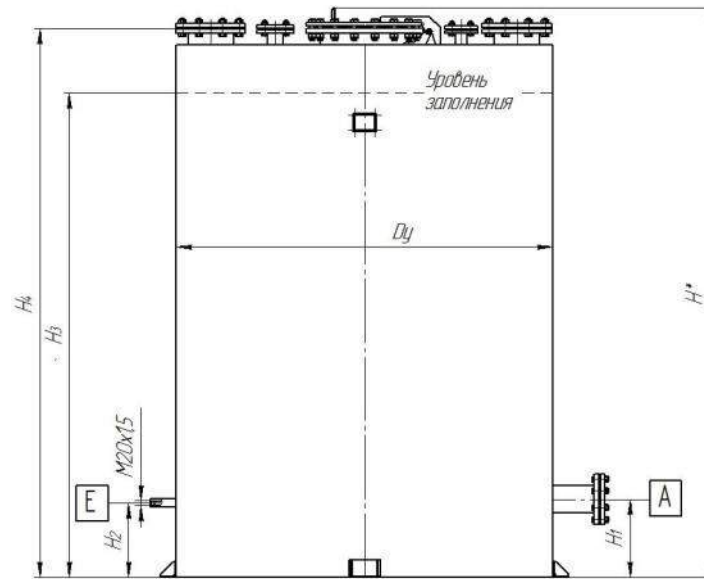
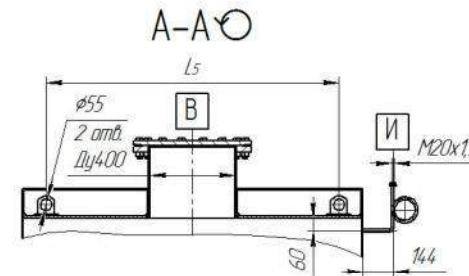


Таблица штуцеров

Обозначение	Назначение	Кол-во шт	Давление условное	
			МПа	кгс/см ²
А	Выход деаэрированной воды	1	10	100
Б	Выход пара	1	10	100
В	Люк-лаз	1	10	100
Г-2	Вход воды от ДЦВ	2	10	100
Д	Дренаж	1	10	100
Е	На датчик температуры	1	10	100
Ж	На датчик уровня	1	10	100
И	На датчик давления	1	10	100



Техническая характеристика

- Среда рабочая: вода, пар
- Прибавка на компенсацию коррозии: $c = 2,0$ мм
- Давление избыточное расчетное: $1,0$ кгс/см², $10,1$ МПа
- Рабочая температура: $104-111,25$ °С
- Расчетная температура стенки: 150 °С
- Срок службы: не менее 20 лет
- Група аппарата по ПБ 03-584-03 "Правилам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных" – четвертая.

Технические требования

- H14; h14; ±IT14/2.
- *Размеры для справок.
- Изготовление, контроль, испытание и прием БКД производить согласно ПБ 03-584-03 "Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных", Техническим регламентом Таможенного союза "О безопасности оборудования работающего под избыточным давлением" ТР ТС 032/2013, ГОСТ Р 52630-2012 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия" и ТУ 3615-002-71850392-2007 "Установка деаэрационная атмосферно-вакуумная УДАВ".
- Материал сосуда – Сталь 20 по ГОСТ 1050-88.
- Электроды – LB-52U по ТУ 1272-001-2005 (тип E7016 по AWS A5.1).
- Испытать гидравлическим давлением $0,129$ МПа (вода, $1^{\circ}\text{C} = \text{от} +5$ до $+30$). Время выдержки под пробным давлением – 10 минут.
- Коэффициент прочности сварных соединений по ГОСТ Р 52857.1-2007, $\phi = 1,0$.
- Контроль производить:
 - методом ВИК всех сварных соединений – 100%;
 - методом УЗК и РК сварных соединений не менее 25% от длины каждого шва;
- Покрытие наружных поверхностей: нитрогрунтовка по металлу ТУ 2314-040-49404743-2007, эмаль НЦ-132 П серия ГОСТ 6631-74.

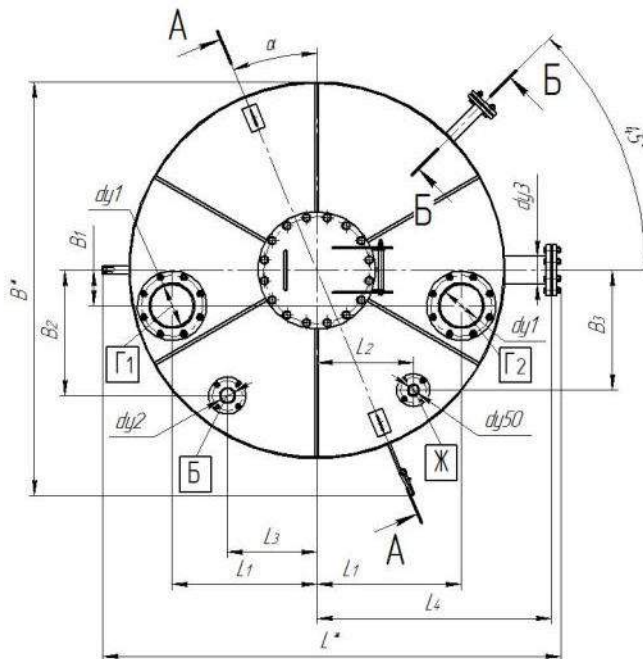
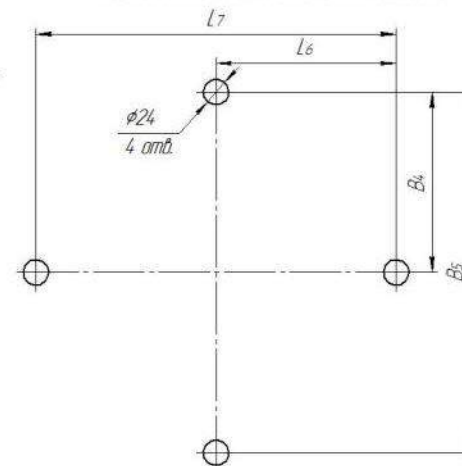
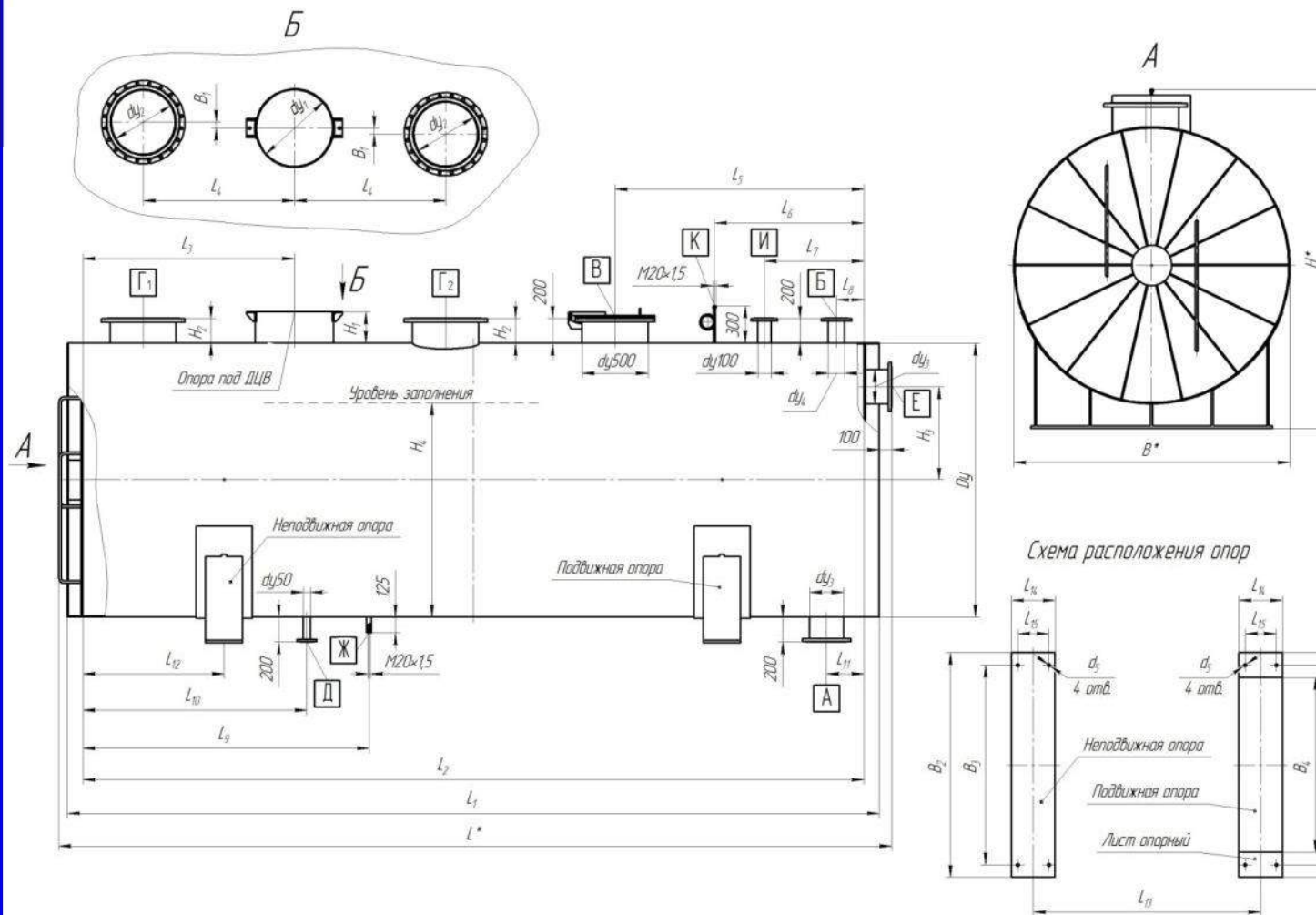


