ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58878— 2020

СИСТЕМЫ СТОЧНЫЕ СУДОВЫЕ

Правила проектирования

(ISO 15749-1:2004, NEQ)
(ISO 15749-2:2004, NEQ)
(ISO 15749-3:2004, NEQ)
(ISO 15749-4:2004, NEQ)
(ISO 15749-5:2004, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации «Лот» Федерального государственного унитарного предприятия «Крыловский государственный научный центр» (НИИ «Лот» ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 5 «Судостроение»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 июня 2020 г. № 298-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих международных стандартов:

- ИСО 15749-1—2004 «Суда и морские технологии. Сточные и осушительные системы на судах и морских сооружениях. Часть 1. Проектирование санитарных сточных систем» (ISO 15749-1:2004 «Ships and marine technology — Drainage systems on ships and marine structures — Part 1: Sanitary drainage-system design», NEQ,);
- ИСО 15749-2—2004 «Суда и морские технологии. Сточные и осушительные системы на судах и морских сооружениях. Часть 2. Санитарные сточные системы; трубопроводы систем гравитационного типа» (ISO 15749-2:2004 «Ships and marine technology — Drainage systems on ships and marine structures — Part 2: Sanitary drainage, drain piping for gravity systems», NEQ,);
- ИСО 15749-3:2004 «Суда и морские технологии. Сточные и осушительные системы на судах и морских сооружениях. Часть 3. Санитарные сточные системы, трубопроводы систем вакуумного типа» (ISO 15749-3:2004 «Ships and marine technology — Drainage systems on ships and marine structures — Part 3: Sanitary drainage, drain piping for vacuum systems», NEQ);
- ИСО 15749-4:2004 «Суда и морские технологии. Сточные и осушительные системы на судах и морских сооружениях. Часть 4. Санитарные сточные и осушительные системы, трубопроводы откачки сточных вод» (ISO 15749-4:2004 «Ships and marine technology — Drainage systems on ships and marine structures — Part 4: Sanitary drainage, sewage disposal pipes», NEQ);
- ИСО 15749-5:2004 «Суда и морские технологии. Сточные и осушительные системы на судах и морских сооружениях. Часть 5. Осушение палуб, грузовых помещений и плавательных бассейнов» (ISO 15749-5:2004 «Ships and marine technology — Drainage systems on ships and marine structures — Part 5: Drainage of decks, cargo spaces and swimming pools», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие правила проектирования 3
4.1 Удаляемая загрязненная вода 3
4.2 Количество сточных и хозяйственно-бытовых вод 3
4.3 Шум и запах 3
4.4 Гигиенические требования 3
4.5 Материалы и защита от коррозии 4
4.6 Требования к термостойкости 4
4.7 Требования к изготовлению труб 4
4.8 Прокладка трубопроводов 4
4.9 Отличительные и предупреждающие знаки 6
4.10 Дополнительные требования, относящиеся к пассажирским и другим судам, в символе класса которых предусмотрен знак деления на отсеки 6
4.11 Сборная, промежуточная и шламовая цистерны 6
4.12 Установка для обработки сточных вод 7
4.13 Воздушные трубы 7
4.14 Требования к трубопроводам для удаления сточных вод и к расположению бортовых выпускных отверстий 8
4.15 Условные графические обозначения в схемах сточных систем 8
5 Гравитационная сточная система 8
5.1 Общие требования 8
5.2 Определение номинальных диаметров трубопроводов 9
5.3 Трубы 11
6 Вакуумная сточная система 13
6.1 Описание работы вакуумной сточной системы 13
6.2 Рабочее давление в вакуумной сточной системе 14
6.3 Сточное оборудование 14
6.4 Трубы 17
6.5 Прокладка трубопроводов 17
6.6 Номинальные диаметры трубопроводов 21
6.7 Вакуумные сточные системы с несколькими вакуумными унитазами и вакуумными клапанами 21
6.8 Главный коллектор 21
6.9 Вакуумная установка 21
6.10 Указания по очистке трубопроводов вакуумной сточной системы 22
6.11 Методы испытаний вакуумной сточной системы 22
7 Отливные трубопроводы 22
7.1 Отливные трубопроводы загрязненных вод 22
7.2 Откачка из оборудования для хранения загрязненных вод 22
7.3 Байпасный трубопровод 25
7.4 Слив из закрытых помещений непосредственно за борт 26
7.5 Отливные отверстия 28

7.6 Трубы отливных трубопроводов 29
8 Осушение палуб, грузовых помещений и плавательных бассейнов 30
8.1 Осушение открытых палуб, проницаемых помещений и рубок 30
8.2 Осушение грузовых трюмов, расположенных на палубах переборок пассажирских судов, а также на палубах надводного борта и палубах для колесной техники грузовых судов 30
8.3 Осушение плавательных бассейнов 31
8.4 Отверстия сливных трубопроводов в обшивке судна 31
Приложение А (справочное) Условные графические обозначения в схемах 32
Приложение Б (справочное) Пример указаний по очистке трубопроводов для включения в техническое описание и инструкцию по эксплуатации вакуумной сточной системы 33
Приложение В (рекомендуемое) Методы испытаний вакуумной сточной системы 39
Приложение Г (справочное) Скорость водоотлива 41
Библиография 42

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ СТОЧНЫЕ СУДОВЫЕ

Правила проектирования

Ship sewage systems. Design rules

Дата введения — 2020—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на сточные системы морских судов, судов внутреннего и смешанного (река — море) плавания и морских/речных сооружений (далее — суда).

Настоящий стандарт устанавливает правила проектирования сточных судовых систем, предназначенных для удаления сточных и хозяйственно-бытовых вод из судовых помещений, а также загрязненных вод с открытых палуб, из грузовых трюмов и плавательных бассейнов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.005 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, металлические и неметаллические неорганические покрытия. Допустимые и недопустимые контакты с металлами и неметаллами

ГОСТ 977—88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 5632—2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 5648 Трубопроводы судовые. Правила нанесения отличительных и предупреждающих знаков

ГОСТ 8734 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент

ГОСТ 9940 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 9941 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 17217 Трубы из медно-никелевого сплава марки МНЖ5-1. Технические условия

ГОСТ Р 58881 Обозначения условные графические в схемах судовых систем и систем энергетических установок

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **гравитационная сточная система:** Сточная система, перемещение загрязненной воды в которой по трубопроводам от сливного устройства к сборной цистерне или установке для обработки сточных вод происходит за счет силы тяжести.

Примечание — К сливным устройствам, например относятся унитазы, писсуары, биде, умывальники, шпигаты, мойки, картофелечистки, стиральные машины.

3.2 **вакуумная сточная система:** Сточная система, перемещение загрязненной воды в которой от сливного устройства в накопительную вакуумируемую емкость осуществляется в виде «пробки» за счет разности давлений в трубопроводе до и после «пробки».

Примечание — В качестве накопительной вакуумируемой емкости может использоваться коллектор или сборная цистерна, в которых поддерживается вакуум.

3.3 **загрязненная вода:** Удаляемая с судна вода, которая претерпела изменения вследствие попадания в нее различного рода загрязнений от жизнедеятельности людей и перевозимых животных, из медицинских и санитарно-гигиенических помещений, атмосферных осадков и морской воды с верхних палуб, конденсата и т. п.

3.4 **сточная вода:** Загрязненная вода из унитазов, писсуаров, биде, а также из раковин, ванн и шпигатов, расположенных в медицинских помещениях (амбулатории, лазареты, и т. п); из помещений, в которых содержатся животные, а также загрязненная вода другого происхождения, смешанная с поступающей водой из перечисленных источников.

3.5 **хозяйственно-бытовая вода:** Загрязненная вода из умывальников, душевых, бань, ванн, прачечных, камбуза и других помещений пищеблока.

3.6 **установка для обработки сточных вод:** Установка, предназначенная для очистки и обеззараживания сточных вод.

3.7 **сливной трубопровод:** Любой трубопровод сточной системы, по которому загрязненная вода сливается в сборную цистерну или установку для обработки сточных вод.

3.8 **соединительный трубопровод вакуумной сточной системы:** Короткий трубопровод, соединяющий сливное отверстие санитарно-технического оборудования с вакуумным клапаном.

3.9 **одиночное ответвление трубопровода гравитационной сточной системы:** Часть сливного трубопровода, который, например соединяет водяной затвор санитарно-технического оборудования с групповым ответвлением.

3.10 **одиночное ответвление трубопровода вакуумной сточной системы:** Часть сливного трубопровода, который соединяет санитарно-техническое оборудование со встроенным вакуумным механизмом или вакуумный клапан с трубопроводом, подсоединенным к групповому ответвлению.

Примечание — Примером оборудования со встроенным вакуумным механизмом является вакуумный унитаз.

3.11 **групповое ответвление трубопровода:** Ответвление, объединяющее загрязненные воды от нескольких одиночных ответвлений, подсоединенное к стояку, магистрали или коллектору.

3.12 **восходящее ответвление трубопровода вакуумной сточной системы:** Одиночное или групповое ответвление, по которому загрязненная вода подается вертикально вверх.

3.13 **стояк:** Вертикальный трубопровод гравитационной сточной системы, проходящий через одну или несколько палуб, подающий загрязненную воду в магистраль или в сборную цистерну.

3.14 **магистраль:** Трубопровод гравитационной сточной системы, к которому подсоединяют стояки, подающий загрязненную воду в сборную цистерну или в установку для обработки сточных вод.

3.15 **коллектор, коллекторный трубопровод:** Трубопровод вакуумной сточной системы, к которому подсоединяют групповые ответвления, подающий загрязненную воду в главный коллектор или в вакуумную цистерну.

3.16 **главный коллектор:** Короткий трубопровод вакуумной сточной системы, в который поступает загрязненная вода из коллекторов и затем откачивается в сборную цистерну.

3.17 **промежуточная цистерна:** Цистерна, предназначенная для сбора загрязненных вод в отдельных районах судна, из которой вода затем перекачивается в сборную цистерну.

3.18 **сборная цистерна:** Цистерна, предназначенная для временного хранения неочищенных сточных и хозяйственно-бытовых вод.

3.19 **шламовая цистерна:** Цистерна, предназначенная для временного хранения шлама, поступающего из установки для обработки сточных вод, который в дальнейшем откачивается за борт или на берег.

3.20 **вакуумный клапан:** Клапан, предназначенный для накопления загрязненной воды, поступающей в него от санитарно-технического оборудования, не имеющего в своей конструкции вакуумных механизмов, и последующего слива этой воды в находящиеся под вакуумом трубопроводы сточной системы.

3.21 **вакуумный механизм:** Механизм, встроенный в вакуумный унитаз (клапан) и обеспечивающий открытие и закрытие выпускного клапана этого оборудования в течение заданного промежутка времени для слива в вакуумную сточную систему загрязненной воды из чаши унитаза или полости вакуумного клапана.

3.22 **классификационное общество:** Организация, которая осуществляет классификацию и освидетельствование судов, устанавливает и контролирует соблюдение нормативно-технических требований при проектировании, строительстве, ремонте и эксплуатации судов и морских/речных сооружений.

4 Общие правила проектирования

4.1 Удаляемая загрязненная вода

Сточные системы предназначены для удаления загрязненной воды. Конструкция сточной системы должна исключать возможность слива через нее воды, загрязненной другими веществами.

4.2 Количество сточных и хозяйственно-бытовых вод

При проектировании сточных систем минимальное количество сточных и хозяйственно-бытовых вод на одного человека в сутки для морских судов следует принимать в соответствии с нормами, установленными [1] и [2], для судов внутреннего и смешанного (река—море) плавания в соответствии с нормами, установленными [3] и [4].

4.3 Шум и запах

4.3.1 Уровень шума сточной системы не должен вызывать превышение допустимого уровня шума в судовых помещениях, установленных [1], [2], [3].

4.3.2 Уровень шума оборудования и трубопроводов сточной системы должен быть минимальным и не передаваться на подвески и опоры трубопроводов, что должно быть обеспечено соответствующей звуковой изоляцией.

Сточные трубопроводы не должны проходить через жилые и общественные помещения, а также радиорубки. При технической необходимости прокладки сточных труб через указанные помещения трубы должны иметь соответствующую звуковую изоляцию.

4.3.3 Оборудование и трубопроводы сточной системы должны быть спроектированы таким образом, чтобы в судовые помещения не проникало неприятных запахов.

4.4 Гигиенические требования

4.4.1 Исходя из гигиенических норм слив сточных и хозяйственно-бытовых вод рекомендуется предусматривать по отдельным трубопроводам.

Во избежание проникновения запахов в судовые помещения санитарно-техническое оборудование и трубопроводы сточных и хозяйственно-бытовых вод должны иметь гидравлические затворы.

4.4.2 Непосредственно перед сборной цистерной трубопроводы сточных и хозяйственно-бытовых вод могут быть соединены в общий трубопровод загрязненной воды. При этом на трубопроводе хозяйственно-бытовой воды перед его присоединением к трубопроводу сточной воды следует предусмотреть гидравлический затвор.

4.4.3 При устройстве трубопроводов для слива загрязненной воды в установки для обработки сточных вод следует руководствоваться требованиями предприятия — изготовителя (разработчика) установки.

Для исключения возможности переполнения установки для обработки сточных вод загрязненными водами рекомендуется подавать воду в установку через сборную цистерну.

