

# Фановые системы яхт и катеров

Альберт Назаров, Таиланд

К фановым водам (sewage, waste, black water) относятся любые воды, загрязненные человеческими фекалиями, а также продуктами жизнедеятельности животных. Слив этих вод за борт регламентируется санитарными требованиями. Заметим, что особых требований к «серым водам» (gray water), например из умывальника, душа или камбузной мойки, для малых судов не предъявляется, их можно сливать за борт напрямую...

Что говорят правила? Для крупных судов сброс фановых вод регламентируется Международной конвенцией о предотвращении загрязнения моря с судов MARPOL 73/78 IMO (Приложение IV). Данный документ распространяется на суда тоннажем более 200 gross-тонн или перевозящие более 10 пассажиров. Для этих судов требуется сертификат на фановую систему. Для крупных судов международные правила предписывают сброс фановых вод на расстоянии не ближе, чем 12 миль от берега (для дезинфицированных вод – не ближе 4 миль) при скорости судна не менее 4 уз. Альтернативно судно может быть оборудовано сертифицированной системой обработки фановых вод.

Непосредственно для малых судов элементы фановых систем регламентируются стандартом ISO8099 «Small Craft – Toilet waste retention systems».

Местные и национальные правила могут накладывать ограничения на сброс фекальных вод в территориальных и внутренних водах и охранных зонах.

**Общие соображения.** Малые суда используются в рекреационных районах, вблизи пляжей и других мест отдыха. Именно поэтому в цивилизованных странах уделяется особое внимание обеспечению их экологичности. Во многих «экологически помешанных» государствах действуют очень жесткие законодательные нормы, ограничивающие попадание фекалий в воду. В настоящее время становится нормой наличие санузла на 6-метровом катере.

**Особенности американских требований.** Еще более строгие требования действуют в США. В табл.1 приведена используемая в США классификация Marine sanitation device, или MSD, морских сантехнических устройств и требования к ним\*. Именно к американской системе часто привязываются в каталогах при выборе яхтенного сантехнического оборудования – это хороший пример заботы об окружающей среде, уже

Тема эта, так сказать, насущная, и с увеличением количества малых судов и ухудшением экологической обстановки она становится все актуальнее. Не говоря уже о зарубежных маринах, куда без адекватной фановой системы не пустят или просто опечатают санузел на все время стоянки...

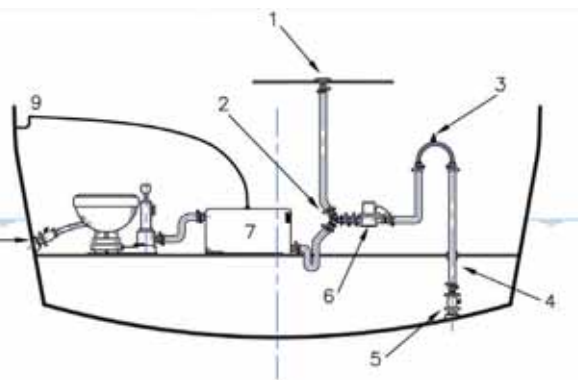
Таблица 1

## Типы морских сантехнических устройств (MSD)

Тип системы MSD	Принцип работы	Примечания
I	Обрабатывает фановые воды так, что видимые плавающие остатки фекалий отсутствуют. Производится химическая или термическая обработка бактерий до концентрации не более 1000/100 мл.	Обычно это химические туалеты с помпой-мацератором.
II	То же, что и тип I, но выше стандарт обработки фановых вод – по бактериям 200/100 мл и взвешенным частицам не более 150 мг/л.	Обычно это биотуалеты и некоторые типы химических туалетов.
III	Система позволяет собирать фановые воды в сточную цистерну для последующей откачки за борт вне охранной зоны или сдачи в береговой приемник.	К этому типу относятся системы со сточной цистерной и портативные туалеты с накопителями.