Схема расположения монтажных отверстий



БКД атмосферного типа вертикальные				
Обозначение по полезной вместимости, м ³	БКД-1,25	БКД-2	БКД-4	БКД-8,5
Производительность установки, т/ч	15	25	50	100
D _y , мм	1100	1400	1800	2200
d _{y1} , мм	125	200	200	300
d _{y2} , мм	32	40	65	80
d _{y3} , мм	65	80	125	200
α, град.	23	37	37	10
L ₁ , мм	320	450	640	620
L ₂ , мм	55	150	150	330
L ₃ , мм	125	150	150	135
L ₄ , мм	776	926	1130	1330
L ₅ , мм	920	1210	1640	1960
L ₆ , мм	602	752	952	1152
L ₇ , мм	1204	1504	1904	2304
L*, мм	1501	1801	2206	2611
H ₁ , мм	340	350	375	420
H ₂ , мм	356	356	356	356
H ₃ , мм	1616	1676	1866	2466
H ₄ , мм	2120	2302	2634	3392
H*, мм	2221	2403	2733	3487
B ₁ , мм	275	260	370	565
B ₂ , мм	455	600	725	945
B ₃ , мм	455	600	725	885
B ₄ , мм	602	752	952	1152
B ₅ , мм	1204	1504	1904	2304
B*, мм	1332	1632	2032	2432
Масса сухая, кг	600	900	1500	2500
Масса с водой	2140	3670	6920	13300

2.5.6.2. Б.2. – Бак капельной дисперсии атмосферный горизонтальный



Обозначение	Назначение	Кол-во шт	Давление условное	
			МПа	кгс/см ²
А	Выход дезаэрированной воды	1	1,0	10,0
Б	Выход вытара	1	1,0	10,0
В	Люк-лаз	1	1,0	10,0
Г _{1,2}	Вход воды от ДЦВ	2	1,0	10,0
Д	Дренаж	1	1,0	10,0
Е	Перелив	1	1,0	10,0
Ж	На датчик температуры	1	1,0	10,0
И	На датчик уровня	1	1,0	10,0
К	На датчик давления	1	1,0	10,0

Техническая характеристика

1. Среды рабочая: вода, пар
2. Прибавка на компенсация коррозии: с = 2,0 мм
3. Давление избыточное расчетное: 10 кгс/см², 10,1 МПа
4. Рабочая температура: 104–111,25 °C
5. Расчетная температура стенки: 150 °C
6. Срок службы: не менее 20 лет
7. Группа аппарата по ПБ 03-584-03 Трубам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных – четвертая.

Технические требования

1. Н14, н14, ±Т14/2.
2. *Размеры для справок.
3. Изготовление, контроль, испытание и прием БКД производить согласно ПБ 03-584-03 Трубам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных; Техническим регламентом Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" ТР ТС 032/2013, ГОСТ Р 52630-2012 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия" и ТУ 3615-002-71850392-2007 "Установка дезаэрационная атмосферно-вакуумная УДАВ".
4. Материал сосуда – Сталь 20 по ГОСТ 1050-88.
5. Электрод – LB-52U по ТУ 1272-001-2005 (тип Е7016 по AWS A5.1).
6. Испытать гидравлическим давлением 0,129 МПа (вода, 1 °C = ат +5 до +30). Время выдержки под рабочим давлением – 10 минут.
7. Коэффициент прочности сварных соединений по ГОСТ Р 52857.1-2007, φ = 1,0.
8. Контроль производить:
 - методом ВНК всех сварных соединений – 100%;
 - методом УЗК и РК сварных соединений не менее 25% от длины каждого шва;
9. Покрытие наружных поверхностей: нитрогрунтовка по металлу ТУ 2314-040-49404743-2007; эмаль НЦ-132 П серия ГОСТ 6631-74.

	Обозначение БКД атмосферного типа по полезной вместимости, м ³				
	БКД-12,5	БКД-20	БКД-25	БКД-50	БКД-100
D _у , мм	2000	2200	2200	2800	3400
d _{у1} , мм	500	600	700	700	1000
d _{у2} , мм	350	500	500	600	800
d _{у3} , мм	200	250	300	400	500
d _{у4} , мм	100	125	150	200	250
d ₅ , мм	22	22	22	36	36
L ₁ , мм	5070	6525	8325	10060	13660
L ₂ , мм	4820	6275	8075	9765	13320
L ₃ , мм	1400	1700	1800	2000	2700
L ₄ , мм	1045	1215	1265	1375	1735
L ₅ , мм	1600	2200	3300	4300	6000
L ₆ , мм	1000	1500	2300	3500	5000
L ₇ , мм	650	1100	1900	3100	4600
L ₈ , мм	200	220	225	260	350
L ₉ , мм	1600	2100	2700	3300	3500
L ₁₀ , мм	1300	1800	2400	3000	3200
L ₁₁ , мм	150	300	350	400	500
L ₁₂ , мм	680	1135	1750	2280	2410
L ₁₃ , мм	3460	4000	4560	5200	8500
L ₁₄ , мм	320	350	350	400	400
L ₁₅ , мм	220	250	250	200	200
L*, мм	5240	6695	8495	10230	13830
H ₁ , мм	230	250	280	240	270
H ₂ , мм	200	200	240	200	220
H ₃ , мм	645	750	725	975	1180
H ₄ , мм	1540	1720	1670	2170	2620
H*, мм	2515	2710	2710	3310	3915
B ₁ , мм	75	48	93	45	100
B ₂ , мм	1600	1800	1800	2200	2900
B ₃ , мм	1400	1600	1600	2000	2300
B ₄ , мм	1120	1400	1400	1900	2100
B*, мм	2020	2220	2220	2820	3420
Масса сухая, кг	2600	3500	4100	16300	17800
Масса с водой	17800	27400	34800	76500	138800