4.5 Материалы и защита от коррозии

4.5.1 Материалы труб и оборудования сточных систем должны обладать достаточной для обеспечения заданного срока службы коррозионной стойкостью к агрессивному воздействию сточных вод и моющих средств.

4.5.2 При проектировании сточных систем, проводящих чистую или загрязненную воду, в зависимости от местоположения установки и с учетом правил классификационных обществ целесообразно использовать материалы из металлов и пластмасс, с близкими электрохимическими потенциалами по действующей в отрасли нормативной и технической документации. В случае необходимости применения материалов с различными потенциалами защиту от коррозии следует осуществлять по ГОСТ 9.005 и действующей в отрасли нормативной документации.

4.5.3 Для трубопроводов и оборудования сточных систем (арматуры, насосов, фильтров, унитазов, моек и т. п.), проводящих чистую или загрязненную воду, возможно применение коррозионно-стойких сталей марок 10Х17Н13М3Т (10Х17Н13М2Т) по ГОСТ 5632—2014 (пункт 6.14) и 12Х18Н12М3ТЛ по ГОСТ 977—88 (раздел 1).

4.6 Требования к термостойкости

Трубопроводы сточных систем должны обладать достаточной термостойкостью. Трубопроводы из металлов должны выдерживать температуру загрязненной воды до 100 °С, а из пластмасс — до 60 °С.

4.7 Требования к изготовлению труб

4.7.1 Внутренняя поверхность трубопроводов должна быть гладкой и не иметь выступов и углублений, которые могут препятствовать транспортировке сточных вод и способствовать образованию отложений и засорения трубопроводов.

4.7.2 Радиусы погибов труб напорных трубопроводов и трубопроводов шпигатов открытых палуб следует выбирать по действующей в отрасли нормативной и технической документации и с учетом технологических возможностей трубогибочного оборудования завода — строителя судна.

4.8 Прокладка трубопроводов

4.8.1 Общие требования

4.8.1.1 Трубопроводы следует монтировать таким образом, чтобы был обеспечен необходимый доступ для обслуживания и ремонта трубопроводов без необходимости их разборки.

4.8.1.2 Трубопроводы в местах возможного их засорения должны иметь отверстия, закрытые пробками, или горловины для очистки трубопроводов и отростки для их промывки забортной водой.

Количество и расположение отверстий для очистки трубопроводов должны быть выбраны таким образом, чтобы была обеспечена очистка трубопроводов спиральной проволокой.

4.8.1.3 Трубопроводы сточных систем следует располагать в отсеках судна, которые они обслуживают. Количество труб, проходящих через водонепроницаемые переборки, палубы и другие водонепроницаемые конструкции, должно быть сведено к минимуму.

4.8.2 Помещения медицинского назначения

4.8.2.1 Сливные трубопроводы от санитарно-технического оборудования, расположенного в помещениях медицинского назначения, должны объединяться в отдельный трубопровод, подсоединяемый к стояку, коллектору или магистрали сточной системы.

4.8.2.2 Сливные трубопроводы не должны проходить через операционную, помещение стерилизации и изолятор. Сточные воды из изолятора по самостоятельному трубопроводу должны отводиться в отдельную цистерну или на установку для их очистки и обеззараживания.

4.8.2.3 Трубопроводы сточной системы не следует прокладывать через помещения медицинского назначения. Если этого избежать нельзя, то в помещениях медицинского назначения, кроме указанных в 4.8.2.2, трубопровод должен быть проложен в газонепроницаемых кожухах и не иметь разъемных соединений.

4.8.3 Жилые и общественные помещения

4.8.3.1 Следует избегать прокладки трубопроводов сточной системы через жилые и общественные помещения. В технически обоснованных случаях, по согласованию с заказчиком судна, допускается прокладывать трубопроводы через эти помещения при условии звукоизоляции трубопроводов.

4.8.3.2 В архитектурно оформленных помещениях должна предусматриваться скрытая прокладка трубопроводов, а в местах установки разъемных соединений и арматуры — дверцы или съемные панели.

4.8.4 Помещения пищеблока и помещения для хранения пищевых продуктов

4.8.4.1 Сливные трубопроводы из камбуза и помещения для разделки мяса должны объединяться в общий трубопровод, который должен быть оборудован жироотделителем.

Примечание — Жироотделитель устанавливается в тех случаях, когда предусматривается слив воды из указанных помещений непосредственно за борт или когда установка для обработки сточных вод не обеспечивает очистку воды от жира.

4.8.4.2 Сливные трубопроводы от провизионных кладовых должны идти непосредственно к сборной цистерне или установке для обработки сточных вод, если установка обеспечивает обработку таких стоков.

Примечание — Конденсат из холодильных камер провизионных кладовых может сливаться по отдельному трубопроводу в осушительные колодцы отапливаемых помещений. Трубопроводы отвода конденсата рекомендуется оборудовать запорной арматурой, предотвращающей утечку охлажденного воздуха, и гидравлическими затворами, исключающими проникновение запаха в судовые помещения.

4.8.4.3 Трубопроводы сточных вод не должны проходить через камбуз, провизионные кладовые, помещения для обработки и хранения продуктов, производственные помещения для обработки морепродуктов и рыбные трюмы.

4.8.5 Рефрижераторные трюмы

По возможности сливные трубопроводы не должны проходить через рефрижераторные трюмы.

4.8.6 Трюмы

Сливные трубопроводы, проходящие через трюмы, должны быть защищены от механических повреждений прочными кожухами.

4.8.7 Цистерны

Трубопроводы сточной системы не должны проходить через цистерны питьевой, пресной и технической пресной воды, технологической забортной воды, топлива и смазочного масла и рыбные бункеры.

Если по конструктивным причинам этого избежать невозможно, то допускается прокладка трубопроводов только в цистернах топлива и смазочного масла по согласованию с классификационным обществом.

4.8.8 Помещения с электрооборудованием

Трубопроводы сточной системы не должны проходить через помещения с радиоаппаратурой, гирокомпасами и аккумуляторами.

В технически обоснованных случаях, по согласованию с заказчиком судна, в этих помещениях допускается прокладка только сварных трубопроводов.

4.8.9 Герметизируемые помещения

На сливных трубопроводах санитарно-технического оборудования, кроме унитазов, должна быть установлена запорная арматура. Допускается установка запорной арматуры на группу оборудования.

4.8.10 Проход трубопроводов через судовые конструкции

4.8.10.1 Проход трубопроводов через водонепроницаемые и водогазонепроницаемые переборки и палубы, а также установка на этих судовых конструкциях фасонных частей трубопроводов должны выполняться соединениями, обеспечивающими полную герметичность конструкций и надежное соединение трубопроводов.

Сквозные отверстия для болтов и шпилек в непроницаемых корпусных конструкциях не допускаются.

4.8.10.2 При проходе трубопроводов через огнестойкие переборки и палубы должны соблюдаться требования классификационных обществ.

4.8.11 Сварные соединения трубопроводов

Сварные соединения трубопроводов должны соответствовать Правилам [5] и [6].

4.8.12 Крепление трубопроводов

4.8.12.1 Трубопроводы для предотвращения их провисания, сдвига и вибрации должны крепиться к корпусным конструкциям судна подвесками, которые должны соответствовать действующей нормативной документации в отрасли. Крепление трубопроводов не должно вызывать возникновения в них напряжений вследствие деформации корпусных конструкций. С этой целью следует предусматривать компенсационные изгибы труб.

4.8.12.2 Рекомендуется применять стальные оцинкованные или окрашенные подвески, которые должны полностью охватывать трубу. В случае использования разных металлов трубы и подвески сле-

дует предусматривать антикоррозионную защиту для предотвращения контактной коррозии, например путем установки прокладки между трубой и подвеской.

4.8.12.3 Крепление подвесок следует устанавливать к прочным корпусным конструкциям (набору) или к специальным приварным опорам. Рекомендуемые расстояния между подвесками в зависимости от диаметра трубопроводов приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Расстояние между подвесками

Диаметр трубопровода, мм	Расстояние между подвесками, м	
	Для трубопровода общего назначения	Для трубопровода, к которому предъявляются повышенные требования
От 6 до 20 включ.	От 0,8 до 1,2 включ.	От 0,6 до 0,8 включ.
Св. 20 до 45 включ.	Св. 1,2 до 1,5 включ.	Св. 0,8 до 1,0 включ.
Св 45 до 100 включ.	Св 1,5 до 2,0 включ.	Св 1,0 до 1,4 включ.
Св 100 до 426 включ.	Св 2,0 до 3,0 включ.	Св 1,4 до 2,0 включ.

4.9 Отличительные и предупреждающие знаки

Правила нанесения отличительных и предупреждающих знаков на трубопроводы по ГОСТ 5648.

4.10 Дополнительные требования, относящиеся к пассажирским и другим судам, в символе класса которых предусмотрен знак деления на отсеки

4.10.1 Оборудование и соответствующие сливные трубопроводы, расположенные над палубой переборок, должны быть сконструированы таким образом, чтобы в случае повреждения трубопроводов и при временном крене было исключено затопление смежных отсеков.

4.10.2 Сливные трубопроводы с открытыми входными отверстиями, расположенные в водонепроницаемом отсеке ниже палубы переборок, рекомендуется подсоединять к промежуточной цистерне, если сборная цистерна расположена в другом районе судна.

Высота дна промежуточной цистерны над основной плоскостью должна быть не менее 460 мм.

4.10.3 Сливные трубопроводы вакуумных сточных систем следует проектировать в виде групповых ответвлений и коллекторов, прокладываемых над палубой переборок.

4.10.4 Сливные трубопроводы, ведущие от разных водонепроницаемых отсеков к промежуточной и сборной цистерне или к установке для обработки сточных вод, должны быть оборудованы запорной арматурой, расположенной непосредственно у разделяющих отсеки водонепроницаемых переборок.

4.10.5 Должны быть предусмотрены валиковые приводы, в соответствии с действующей на них нормативной и технической документацией, для закрытия запорной арматуры, расположенные в удобных местах над палубой переборок. Приводы должны быть оборудованы указателями положения запорного органа арматуры «Открыто — Закрыто».

4.10.6 Сливные трубопроводы с открытыми впускными отверстиями, расположенные ниже палубы переборок, которые проходят как транзитные трубопроводы через другие водонепроницаемые отсеки, следует прокладывать вне пределов зоны возможного повреждения труб. Это требование считается выполненным, если расстояние между трубопроводами и бортом равно 0,2 B (B — наибольшая ширина судна по грузовой ватерлинии).

4.10.7 Трубопроводы, прокладываемые в двойном дне, должны быть выше основной плоскости не менее чем на 460 мм.

4.11 Сборная, промежуточная и шламовая цистерны

4.11.1 Внутренняя поверхность цистерн должна иметь покрытие для защиты от коррозии, вызываемой сточными водами.

4.11.2 Внутренняя поверхность цистерн должна быть гладкой. Следует избегать применения ребер жесткости. Если применение ребер жесткости сочтено необходимым, то их следует располагать вертикально.

4.11.3 Дно цистерн должно иметь уклон в сторону сливного отверстия не менее 1:20. Для встроенных цистерн данное требование выполняется насколько это практически возможно.

Примечание — Кроме цистерн хозяйственно-бытовых вод, в отдельных, специально обоснованных случаях, где воды после использования в камбузах, прачечных, умывальниках, душах поступают в цистерну хозяйственно-бытовых вод.

4.11.4 Для сборной, промежуточной и шламовой цистерн минимально необходимо следующее оборудование:

- автоматическая тревожная сигнализация о переполнении цистерн с установкой сигнализатора на уровне, соответствующем заполнению цистерн на 80 % емкости;
- смотровые стекла с устройством обмыва для визуального наблюдения за уровнем заполнения цистерн или другие эффективные средства постоянной визуальной индикации объема их содержимого (за исключением шламовой цистерны);
- подвод воды для обмыва стенок цистерн;
- подвод пара для пропаривания цистерн (при наличии паровой системы);
- горловина для очистки цистерн;
- соединения для подвода сливных трубопроводов, трубопроводов откачки загрязненных вод/шлама и вентиляции цистерн;
- скоб-трап в цистернах большого объема, при необходимости;
- устройство для взрыхления осадков путем подвода забортной воды.

4.11.5 Допускается устройство цистерн, встроенных в корпус судна. При этом стенки и днище таких цистерн не должны являться частью наружной обшивки корпуса судна.

Примечание — Кроме цистерн хозяйственно-бытовых вод, в отдельных, специально обоснованных случаях, где воды после использования в камбузах, прачечных, умывальниках, душах поступают в цистерну хозяйственно-бытовых вод.

4.11.6 Определение объема сборной и промежуточных цистерн осуществляется исходя из минимального количества загрязненных вод, указанного в 4.2.

Объем шламовой цистерны должен определяться исходя из суточного количества накопления шлама на основании данных предприятия-изготовителя о пропускной способности установки для обработки сточных вод.

4.11.7 Вкладные цистерны рекомендуется выполнять по действующей нормативной документации. Вкладные цистерны следует устанавливать в газонепроницаемых выгородках, оборудованных вытяжной вентиляцией, обеспечивающей не менее 15-кратного обмена воздуха в час.

4.12 Установка для обработки сточных вод

4.12.1 Установки для обработки сточных вод должны отвечать требованиям [3], [7], [8] и классификационных обществ и иметь соответствующий сертификат и заключение об эффективности работы установки, выданное государственными органами санитарного надзора.