Рис.1. Фановая система малого судна

1 – палубная горловина; 2 – вентиль; 3 – «петля»; 4 – трубопровод откачки за борт; 5 – трубопровод откачки в береговой приемник; 6 – помпа-мажератор; 7 – сточная цистерна; 8 – кингстон заборной воды; 9 – вентиляционная трубка.



перенятый европейцами. В США и Европе наблюдается повсеместный переход к системам типа III и создание сети станций сдачи фекальных вод. (Кстати, заметим, США не ратифицировали Приложение IV MARPOL и применяют свои более жесткие требования. Об этом следует помнить, посещая порты данной страны.)

Необходимо учитывать, что тип MSD определяется не только устройством собственно унитаза, но и всей фановой системы в целом. На судах длиной более 65 футов допускается установка только устройств типа II и III. В настоящее время почти повсеместно применяются системы типа III – со сточной цистерной

или (на небольших судах) портативные туалеты с опорожняемой в марине накопительной емкостью.

**Состав системы – подход ISO.** В отличие от американской системы, которая ограничивает стоки, международные стандарты ISO регламентирует состав фановой системы (рис.1). Особенность яхтенных/катерных систем в том, что унитазы практически всегда устанавливаются ниже ватерлинии. В связи с этим обращаем внимание на три очень важных момента, имеющих непосредственное отношение к безопасности судна:

- Трубопроводы слива должны

\* Standards & Technical Information Reports for Small Craft. ABYC, 2006.



Рис.2. Обозначение палубной горловины фановых вод

Таблица 2

**Объем фановых вод в литрах на одного человека в день по рекомендациям Береговой охраны США (USCG)**

Длительность перехода	Пользователь	Тип системы			
		обычная «домовая» система	вакуумная	ручная прокачка	электропрокачка
Длительный*	Экипаж	96.1	7.2	11.0	20.4
	Пассажир	96.1	7.2	11.0	20.4
Средний**	Экипаж	96.1	7.2	11.0	20.4
	Пассажир	31.4	7.2	3.8	6.8
Короткий***	Экипаж	48.1	3.6	7.4	10.2
	Пассажир	24.0	1.9	2.7	5.1



Рис.3. Портативный туалет

иметь «петли», поднятые выше ватерлинии, как минимум, на 300 мм, при этом на парусных судах следует отсчитывать этот размер от креновой ватерлинии.

- В верхней части петли следует устанавливать простой вентиляционный клапан для предотвращения подсоса воды в судно (например, при неисправности клапана на унитазе).

- Кроме того, на этих трубопроводах следует устанавливать запирающиеся доступные кингстоны (вообще стоит следовать принципу: на каждое отверстие в корпусе – надежный кингстон).

Пренебрежение этими рекомендациями (в правилах они не всегда оговорены) в целях «упрощения» и «экономии» не раз приводило к гибели судов, которые были «затоплены через галлюн»...

Минимальный диаметр шлангов и трубопроводов для транспортировки фекалий должен быть 38 мм или более, если того требуют рекомендации изготовителей устройств. На малых судах, перевозящих пассажиров, однозначно рекомендуется использовать большее сечение трубопроводов, так как не редкость их забивание при выбрасывании в туалет посторонних предметов. Необходимо обратить внимание на тип используемых шлангов – следует применять только специальные шланги, помечаемые в каталогах как «odor free», препятствующие проникновению неприятного запаха. Причем это относится и к вентиляционной трубке цистерны.

Палубная горловина для сдачи фановых вод стандартизована и помечается специальным значком (рис. 2). При выборе объема сточной цистерны или производительности портативного туалета можно пользоваться данными табл. 2.

Если «серая вода» из умывальников, душевых и камбузной мойки также отводится в сточную цистерну, то объем последней необходимо соответственно увеличить. Хотя совмещать стоки не

рекомендуется – переработка пищевых остатков значительно сложнее, чем фекалий.