2.5.6.3. Б.3. – Бак капельной дисперсии вакуумный вертикальный

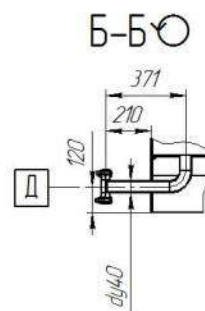
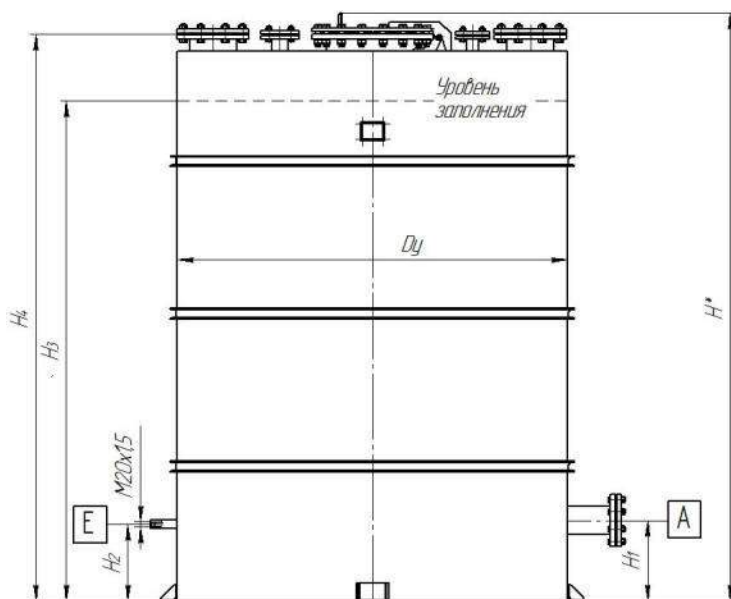
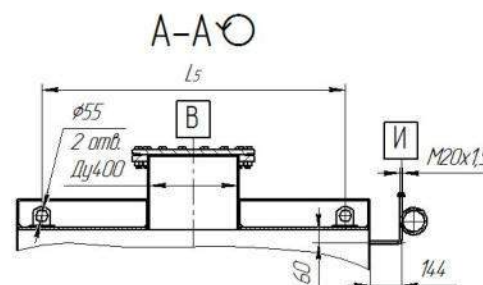


Таблица штицерав

Обозначение	Назначение	Кол-во шт	Давление условное МПа	кгс/см ²
А	Выход деаэрированной воды	1	1,0	10,0
Б	Выход пара	1	1,0	10,0
В	Люк-паз	1	1,0	10,0
Г-з	Вход воды от ДЦВ	2	1,0	10,0
Д	Дренаж	1	1,0	10,0
Е	На датчик температуры	1	1,0	10,0
Ж	На датчик уровня	1	1,0	10,0
И	На датчик давления	1	1,0	10,0



Техническая характеристика

1. Среда рабочая: вода, пар.
2. Прибавка на компенсацию коррозии: $c = 2,0$ мм.
3. Давление избыточное расчетное: 10 кгс/см^2 ($10,1 \text{ МПа}$).
4. Рабочая температура: $70-100^\circ\text{C}$.
5. Расчетная температура стенки: 100°C .
6. Срок службы: не менее 20 лет.
7. Группа аппарата по ПБ 03-584-03 "Правилам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных" – четвертая.

Технические требования

1. $H14, h14; \pm T14/2$.
2. *Размеры для справок.
3. Изготовление, контроль, испытание и прием БКД производить согласно ПБ 03-584-03 "Правил проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных", Техническим регламентом Таможенного союза "О безопасности оборудования работающего под избыточным давлением" ТР ТС 032/2013, ГОСТ Р 52630-2012 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия" и ТУ 3615-002-71850392-2007 "Установка деаэрационная атмосферно-вакуумная УДАВ".
4. Материал сосуда – Сталь 20 по ГОСТ 1050-88.
5. Электрод – ЛБ-52У по ТУ 1272-001-2005 (тип Е7016 по AWS A5.1).
6. Испытать гидравлическим давлением $0,129 \text{ МПа}$ (вода, $t^\circ\text{C} = \text{от } +5 \text{ до } +30$). Время выдержки под рабочим давлением – 10 минут.
7. Коэффициент прочности сварных соединений по ГОСТ Р 52857.1-2007, $\phi = 1,0$.
8. Контроль производить:
 - методом ВУЖ всех сварных соединений – 100%;
 - методом УЗК и РК сварных соединений не менее 25% от длины каждого шва;
9. Покрытие наружных поверхностей: нитрогрунтовка по металлу ТУ 2314-040-49404.743-2007; эмаль НЦ-132 П серия ГОСТ 6631-74.