4.12.2 Установки для обработки сточных вод и обслуживающие их насосы следует устанавливать в газонепроницаемых выгородках, оборудованных вытяжной вентиляцией, обеспечивающей не менее 15-кратного обмена воздуха в час.

4.13 Воздушные трубы

4.13.1 Внутренний диаметр воздушных труб цистерн, заполняемых самотеком, должен быть не менее 50 мм, а цистерн, заполняемых насосом, — не менее 1,25 площади сечения наполнительного трубопровода цистерны.

4.13.2 В цистернах не должно возникать опасных давлений и разрежений, нарушающих действие гидравлических затворов у санитарного оборудования.

Гидравлический расчет трубопровода должен быть выполнен по действующей нормативной документации.

4.13.3 Воздушные трубы цистерн необходимо выводить из самой верхней их части из места, наиболее удаленного от наполнительных труб. При этом должно быть исключено образование в цистернах воздушных подушек при крене и дифференте судна.

4.13.4 Выходные отверстия воздушных труб не должны располагаться вблизи воздухозаборных устройств систем вентиляции и кондиционирования воздуха и должны быть установлены так, чтобы не вызывать проникновения запаха в судовые помещения, например в дымовой трубе.

4.13.5 Воздушные трубы должны быть проложены с уклоном для их естественного самоосушения. Если это невозможно, то в местах наиболее вероятного застоя воды должны быть предусмотрены устройства для ее удаления.

4.14 Требования к трубопроводам для удаления сточных вод и к расположению бортовых выпускных отверстий

Требования к трубопроводам для удаления сточных вод и к расположению бортовых выпускных отверстий — в соответствии с разделом 7.

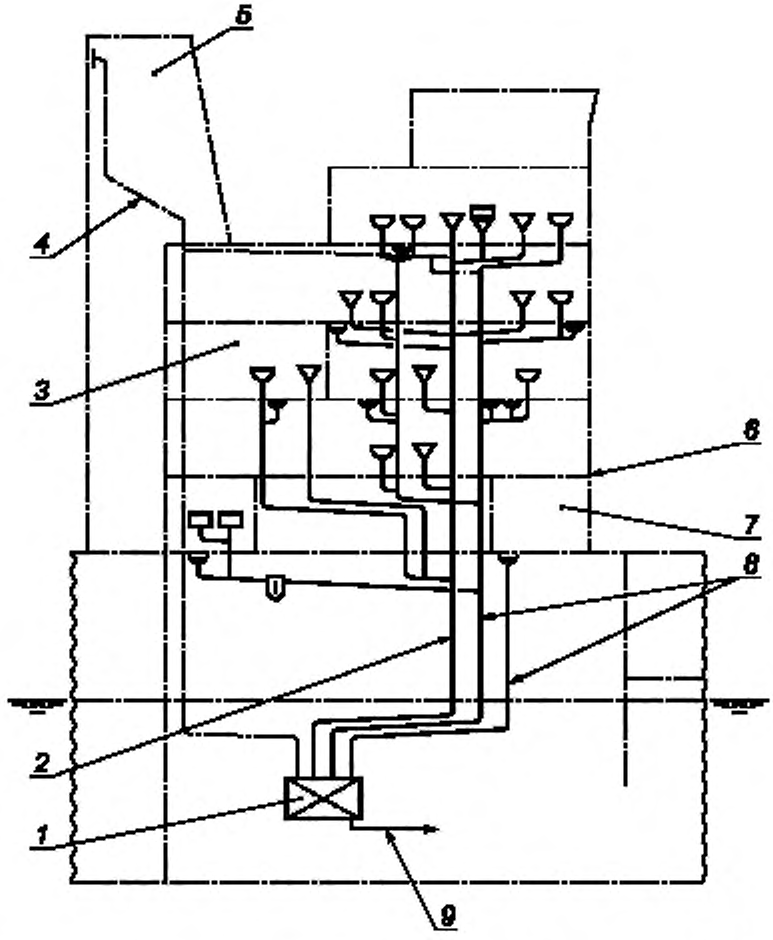
4.15 Условные графические обозначения в схемах сточных систем

Условные графические обозначения в схемах сточных систем следует принимать по ГОСТ Р 58881 и таблице А.1 (приложение А).

5 Гравитационная сточная система

5.1 Общие требования

5.1.1 Пример принципиальной схемы гравитационной сточной системы показан на рисунке 1.



1 — сборная (промежуточная) цистерна; *2* — стояк сточных вод; *3* — лазарет; *4* — воздушная труба; *5* — дымовая труба, *6* — палуба переборок (надводного борта), *7* — провизионная кладовая; *8* — стояк хозяйственно-бытовых вод; *9* — трубопровод откачки сточных вод (см. раздел 7)

Рисунок 1 — Схема гравитационной сточной системы

5.1.2 Сточное санитарно-техническое оборудование и палубные шпигаты должны иметь гидравлические затворы.

5.1.3 Сливные трубопроводы должны быть самоосушающимися и должны быть проложены с равномерным уклоном в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Уклоны трубопроводов

Трубопровод	Уклон
Ответвления трубопроводов (за исключением унитазов)	От 1:100 до 1:66,7 включ.
Ответвления трубопроводов от унитазов и магистрали	От 1:66,7 до 1:50 включ.

5.1.4 Ответвления трубопроводов, подсоединяющие сточное оборудование к стоякам, должны быть по возможности короткими.

5.1.5 Загрязненные воды из средней части судна на нижележащую палубу должны сливаться к обоим бортам судна или в его средней части.

5.1.6 Участки сливных трубопроводов должны иметь очистные отверстия с пробками-заглушками, если трубопроводы не могут быть очищены иным способом.

В любом случае трубопроводы от сточного оборудования камбузов и от унитазов должны иметь очистные отверстия.

5.2 Определение номинальных диаметров трубопроводов

5.2.1 Номинальные диаметры трубопроводов *DN* должны определяться с учетом величины расхода загрязненной воды.

5.2.2 Расходы загрязненной воды и номинальные диаметры одиночных ответвлений трубопроводов к санитарно-техническому оборудованию и оборудованию пищеблока приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Расходы загрязненной воды и номинальные диаметры одиночных ответвлений трубопроводов

Наименование оборудования	Расход воды, л/с *	Номинальный диаметр *DN*
Унитаз	2,5	100
Писсуар	0,5	32—50
Биде		32, 40
Ванна	1,0	50
Умывальник	0,5	32, 40
Мойка	1,0	40, 50
Бассейн	0,9—1,2	50
Посудомоечная машина, оборудование небольшого камбуза со стоком	0,3—1,2	В соответствии с документацией изготовителя оборудования
Картофелечистка		65, 80
Стиральная машина	1,5	50, 65
Шпигаты	1,0—2,0	40, 50, 65, 100

5.2.3 К одному ответвлению трубопровода может быть подсоединено до трех единиц санитарно-технического оборудования, но не более одной ванны.

5.2.4 Загрязненная вода из ванн, умывальников и шпигатов может сливаться в групповые ответвления трубопроводов с номинальным диаметром *DN* 50, если это упрощает прокладку трубопроводов при установке санитарно-технического оборудования в одном общем помещении.

5.2.5 Размеры групповых ответвлений трубопроводов должны определяться в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 — Номинальные диаметры групповых ответвлений трубопроводов

Расход воды, л/с ≈	Номинальный диаметр *DN*
0,3	32
0,6	40
3,0	50
6,0	65
24,0	80

5.2.6 Размеры стояков и магистралей следует определять в зависимости от величины расхода загрязненной воды в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 — Номинальные диаметры стояков и магистралей

Расход воды, л/с ≈	Номинальный диаметр *DN*	
	Хозяйственно-бытовая вода	Сточная вода
0.3	32	
0,9	40	
3,0	50	
9,0	65	
27,0	80	
80,0	100	
135,0	—	125
300,0		150

5.2.7 Значение номинального диаметра стояков и магистралей должно быть не менее наибольшего номинального диаметра из трубопроводов, подсоединяемых к ним.

5.2.8 Номинальный диаметр групповых ответвлений трубопроводов и стояков с подсоединенными к ним унитазами следует определять в соответствии с таблицами 6 и 7.

Таблица 6 — Номинальные диаметры групповых ответвлений трубопроводов унитазов

Количество подсоединенных унитазов, шт.	Номинальный диаметр *DN*	
	Труба из металла	Труба из пластмассы
1—3	100	100
1—6	125	
1—10	150	125

Таблица 7 — Номинальные диаметры стояков

Количество подсоединенных унитазов, шт	Номинальный диаметр *DN*	
	Труба из металла	Труба из пластмассы
1—6	100	100
1—12	125	
1—20	150	125

5.2.9 Установленные в санузлах писсуары могут быть подсоединены к групповым ответвлениям трубопроводов унитазов или к стоякам без необходимости увеличения их диаметров (см. таблицы 6 и 7).

5.2.10 Номинальные диаметры групповых ответвлений трубопроводов писсуаров должны соответствовать номинальным диаметрам, приведенным в таблице 8.

Таблица 8 — Номинальные диаметры групповых ответвлений трубопроводов писсуаров

Количество подсоединенных писсуаров, шт.	Номинальный диаметр *DN*	
	Труба из металла	Труба из пластмассы
1—3	50	
1—7	65	

5.2.11 Для определения номинальных диаметров групповых ответвлений трубопроводов с другим оборудованием, являющимся источником загрязненных вод, следует пользоваться таблицей 4.

5.2.12 Рабочее давление в гравитационной сточной системе следует принимать исходя из высоты расположения нижнего открытого отверстия сточного оборудования системы над сборной цистерной.

5.3 Трубы

5.3.1 В зависимости от места расположения трубопровода его категорию для выбора толщины стенок следует принимать по таблице 9.

Таблица 9 — Категории трубопроводов

Место расположения трубопровода	Категория трубопровода
Цистерны с одинаковой средой	A
Цистерны с разными средами*	B
Трубопроводы, проложенные ниже палубы надводного борта или палубы переборок, ведущие к отверстию для слива сточных вод за борт, с запорными устройствами	A
Выше палубы надводного борта	N
Грузовой трюм	B
* Разрешается только с согласия классификационного общества.	

Размеры труб рекомендуется принимать:
- стальных по ГОСТ 8734 и по таблице 10;
- из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9940 и ГОСТ 9941 и по таблице 11;
- титановых по действующей нормативной документации — по таблице 12;
- медно-никелевых по ГОСТ 17217 и действующей нормативной документации и по таблице 13.

Таблица 10 — Размеры стальных труб

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*** трубопровода категории		
		A	B	N
32	42*	4,5	6,3	2,3
40	48*			2,6
50	60*			
65	76		7,1	2,9
80	89			3,2

Окончание таблицы 10

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*** трубопровода категории		
		A	B	N
100	114	4,5	8,0	3,6
125	140*			4,0
150	168*		8,8	

* При необходимости применения стандартных соединений (фланцевые, штуцерные) и при согласовании с заказчиком (потребителем) допускаются другие значения наружного диаметра труб.

** В соответствии с требованиями соответствующего классификационного общества могут рассматриваться другие минимальные значения толщины стенок.

Таблица 11 — Размеры труб из коррозионно-стойкой стали

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S* трубопровода категории		
		A	B	N
32	38	2,0	3,0	2,0
40	45			
50	56			
65	75			
80	90	3,0		
100	110	3,0	4,0	2,0
125	133	4,0		3,0
150	159, 160			

Таблица 12 — Размеры титановых труб

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S* трубопровода категории		
		A	B	N
32	38	2,0	3,0	2,0
40	45			
50	56			
65	76			
80	89	3,0		
100	108		4,0	
125	133	4.0		3,0
150	159			

Таблица 13 — Размеры медно-никелевых труб

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*** трубопровода категории		
		A	B	N
32	38	2,5	—	2,0
40	45			
50	60***			
65	75	3,0	4,0	
80	85	4,0	5,0	2,0
100	105	3,5	—	2,5
	110		5,0	—
125	130	4,0	—	2,5
	135	—	5,0	—
150	155*	4,0*	—	3,0*
	160	—	7,0	—

* Размеры относятся к трубам по ГОСТ 17217.

** В соответствии с требованиями соответствующего классификационного общества могут рассматриваться другие минимальные значения толщины стенок.

*** При необходимости применения стандартных соединений (фланцевые, штуцерные) и при согласовании с заказчиком (потребителем) допускаются другие значения наружного диаметра труб.

5.3.2 Трубы из пластмассы могут применяться только в тех местах, где разрешается использовать стальные трубы с толщиной стенок для трубопроводов категории N. Размеры труб из пластмассы рекомендуется принимать по таблице 14.

Таблица 14 — Размеры труб из пластмассы

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*
32	40	3,0
40	50	3,7
50	63	4,7
65	75	3,6
80	90	4,3
100	110	5,3
125	140	6,7
150	160	7,7

6 Вакуумная сточная система

6.1 Описание работы вакуумной сточной системы

6.1.1 Вакуумная сточная система действует следующим образом:

- загрязненная вода от унитазов, писсуаров, биде и других устройств собирается в ответвительных или коллекторных трубопроводах;

- загрязненная вода перемещается по трубопроводам в сборную цистерну или в установку для обработки сточных вод в виде отдельной порции — «пробки» за счет вакуума, создающего разность давлений перед и за «пробкой».

При смыве унитаза его содержимое всасывается в трубопровод системы до тех пор, пока открыт клапан унитаза. После закрытия клапана примерно через 2 с движение загрязненной воды прекращается.