Сточная цистерна (sewage tank, waste tank, holding tank) не должна иметь смежных стенок с топливными цистернами и цистернами пресной воды. Должен быть предусмотрен индикатор заполнения сточной цистерны, а также герметичный смотровой лючок минимальным диаметром не менее 75 мм (обязателен для цистерн объемом более 40 л).



Рис.4. Яхтенный туалет с ручной прокачкой

Хорошим решением на небольшом судне является покупная вкладная полиэтиленовая цистерна, зачастую поставляемая в комплекте с помпой-мацератором, датчиком уровня, смотровым лючком и патрубками для подсоединения трубопроводов. Подобные комплекты выпускаются с цистернами объемом 40–200 л.

Вентиляционная трубка сточной цистерны должна иметь диаметр не менее 19 мм или 38 мм при объеме цистерны менее 400 л или более 400 л соответственно. Вентиляция цистерны должна быть работоспособной при заполнении

до 90% и углах крена судна не менее 20°. Для устранения неприятного запаха из вентиляционной трубки цистерны применяются специальные фильтры.

**Типы систем.** Рассмотрим наиболее популярные типы туалетов и фановых систем, применяемых на малых судах.

*Портативные туалеты* (рис. 3) – это переносные устройства, снабженные емкостью для смыва и опорожняемым резервуаром объемом 10–25 л. Устройство выдерживает около 10–20 циклов без перезарядки и должно опорожняться в береговой приемник (обычно – в туалет марины). Это хорошее и простое решение для самых малых судов, например трейлерных, избавляющее от необходимости устанавливать сложную фановую систему с трубопроводами и т. д. Стоимость устройств (по каталогу) – порядка 70–140 долл.

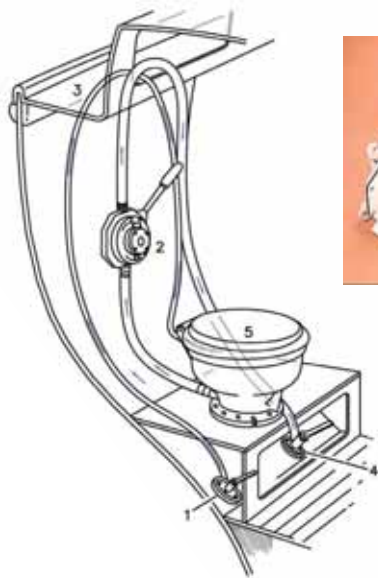
*Унитаз с ручной прокачкой* (рис. 4) – наиболее «классическое» решение для малых судов. Унитаз с двухходовым поршневым насосом представлен на рис.5, но существуют также модели с отдельными насосами для смыва и откачки фекалий. Устройство использует для смыва забортную воду, а фановые воды могут отводиться в сточную цистерну или за борт. Недостаток устройства – подверженность клапанов выходу из строя, на некоторых моделях – сложность эксплуатации и необходимость «физической работы». Стоимость устройств (по каталогу) – порядка 150–250 долл.

*Унитаз с электропрокачкой* – это модификация ручного унитаза за счет установки электропривода прокачки. Подобные приводы поставляются отдельно или сразу в комплекте с унитазом (стоимость по каталогу – 380–700 долл.). Такой туалет проще в эксплу-

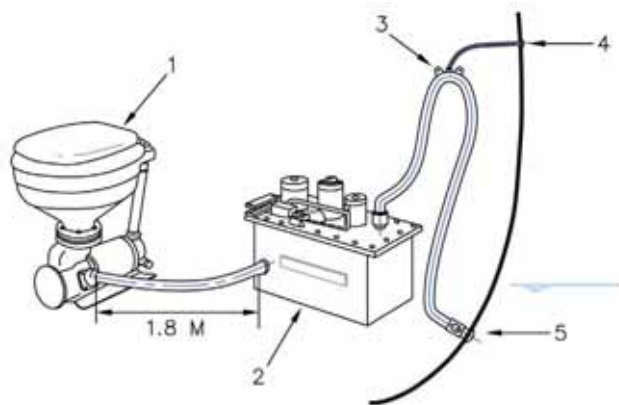
\* Экипаж и пассажиры находятся на борту 24 ч в день.