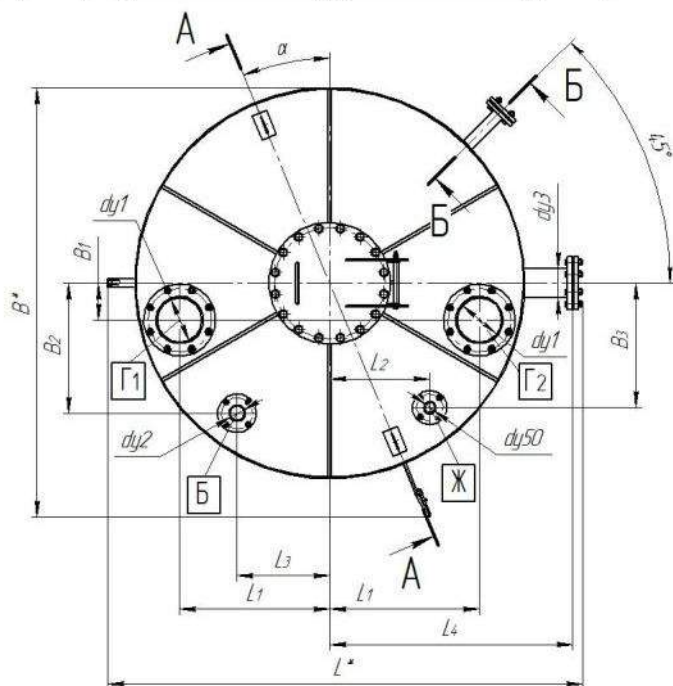
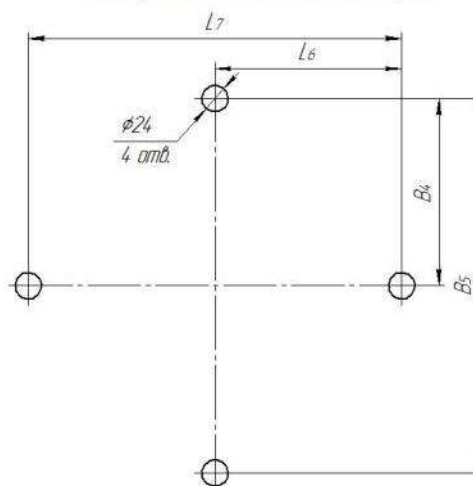
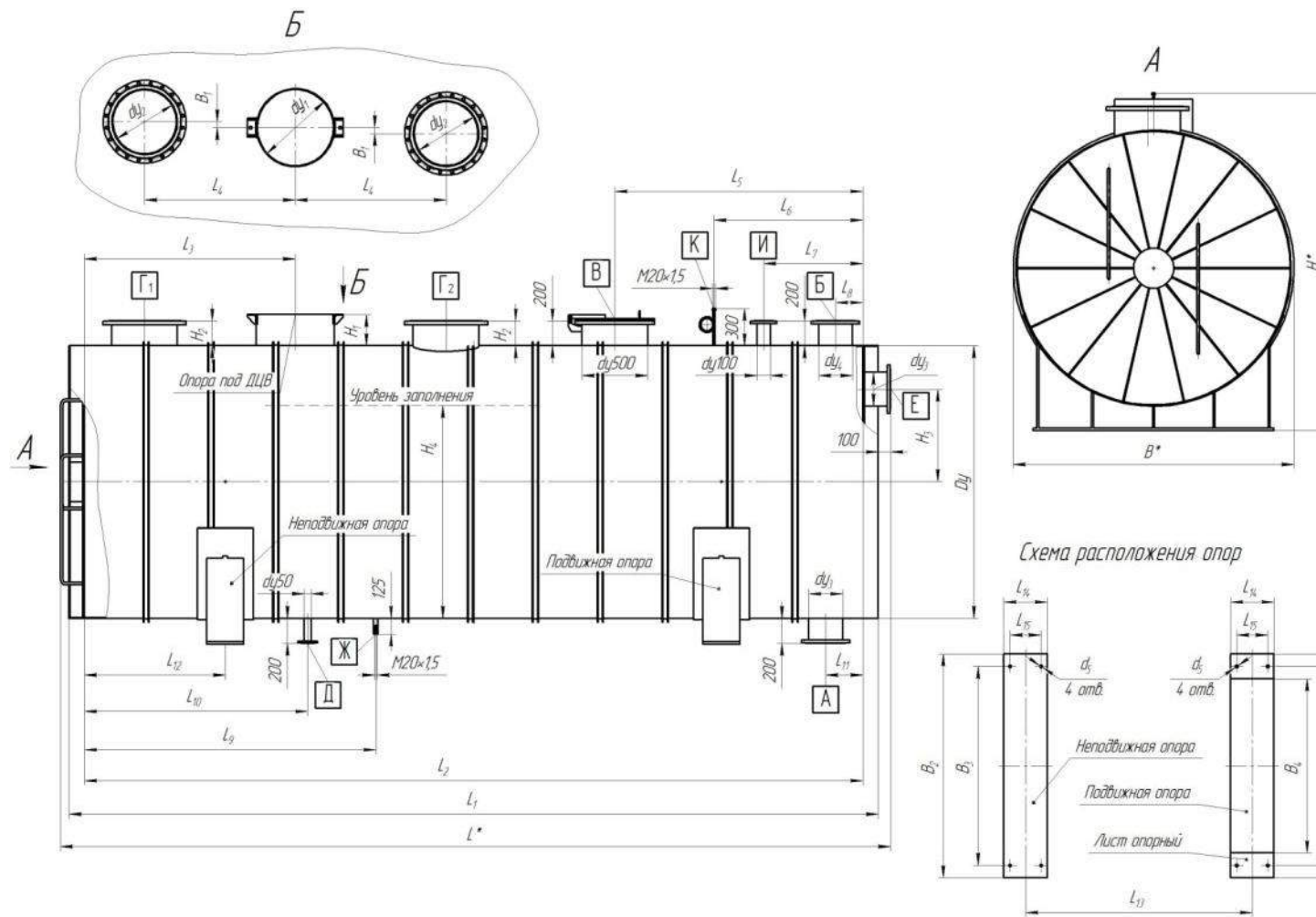


Схема расположение монтажных отверстий



БКД атмосферного типа вертикальные				
Обозначение по полезной вместимости, м ³	БКД-1,25	БКД-2	БКД-4	БКД-8,5
Производительность установки, т/ч	15	25	50	100
D _y , мм	1100	1400	1800	2200
d _{y1} , мм	125	200	200	300
d _{y2} , мм	80	100	125	200
d _{y3} , мм	65	80	125	200
α, град.	23	37	37	10
L ₁ , мм	320	450	640	620
L ₂ , мм	55	150	150	330
L ₃ , мм	125	150	150	135
L ₄ , мм	776	926	1130	1330
L ₅ , мм	920	1210	1640	1960
L ₆ , мм	602	752	952	1152
L ₇ , мм	1204	1504	1904	2304
L*, мм	1501	1801	2206	2611
H ₁ , мм	340	350	375	420
H ₂ , мм	356	356	356	356
H ₃ , мм	1616	1676	1866	2466
H ₄ , мм	2120	2302	2634	3392
H*, мм	2221	2403	2733	3487
B ₁ , мм	275	260	370	565
B ₂ , мм	455	600	725	945
B ₃ , мм	455	600	725	885
B ₄ , мм	602	752	952	1152
B ₅ , мм	1204	1504	1904	2304
B*, мм	1332	1632	2032	2432
Масса сухая, кг	600	900	1500	2600
Масса с водой	2140	3670	6920	13400

2.5.6.4. Б.4. – Бак капельной дисперсии вакуумный горизонтальный



Обозначение	Назначение	Кол-во шт	Давление условное	
			МПа	кгс/см ²
А	Выход деаэрированной воды	1	10	10,0
Б	Выход пара	1	10	10,0
В	Лик-лаз	1	10	10,0
Г _{1,2}	Вход воды от ДЦВ	2	10	10,0
Д	Дренаж	1	10	10,0
Е	Перелив	1	10	10,0
Ж	На датчик температуры	1	10	10,0
И	На датчик уровня	1	10	10,0
К	На датчик давления	1	10	10,0

Техническая характеристика

1. Среды рабочая: вода, пар
2. Прибавка на компенсация коррозии: с = 2,0 мм
3. Давление избыточное расчетное: 10 кгс/см² (0,1 МПа)
4. Рабочая температура: 70-100 °С
5. Расчетная температура стенки: 100 °С
6. Срок службы: не менее 20 лет
7. Группа аппарата по ПБ 03-584-03 Правилам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных - четвертая

