



Время инноваций

Система PureVilge для очистки льяльных вод

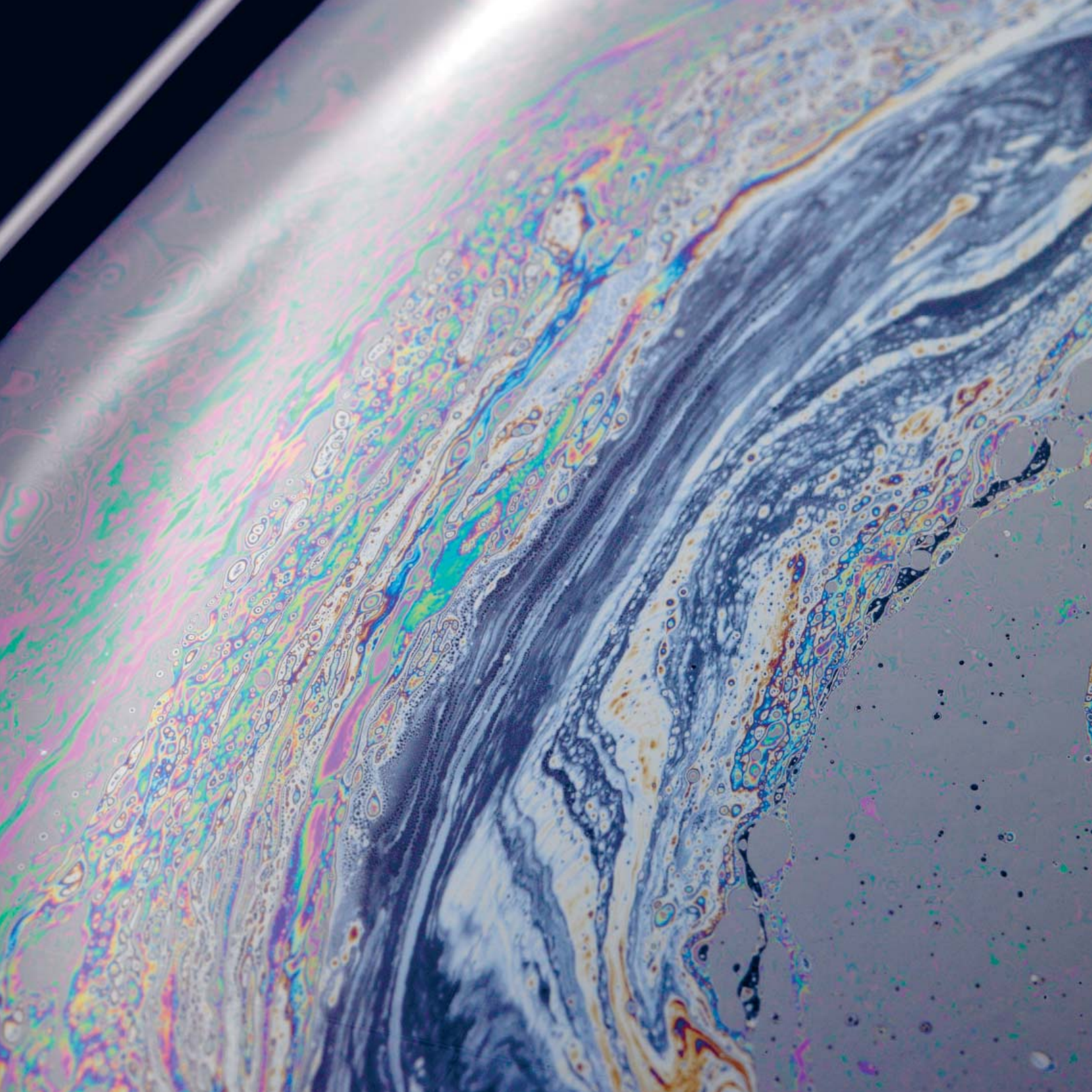






Время инноваций

Система PureBilge
для очистки льяльных вод



Альфа Лаваль на борту

Оборудование Альфа Лаваль установлено на большинстве судов мирового флота. За вековой опыт эксплуатации наших изделий мы обрели глубокое понимание сложности и многообразия условий, воздействующих на оборудование в открытом море.

Полученные знания помогли нам при создании системы очистки льяльных вод PureBilge. Работая по принципу центробежной сепарации, система PureBilge обеспечивает надёжную защиту окружающей среды вне зависимости от меняющихся условий на борту, даже при самом сильном шторме.

Центробежная сепарация уже десятки лет применяется для защиты судовых двигателей в системах очистки топлив и смазочных масел. Эта технология является хорошо известной и завоевала всеобщее доверие. Система очистки PureBilge так же эффективна и надёжна в работе, как и все центробежные сепараторы Альфа Лаваль, работающие в различных технологических процессах.

Судно – не стационарный объект

В традиционных системах очистки льяльных вод используется принцип гравитационного осаждения и другие статические методы, позволяющие добиться концентрации нефтепродуктов в воде ниже 15 ppm. В современных условиях, при широком применении различных химических веществ на судах, в льяльную воду попадает значительно большее количество различных загрязнений, а не только лишь масло и вода. Статические технологии оказываются неэффективными в реальных условиях эксплуатации на борту.

Проблема в том, что океан всегда находится в движении.

В условиях бортовой и килевой качки редко когда можно провести сепарацию многокомпонентных и эмульгированных льяльных вод с помощью одной только земной гравитации. При этом загрязнённая вода должна храниться в значительных по объёму танках до тех пор, пока не создадутся благоприятные условия для ее обработки. Для устранения компонентов, которые не удаляются естественным осаждением, требуется дополнительно использовать химикаты и адсорбционные фильтры. Все это приводит к необходимости проведения трудозатратных работ по техническому обслуживанию и значительным эксплуатационным расходам на обработку нефтесодержащих вод.

Естественная эффективность

Только система, работающая по принципу центробежной сепарации, не подвержена влиянию постоянной качки судна и может эффективно справляться с обработкой входящего в состав сегодняшних льяльных вод многокомпонентного «коктейля». Эта технология доказала свои достоинства, применяясь практически на каждом морском судне для обработки топлив и масел.

Высокоскоростные центробежные сепараторы, позволяющие увеличить ускорение силы тяжести в тысячи раз, на протяжении десятков лет являются естественным решением для защиты судовых двигателей.



Принцип центробежной сепарации теперь успешно применен в системах очистки льяльных вод и легко обеспечивает результат в условиях, в которых статические технологии неэффективны. В то время как статические системы осуществляют «порционную» обработку и требуют частых замен фильтров и введения химических реагентов, системы очистки на базе центробежных сепараторов могут работать в непрерывном режиме и нуждаются в минимальном обслуживании.

При использовании метода центробежной сепарации не сложно работать в условиях переменной производительности, значительного содержания нефтепродуктов и формирования устойчивой эмульсии в льяльной воде.