В период смыва унитаза вода может перемещаться по трубопроводу от 5 до 15 м в зависимости от величины вакуума, размеров и конфигурации трубопровода.

После прекращения слива вода в трубопроводе будет течь под действием силы тяжести к ближайшей низкой точке трубопровода. Поэтому в этом месте должен быть предусмотрен водяной затвор («ловушка»), в котором образуется водяная «пробка». При следующем смыве этого унитаза или других унитазов, подсоединенных с той же стороны «ловушки», содержимое «ловушки» будет всасываться и перемещаться по трубопроводу дальше. В протяженных трубопроводах, имеющих 2—3 «ловушки», будет происходить одновременное перемещение воды из всех «ловушек», пока сточная вода не достигнет вакуумной установки. Между «ловушками» трубопровод должен иметь необходимый уклон, чтобы обеспечивалось течение воды в этом же направлении.

6.1.2 Трубопроводы вакуумной сточной системы начинаются от сточного санитарного оборудования.

Вакуумные унитазы имеют встроенный вакуумный механизм, а остальные сточные устройства соединяются с вакуумным клапаном посредством короткого невакуумируемого трубопровода.

Трубопроводы вакуумной сточной системы оканчиваются вакуумной установкой, обеспечивающей поддержание в системе необходимого разрежения воздуха.

6.1.3 От вакуумной установки загрязненная вода отводится через трубопровод, находящийся под избыточным давлением, в сборную цистерну или в установку для обработки сточных вод.

Примечание — Вакуумная установка может также входить в сборную цистерну или в установку для обработки сточных вод.

6.1.4 Сточные трубопроводы от сборной цистерны или от установки для обработки сточных вод не входят в состав вакуумной сточной системы.

При проектировании этих трубопроводов, находящихся под избыточным давлением, следует руководствоваться разделом 7.

Пример принципиальной схемы вакуумной сточной системы показан на рисунке 2.

6.1.5 В зависимости от типа судна, его архитектуры, расположения помещений и числа членов экипажа на судне может быть установлено несколько вакуумных сточных систем, обслуживающих отдельные районы судна.

6.2 Рабочее давление в вакуумной сточной системе

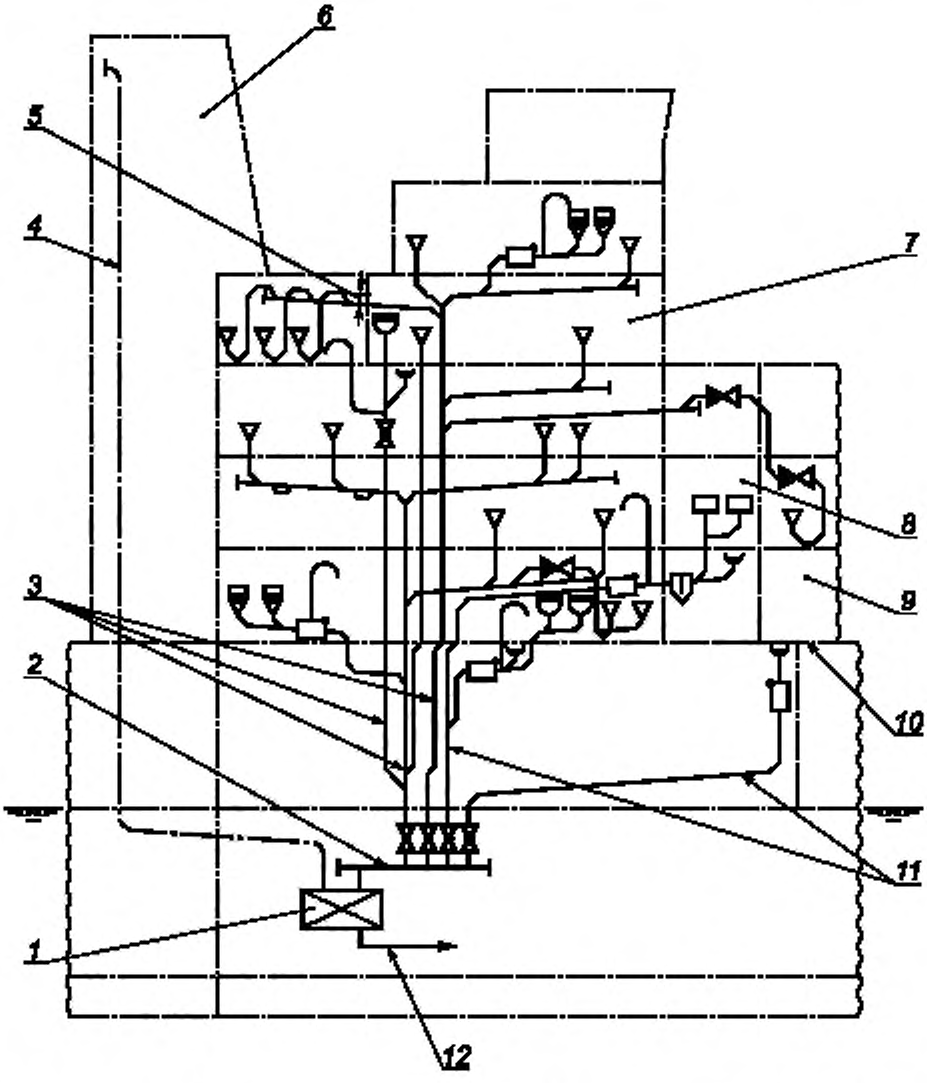
Рабочее давление в вакуумной сточной системе (абсолютное) следует принимать в диапазоне от 40 до 70 кПа.

6.3 Сточное оборудование

6.3.1 В вакуумной сточной системе должны применяться вакуумные унитазы, оборудованные механизмом управления сливным и смывным клапаном.

Объем воды для одного смыва следует принимать около 1,2 л.

6.3.2 Писсуары, биде, умывальники и другое санитарное оборудование не имеют вакуумных механизмов и поэтому должны подсоединяться к обособленному вакуумному механизму — вакуумному клапану посредством соединительного трубопровода.



1 — вакуумная установка со сборной цистерной; *2* — главный коллектор. *3* — трубопровод сточных вод; *4* — воздушная труба; *5* — три наружных диаметра восходящего ответвления; *6* — дымовая труба; *7* — лазарет, *8* — камбуз, *9* — провизионная кладовая; *10* — палуба переборок (надводного борта), *11* — трубопровод хозяйственно-бытовых вод, *12* — трубопровод откачки сточных вод

Рисунок 2 — Схема вакуумной сточной системы

6.3.3 В вакуумных сточных системах с числом вакуумных унитазов и вакуумных клапанов не более 10, если общий объем вакуумируемой полости трубопроводов этой системы $V_{тр}$ менее 160 л, следует предусматривать дополнительно вакуумируемую емкость объемом $V_е$ = 160 л – $V_{тр}$, как показано на рисунке 3.

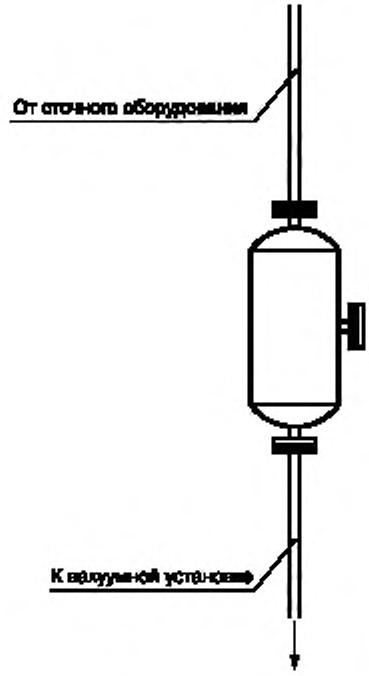
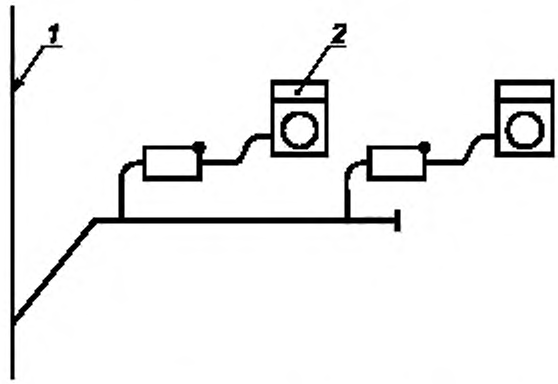


Рисунок 3 — Вакуумная емкость

6.3.4 Хозяйственно-бытовые воды от стиральных машин, моек, умывальников, душевых, ванн и другого оборудования, являющегося источником этих вод, должны отводиться по отдельному трубопроводу непосредственно в вертикальные коллекторные трубопроводы, как показано на рисунке 4.



1 — коллекторный трубопровод; *2* — стиральная машина

Рисунок 4 — Коллекторный трубопровод

6.3.5 Установка, создающая и поддерживающая в вакуумной сточной системе вакуум, должна располагаться в самой нижней части этой системы и размещаться таким образом, чтобы коллекторные трубопроводы были как можно короче.

6.4 Трубы

Размеры труб рекомендуется принимать:
- стальных по ГОСТ 8734 и по таблице 15;
- из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9941 и таблице 16;
- титановых по действующей нормативной документации и по таблице 17;
- медно-никелевых по ГОСТ 17217 и действующей нормативной документации и по таблице 18;
- пластмассовых по таблице 19.

Таблица 15 — Размеры стальных труб

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*
40	48	2,5
50	60	
100	108	3,2

Таблица 16 — Размеры труб из коррозионно-стойкой стали

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*
40	45	2,0
50	56	

Таблица 17 — Размеры титановых труб

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*
40	45	2,0
50	56	

Таблица 18 — Размеры медно-никелевых труб

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*
40	45	2,0
50	60	

Таблица 19 — Размеры пластмассовых труб

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*
40	50	3,7
50	63	4,7

6.5 Прокладка трубопроводов

6.5.1 Оптимально сконструированная вакуумная сточная система должна содержать внутри трубопроводов возможно меньшее количество загрязненной воды. Это должно быть достигнуто за счет применения минимального числа горизонтальных участков трубопроводов при их возможно меньших длине и числе изгибов.

6.5.2 При проектировании вакуумной сточной системы следует стремиться к тому, чтобы горизонтальные коллекторы располагались ниже вакуумных унитазов (вакуумных клапанов), ответвления от

которых в этом случае будут опускаться к коллекторам. Это позволит избежать обратного потока загрязненной воды и поддерживать в этой системе достаточный вакуум для работы вакуумных унитазов и клапанов.

6.5.3 Трубопроводы вакуумной сточной системы можно прокладывать в любых направлениях, однако следует избегать слишком частого изменения направлений трубопроводов.

Суммарная величина подъемов трубопровода не должна быть более 3 м. Пример прокладки трубопроводов вакуумной сточной системы показан на рисунке 5.

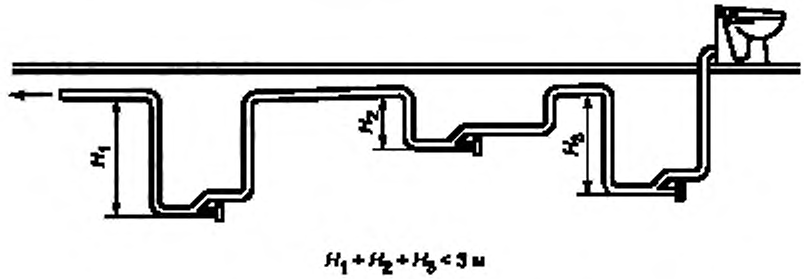


Рисунок 5 — Пример прокладки трубопроводов вакуумной сточной системы

6.5.4 Прокладка горизонтальных трубопроводов должна быть с небольшим уклоном в направлении перемещения загрязненной воды (около 1:500).

6.5.5 Соединительные трубопроводы между вакуумными клапанами и санитарно-гигиеническим оборудованием должны иметь уклон не менее 1:500.

6.5.6 Горизонтальные трубопроводы должны включать гидравлические затворы («ловушки»), расстояние между которыми принимается с учетом возможных крена и дифферента судна.

Рекомендуемые расстояния для:

- промысловых добывающих судов — 5 м;
- грузовых судов — 10 м;
- больших пассажирских судов — 15 м.

У горизонтальных трубопроводов, слив загрязненной воды в которые производится сверху (нет подсоединенных восходящих ответвлений), расстояние между «ловушками» может быть принято равным 25 м.

Участки трубопровода между «ловушками» необходимо прокладывать с уклоном по направлению потока загрязненной воды, что позволит избежать обратного потока воды.

6.5.7 Горизонтальные трубопроводы, расположенные между палубой и зашивкой подволока, нужно прокладывать как можно ближе к зашивке для наиболее благоприятного обеспечения уклонов участков трубопровода и расположения «ловушек» и удобного к ним доступа для очистки, как показано на рисунке 6.

6.5.8 При обводе таких препятствий, как трубопроводы или вентиляционные каналы, целесообразно использовать изгибы трубопровода для создания «ловушек», как показано на рисунке 7.

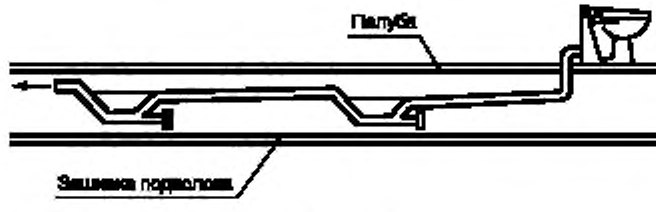


Рисунок 6



Рисунок 7

6.5.9 Минимально-допустимое количество одиночных восходящих ответвлений от вакуумных унитазов или вакуумных клапанов к горизонтальному коллекторному трубопроводу определяют в соответствии с технической документацией производителя оборудования.