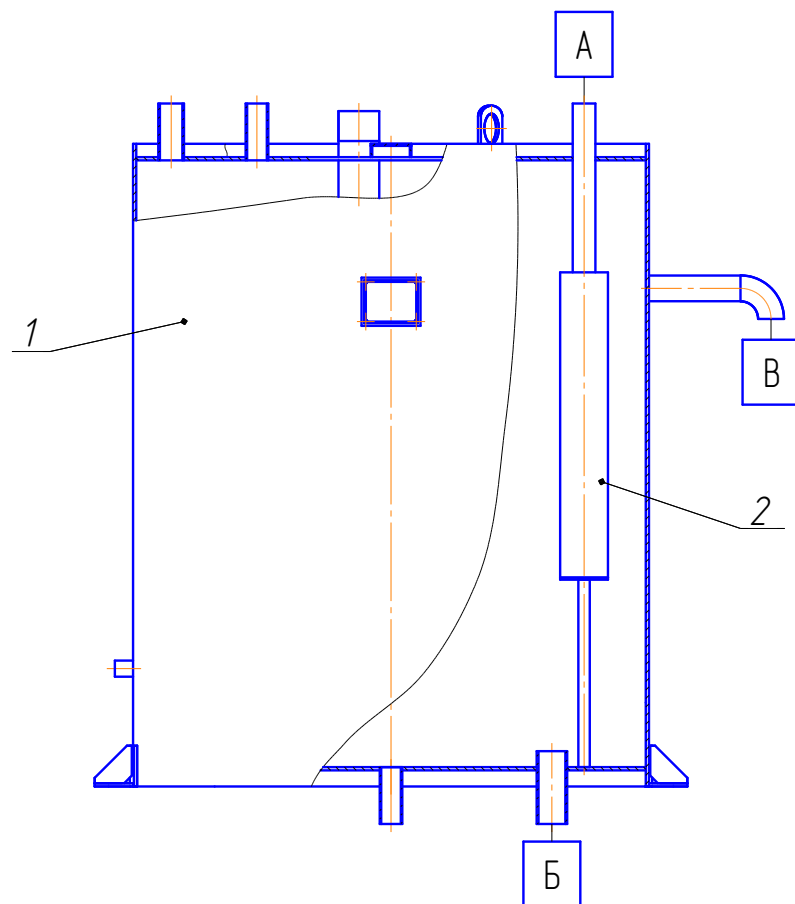
Технические требования

- 1 Н14, н14, ±Т14/2.
- 2 *Размеры для справок.
- 3 Изготовление, контроль, испытание и прием БКД производить согласно ПБ 03-584-03 Правил проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных; Техническим регламентом Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" ТР ТС 032/2013, ГОСТ Р 52630-2012 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия" и ТУ 3615-002-71850392-2007 "Установка деаэрационная атмосферно-вакуумная УДАВ".
- 4 Материал сосуда - Сталь 20 по ГОСТ 1050-88.
- 5 Электрод - LB-52U по ТУ 1272-001-2005 (тип E7016 по AWS A5.1).
- 6 Испытать гидравлическим давлением 0,129 МПа (вода, t°С = от +5 до +30). Время выдержки под давлением - 10 минут.
- 7 Коэффициент прочности сварных соединений по ГОСТ Р 52857.1-2007, φ=10.
- 8 Контроль производить:
 - методом ВК всех сварных соединений-100%;
 - методом УЗК и РК сварных соединений не менее 25% от длины каждого шва.
- 9 Покрытие наружных поверхностей: нитрогрунтовка по металлу ТУ 2314-04.0-494.04.73-2007; эмаль НЦ-132 П серия ГОСТ6631-74.

	Обозначение БКД вакуумного типа по полезной вместимости, м ³				
	БКД-12,5	БКД-20	БКД-25	БКД-50	БКД-100
D _у , мм	2000	2200	2200	2800	3400
d _{у1} , мм	500	600	700	700	1000
d _{у2} , мм	350	500	500	600	800
d _{у3} , мм	200	250	300	400	500
d _{у4} , мм	100	125	150	200	250
d ₅ , мм	22	22	22	36	36
L ₁ , мм	5070	6525	8325	10060	13660
L ₂ , мм	4820	6275	8075	9765	13320
L ₃ , мм	1400	1700	1800	2000	2700
L ₄ , мм	1045	1215	1265	1375	1735
L ₅ , мм	1600	2200	3300	4300	6000
L ₆ , мм	1100	1300	2300	3500	4950
L ₇ , мм	750	900	1900	2900	4600
L ₈ , мм	200	220	225	300	450
L ₉ , мм	1600	2300	2700	3300	3650
L ₁₀ , мм	1300	1800	2400	2900	3350
L ₁₁ , мм	150	300	350	400	500
L ₁₂ , мм	680	1135	1750	2280	2410
L ₁₃ , мм	3460	4000	4560	5200	8500
L ₁₄ , мм	320	350	350	400	400
L ₁₅ , мм	220	250	250	200	200
L*, мм	5240	6695	8495	10230	13830
H ₁ , мм	230	250	280	240	270
H ₂ , мм	200	200	240	200	220
H ₃ , мм	645	750	725	975	1180
H ₄ , мм	1540	1720	1670	2170	2620
H*, мм	2515	2710	2710	3310	3915
B ₁ , мм	75	48	93	45	100
B ₂ , мм	1600	1800	1800	2200	2900
B ₃ , мм	1400	1600	1600	2000	2300
B ₄ , мм	1120	1400	1400	1900	2100
B*, мм	2065	2265	2265	2865	3465
Масса сухая, кг	2800	3800	4600	17100	20200
Масса с водой	18000	27700	35300	77300	141200

2.6. БАК ГАЗООТДЕЛИТЕЛЬ (БГО)

ТУ 3615-002-71850392-2014 (взамен ТУ 3615-002-71850392-2007)



2.6.1. Назначение

Бак газоотделитель (в дальнейшем БГО), предназначен для отделения газов из воды, поступившей из охладителя выпара, и последующей перекачки нагретой воды для дальнейшего ее использования.

2.6.2. Общее описание:

Бак-газоотделитель представлен на рисунке 1.

Бак состоит из емкости 1, внутри которой находится переливной стакан 2, в который входит патрубок А для приема воды. Бак снабжен патрубком для вывода рабочей воды Б, а так же уравнительным патрубком В.

2.6.3. Принцип действия:

В патрубок А поступает вода с охладителя выпара контактного типа и (или) с эжектора и освобождается от неконденсируемых газов, посредством переливного стакана 2. Через патрубок Б вода выводится из бака, а не конденсируемые газы отводятся в атмосферу.

2.6.4. Технические характеристики:

<u>Рабочее давление</u>	
- при работе в вакуумном режиме	атмосферное
- при работе в атмосферном режиме	атмосферное
- при работе в режиме повышенного давления	атмосферное
<u>Рабочая температура</u>	
- при работе в вакуумном режиме	Не более 40° С
- при работе в атмосферном режиме	Не более 60° С
- при работе в режиме повышенного давления	Не более 90° С

2.6.5. Условное обозначение

БГО – 5

где, БГО – бак газоотделитель;
5 – полезная вместимость БГО в м³.

Пример условного обозначения:

- БГО, с полезной вместимостью 8 м³:

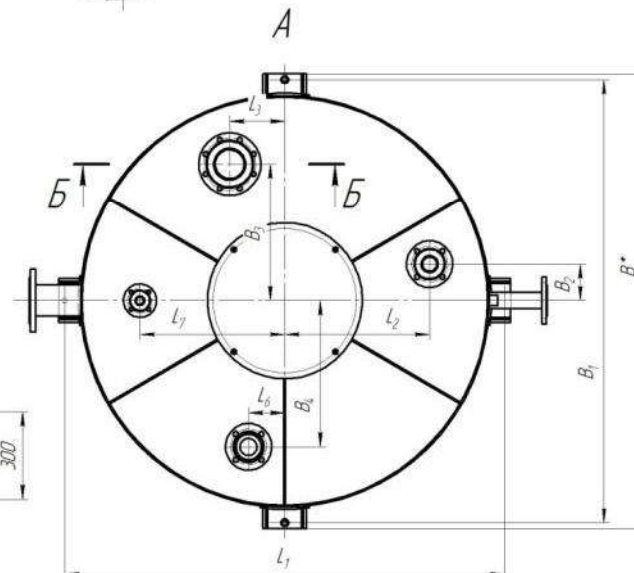
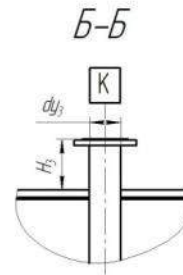
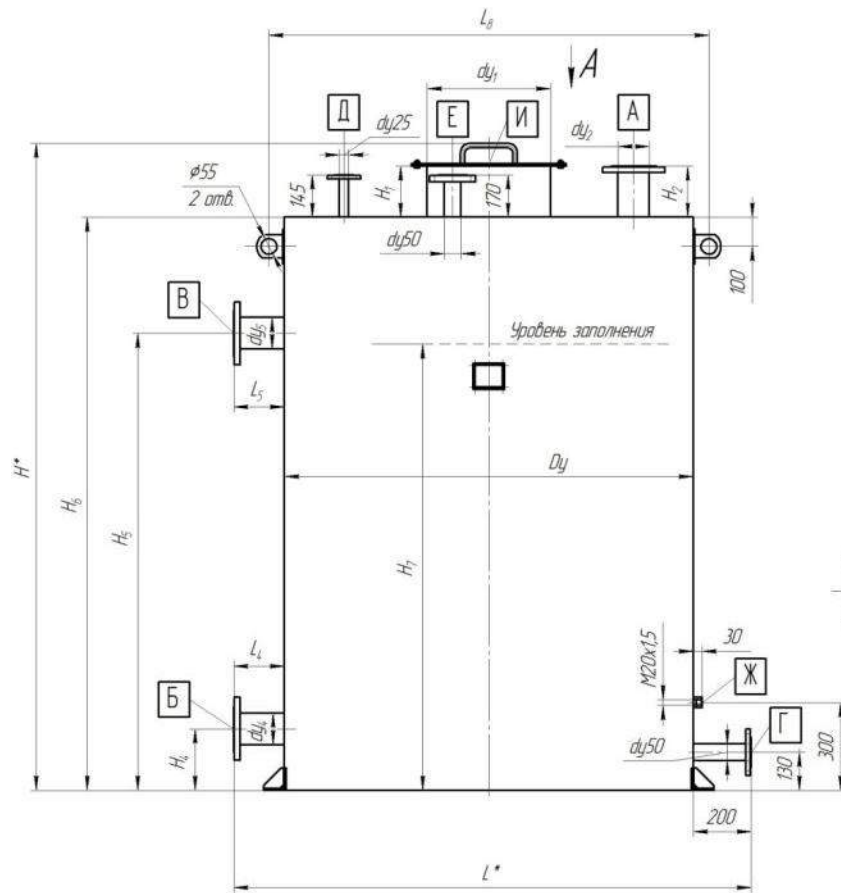
БГО – 8 ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