В системе PureVilge очистка льяльной воды осуществляется методом центробежной сепарации – аналогичная технология применяется для защиты судовых двигателей. Многократное увеличение ускорения силы тяжести позволяет отказаться от использования химических реагентов и фильтров.

Система PureVilge от Альфа Лаваль

Скажем прямо: система Альфа Лаваль PureVilge – самая эффективная и надежная сепарационная система для очистки льяльных вод.

Обладая производительностью до 5000 л/ч, она работает в полностью автоматическом режиме по одноступенчатой схеме и легко обеспечивает предельные нормативные показатели по концентрации нефтепродуктов в обработанной воде (15 ppm), установленные в резолюции IMO MERC 107 (49).

На практике система PureVilge, как правило, снижает содержание нефтепродуктов в воде до концентрации менее 5 ppm – и это без применения фильтров и химических реагентов.

Ключевым элементом, определяющим выдающиеся характеристики системы PureVilge, является запатентованное впускное устройство XLrator, обеспечивающее плавное распределение льяльной воды при поступлении ее в барабан сепаратора. Созданное компанией Альфа Лаваль на базе богатого опыта по обработке жидкостей устройство XLrator препятствует дроблению капелек нефтепродуктов и дополнительному эмульгированию. Это устройство дает системе PureVilge серьезное конкурентное преимущество перед остальными центробежными сепарационными системами.





От палубы до днища

Льяльная вода – это общее название содержимого судовых сточных колодцев, располагающихся непосредственно над днищем корпуса в самой нижней части судна. Несмотря на единое наименование, состав льяльной воды может быть достаточно разнообразен.

Что только не попадает в колодцы со всего судна! Прежде всего, в колодцах собирается вода и жидкости от эксплуатирующихся систем, например, из технических помещений, силовых установок и прочего функционирующего на борту оборудования. Кроме того, там собираются жидкости из машинного отделения, систем дренажа, шламовых накопителей и из множества других мест.

Некоторые из этих стоков существуют постоянно и могут прогнозироваться, как, например, вода, поступающая при выгрузке шлама сепараторов топлива и масла или стекающая при мойке машинного отделения судна. Но другие компоненты поступают, в лучшем случае, нерегулярно. Сажа, твердые частицы, протечки из сальников насосов, разлитые случайно или в результате аварий масла, топливо и другие жидкости – всё это собирается в колодцах, причем концентрация компонентов может меняться случайным образом.

Постоянно меняющиеся источники поступающих протечек не позволяет однозначно быть уверенным в конкретном составе льяльной воды в данный момент.

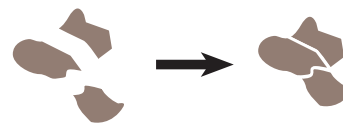
Современный состав льяльной воды

Пятьдесят лет назад обрабатывать льяльные воды было проще. Тогда то, что собиралось в колодцах, представляло собой, в основном, смесь воды и дизельного топлива, сепарацию которых можно было легко провести посредством естественного гравитационного осаждения. В этом состоит причина остающейся и в наши дни популярности традиционных коалисцирующих сепараторов.

Однако очистка современной льяльной воды представляет собой намного более сложную задачу. Помимо дизельного топлива и воды в ее состав могут входить моторное масло, масло для гидравлических систем, присадки к маслам, химические реагенты и синтетические моющие средства. Не говоря уже о твердых частицах, саже и нефтешламе.

Все эти компоненты попадают в накопительный танк льяльной воды, в котором поддерживается определенная повышенная температура, облегчающая разделение продукта на три разные фазы. Верхняя фаза представляет собой тонкий слой, содержащий большую часть нефтепродуктов и органических растворителей, который должен быть снят для последующей отдельной переработки. Нижняя фаза, которая также подлежит удалению для отдельной переработки, состоит из твердых частиц и тяжелого шлама.

Flocculation of particles



Coalescence of droplets



Флокуляция и коалесценция – это два широко известных и эффективных процесса, использующихся для борьбы с образованием эмульсий. Оба эти процесса могут быть реализованы механическим путем под воздействием центробежных сил.

Третья фаза как раз и предназначенная для обработки в системе очистки льяльной воды, располагается посередине между первыми двумя и состоит из воды, загрязненной нефтепродуктами, химическими реагентами и твердыми частицами.

Для проведения этого первого этапа сепарации достаточно использования гравитационного метода при котором льяльная вода просто отстаивается в танке хранения. Далее требуется проведение второго этапа, прежде чем можно будет откачать заборот очищенную воду.

Трудности очистки

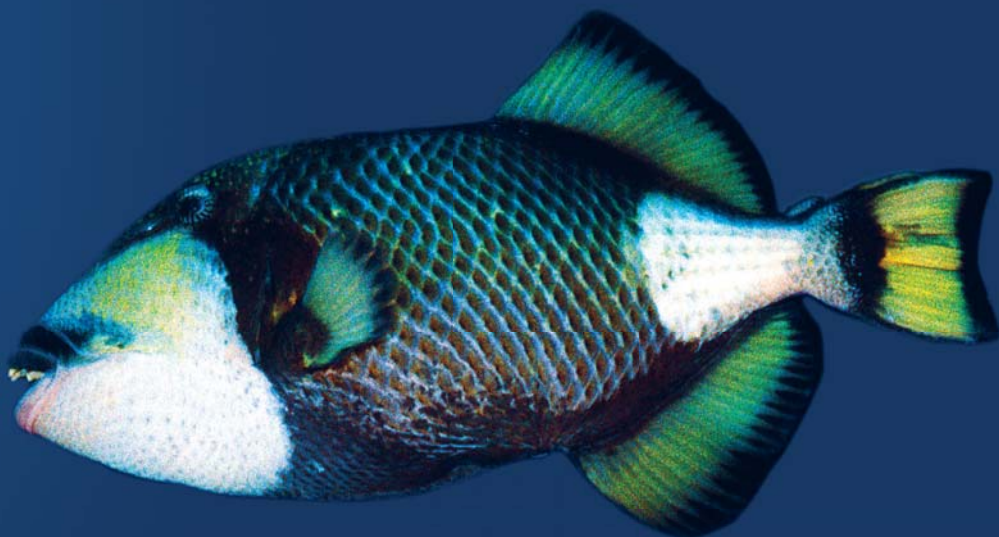
Основной причиной, из-за которой гравитационные методы не позволяют добиться полной очистки современной льяльной воды, является наличие в смеси эмульсий. Эмульсии представляют собой равномерно перемешанные мелкодисперсные смеси, состоящие из взаимно нерастворимых жидкостей. Эмульсии возникают, например, при прохождении жидкости через насосы или клапана, когда возникающая турбулентность потока приводит к перемешиванию мелких капель топлива с водяной фазой льяльной воды.