Длина восходящего ответвления не должна превышать высоту одной палубы (не более 3 м). Более протяженные ответвления следует согласовывать с производителем оборудования.

6.5.10 Если к восходящему ответвлению подсоединен только один вакуумный унитаз или вакуумный клапан, то восходящее ответвление может быть проложено через вышележащую палубу при условии, что на каждой из палуб на горизонтальном участке трубопровода будет установлен невозвратный клапан против обратного потока сточной воды (см. рисунок 2).

6.5.11 Непосредственно перед подсоединением восходящего ответвления к горизонтальной магистрали следует устанавливать невозвратный клапан или предусматривать возвышение подсоединяемого ответвления на высоту, равную величине не менее трех наружных диаметров труб ответвления (см. рисунок 2).

6.5.12 Если к горизонтальному коллекторному трубопроводу сверху подведено ответвление, то восходящее ответвление, подсоединенное к тому же трубопроводу, должно быть оборудовано невозвратным клапаном, установленным выше коллекторного трубопровода, как показано на рисунке 8.

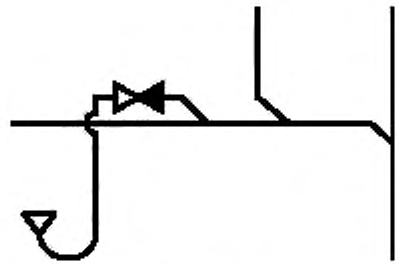


Рисунок 8

Если восходящее ответвление подсоединено к коллекторному трубопроводу автономно, установка невозвратного клапана не требуется.

6.5.13 Если между вакуумным унитазом и восходящим ответвлением необходима установка трубы, то длина ее должна быть возможно короткой (не более 1500 мм), и между трубой и восходящим ответвлением следует предусмотреть «ловушку», как показано на рисунке 9.

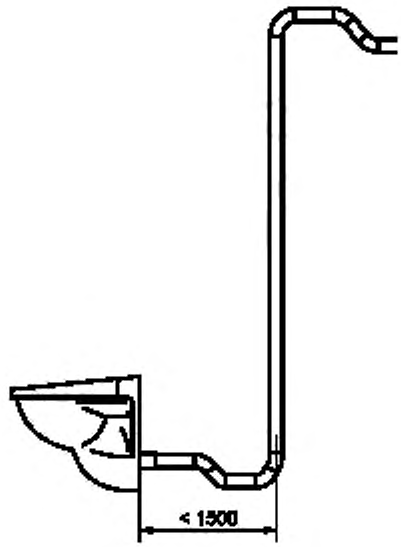


Рисунок 9

6.5.14 В коридорах, где восходящие ответвления от вакуумных унитазов или клапанов подсоединены к трубопроводу с обеих сторон, они должны подводиться к нему с уклоном.

6.5.15 Подсоединение трубопроводов к магистралям должно быть под углом, не превышающим 45° (по направлению потока загрязненной воды), как показано на рисунке 10.

Т-образные подводы под углом 90° и пересекающиеся не допускаются.

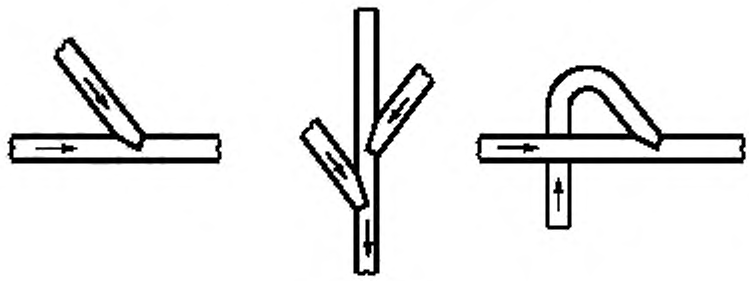
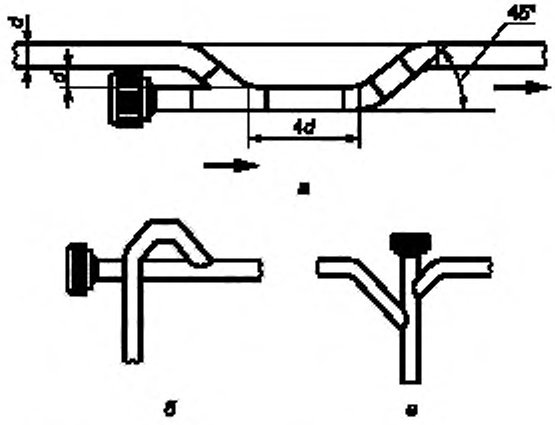


Рисунок 10

6.5.16 Радиусы изгиба труб должны быть не менее величины трех наружных диаметров трубы.

6.5.17 Для очистки трубопроводов можно применять следующие конструкции: патрубки с резьбовыми пробками, глухие фланцы и шаровые краны, если требуется частая очистка. Примеры вариантов установки патрубка с резьбовой пробкой показаны на рисунке 11.



а — на горизонтальном участке; *б* — на конце горизонтального участка, *в* — на конце вертикального участка

Рисунок 11

6.5.18 Трубопровод, на котором должны устанавливаться реле давления и вакуумметр, для уменьшения возможности засорения этих приборов следует предусматривать автономным. Трубопровод должен быть коротким и для продувки и очистки оканчиваться шаровым краном. На отростках к приборам рекомендуется устанавливать трехходовые краны.

6.6 Номинальные диаметры трубопроводов

Номинальные диаметры трубопроводов *DN* в зависимости от числа подсоединенных вакуумных унитазов и вакуумных клапанов следует принимать в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20 — Номинальные диаметры трубопроводов

Наименование трубопровода	Общее число вакуумных унитазов и вакуумных клапанов	Номинальный диаметр *DN*
Одиночное ответвление	1—2	40
Групповое ответвление	3—32	50
Восходящее ответвление	1—3	40
Коллектор	1—32	50

6.7 Вакуумные сточные системы с несколькими вакуумными унитазами и вакуумными клапанами

Вакуумная сточная система с несколькими вакуумными унитазами и вакуумными клапанами должна иметь не менее двух отдельных коллекторов, подсоединенных к главному коллектору и обеспечивающих функционирование этой системы в случае засорения одного из трубопроводов.

6.8 Главный коллектор

Главный коллектор должен быть возможно коротким и иметь уклон к вакуумной установке.

Если к главному коллектору подсоединено более шести коллекторов, то он должен иметь номинальный диаметр *DN* 100.

6.9 Вакуумная установка

6.9.1 Объем воздуха для сточных систем, V_1, л/ч, вычисляют по формуле

$$V_1 = W b_1 f_1 f_2, \quad (1)$$

где b_1 — потребление воздуха в литрах при одной активизации вакуумного механизма для сточных вод (обычно 60 л);

f_1 — число унитазов, используемых в час (5 — грузовое судно, 6 — пассажирское судно, 7—9 — паром, 12 — экскурсионное судно (катер));

f_2 — коэффициент на потери через утечку в системе (обычно 1,25);

W — число унитазов со встроенными вакуумными механизмами и писсуаров с подсоединенными вакуумными механизмами.

6.9.2 Объем воздуха для обработки трубопроводов хозяйственно-бытовых вод, V_2, л/ч, вычисляют по формуле

$$V_2 = \frac{Kmb_2}{an} + \frac{Km}{a}, \quad (2)$$

где a — число пиковых периодов (обычно 2);

b_2 — потребление воздуха в литрах при одной активизации вакуумного механизма для сточных вод (обычно 50 л);

K — число людей, для которых имеются места размещения на борту, чья доля используемой хозяйственно-бытовой воды сливается через вакуумные сливные линии;

n — количество воды, откачанной вследствие активизации вакуумного механизма, л (обычные проектные количества удаляемых стоков 5 л или 15 л);

m — потребление воды на одного человека, для которого имеется место размещения на борту, за 24 ч, л (обычно 60 л).

Примечание — Значения, полученные по этой формуле, не являются действующими в некоторых случаях, например для судов, предназначенных для однодневных экскурсий туристов. В этих случаях рекомендуется консультация с производителем.

6.10 Указания по очистке трубопроводов вакуумной сточной системы

Пример указаний по очистке трубопроводов вакуумной сточной системы, который целесообразно использовать при разработке технического описания и инструкции по эксплуатации этой системы, приведен в приложении Б.

6.11 Методы испытаний вакуумной сточной системы

Методы испытаний вакуумной сточной системы приведены в приложении В.

7 Отливные трубопроводы

7.1 Отливные трубопроводы загрязненных вод

Отливные трубопроводы загрязненных вод подразделяются на:

- трубопроводы, по которым загрязненные воды откачиваются насосами из оборудования для хранения загрязненных вод за борт или на берег;
- трубопроводы, по которым загрязненные воды сливаются за борт самотеком.

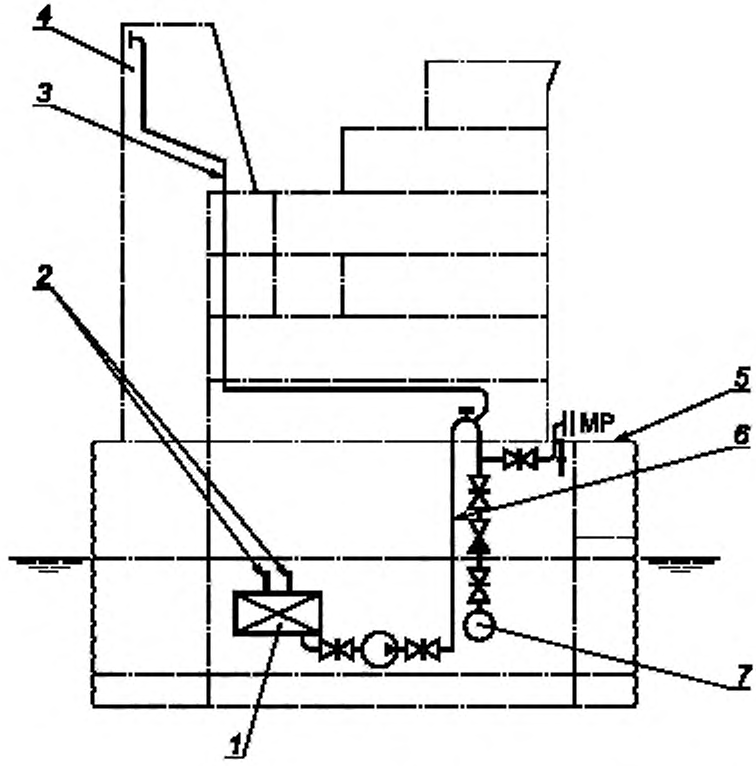
7.2 Откачка из оборудования для хранения загрязненных вод

7.2.1 Отливные трубопроводы от оборудования для хранения загрязненной воды необходимо проектировать как напорные. Упрощенная схема отливных трубопроводов от оборудования для хранения загрязненной воды к местам слива за борт, на берег или на судно — сборщик загрязнений показана на рисунке 12.

7.2.2 На отливном трубопроводе между насосом сточных вод и отливным бортовым отверстием должна быть установлена запорная арматура, тип которой зависит от высоты расположения открытого конца трубопровода в судовом помещении по отношению к летней грузовой ватерлинии на грузовых судах или к палубе переборок на пассажирских судах.

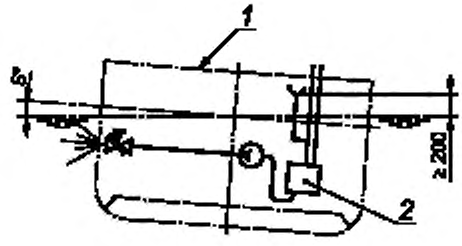
Запорная арматура систем, через которую возможен сброс необработанных сточных вод, должна иметь конструкцию, предусматривающую возможность опломбирования арматуры.

7.2.3 Как показано на рисунке 13, непосредственно на отливном отверстии корпуса судна должна устанавливаться невозвратно-запорная арматура. Если это невозможно, то участок отливного трубопровода между отливным отверстием и невозвратно-запорной арматурой должен быть изготовлен из толстостенной трубы в соответствии с 7.6.



1 — сборная цистерна (установка для обработки сточных вод или вакуумная установка); *2* — сливные трубопроводы сточной системы; *3* — воздушная труба; *4* — дымовая труба; *5* — палуба надводного борта (палуба переборок) *6* — отливной трубопровод; *7* — отливное отверстие

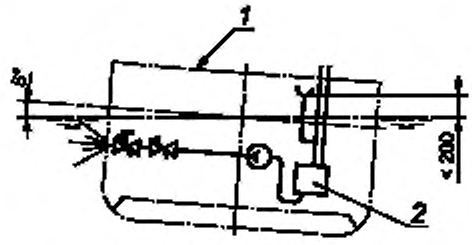
Рисунок 12



1 — палуба надводного борта, *2* — накопитель сточных вод

Рисунок 13

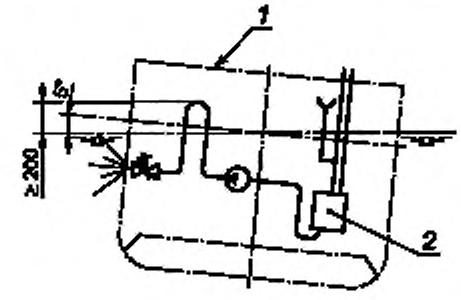
7.2.4 Если самый низкий открытый конец отливного трубопровода при крене судна на 5° (на левый или правый борт) расположен над летней грузовой ватерлинией менее чем на 200 мм, то на отливном трубопроводе должна быть дополнительно установлена невозвратная арматура, как показано на рисунке 14.