То же, с полезной вместимостью 15 м³:

БГО – 15 ТУ 3615 - 002 - 71850392 – 2014

2.6.6. Альбом чертежей с указанием присоединительных размеров в зависимости от производительности УДАВ

2.6.6.1. Г.1. – Бак газоотделитель вертикальный для работы УДАВ в атмосферном режиме



Обозначение	Назначение	Кол-во шт	Диаметр, мм	Давление рабочее, МПа	Давление испытание, кгс/см ²
A	Вход воды	1	10	10,0	10,0
B	Выход воды	1	10	10,0	10,0
В	Перелив	1	10	10,0	10,0
Г _{1,2}	Дренаж	1	10	10,0	10,0
Д	Вестающая труба	1	10	10,0	10,0
Е	На датчик уровня	1	10	10,0	10,0
Ж	На датчик температуры	1	10	10,0	10,0
И	Люк-лаз	1	10	10,0	10,0
К	Вход паро-газовой смеси с ОВ	1	10	10,0	10,0

Техническая характеристика

1. Среды рабочая: вода, пар.
2. Прибавка на компенсацию коррозии: $c = 2,0$ мм.
3. Давление избыточное расчетное: $0,15$ кгс/см² / $10,015$ МПа.
4. Рабочая температура: $70-80^\circ\text{C}$.
5. Расчетная температура стенки: 100°C .
6. Срок службы: не менее 20 лет.
7. Группа аппарата по ПБ 03-584-03 "Правилам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных" – четвертая.

Технические требования

1. М14, h14, $\pm T14/2$.
2. *Размеры для справок.
3. Изготовление, контроль, испытание и прием БГО производить согласно ПБ 03-584-03 "Правилам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных", Техническим регламентом Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" ТР ТС 032/2013, ГОСТ Р 52630-2012 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия" и ТУ 3615-002-71850392-2007 "Установка деаэрационная атмосферно-вакуумная УДАВ".
4. Материал сосуда – Сталь 20 по ГОСТ 1050-88.
5. Электрод – ЛБ-52U по ТУ 1272-001-2005 (тип E7016 по AWS A5.1).
6. Испытать гидравлическим давлением $0,02$ МПа (вода, $t^\circ\text{C} = \text{от } +5$ до $+30$). Время выдержки под пробным давлением – 10 минут.
7. Коэффициент прочности сварных соединений по ГОСТ Р 52857.1-2007, $\phi = 1,0$.
8. Контроль производить:
 - методом ВИК всех сварных соединений – 100%.
 - методом УЗК и РК сварных соединений не менее 25% от длины каждого шва.
9. Покрытие наружных поверхностей нитрогрунтовка по металлу ТУ 2314-04.0-494.04.743-2007, эмаль НИ-132 П серая ГОСТ 6631-74.

	Обозначение БГО атмосферного типа по полезной вместимости, м ³								
	БГО-0,125	БГО-0,2	БГО-0,4	БГО-0,75	БГО-1,25	БГО-1,5	БГО-2,25	БГО-3,75	БГО-7,5
D _y , мм	700	700	950	950	1100	1200	1400	1800	2000
d _{y1} , мм	-	-	400	400	400	400	400	400	400
d _{y2} , мм	50	50	100	125	150	200	200	300	400
d _{y3} , мм	40	65	65	100	125	125	150	200	300
d _{y4} , мм	50	50	100	125	150	200	200	300	400
d _{y5} , мм	50	50	100	125	150	200	200	300	400
L ₁ , мм	823	823	1065	1065	1218	1318	1520	1904	2104
L ₂ , мм	270	270	365	375	400	430	500	660	690
L ₃ , мм	100	100	160	160	160	160	190	240	250
L ₄ , мм	200	200	210	225	225	230	240	245	275
L ₅ , мм	200	200	210	225	225	230	240	245	275
L ₆ , мм	100	100	100	100	100	100	125	200	200
L ₇ , мм	260	260	360	360	400	400	500	700	800
L ₈ , мм	827	827	1070	1070	1220	1320	1520	1920	2120
L*, мм	1120	1120	1372	1387	1537	1642	1852	2257	2487
H ₁ , мм	-	-	175	175	175	175	175	175	175
H ₂ , мм	170	170	175	175	185	185	185	205	215
H ₃ , мм	165	170	170	175	175	175	185	185	205
H ₄ , мм	150	160	175	240	240	270	330	390	500
H ₅ , мм	575	680	740	1300	1555	1600	1790	1865	2890
H ₆ , мм	855	950	1000	1600	1860	1980	2170	2290	3430
H ₇ , мм	525	617	665	1170	1424	1445	1585	1608	2540
H*, мм	1025	1120	1241	1845	2113	2233	2423	2542	3683
B ₁ , мм	-	-	1065	1065	1218	1318	1520	1904	2104
B ₂ , мм	50	50	100	110	100	100	100	100	75
B ₃ , мм	240	240	330	340	380	400	470	600	680
B ₄ , мм	235	235	360	360	400	450	500	630	700
B*, мм	720	720	1105	1105	1258	1358	1560	1964	2164
Масса сухая, кг	350	400	550	780	1000	1130	1450	1600	2100
Масса с водой, кг	475	600	950	1530	2250	2630	3700	5350	9600

2.6.6.2. Г.2. – Бак газоотделитель вертикальный для работы УДАВ в вакуумном режиме