В нормальных условиях очень трудно избавиться от эмульсий, и их стойкость часто повышается в присутствии твердых частиц и поверхностно-активных веществ (ПАВ). ПАВ, снижающие поверхностное натяжение жидкостей и способствующие растеканию, стали все чаще использоваться в составе мощных средств и химикатов, применяющихся при проведении технического обслуживания и чистки оборудования.


Наиболее часто для разрушения эмульсий используется два известных явления – флокуляция и коалесценция. Флокуляция – это процесс объединения частиц без потери их индивидуальных свойств, а коалесценция – процесс слияния маленьких капель в более крупные. Эти два процесса можно стимулировать поднятием температуры и повышением показателя pH трюмной воды или путем добавления химических веществ, нейтрализующих действие отталкивающих электростатических сил между частицами и каплями.

Между тем, существует простая и не требующая использования химикатов альтернатива.

Процессы флокуляции и коалесценции могут быть реализованы механическим путем под воздействием больших центробежных сил.







Возможность выбрать лучшее

Все суда должны быть оборудованы системами очистки льяльных вод. В соответствии с резолюцией ИМО MERC 107 (49), в международных водах разрешается сливать очищенную льяльную воду с содержанием нефтепродуктов не более 15 ppm.

В ряде регионов мира национальными или региональными органами власти установлены дополнительные, еще более жесткие законодательные ограничения. Например, в территориальных водах США, в Балтийском и Северных морях слив прошедшей очистку льяльной воды разрешен на расстоянии не менее 12 морских миль от берега. Уже сегодня в акватории Великих озер допустимая концентрация нефтепродуктов в сливаемой воде не должна превышать 5 ppm, и, по мере возрастания экологических проблем, могут быть установлены еще более жесткие ограничения, а в жизненно важных водоемах – и вообще запрещен сброс.

Уже сегодня введены достаточно жесткие нормативы на загрязненность льяльных вод. Правительства разных стран и другие органы власти используют для контроля разлива углеводородов воздушные и космические средства, что привело к учащению случаев наложения строгих штрафов и наказания долгосрочным тюремным заключением руководителей инженерных служб.

По этим причинам еще более удивительно, что на судах до сих пор используются системы очистки льяльных вод, которые не в состоянии адекватно работать в реальных морских условиях.

Сомнительные стандарты

Достаточно странно, что повсеместная неэффективность систем очистки льяльных вод отчасти обусловлена условиями их сертификации.

Вплоть до 2005 года технология сертификации определялась требованиями резолюции ИМО МЕРС 60 (33), где было установлено, что системы очистки должны испытываться на смеси, состоящей только из нефтепродуктов и воды. В действующей сегодня резолюции МЕРС 107 (49) предусмотрены более жесткие требования, поскольку в ней предписано проведение испытаний с применением устойчивой эмульсии, включающей



Современные космические средства контроля выбросов льяльных вод привели к наложению крупных штрафов и тюремным заключениям. Но до сих пор принятые процедуры сертификационных испытаний отстают от требований времени.

мелкие частицы и синтетическое ПАВ. Кроме того, новой резолюцией предписывается иметь устройство отображения данных с функцией памяти и возможностью записи сведений о дате, времени, концентрации нефтепродуктов и рабочем статусе системы; время хранения данных – не менее 18 месяцев.

Тем не менее, еще имеются существенные резервы для совершенствования нормативов.

В то время как резолюция МЕРС 107 (49) требует испытаний с применением только одного синтетического ПАВ, реальные льяльные воды представляют собой сложный и постоянно меняющийся «коктейль» химических веществ. Кроме того, новая резолюция отводит на тестирование эмульгированной среды всего 2,5 часа, а при такой продолжительности испытаний для успешного их прохождения достаточно простого фильтра. И, что более всего удивительно, сертификационные

испытания проводятся на суше, в стабильных условиях, без имитации килевой и бортовой качки, вызывающей значительные проблемы при эксплуатации судовых систем очистки в реальных условиях открытого моря.

Постоянные проблемы

Поскольку установленные резолюцией МЕРС 107 (49) процедуры тестирования не предусматривают испытаний в условиях и временных рамках, соответствующих реально имеющимся в эксплуатации, большое число неэффективных технологий статической очистки получают одобрение на применение. Это относится к технологиям химической очистки, абсорбционной фильтрации, мембранной фильтрации и к обычным коагуляторам.

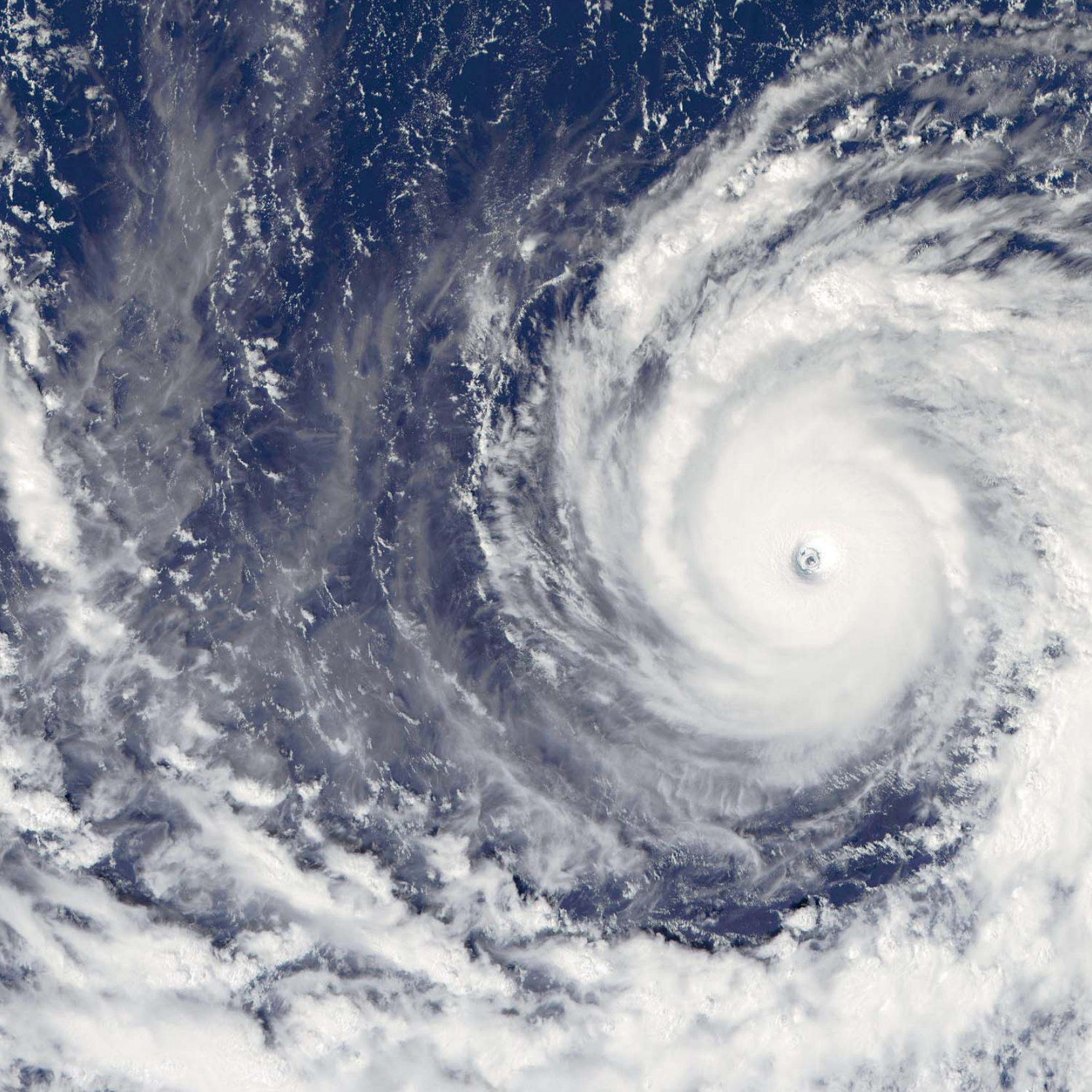
Системы, использующие эти технологии, очень чувствительны к увеличению содержания нефтепродуктов в льяльной воде и предназначены для работы в режиме периодического включения, когда обработка больших объемов льяльных вод производится в течение короткого времени. Применение таких систем сопряжено с необходимостью проведения частых обратных промывок и образованием больших объемов отходов, будь то загрязнённые фильтрующие элементы и элементы коагуляторов или накопление большого количества обводнённого шлама, требующего сдачи на берег. В системах с использованием коагулирующих химических реагентов 25% объема подаваемой на обработку льяльной воды впоследствии отправляется на вторичную переработку на суше.