\*\* Экипаж находится на борту 24 ч в день; две группы пассажиров за день находятся на борту по 4 ч каждая, каждый пассажир в среднем пользуется туалетом один раз.

\*\*\* Экипаж на борту 12 ч в день; шесть групп пассажиров за день находятся на борту по 2 ч каждая, в среднем четверть пассажиров пользуется туалетом один раз.



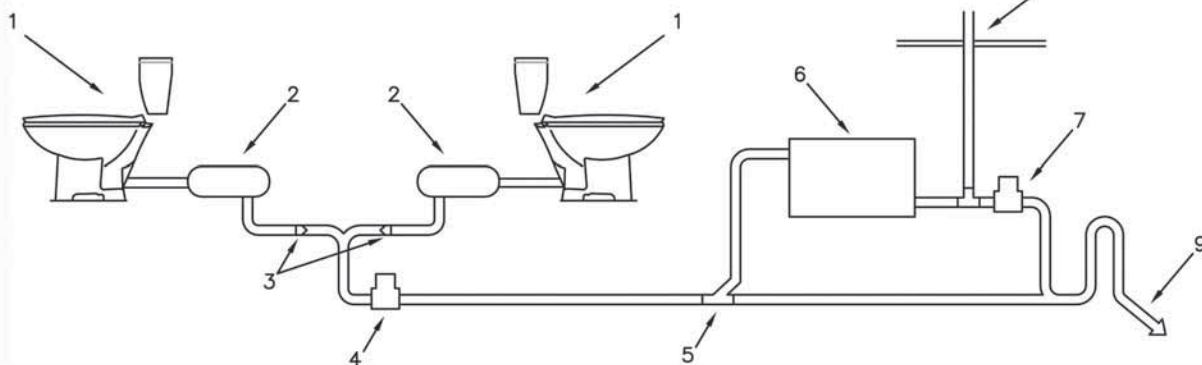
**Рис.5. Туалет системы «Lavac»**  
 1 – кингстон забора воды;  
 2 – диафрагменная помпа;  
 3 – петля с клапаном;  
 4 – кингстон откачки за борт;  
 5 – унитаз



**Рис.6. Туалет системы «LectraSan»**  
 1 – унитаз; 2 – устройство «LectraSan»; 3 – вентилируемая петля;  
 4 – вентиляционное отверстие; 5 – кингстон откачки за борт

**Рис.7. Вакуумная система**

1 – унитаз; 2 – вакуумный танк; 3 – невозвратный клапан; 4 – вакуумный насос; 5 – распределительный клапан;  
 6 – сточная цистерна; 7 – насос откачки; 8 – палубная горловина; 9 – трубопровод откачки за борт



атации и потому подходит для малых судов, перевозящих пассажиров.

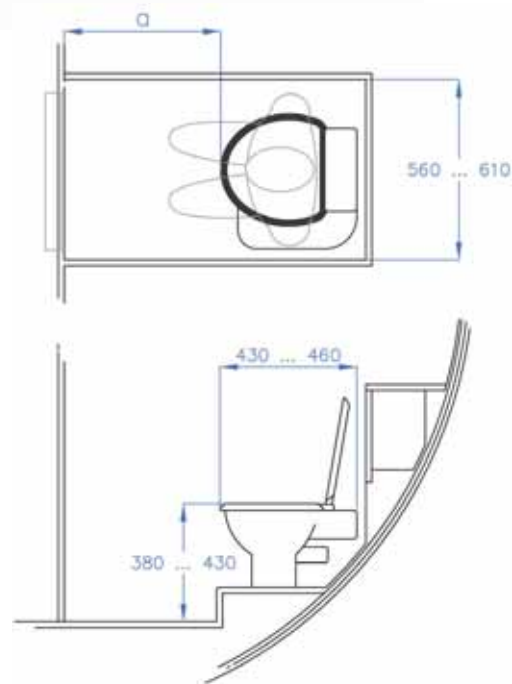
*Lavac* (рис. 5) – очень надежная система, имеет герметичное соединение крышки с унитазом. Принцип действия прост: по окончании процесса соединения герметизируется, с помощью помпы создается вакуум, вода для смыва засасывается в унитаз, а затем вместе с содержимым направляется в сточную цистерну либо за борт. Недостаток – необходимость определенной «квалификации» у пользователя. Стоимость устройств (по каталогу) – порядка 350–1100 долл.