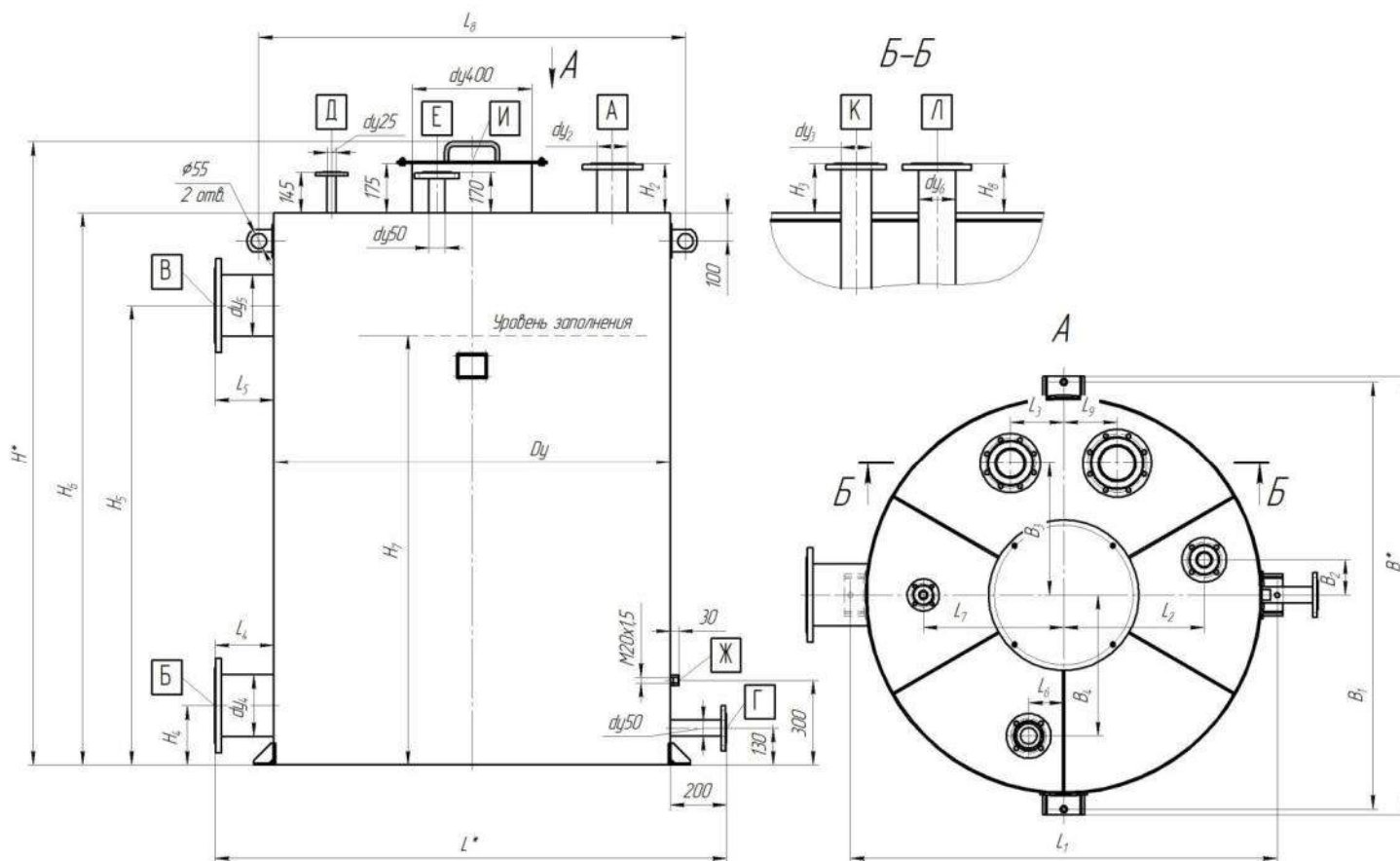


Таблица штицеров

Обозначение	Назначение	Кол-во шт	Давление условное МПа	Давление условное кгс/см ²
А	Вход воды	1	1,0	10,0
Б	Выход воды	1	1,0	10,0
В	Перелив	1	1,0	10,0
Г _{вз}	Дренаж	1	1,0	10,0
Д	Вестовая труба	1	1,0	10,0
Е	На датчик уровня	1	1,0	10,0
Ж	На датчик температуры	1	1,0	10,0
И	Люк-лаз	1	1,0	10,0
К	Вход паро-газовой смеси с 0В	1	1,0	10,0
Л	Вход паро-газовой смеси с 3В	1	1,0	10,0

Техническая характеристика

1. Среды рабочая: вода, пар.
2. Прибавка на компенсацию коррозии: с = 2,0 мм.
3. Давление избыточное расчетное: 0,15 кгс/см² (0,015 МПа).
4. Рабочая температура: 70-80°C.
5. Расчетная температура стенки: 100°C.
6. Срок службы: не менее 20 лет.
7. Группа аппарата по ПБ 03-584-03 "Правилам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных" - четвертая.

Технические требования

- 1 Н14, н14, ±Н14/2.
- 2 *Размеры для справок.
- 3 Изготовление, контроль, испытание и прием БГО производить согласно ПБ 03-584-03 "Правил проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных"; Техническим регламентом Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" ТР ТС 032/2013, ГОСТ Р 52630-2012 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия" и ТУ 3615-002-71850392-2007 "Установка дезаэрационная атмосферно-вакуумная УДАВ".
4. Материал сосуда - Сталь 20 по ГОСТ 1050-88.
5. Электрод- LB-52U по ТУ 1272-001-2005 (тип Е7016 по AWS A5.1).
6. Испытать гидравлическим давлением 0,02 МПа (вода, t°C = от +5 до +30). Времени выдержки под рабочим давлением - 10 минут.
7. Коэффициент прочности сварных соединений по ГОСТ Р 52857.1-2007, φ=1,0.
8. Контроль производить:
 - методом ВК всех сварных соединений-100%;
 - методом 5ЭК и РК сварных соединений не менее 25% от длины каждого шва;
9. Покрытие наружных поверхностей: нитрогрунтовка по металлу ТУ 2314-040-494.04.743-2007; эмаль НЦ-132 П серия ГОСТ6631-74.

	Обозначение БГО вакуумного типа по полезной вместимости, м ³			
	БГО-1	БГО-2,5	БГО-5	БГО-7,5
D _γ , мм	1100	1400	1800	2100
d _{γ2} , мм	50	65	100	125
d _{γ3} , мм	65	80	100	150
d _{γ4} , мм	125	150	200	300
d _{γ5} , мм	125	150	200	300
d _{γ6} , мм	50	80	125	200
L ₁ , мм	1218	1520	1904	2104
L ₂ , мм	400	500	660	740
L ₃ , мм	160	190	240	250
L ₄ , мм	210	210	230	230
L ₅ , мм	210	210	230	230
L ₆ , мм	100	125	200	200
L ₇ , мм	400	500	700	800
L ₈ , мм	1220	1519	1920	2120
L ₉ , мм	160	190	240	250
L*, мм	1522	1822	2242	2442
H ₂ , мм	170	175	175	185
H ₃ , мм	170	175	185	185
H ₄ , мм	175	210	270	270
H ₅ , мм	1230	1835	2235	2660
H ₆ , мм	1485	2165	2670	3090
H ₇ , мм	1155	1730	2080	2505
H ₈ , мм	170	175	185	185
H*, мм	1738	2418	2923	3343
B ₁ , мм	1218	1520	1904	2104
B ₂ , мм	100	125	160	190
B ₃ , мм	380	470	600	680
B ₄ , мм	400	500	630	700
B*, мм	1258	1560	1964	2164
Масса сухая, кг	740	1000	1420	2200
Масса с водой, кг	1740	3500	6420	10700

2.6.6.3. Г.3. – Бак газоотделитель горизонтальный для работы УДАВ в вакуумном режиме