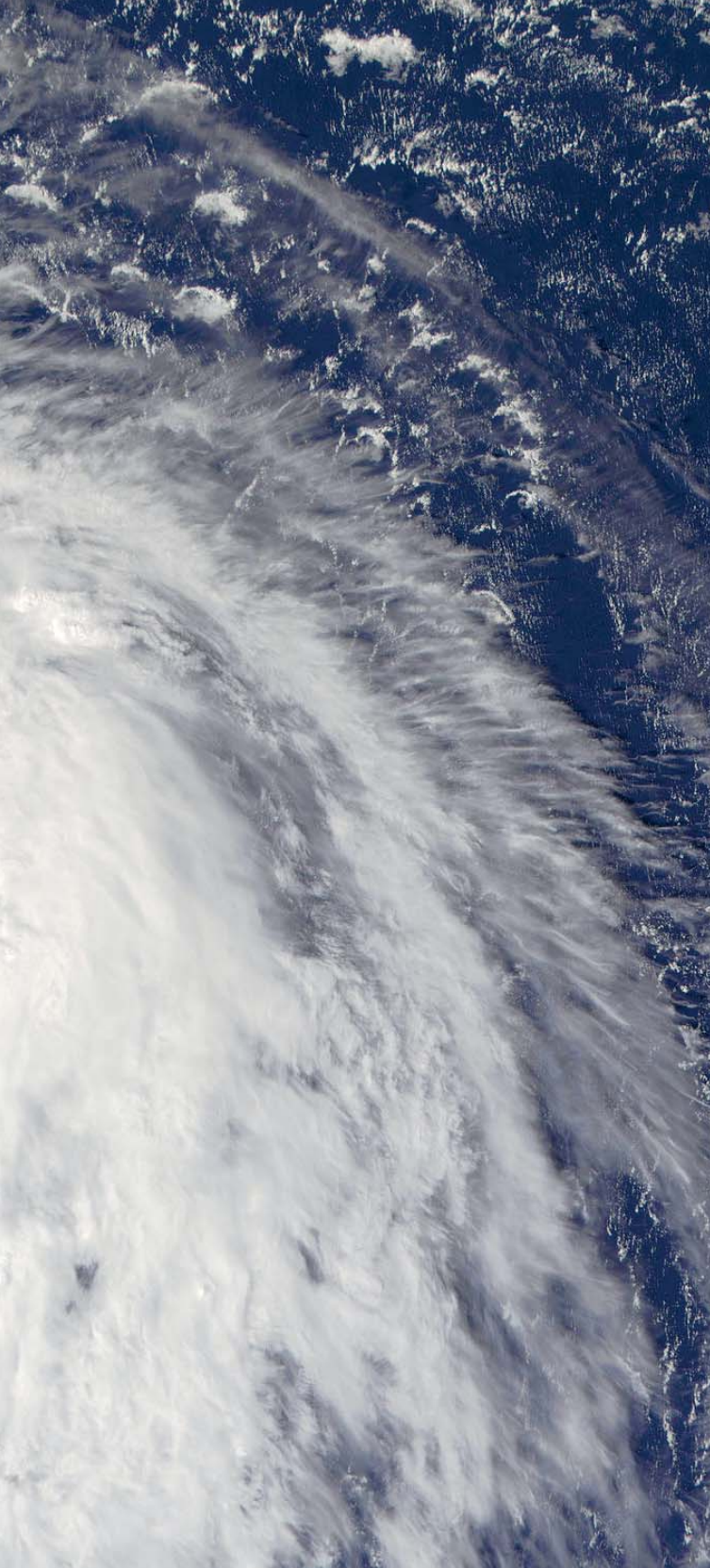
Обслуживание таких систем весьма трудоемко, а эксплуатация сопряжена с необходимостью постоянного контроля рабочего процесса.

Одним из самых существенных недостатков статических систем (за исключением систем мембранной фильтрации) является снижение их эффективности в суровых погодных условиях открытого моря и при образовании устойчивых эмульсий. Это связано с тем, что в данных технологиях используется естественная сила гравитации, действие которой легко преодолевается при качке судна.

Если бы при тестировании установок очистки льяльной воды моделировались реальные условия эксплуатации, большинство используемых сегодня систем никогда не смогли бы успешно пройти испытания.







Динамическое воздействие

Самым эффективным способом обработки льяльных вод (и единственным, устойчиво работающим в реальных морских условиях) является способ динамической очистки посредством высокоскоростной центробежной сепарации. Данная технология хорошо известна в судоходстве и судостроении и уже десятки лет применяется для удаления воды и механических примесей из топлива и моторного масла.

В отличие от систем статической очистки, где действует только сила естественной гравитации, высокоскоростные тарельчатые центробежные сепараторы позволяют увеличить ее значение в тысячи раз. Для достижения аналогичного конечного результата, получающегося при использовании только одного сепаратора, традиционная статическая система очистки должна обладать площадью осаждения 20000 м².