*LectraSan* (рис. 6) – это система MSD типа; фановые воды обрабатываются в специальном промежуточном танке, где происходит измельчение фекалий помпой-массератором и последующая электролитическая обработка без добавления химикатов. К недостаткам системы можно отнести необходимость выполнения полного цикла при каждом использовании. Кроме того, устройство следует включать в режим подготовки перед использованием. Система работает на больших электрических токах – 45 А при 12 В, подаваемых примерно в течение 2 мин., и может запросто разрядить аккумуляторы при наличии гостей

на борту. Преимущество системы – возможность обойтись без большой сточной цистерны (штатная имеет объем примерно на четыре смыва).

*Системы с термической очисткой* относятся к типу I MSD и подразумевают размельчение и термообработку фановых вод при температуре около 75°С, после чего продукты очистки сбрасываются за борт. Система использует тепло от электронагревателя или работающего дизеля. Недостаток системы – высокое потребление энергии, что ограничивает ее применение на прогулочных судах с постоянно работающими дизелями или генераторами или использующих береговое питание. Объем поставляемой в комплекте сточной цистерны небольшой – всего 40–80 л.

*Вакуумные системы* (рис. 7) – устанавливаются, например, в самолетах и поездах, также находят применения на крупных яхтах с несколькими санузлами (рис. 8). Принцип действия ясен из названия – по окончании использования содержимое отсасывается в промежуточный вакуумный танк или вакуумный генератор, откуда поступает в сточную цистерну. Из сточной цистерны фановые воды могут быть сданы в береговой приемник либо от-



**Рис.8. Рекомендуемые минимальные размеры яхтенного туалета:**  
 a – минимум 460 мм (чтобы стоять);  
 530-630 мм – минимум для удобства при крене

качаны за борт вне пределов охранной зоны. Недостаток – использование для смыва пресной воды, хотя ее требуется немного; шумность в работе. При выходе из строя системы возможность использования всех туалетов на судне становится проблематичной. Преимущество – простота использования, возможности размещения сети санузлов на судне. Система довольно дорогостоя-

щая – стоимость зависит от конкретной компоновки, но оправдана на сравнительно крупных яхтах.

**Компоновка санузла.** Одна из реальных историй про «новых русских» – застрявший в яхтенном санузле «браattelло» полной комплектации... Чтобы избежать подобных незадач, при размещении удобств требуется соблюдать требования эргономики. Минимальные

## Что предлагают поставщики?

Как понятно из статьи конструктора А.Назарова, фекальная система оборудованного гальюном малого судна достаточно сложна, к тому же к ней предъявляются специальные требования, связанные с безопасностью, экологией, да и просто с нормальным уровнем обитаемости. Если какой-либо из ее элементов окажется недостаточно надежным или неработоспособным, отдых на борту яхты или катера будет безнадежно испорчен. Поэтому емкости, трубопроводы и арматура системы должны быть одобрены на соответствие морским санитарным нормам, а качество исполнения не должно вызывать сомнений.

Оптимальное по соотношению цены и качества оборудование для морских фекальных систем производит тайваньская компания «ТМС», основанная в 1971 г. Она специализируется на производстве промышленного станочного оборудования, деталей электрических машин, а также разнообразного оборудования для маломерных судов – в частности, ручных и электрических помп, стеклоочистителей, воздуходувок и оборудования фекальных систем. Предприятие сертифицировано по европейскому стандарту качества ISO 9001, и его продукция широко известна во всем мире. У нас из сантехоборудования компании «ТМС», представляемого фирмой «Техномарин», наибольшим спросом пользуются унитазы с ручной либо электрической прокачкой. Есть как компактные модели, так и приближенные по размерам к привычным, «домашним».