1 — палуба надводного борта; *2* — накопитель сточных вод

Рисунок 14

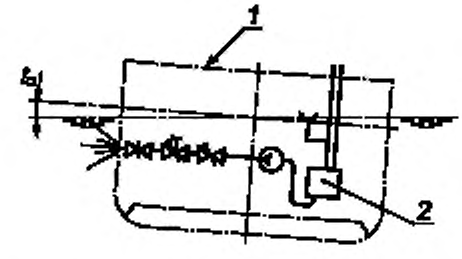
7.2.5 Взамен дополнительной невозвратной арматуры допускается предусматривать изогнутую трубу, верхняя точка которой должна возвышаться над летней грузовой ватерлинией при крене судна 5° не менее чем на 200 мм, как показано на рисунке 15.



1 — палуба надводного борта; *2* — накопитель сточных вод

Рисунок 15

7.2.6 В случае, если при осадке судна по летнюю грузовую ватерлинию и крене 5° самое низкое открытое отверстие сточной системы находится на уровне или ниже этой ватерлинии, то у отливного трубопровода на борту судна должна быть дополнительно установлена задвижка, как показано на рисунке 16.

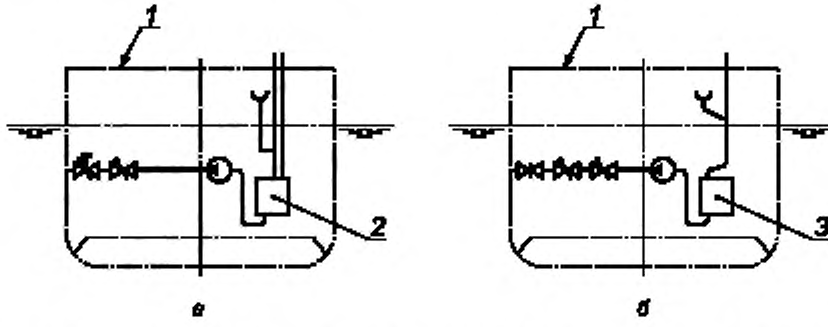


1 — палуба надводного борта; *2* — накопитель сточных вод

Рисунок 16

7.2.7 Если на пассажирском судне самое низкое открытое отверстие сточной системы расположено ниже палубы переборок, то на отливном трубопроводе установки для обработки сточных вод должны быть установлены невозвратно-запорная (на борту) и невозвратная арматура, как показано на рисунке 17, а.

В этом случае на отливном трубопроводе сборных цистерн следует устанавливать на борту задвижку и две невозвратные арматуры, как показано на рисунке 17, б. Вторая невозвратная арматура может быть заменена изогнутым трубопроводом, вершина которого должна находиться не менее чем на 200 мм выше палубы переборок.



а — отливной трубопровод от установки для обработки сточных вод; *б* — отливной трубопровод от сборной цистерны
1 — палуба переборок; *2* — установка для обработки сточных вод; *3* — сборная цистерна

Рисунок 17

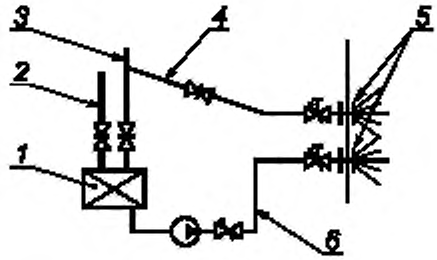
При условии, что на пассажирском судне открытые отверстия сточной системы располагаются только выше палубы переборок и исключено вытекание сточных вод из сборной цистерны или установки для обработки сточных вод в помещения, расположенные ниже палубы переборок, на отливном трубопроводе на борту должны быть установлены запорная и невозвратная арматура.

7.2.8 Трубопроводы для откачки сточных вод на берег или плавучие сборники должны быть проложены на левый и правый борт и оканчиваться международными береговыми фланцами МР в соответствии с международной конвенцией [8]. Также должна быть предусмотрена возможность промывки этих трубопроводов забортной водой. Толщина стенок труб должна соответствовать толщине стальных труб для трубопроводов категории N по таблице 9.

Допускается иное расположение трубопроводов, если обеспечивается возможность выдачи на оба борта.

7.3 Байпасный трубопровод

В гравитационной сточной системе следует предусматривать байпасный трубопровод, подсоединяющий трубопровод хозяйственно-бытовых вод, присоединенный к сборной цистерне, непосредственно к бортовой невозвратно-запорной арматуре, как показано на рисунке 18.



1 — оборудование для сбора сточных вод; *2* — трубопровод сточных вод, *3* — трубопровод хозяйственно-бытовых вод, *4* — байпасный трубопровод хозяйственно-бытовых вод; *5* — отливное бортовое отверстие; *6* — отливной трубопровод сточных вод

Рисунок 18 — Гравитационная сточная система

7.4 Слив из закрытых помещений непосредственно за борт

7.4.1 Слив загрязненной воды из помещений, расположенных ниже палубы надводного борта или палубы переборок, или из непроницаемых помещений, расположенных на палубе переборок, должен осуществляться через трубопроводы с арматурой в соответствии с 7.4.2, установленной в зависимости от соотношения вертикального расстояния между открытым отверстием отливного трубопровода и летней грузовой ватерлинией (летней лесной ватерлинией) *F* с длиной судна между перпендикулярами *L*.

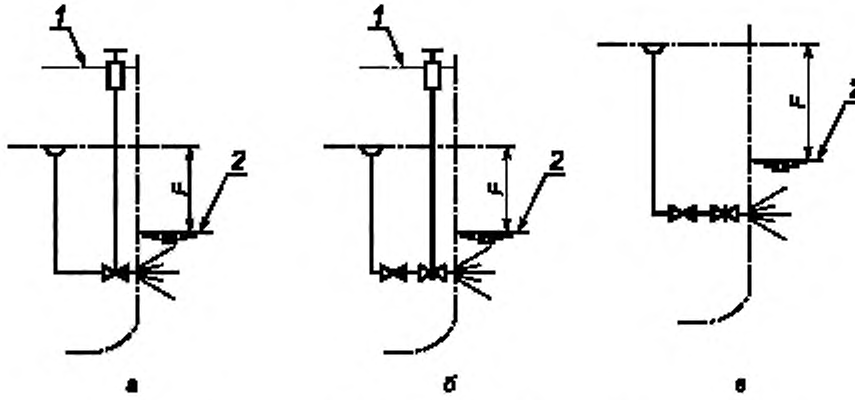
На пассажирских судах отливные трубопроводы, расположенные ниже ватерлинии, соответствующей наибольшей осадке судна, должны быть оборудованы невозвратно-запорной бортовой арматурой с приводом для ее управления.

Привод для управления арматурой должен располагаться на палубе переборок в легкодоступном месте и иметь указатель положения запорного органа арматуры «Открыто—Закрыто».

Помещения, расположенные над первой палубой выше палубы надводного борта или палубы переборок, или еще выше, могут рассматриваться как открытые помещения, несмотря на наличие водонепроницаемых дверей и закрытий. Трубопроводы слива воды из этих помещений должны соответствовать требованиям раздела 8.

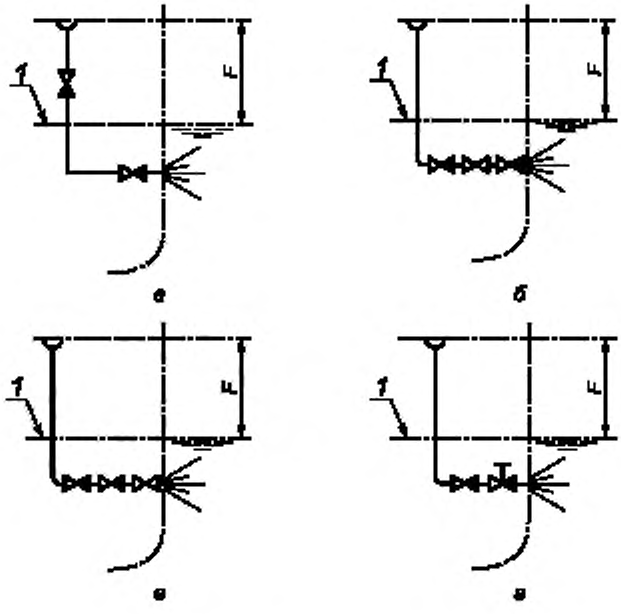
7.4.2 Варианты применения арматуры в составе отливных трубопроводов приведены на рисунках 19—22.

Варианты применения арматуры в отливных трубопроводах, изображенные на рисунках 19 и 20, не должны использоваться на пассажирских судах для осушения помещений, расположенных ниже предельной осадки судна. На других судах, к которым предъявляются требования по аварийной остойчивости, указанные варианты могут быть применены только в том случае, если открытые концы трубопроводов (шпигаты) расположены выше аварийной ватерлинии.



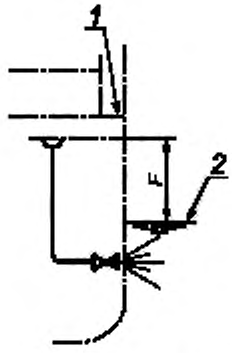
1 — палуба надводного борта или палуба переборок, *2* — летняя грузовая ватерлиния

Рисунок 19



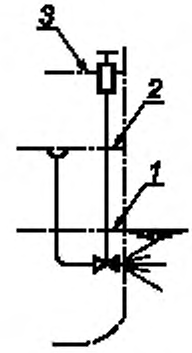
1 — летняя грузовая ватерлиния

Рисунок 20



1 — палуба надводного борта или палуба переборок;
2 — летняя грузовая ватерлиния

Рисунок 21



1 — грузовая ватерлиния; 2 — предельная осадка.
3 — палуба переборок

Рисунок 22

7.4.2.1 При F менее $0,01L$ отливной трубопровод должен быть оборудован бортовой невозвратно-запорной арматурой, привод которой должен устанавливаться на палубе надводного борта и иметь указатель положения запорного органа арматуры «Открыто—Закрыто», как показано на рисунке 19,а.

В качестве альтернативного варианта может быть применена запорная арматура (задвижка), управляемая приводом, установленным на палубе надводного борта, имеющим указатель положения запорного органа арматуры, и невозвратная арматура, как показано на рисунке 19,б.

В машинных помещениях могут быть использованы задвижка с местным управлением и невозвратная арматура, как показано на рисунке 19,в.

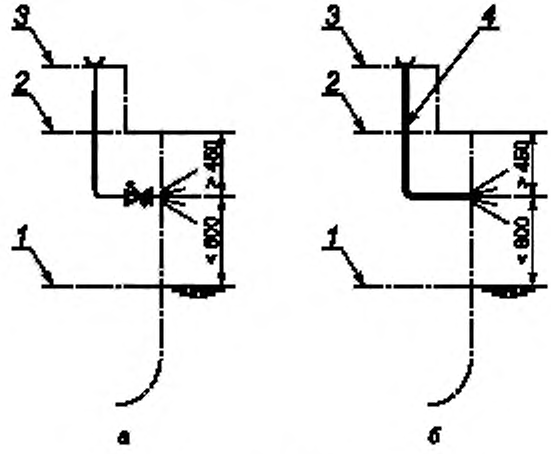
7.4.2.2 При *F* от 0,01*L* до 0,02*L* на отливном трубопроводе должны устанавливаться две невозвратные арматуры, одна из которых на обшивке корпуса, а вторая выше летней грузовой ватерлинии в месте, всегда доступном в условиях эксплуатации, как показано на рисунке 20,а. Если по каким-либо причинам установка второй невозвратной арматуры в доступном месте невозможна, то может быть установлена запорная арматура с местным приводом и две невозвратные арматуры, как показано на рисунках 20,б и 20,в.

На борту судна могут быть установлены одна невозвратно-запорная и одна невозвратная арматура, как показано на рисунке 20,г.

7.4.2.3 При *F* более 0,02*L* на борту судна может быть установлена одна невозвратная арматура, как показано на рисунке 21.

7.4.2.4 На отливных трубопроводах из помещений пассажирских судов, расположенных ниже предельной осадки судна, должна быть установлена невозвратно-запорная арматура с указателем положения запорного органа, как показано на рисунке 22, или одна невозвратная арматура на борту судна и вторая невозвратная арматура на трубопроводе над грузовой ватерлинией, которая должна быть доступна в любое время.

7.4.3 Шпигатные трубопроводы с палуб надстроек и рубок, выводимые за борт на 450 мм ниже палубы надводного борта или менее 600 мм над летней грузовой ватерлинией, должны быть оборудованы невозвратной арматурой (захлопками), установленной на обшивке корпуса судна, как показано на рисунке 23,а. Если иное не требуется в соответствии с 7.4.2, то невозвратная арматура может не устанавливаться, но при этом трубопровод должен быть смонтирован из толстостенных труб категории В в соответствии с таблицей 9, как показано на рисунке 23,б.