Одновременно, центробежный сепаратор помогает противостоять постоянной качке судна. Бортовая и килевая качка ослабляются за счет гироскопического эффекта жидкости, вращающейся в барабане сепаратора, поэтому эффективность сепарации гарантирована в любых условиях.

Из всех существующих сегодня на рынке систем очистки льяльных вод на базе центробежных сепараторов самые эффективные – системы Альфа Лаваль PureVilge.



Долговременная эффективность

Система Альфа Лаваль PureBilge сертифицирована в соответствии с резолюцией IMO MERC. 107 (49) и нормативами для морской пограничной зоны США (US Coast Guard) 46 CFR 106.10. Как правило, она обеспечивает очистку воды от нефтепродуктов в реально действующих условиях до концентрации 5 ppm без применения химикатов и адсорбционных или мембранных фильтров.

Кроме того, система PureBilge может бесперебойно работать в условиях резкого увеличения содержания нефтепродуктов, высокой степени засорения твердыми частицами и сильного морского волнения. Стабильно высокая эффективность сепарации обеспечивает минимальный объем нефтешлама, собираемый для отправки на берег, а также твердых отходов типа отработавших фильтрующих и коагулирующих элементов, активированного угля или хлопьевидных осадков.

Пропадает необходимость в частом контроле рабочего процесса. Отсутствие потребности в обратной промывке и замене фильтров позволяет обеспечить бесперебойную работу системы PureBilge в автоматическом режиме.

Применение центробежной силы

PureBilge – это полностью автоматизированная, функционально полная система, включающая насосную секцию, секцию предварительного подогрева, секцию центробежной сепарации и оборудование для управления и контроля технологического процесса. Система PureBilge состоит из высокоскоростного сепаратора BWPX 307, пульта управления, рамы с клапанами и трубной обвязкой и модуля питающего насоса.

Реализуемое в системе PureBilge усилие составляет 6000g (при частоте вращения ротора 8000 об/мин) и обеспечивает великолепную эффективность разделения воды, твердых частиц и частиц нефтепродуктов. В сепарационных каналах пакета тарелок происходит слияние и укрупнение капель нефтепродукта и флокуляция твердых частиц, что также способствует повышению эффективности работы установки.

Используя только механическое воздействие, система PureBilge может обрабатывать большие объемы льяльной воды с производительностью до 5000 л/ч. Вдобавок к великолепному качеству очистки нефтесодержащей воды, система может работать с большими объемами твердых частиц, обеспечивая их выгрузку из барабана сепаратора без остановки технологического процесса с предварительно задаваемой периодичностью.



Технология PureBilge может использоваться на борту всех типов судов. Только за счет механического воздействия она, как правило, обеспечивает содержание нефтепродуктов в прошедшей обработке воде менее 5 ppm даже при неблагоприятных погодных условиях.

Экономия пространства и времени

Благодаря компактной модульной конструкции, система PureBilge легко размещается в любом машинном отделении. Возможность применения продолжительного режима работы позволяет снизить необходимый объем танков хранения льяльной воды и нефтешлама. Её установка экономит место и увеличивает полезную грузоподъемность судов по сравнению с их грузоподъемностью при наличии на борту традиционных систем очистки льяльных вод.

Отмеченные особенности делают систему PureBilge привлекательной для установки не только на вновь строящихся судах с безвахтенным обслуживанием машинного отделения, но также и для переоборудования уже существующих судов, где она может использоваться либо в качестве единственной системы, либо для резервирования уже имеющейся установки обработки льяльной воды.

Поскольку центробежные сепараторы давно применяются на судах для очистки топлива и моторного масла, экипажи, как правило, хорошо знакомы с оборудованием такого типа, поэтому процесс обучения не займет много времени.

Реальные результаты

Компании, использующие системы PureBilge, подтверждают их эффективную работу в реальных условиях эксплуатации на судах. Кроме того, по крайней мере одна из ведущих судоходных компаний провела собственную проверку работы сепаратора BWPS 307 в экстремальных условиях.

В то время как нормативы по сертификации предусматривают проведение наземных испытаний с достаточно простой эмульгированной смесью в течение всего лишь 2,5 часов, эта компания вела очистку многокомпонентной смеси в условиях сильного морского волнения в течение нескольких недель. Рабочая жидкость представляла собой впечатляющий коктейль из морской воды, компрессорного масла, дизельного топлива, тяжелого топлива, масла для гидравлических систем, ингибитора коррозии, раствора для снятия нагара, очистителя масла на базе растворителя, конденсата из воздухоохладителя главного двигателя, нефтешлама, продуктов коррозии и сажи. Смесью была дополнительно тщательно эмульгирована с помощью диафрагменного насоса. Работая даже с такой сложной смесью и в тяжелых условиях, сепаратор обеспечил концентрацию нефтепродуктов в прошедшей очистку воде на уровне 0 ppm.





Гарантированная эффективность

Используемый в системе PureVilge метод центробежной сепарации обеспечивает уровень эффективности и надежности работы, недостижимый для систем статической очистки льяльных вод. Кроме того, система PureVilge превосходит по эффективности и надежности все прочие системы центробежной сепарации, что обусловлено ее конструктивными особенностями.

Это, в первую очередь, относится к конструкции предотвращающего формирование эмульсии впускного устройства XLrator – обманчиво простой с виду спирали, возможности которой по формированию режима течения были реализованы на базе многолетнего опыта Альфа Лаваль в области потокопроводения и обработки жидкостей.

Отсутствие необходимости использования фильтров, простота в обслуживании конструкция системы и повышающие эффективность работы конструктивные особенности типа впускного устройства XLrator позволяют свести к минимуму трудозатраты экипажа на контроль и обслуживание установки в машинном отделении. Система PureVilge может работать с переменной скоростью подачи, в условиях с резкими колебаниями содержания нефтепродуктов в льяльной воде и при сильной килевой и бортовой качке, при этом отпадает необходимость в постоянном контроле системы.

Короче говоря, система PureVilge выполняет все, для чего она предназначена, причем – непрерывно, эффективно и в автоматическом режиме.

Революционное впускное устройство XLrator

Именно запатентованное впускное устройство XLrator определяет выдающиеся характеристики системы PureBilge, существенно превосходящие показатели других систем центробежной сепарации. Несмотря на внешнюю простоту, XLrator представляет собой устройство ламинаризации, обеспечивающее выдающиеся параметры потока.

Хотя оно выполнено в виде простой спирали, его конструкция является передовым инновационным решением, появившимся в результате многолетней работы Альфа Лаваль в области гидродинамики.

Способность предотвращать дробление капель нефтепродуктов и образование эмульсий – вот в чем уникальность этого впускного устройства. XLrator плавно разгоняет льяльную воду при вводе ее в барабан сепаратора, минимизируя турбулентность потока и препятствуя пенообразованию. Это облегчает дальнейшую обработку льяльной воды и намного повышает эффективность сепарации.