Модель 99913 с ручным приводом помпы компактна, проста по конструкции, потому надежна. Помпа двойного действия обеспечивает подъем фекалий на высоту выше ватерлинии и подачу воды на смыв. Чаша унитаза керамическая, основание – из высокопрочного пластика, детали крепежа – из нержавеющей стали. Чаще всего ручными системами пользуются яхтсмены, поскольку запасы электроэнергии на парусных судах ограничены. В запас можно взять полный комплект резиновых уплотнений и клапанов для быстрого ремонта.

Модели 99902 и 99907 оборудованы помпой с электроприводом. Весь процесс смыва запрограммирован, он запускается нажатием кнопки. Питание – от бортовой сети напряжением 12 В. Помпа поднимает «черные воды» на высоту до 1.5 м. Материалы конструкции – те же керамика, пластик, нержавеющая сталь. Вторая модель выполнена более аккуратно, вся арматура у нее закрыта пластиковым кожухом, а также немного увеличены габаритные размеры, особенно высота – с не самых удобных 350 мм до полноценных 460 мм. Стоимость систем с электроприводом, конечно же, выше в несколько раз, чем с ручным. Зато есть возможность усовершенство-



Судовой унитаз TMC-99902c электроприводом помпы, компактная модель размерами 445x360x352 мм. Напряжение питания – 12 или 24 В. Комплектуется панелью управления.



Судовой унитаз TMC-99907c электроприводом помпы, «домашняя» модель размерами 480x383x460 мм. Напряжение питания – 12 или 24 В. Комплектуется панелью управления



Судовой унитаз TMC-99913 с ручным эргономичным приводом помпы, компактная модель размерами 360x445x352 мм.

вания уже приобретенного «ручного» унитаза до электрического путем установки специально выпускающегося комплекта с электропомпой.

Фирма поставляет также специальную не пропускающую запахов арматуру, важнейшая деталь которой – вакуумный вентиль для сифонного колена-«петли». На нем смонтирован штуцер для присоединения клапана предотвращения обратного протоса забортной воды. Выпускаются вентили из пластика и нержавеющейки.



Компания «Техномарин», 192236, Санкт-Петербург, ул. Софийская, 14  
Магазин: тел./факс (812)449-40-78  
Оптовый отдел: тел./факс (812)718-82-61, (812)708-89-63  
info@technomarin.ru



**Рис.9. Гальюн в носовой части катамарана.** Является частью вакуумной системы «Dometic». Низкая компактная модель установлена на ступеньке.

размеры яхтенного санузла приведены на рис. 8.

Большинство моделей яхтенных унитазов выпускается в исполнении «компакт» (длина – 420 мм) и «стандарт» (500 мм), а также с высотой сиденья от плоскости монтажа 260–290 и 380–430 мм.

Располагать унитаз на парусном судне рекомендуется в поперечной плоскости, так как в этом случае у сидящего человека больше шансов удержаться при качке. На небольшом катере лучше размещать санузел «лицом вперед» – по ходу судна. Если предполагается, что на судно часто будут приходить гости, то доступ к санузлу должен быть предусмотрен из кают-компания, а на пассажирском судне гальюны должны быть легко доступны из кокпита/с палубы.

Вентиляция санузла должна быть вытяжной и обеспечивать 20–30-кратную смену воздуха в час.

## Заключение

Сегодня, пожалуй, любое малое судно, претендующее на звание «круизера» или даже «уикэндера» должно быть оборудовано функциональным гальюном и соответствующими системами. Это устройство не только сделает отдых на воде действительно приятным и комфортным, но и не испортит настроения отдыхающим на близлежащих пляжах. Желаем безаварийного и чистого плавания!