1 — летняя грузовая ватерлиния; *2* — палуба надводного борта;
3 — палуба надстройки; *4* — толстостенный трубопровод

Рисунок 23

7.5 Отливные отверстия

Для судов, строящихся по правилам классификационных обществ, требования к расположению отливных отверстий, установке отливной арматуры и толщинам труб — в соответствии с требованиями классификационных обществ.

Отливные отверстия в обшивке корпуса судна не допускается располагать вблизи трапов и в районах спуска спасательных шлюпок.

Отливные отверстия должны располагаться как можно дальше от устройств для забора морской воды, если смотреть в направлении движения.

Отливные отверстия сточных вод следует, если возможно, располагать ниже летней грузовой ватерлинии.

7.6 Трубы отливных трубопроводов

7.6.1 В зависимости от назначения трубопровода его категорию для выбора толщины стенок труб следует принимать:

- категория А — для отливных трубопроводов сточных вод, сливных и байпасных к бортовым отливным отверстиям;
- категория В — участки отливных трубопроводов между запорной арматурой и бортовым отливным отверстием, если запорная арматура не может быть установлена непосредственно на борту судна;
- категория N — напорные отливные трубопроводы сточных вод к международным береговым фланцам МР в соответствии с международной конвенцией [8].

7.6.2 Размеры труб рекомендуется выбирать:

- стальных по ГОСТ 8734 и по таблице 21;
- из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9940 и ГОСТ 9941 и по таблице 22;
- титановых по действующей нормативной документации и по таблице 23;
- медно-никелевых по ГОСТ 17217 и действующей нормативной документации и по таблице 24.

Таблица 21 — Размеры стальных труб

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S* трубопровода категории		
		A	B	N
65	76	4,5	7,5	2,8
80	89			3,0
100	108		8,0	3,2
125	140			4,0
150	170		9,0	

Таблица 22 — Размеры труб из коррозионно-стойкой стали для трубопроводов категории А

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*
65	75	2,0
80	90	3,0
100	110	
125	133	4,0
150	159, 160	

Таблица 23 — Размеры титановых труб для трубопроводов категории А

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*
65	76	2,0
80	89	3,0
100	108	
125	133	4,0
150	159	

Таблица 24 — Размеры медно-никелевых труб для трубопроводов категории А

В миллиметрах

Номинальный диаметр *DN*	Наружный диаметр трубы *d*	Толщина стенки *S*
65	75	3,0
80	85	4,0
100	105	3,5
125	130	4,0
150	155*	
* Размер относится к трубам по ГОСТ 17217.		

8 Осушение палуб, грузовых помещений и плавательных бассейнов

8.1 Осушение открытых палуб, проницаемых помещений и рубок

8.1.1 Вода с открытых палуб, а также надстроек и рубок, не имеющих водонепроницаемых дверей, должна сливаться непосредственно через шпигаты за борт или по трубопроводам, проложенным к нижерасположенным палубам.

Расстояние между шпигатами открытых палуб следует принимать не более 20 м.

Примечание — При попадании на палубу больших масс воды, при плавании в штормовую погоду, осушение палубы обеспечивается через шпигаты в фальшборте.

Диаметры шпигатов открытых палуб $d_{о.п.}$ вычисляют по формуле

$$d_{о.п} = \sqrt{\frac{F \cdot h}{k}}, \quad (3)$$

где F — площадь водосбора, м^2;

h — расчетный слой осадков, принимаемый равным 200 мм/ч;

k — расчетный коэффициент, принимаемый равным 438.

8.1.2 Сливной трубопровод от верхней части кожуха дымовой трубы должен быть подсоединен к одному из сливных трубопроводов открытой палубы, отводящему воду непосредственно за борт, чтобы избежать загрязнения палубы содержащейся в воде копотью.

8.1.3 Для осушения палуб следует использовать трубопроводы из стальных труб. Пластмассовые трубы можно использовать только с одобрения классификационного общества.

Возможная скорость водоотлива в зависимости от номинального диаметра при использовании гравитационных напорных трубопроводов приведена в таблице Г.1 (приложение Г).

8.2 Осушение грузовых трюмов, расположенных на палубах переборок пассажирских судов, а также на палубах надводного борта и палубах для колесной техники грузовых судов

8.2.1 Грузовые трюмы на палубе переборок пассажирских судов или палубе надводного борта грузовых судов могут осушаться непосредственно за борт, если кромка палубы при крене 5° будет не ниже уровня моря.

Сливные трубопроводы должны быть оборудованы невозвратной арматурой в соответствии с разделом 7.

8.2.2 Загрязненная вода из охлаждаемых грузовых трюмов должна, как правило, сливаться в льяла через отдельный трубопровод.

8.2.3 Если при крене судна менее 5° кромка палубы погружается в море, то загрязненная вода должна сливаться в сборные цистерны достаточных размеров, которые необходимо оборудовать сигнализаторами уровня и средствами откачки воды за борт.

8.2.4 Выбор необходимого количества шпигатов и их размеры должны исключать скапливание воды. Минимальное количество шпигатов открытых палуб и их типоразмер определяет проектант.

Диаметры шпигатов закрытых помещений $d_{ш.п}$, вычисляют по формуле

$$d_{ш.п} = \sqrt{\frac{Q \cdot 10^3}{k}}, \quad (4)$$

где Q — расчетный расход воды, м^3/ч;

k — расчетный коэффициент, принимаемый равным 438.

8.2.5 Должен быть исключен слив воды, загрязненной топливом или опасными веществами, в машинное отделение и в другие пожароопасные помещения.

8.2.6 Шпигаты в трюмах, защищенных системами углекислотного пожаротушения, должны иметь устройство, предотвращающее утечку углекислого газа.

8.2.7 Размеры сливных трубопроводов должны быть рассчитаны на расход воды, поступающей от системы водяного орошения и от пожарных стволов системы водяного пожаротушения, в соответствии с действующей нормативной документацией.

8.3 Осушение плавательных бассейнов

8.3.1 Сливные и переливные трубы плавательных бассейнов, расположенных на открытых палубах, должны располагаться на той же стороне, на которой расположены трубопроводы осушения палуб.

Если расчеты остойчивости судна не учитывают наличие плавательного бассейна, расположенного на открытой палубе, то способ аварийного осушения бассейна должен быть согласован с классификационным обществом.

8.3.2 Закрытые плавательные бассейны, расположенные над палубой надводного борта, должны быть оборудованы осушительными трубопроводами в соответствии с разделом 7 и 8.3.1.

8.3.3 Плавательные бассейны, расположенные на палубе надводного борта и ниже, могут осушаться непосредственно за борт в соответствии с разделом 7.

8.4 Отверстия сливных трубопроводов в обшивке судна

Отверстия сливных трубопроводов в обшивке судна, идущих от открытых палуб, палуб для перевозки колесной техники и плавательных бассейнов, не следует располагать вблизи забортных трапов и в местах спуска спасательных шлюпок.

Приложение А
(справочное)

Условные графические обозначения в схемах

Таблица А.1 — Санитарное и прочее оборудование

Наименование	Условное графическое обозначение
Унитаз	
Писсуар	
Умывальник	
Мойка	
Насос	
Жироотделитель	
Ловушка	
Международный береговой фланец MP	

Приложение Б
(справочное)

Пример указаний по очистке трубопроводов для включения в техническое описание и инструкцию по эксплуатации вакуумной сточной системы

Б.1 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Перед началом процесса протравливания необходимо проверить трубопроводы вакуумной сточной системы (далее — системы) на герметичность.**

Испытание на герметичность является необходимым, так как кислота может вытекать из трубопроводов, которые ремонтировались, и повредить оборудование.

Для очистки трубопроводов должна применяться кислота (указывается тип кислоты).

Для нейтрализации кислоты после очистки труб следует использовать нейтрализатор (указывается тип нейтрализатора).

Б.2 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Работники, назначенные для очистки трубопроводов, должны быть обеспечены соответствующими средствами индивидуальной защиты (например, перчатками, очками и защитной одеждой) от воздействия используемых химикатов.**

Б.3 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Слив чистящей жидкости может быть запрещен по правилам порта.**

Если требуется, то кислота, которую предполагается использовать для очистки, должна быть разбавлена в соответствии с инструкциями.

Б.4 Процесс очистки должен осуществляться в следующем порядке.

Б.4.1 Трубопровод, который планируют очистить (с левого или правого борта) должен быть перекрыт запорной арматурой *1* и *2* (рисунки Б.1 и Б.2), а установка для создания вакуума выключена.

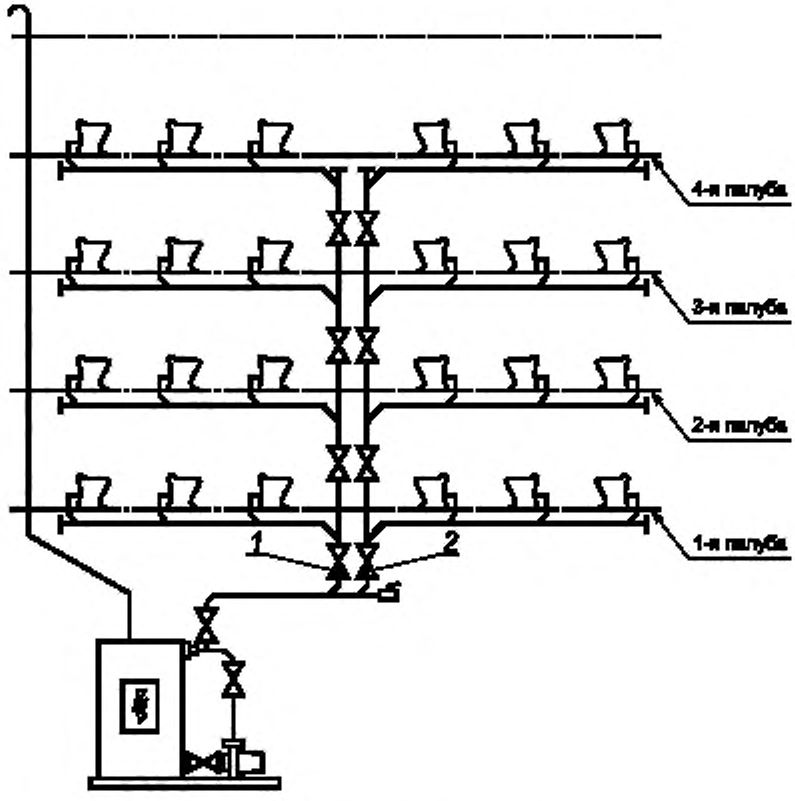
Б.4.2 Если установлена запорная арматура, отключающая трубопроводы одной палубы от трубопроводов других палуб, то следует закрыть эту арматуру *3*—*8* (рисунок Б.3).

Б.4.3 При отсутствии запорной арматуры между отдельными палубами, вакуумные унитазы, включая унитаз в конце трубопровода, должны быть сняты. Оставшиеся отверстия должны быть закрыты пробками *4* (рисунок Б.4). Эти пробки должны выдерживать гидростатическое давление в трубопроводах системы, которые предполагается заполнять, и быть стойкими к воздействию кислоты.

Б.4.4 Трубопровод управления клапаном сточных вод должен быть отсоединен от всех унитазов. Патрубок должен быть закрыт пробкой (рисунок Б.5).

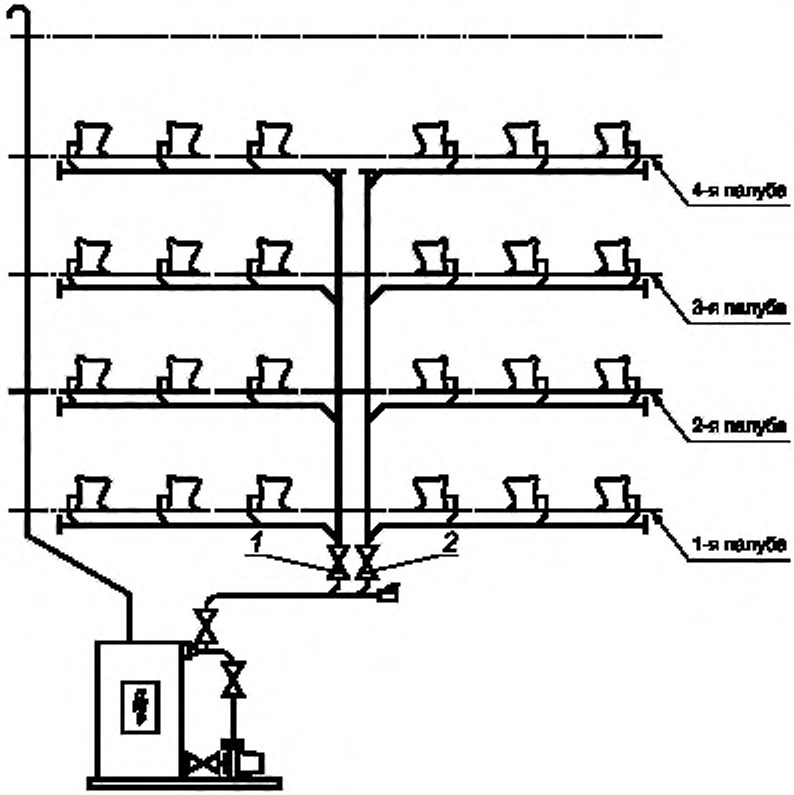
А.4.5 Чистящая жидкость *9* (рисунок Б.3) должна быть залита в последний унитаз трубопровода, а сливной клапан унитаза открыт вручную.