Удобная система управления

Все аспекты управления процессом очистки льяльной воды реализуются через контроллер EPC 60 Bilge. Этот простой в обращении блок обеспечивает расширенные возможности контроля и полную автоматизацию управления функциями системы PureBilge.

Будучи представителем нового поколения контроллеров Альфа Лаваль, EPC 60 Bilge построен на той же удобной элементной базе, использующейся во многих других системах Альфа Лаваль. Операторы, знакомые с оборудованием Альфа Лаваль, оценят простоту и удобство работы с этим контроллером, в частности, благодаря наличию четкого ЖК-дисплея, простоте управления и навигации по меню.



Различные уровни защиты

Хотя стандартно задаваемая предельная концентрация нефтепродуктов в прошедшей очистку воде составляет 15 ppm, контроллер EPC 60 Bilge можно отрегулировать на меньшее содержание нефтепродуктов, например, 12, 5 или 2 ppm. Это позволяет обеспечить допустимые параметры сброса обработанной воды в водоемы или районы, для которых регулирующими органами могут быть установлены более жесткие требования по концентрации нефтепродуктов.

В аварийных ситуациях, когда невозможно обеспечение требуемых параметров очистки, сепаратор автоматически переключается в режим рециркуляции. Специальный предохранительный механизм предотвращает возможность несанкционированного сброса не соответствующей нормативам льяльной воды в случае отключения электропитания или других нештатных ситуациях.

Для обеспечения дополнительной безопасности контроллер EPC 60 Bilge имеет также кнопку управления сбросом, позволяющую оператору вывести систему из режима рециркуляции, если содержание нефтепродуктов в воде станет ниже допустимого уровня. Поскольку для разблокирования этой функции и включения сброса необходимо введение пароля, руководитель инженерной службы может назначить конкретное лицо, ответственное за обработку и откачку очищенной воды. Это сводит к минимуму риск загрязнения запрещенных для сброса районов, например, акваторий портов и прочих прибрежных зон.

Кроме того, контроллер EPC 60 Bilge имеет регистрирующее устройство, в котором эксплуатационные данные и аварийные сообщения сохраняются в течение 18 месяцев, что соответствует требованиям к журналу учета нефтяных операций. Для повышения надежности сохранения данных блок контроля содержания нефтепродуктов в воде передающей информации на устройство регистрации и пробоотборная линия могут быть защищены от несанкционированного доступа установкой дополнительного защитного кожуха.



Контроллер EPC 60 Bilge имеет четкий четырехстрочный цифровой дисплей, интуитивно понятное устройство меню, обеспечивает расширенные возможности для контроля и полную автоматизацию выполнения всех функций системы PureBilge.

Дистанционное управление и контроль

Уникальные возможности контроллера EPC 60 Bilge позволяют системе PureBilge без проблем подстраиваться под различную производительность. При переводе системы в автоматический режим контроллер EPC 60 Bilge позволяет поддерживать ее бесперебойную работу, устанавливая оптимальные для осуществления эффективной сепарации значения объема выпуска и температуры.

Поэтому, даже в очень сложных условиях, участие оператора минимально.

Это позволяет осуществлять контроль и управление системой PureBilge с центрального поста управления через Ethernet или коммуникационную шину Modbus. Контроллер EPC 60 Bilge поддерживает целый ряд стандартных сигнальных функций, и может модернизироваться путем установки дополнительных плат ввода-вывода.





Расширенные ВОЗМОЖНОСТИ

Система PureBilge поставляется действительно полностью готовой для работы – остается только подключить её к электропитанию и трубопроводам. Наиболее важные компоненты проходят предварительное тестирование на заводе, а вся система в целом доставляется заказчику в виде единого компактного оптимизированного модуля.

Тем не менее, имеется целый ряд дополнительных опций для расширения возможностей системы и повышения удобства работы с ней. Это опции, касающиеся повышения уровня эксплуатационной безопасности системы при работе в особо чувствительных к загрязнениям водоемах или в экстремальных условиях, а также опции, позволяющие еще более упростить проведение монтажа и обслуживания.

С помощью этих дополнительных средств система PureBilge может быть более четко приспособлена к удовлетворению определенных требований и к конкретным условиям, реально существующим на борту судна.

Для большей уверенности при эксплуатации

Перечисленные ниже опции для системы PureBilge предназначены для обеспечения дополнительной безопасности при эксплуатации системы в особо чувствительных к загрязнениям водоемах или при работе в экстремальных условиях.

- **Фильтр, гарантирующий уровень концентрации нефтепродуктов не более 5 ppm**

Содержание в прошедшей обработку воде нефтепродуктов на уровне не более 5 ppm гарантируется при установке в системе PureBilge дополнительного фильтра тонкой очистки.

Данный фильтр разработан специально для применения в системе PureBilge и имеет оптимальные для обеспечения высокой эффективности работы характеристики. Поскольку система PureBilge в большинстве условий применения и так позволяет добиться концентрации нефтепродуктов ниже 5 ppm, этот фильтр имеет существенно больший срок службы, чем фильтры других типов. Организация канала обхода фильтра в режиме рециркуляции системы способствует дополнительному увеличению ресурса.

- **Защитный кожух**

В соответствии с требованиями резолюции IMO MERC 107 (49) система PureBilge имеет систему контроля, регистрирующую содержание нефтепродуктов в очищенной трюмной воде. Для предотвращения несанкционированного доступа к системе контроля и пробоботборной линии можно воспользоваться дополнительным защитным кожухом.

- **Расходомер**

Высокоточный электромагнитный расходомер предназначен для измерения расхода откачиваемой за борт обработанной льяльной воды. Он устанавливается в модуле системы PureBilge, калибруется на заводе и может отсылать данные на контроллер EPC 60 Bilge для дальнейшего их сохранения.

- **Устройство подачи химических реагентов**

Хотя реализованная в системе PureBilge технология намного превосходит по эффективности традиционные, в экстремальных условиях работы системы может оказаться недостаточным воздействия только одной центробежной силы. Такое может случиться, когда, например, в подвергаемой очистке льяльной воде содержится очень большое количество взвешенных твердых частиц от сажи или моющих средств.

Для повышения эффективности сепарации в таких условиях можно дополнительно использовать устройство подачи химических реагентов. Это устройство очень хорошо помогает при сепарации сильно эмульгированных нефтепродуктов и взвешенных коллоидных частиц и должно использоваться только в том случае, если при высокой температуре сепарации (95 °C) и пониженном расходе обрабатываемой трюмной воды не удастся обеспечить концентрацию нефтепродуктов на уровне 15 ppm или менее.

Альфа Лаваль предлагает для этого устройства безопасные, эффективные и экологически безвредные химические реагенты Alpacon.