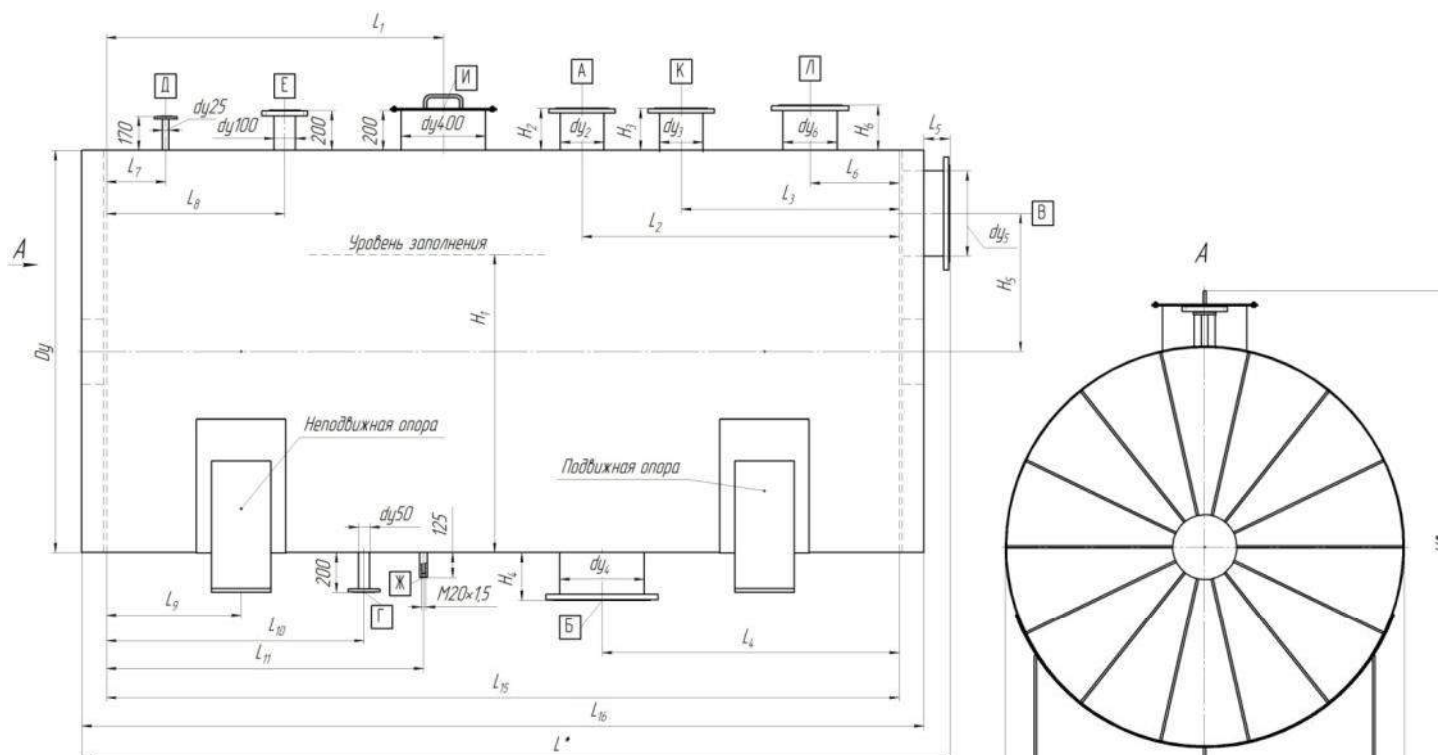


Таблица штуцеров

Обозначение	Назначение	Кол-во шт	Давление условное МПа	Давление условное кгс/см ²
А	Вход воды	1	10	10,0
Б	Выход воды	1	10	10,0
В	Перелив	1	10	10,0
Г	Дренаж	1	10	10,0
Д	Вставка труба	1	10	10,0
Е	На датчик уровня	1	10	10,0
Ж	На датчик температуры	1	10	10,0
И	Люк-лаз	1	10	10,0
К	Вход паро-газовой смеси с ОВ	1	10	10,0
Л	Вход паро-газовой смеси с ЗВ	1	10	10,0

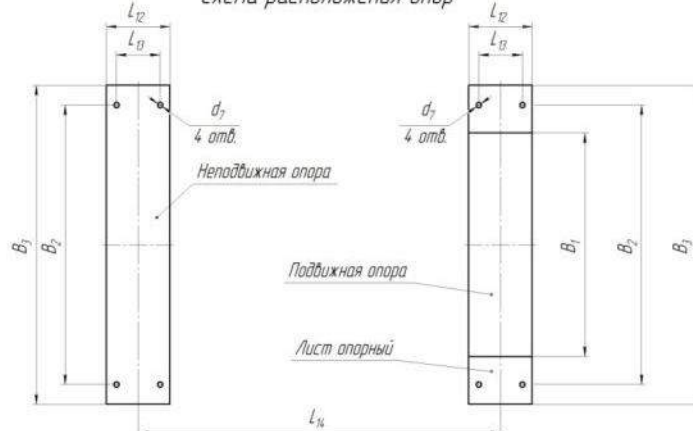
Техническая характеристика

1. Среды рабочая вода, пар
2. Прибавка на компенсацию коррозии: с = 2,0 мм.
3. Давление избыточное расчетное: 0,15 кгс/см² (0,015 МПа).
4. Рабочая температура: 70-80°C.
5. Расчетная температура стенки: 100°C.
6. Срок службы: не менее 20 лет.
7. Группа аппарата по ПБ 03-584-03 "Правилам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных" - четвертая.

Технические требования

1. Н14, н14; ±IT14/2
2. *Размеры для справок.
3. Изготовление, контроль, испытание и прием БГО производить согласно ПБ 03-584-03 "Правил проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных"; Техническим регламентом Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" ТР ТС 032/2013; ГОСТ Р 52630-2012 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия" и ТУ 3615-002-71850392-2007 "Установка деаэрационная атмосферно-вакуумная УДАВ".
4. Материал сосуда - Сталь 20 по ГОСТ 1050-88.
5. Электрод - LB-52U по ТУ 1272-001-2005 (тип Е7016 по AWS A5.1).
6. Испытать гидравлическим давлением 0,02 МПа (вода, t°C = от +5 до +30). Время выдержки под пробным давлением - 10 минут.
7. Коэффициент прочности сварных соединений по ГОСТ Р 52857.1-2007, φ=1,0.
8. Контроль производить:
 - методом ВИК всех сварных соединений-100%,
 - методом УЗК и РК сварных соединений не менее 25% от длины каждого шва;
9. Покрытие наружных поверхностей: нитрогрунтровка по металлу ТУ 2314-04.0-494.04.74.3-2007, эмаль НЦ-132 П серая ГОСТ6631-74.

Схема расположения опор



	Обозначение БГО вакуумного типа по полезной вместимости, м ³			
	БГО-10	БГО-15	БГО-25	БГО-50
D _y , мм	2000	2200	2200	3000
d _{y2} , мм	150	200	200	300
d _{y3} , мм	200	200	250	300
d _{y4} , мм	300	400	500	600
d _{y5} , мм	300	400	500	600
d _{y6} , мм	200	250	300	400
d ₇ , мм	22	22	22	36
L ₁ , мм	1700	1700	1900	1900
L ₂ , мм	1600	2100	3300	4000
L ₃ , мм	1100	1400	2000	2700
L ₄ , мм	1500	1700	3300	3800
L ₅ , мм	130	135	150	165
L ₆ , мм	450	500	800	1000
L ₇ , мм	300	300	500	500
L ₈ , мм	900	900	1100	1100
L ₉ , мм	680	570	2310	2420
L ₁₀ , мм	1300	1250	3000	3100
L ₁₁ , мм	1600	1750	3300	3500
L ₁₂ , мм	320	350	350	400
L ₁₃ , мм	220	250	250	200
L ₁₄ , мм	2640	4000	4560	5200
L ₁₅ , мм	4000	5140	9200	10045
L ₁₆ , мм	4248	5388	9448	10337
L*, мм	4378	5523	9598	10502
H ₁ , мм	1485	1578	1478	1890
H ₂ , мм	210	210	230	240
H ₃ , мм	210	225	230	245
H ₄ , мм	240	245	260	295
H ₅ , мм	690	735	685	940
H ₆ , мм	225	230	240	260
H*, мм	2530	2735	2750	3585
B ₁ , мм	1120	1400	1400	1900
B ₂ , мм	1400	1600	1600	2000
B ₃ , мм	1600	1800	1800	2200
B*, мм	2012	2212	2212	3012
Масса сухая, кг	2900	5400	7200	10700
Масса с водой, кг	13900	20400	32200	65700

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: ixt@nt-rt.ru

Веб-сайт: www.intex.nt-rt.ru