Следует заполнять трубопровод чистящей жидкостью до тех пор, пока она не появится в чаше унитаза. При расположении трубопровода, как показано на рисунке Б.4, трубопровод каждой палубы должен вентилироваться с помощью пробок, чтобы была уверенность в полном заполнении системы чистящей жидкостью.



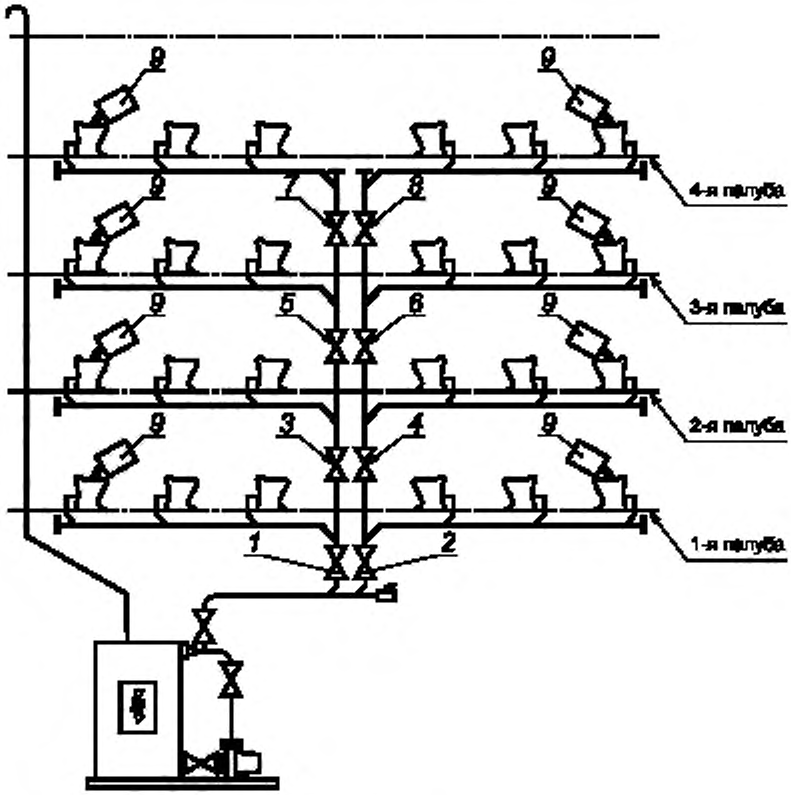
1, 2 — запорная арматура

Рисунок Б.1 — Вакуумная сточная система с запорной арматурой между палубами



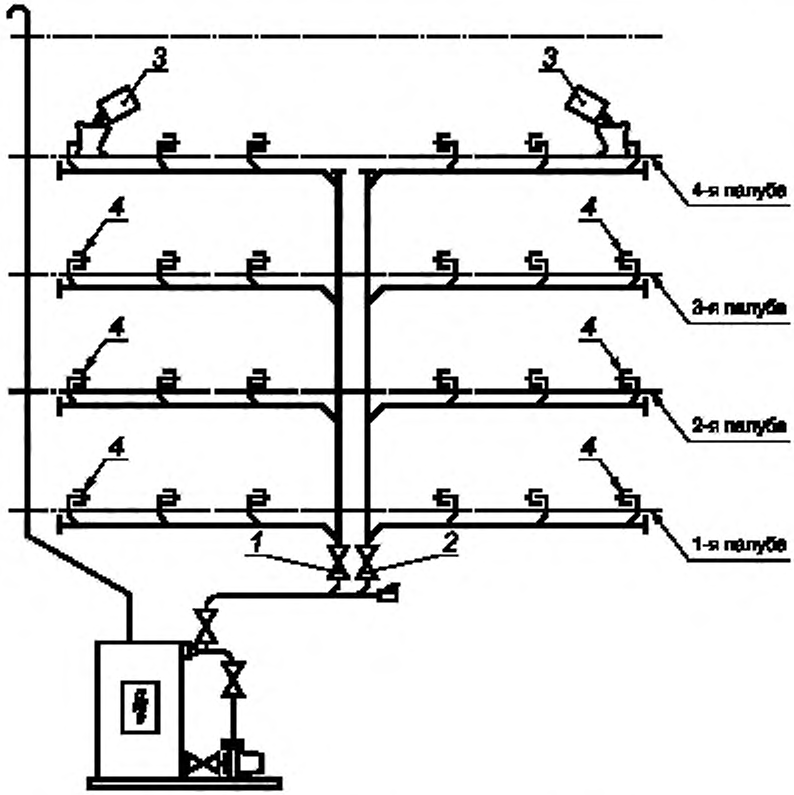
1, 2 — запорная арматура

Рисунок Б.2 — Вакуумная сточная система без запорной арматуры между палубами



1—8 — запорная арматура; *9* — чистящая жидкость

Рисунок Б.3 — Вакуумная сточная система с запорной арматурой между палубами с применением чистящей жидкости

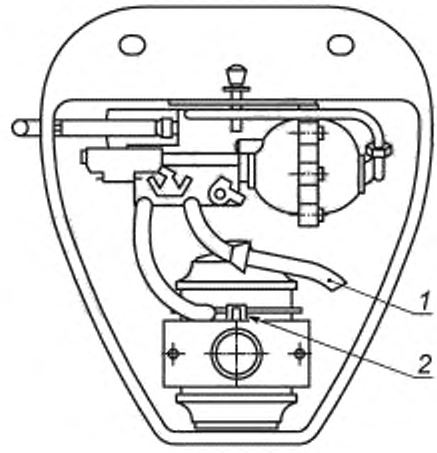


1, *2* — запорная арматура; *3* — чистящая жидкость, *4* — пробка

Рисунок Б.4 — Вакуумная сточная система без запорной арматуры между палубами и с применением пробок

Б.4.6 Чистящая жидкость должна оставаться в трубопроводах системы в течение 24 ч.

Б.4.7 После интервала времени согласно Б.4.6 следует включить вакуумную установку, открыть запорную арматуру *1*—*8* (рисунок Б.3) и соединить трубопровод управления с унитазами.



1 — трубопровод управления; *2* — запирающая крышка

Рисунок Б.5 — Смывной механизм вакуумного унитаза

Б.4.8 Необходимо смыть унитазы 3—4 раза. Следует начинать с самой нижней палубы и унитаза, рядом с коллектором ((последовательность: 1-я, 2-я, 3-я палуба и т. д.) (рисунок Б.3)), чтобы избежать засорения трубопровода осыпавшейся окалиной.

Б.4.9 Процедура, изложенная в Б.4.8, не применима к трубопроводным системам, изображенным на рисунке Б.2. В этом случае система должна быть сначала провентилирована через пробки. Последовательность действий, указанная в Б.4.8, должна быть соблюдена. Следует закрыть запорную арматуру *1* и *2* и установить на место унитазы. Открыть запорную арматуру *1* и *2* и смыть водой 3—4 раза, как указано в Б.4.8.

Б.4.10 После смыва следует залить нейтрализующую жидкость в унитаз, расположенный в конце трубопровода каждой палубы, и смыть.

Смесь воды и кислоты в сборной цистерне будет, таким образом, нейтрализована. Жидкость в сборной цистерне должна быть перед откачкой проверена с помощью индикаторной бумаги.

Приложение В
(рекомендуемое)

Методы испытаний вакуумной сточной системы

В.1 Испытание на герметичность

В.1.1 Метод испытания

Вся вакуумная сточная система (далее — система) или ее часть должна быть проверена следующим образом:

а) все отверстия должны быть закрыты соответствующими пробками;

б) в испытываемой системе или ее части должен быть создан вакуум — до 80 кПа (с помощью насоса для проведения испытаний).

В.1.2 Критерии испытания

При проведении окончательного испытания герметичности должно быть выполнено следующее:

а) в системе без подсоединенных сливных клапанов вакуум не должен снижаться больше чем на 10 кПа при следующих условиях:

- после периода испытания (180 ± 2) мин в системах с вакуумной цистерной;
- после периода испытания (60 ± 2) мин в системах без вакуумной цистерны;

б) после подсоединения сливных клапанов и перед испытанием пропускной способности систем необходимо проверить ее работоспособность (при необходимости заменить неисправные элементы).

В.2 Испытание пропускной способности вакуумной сточной системы

В.2.1 Слив сточных вод

В.2.1.1 Метод испытания

Систему следует привести в рабочее состояние. Затем необходимо выполнить следующее:

а) определить количество санитарного оборудования, подсоединенного к главному коллектору;

б) определить в соответствии с таблицей В.1 количество санитарного оборудования, из которого загрязненная вода сливается одновременно;

в) для испытания следует выбрать то санитарное оборудование, которое наиболее удалено от вакуумной установки. Подобрать санитарное оборудование, которое подсоединяется к разным главным коллекторам;

г) выбранное санитарное оборудование, например раковины, кухонные мойки, ванны и так далее должны быть наполнены водой до краев. Стиральные и посудомоечные машины (при наличии) являются предпочтительными для проведения испытаний, чем мойки и кухонные раковины. Стиральные и посудомоечные машины должны работать с полной нагрузкой;

д) испытания должны проводиться при одновременном осушении всех санитарных устройств, чтобы автоматические вакуумные клапаны работали в трехкратном режиме слива загрязненных вод. Вакуумные унитазы должны работать в режиме одноразового смыва.

Таблица В.1 — Проверка пропускной способности при одновременном сливе

Тип судна	Количество единиц санитарного оборудования, подсоединенного к главному коллектору	Число и тип одновременно работающего санитарного оборудования	
		Вакуумный унитаз	Другое санитарное оборудование
Грузовое судно	1—9	1	1
Пассажирское судно			
	10—20	2	2
	21—32	3	
Экскурсионный катер	1—9	1	1
	10—20	3	2
	21—32	5	3

В.2.1.2 Критерии испытания

Все санитарное оборудование должно быть осушено полностью и без образования застоя загрязненной воды в любом оборудовании, независимо от того, осушается ли оно по отдельности или все вместе.

Не должно возникать какого-либо различия в работе санитарных устройств независимо от того, осушаются ли они по отдельности или все вместе.

В.2.2 Проверка вакуума в трубопроводах

В.2.2.1 Метод испытания

Контроль вакуума во время испытания должен осуществляться во время слива загрязненных вод в соответствии с В.2.1.

Следует подсоединить мановакуумметры к устройству слива в конце трубопровода, в котором можно ожидать наибольшее статическое давление, и в конце трубопровода, в котором можно ожидать наибольший поток. Для испытаний необходимо использовать мановакуумметры, имеющиеся на вакуумной установке.

В.2.2.2 Критерии испытания

Измеренное мановакуумметром значение вакуума должно превышать минимальное значение вакуума, необходимого для работы сливного устройства.

В.2.3 Работа вакуумной установки

В.2.3.1 Производительность вакуумной установки и насосов сточных вод

Система должна находиться под наблюдением при проведении упомянутых выше испытаний. Необходимо убедиться, что достигается достаточная пропускная способность системы путем контроля времени работы установки, уровня сточных вод и значения вакуума, при которых происходит включение/выключение насосов.

В.2.3.2 Системы управления и контроля вакуумной установки

Методы испытаний должны учитывать особенности конкретной системы управления и контроля и для каждой системы устанавливаются отдельно.

Функционирование системы управления должно быть проверено путем постоянного контроля системы во время испытаний.

Способность системы управления распознавать и указывать неисправности должна быть проверена путем имитации этих неисправностей в оборудовании в соответствии с логикой управления, а также путем наблюдения и регистрации неисправностей системой управления (остановы и срабатывание тревожной сигнализации).

Приложение Г
(справочное)

Скорость водоотлива

Г.1 Возможная скорость водоотлива в зависимости от номинального диаметра при использовании гравитационных напорных трубопроводов приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 — Скорость водоотлива

Скорость водоотлива *s*, л/с	Номинальный диаметр *DN*
0,4	40
0,7	50
1,8	65
2,6	80
4,7	100
8,5	125
13,8	150

Библиография

[1] Санитарные правила для морских судов СССР (утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР 21 декабря 1982 г. № 2641—82)

[2] Санитарные правила для морских судов промыслового флота СССР (утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР 22 декабря 1977 г. № 1814—77)

[3] СанПиН 2.5.2-703—98 Суда внутреннего и смешанного (река—море) плавания

[4] Правила предотвращения загрязнения окружающей среды с судов (ППЗС) (утв. приказом федерального автономного учреждения Российского Речного Регистра от 12 октября 2015 № 38)

[5] Российский Речной Регистр. Правила классификации и постройки судов (ПКПС). — Часть X. Материалы и сварка, п. 7.5 Сварка судовых трубопроводов. — 2019

[6] Российский морской регистр судоходства. Правила классификации и постройки морских судов, — Часть VIII. Системы и трубопроводы, п. 2.4.2 Сварные соединения. — 2019

[7] Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 12 августа 2010 г. № 623)

[8] Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года (МАРПОЛ 73/78)

УДК 629.5.068.3.001.63:006.354 ОКС 47.020.30

Ключевые слова: система сточная, система гравитационная сточная, система вакуумная сточная, правила проектирования; методика расчета, требования, трубопроводы, осушение, трубы

БЗ 8—2020/6

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 26.06.2020. Подписано в печать 03.07.2020. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,35.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11
www.jurisizdat.ru

gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31. к. 2.

gost.e-ecolog.ru
gost.e-ecolog.ru