Для повышения эксплуатационной гибкости

Перечисленные ниже опции позволяют сэкономить средства и повысить эксплуатационную гибкость системы PureBilge.

- **ПТО для утилизации тепла**

Установка дополнительного высокоэффективного пластинчатого теплообменника (ПТО) Альфа Лаваль позволяет сберечь более 40% тепловой энергии, необходимой для поднятия температуры подлежащей обработке смеси. Поступающая из сепаратора очищенная теплая вода не сливается сразу за борт, а проходит через ПТО, нагревая при этом подаваемую на обработку льяльную воду.

- **Электрический нагреватель**

Дополнительный электрический нагреватель дает возможность устанавливать систему PureBilge в местах, где нет возможности использовать пар или термическое масло. При выборе этой опции для утилизации тепла обычно устанавливается ПТО.

- **Комплект для откачки шлама**

Дополнительный комплект для откачки отсепарированного шлама используется в случаях, когда систему PureBilge невозможно установить непосредственно над шламовым танком.

- **Автоматический самоочищающийся фильтр**

Если предполагается, что в подаваемой на очистку воде будет высокое содержание твердых частиц и волокнистых масс, что случается, например, при попадании в льяльные колодцы

воды из переполненных резервуаров для фекальных и бытовых стоков, то рекомендуется установить автоматический самоочищающийся фильтр. Фильтр позволяет удалить волокна и крупные частицы и предотвратить засорение каналов внутри сепаратора.

Для упрощения обслуживания

- **Устройство для безразборной мойки СИП**

Системы PureVilge могут оснащаться дополнительными устройствами для безразборной мойки на месте эксплуатации (мойки СИП – cleaning-in-place). Устройство подключается к входным и выходным штуцерам модуля PureVilge и может использоваться также для мойки высокоскоростных сепараторов Альфа Лаваль других серий.

Устройство для мойки СИП обеспечивает эффективную очистку сепаратора без демонтажа барабана. Оно не только способствует высококачественной сепарации, но снижает время простоев и уменьшает вероятность повреждения наиболее важных элементов барабана.







Всегда в вашем распоряжении

Как правило, система PureBilge позволяет добиться концентрации нефтепродуктов в очищенной воде менее 5 ppm только за счет использования механического воздействия. При этом отпадает необходимость в организации хранения адсорбционных фильтров и химических флокулянтов на борту судна, а также в выделении места для накопления нефтешлама и необработанной льяльной воды.

Кроме того, члены машинной команды могут выполнять другую важную работу, а не тратить время на обслуживание установки обработки льяльных вод или организацию хранения токсичных, нефтесодержащих отходов.

Выбрав PureBilge, вы получаете систему, требующую минимального внимания. При этом, как клиенту Альфа Лаваль, вам предоставляются все преимущества работы с крупнейшим в мире поставщиком оборудования и технологий. Обладая столетним опытом обслуживания оборудования для морских судов, мы предлагаем налаженную систему сервиса и технической поддержки.

Наша сервисная сеть охватывает все регионы мира, а наши представительства имеются во всех крупных портах. Поэтому, если вы установите на своих судах систему PureBilge, наши высококвалифицированные специалисты всегда смогут оказать вам техническую помощь, провести сервисное обслуживание прямо на борту, а также предоставить оригинальные запасные части производства Альфа Лаваль.



Простая процедура ввода в эксплуатацию

Система PureVilge поставляется полностью готовой к вводу в эксплуатацию и представляет собой прошедший заводские испытания компактный модуль с соединительными штуцерами в задней части.

Хотя Альфа Лаваль готова предоставить широкий выбор сервисных услуг для оказания помощи при вводе системы в эксплуатацию, сама процедура исключительно проста и занимает минимум времени. Компоненты системы PureVilge предварительно испытаны, смонтированы и сертифицированы для выполнения всех системных функций, поэтому не возникает никаких проблем, связанных с дополнительными затратами или неудобствами при замене неисправных компонентов

Кроме того, при необходимости мы всегда можем проконсультировать персонал по вопросам, связанным с обслуживанием оборудования, а также организовать обучение прямо на борту. Однако, поскольку конструкция системы PureVilge во многом аналогична конструкции высокоскоростных сепараторов Альфа Лаваль других серий, потребность в этом возникает крайне редко.

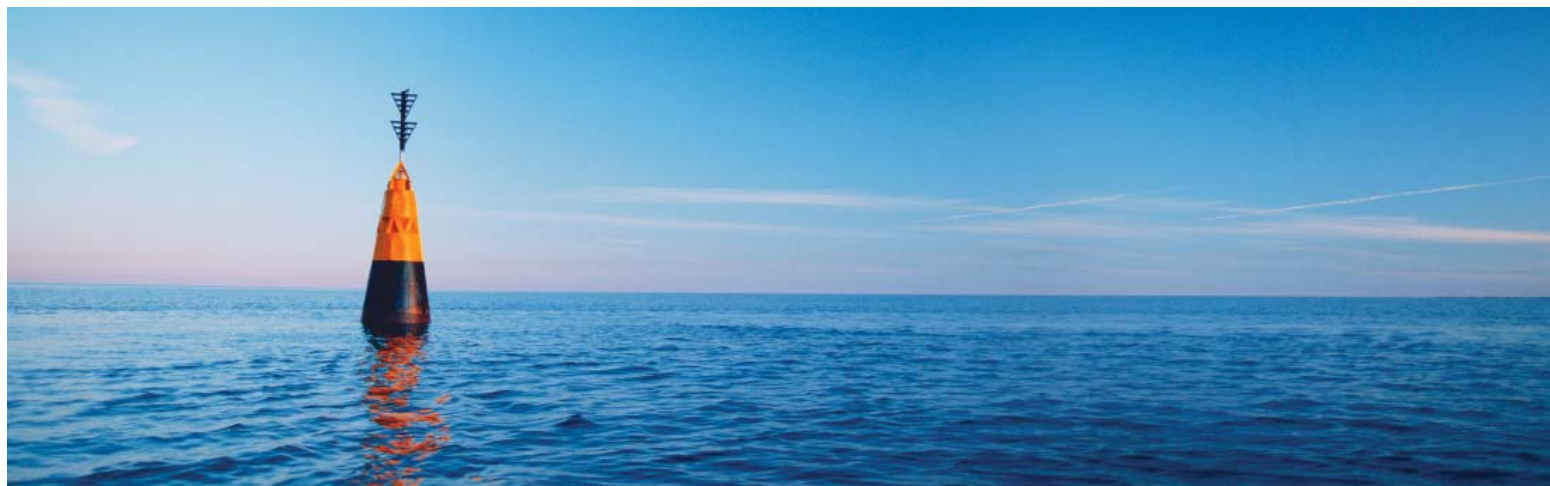
Управлять системой PureVilge так же просто, как и монтировать, поэтому приступить к ее эксплуатации можно очень легко и быстро.

Бессрочное преимущество

В отличие от традиционных систем очистки трюмных вод, система PureVilge может эффективно работать без применения химических добавок и использования адсорбционных фильтров, поэтому на борту образуется больше свободного места. Систему PureVilge можно промывать устройством для мойки CIP, аналогичным используемым для мойки других типов высокоскоростных сепараторов Альфа Лаваль, что позволяет иметь только одно дополнительное устройство для мойки, если на судне установлены современные сепараторы топлива и масла.

Помимо сказанного, система PureBilge требует намного меньшего объема работ по техническому обслуживанию, по сравнению с традиционными системами очистки льяльных вод. Совместное применение принципа центробежной сепарации и патентованного впускного устройства XLrator позволяет предотвратить засорение пакета тарелок и пространства в барабане, что существенно упрощает обслуживание системы.

Все детали, необходимые для выполнения стандартных процедур обслуживания, собраны в специальные комплекты запасных частей, куда входят также инструкции и советы по выполнению процедур в контрольных точках. Эти комплекты, которые очень просто заказать и получить в любом регионе мира, значительно упрощают и удешевляют проведение и без того небольшого объема работ по техническому обслуживанию системы PureBilge.



Система PureBilge – оборудование и схема работы

Выпускаются следующие четыре модификации системы PureBilge:

PureBilge 2515: 2500 л/ч, 15 ppm

PureBilge 5015: 5000 л/ч, 15 ppm

PureBilge 2515: 2500 л/ч, 5 ppm

PureBilge 2515: 5000 л/ч, 5 ppm

Ниже описан принцип работы системы.

Питающий насос с частотно-регулируемым приводом подает нефтесодержащую воду из танка хранения или емкости аналогичного назначения с льяльной водой в систему PureBilge.

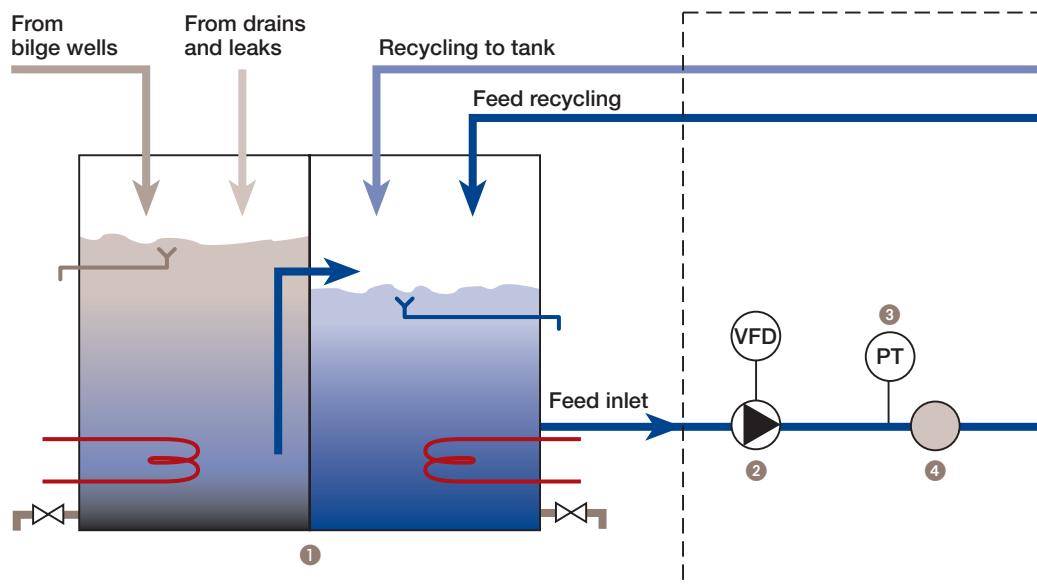
После пропускания через фильтр грубой очистки, задерживающий крупные частицы, содержащиеся в подаваемой смеси, жидкость проходит через теплообменник, в котором она нагревается до необходимой для обеспечения оптимальной эффективности сепарации температуры (обычно – до 60–70 °С).

После достижения заданных параметров технологического процесса (температуры подаваемой смеси, давления подачи и скорости вращения сепаратора) трехходовой распределительный клапан направляет поток в секцию сепарации. Если значение какого-либо отдельного параметра не соответствует заданному, клапан направляет поток обратно на рециркуляцию в танк хранения льяльной воды.

Подаваемый поток льяльной воды обрабатывается в высокоскоростном центробежном сепараторе, из которого отделенные нефтепродукты и эмульсии непрерывно отводятся через соответствующий выпускной канал. Частицы твердой фазы, собирающиеся на периферии барабана сепаратора, выгружаются без прерывания рабочего процесса через заранее установленные промежутки времени и направляются в резервуар для сбора шлама или нефтяных отходов.

Встроенный водяной насос, или напорный диск, непрерывно откачивает очищенную воду из барабана сепаратора через соответствующий выпускной канал. Дальнейшее направление

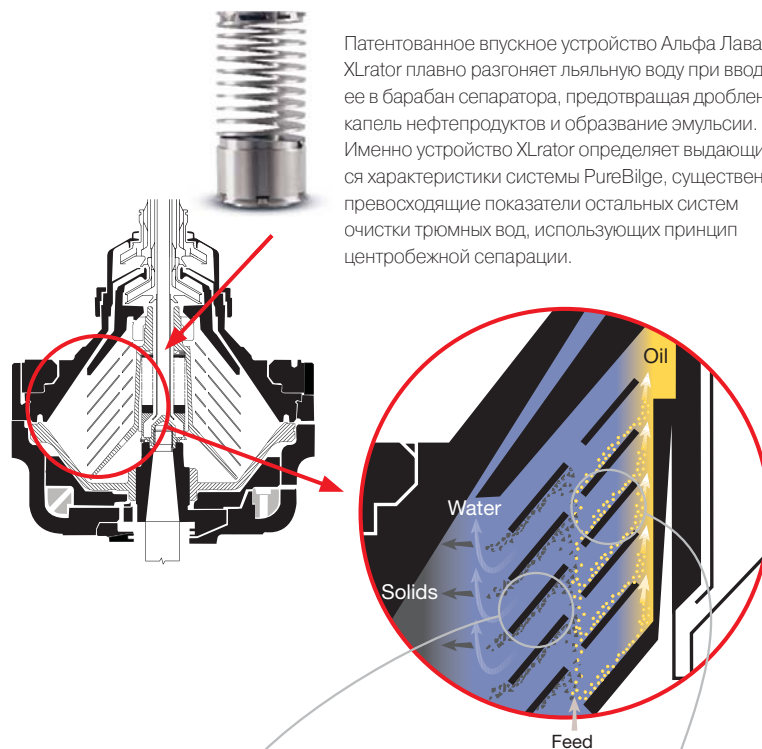
1. Двухсекционный танк-отстойник для льяльной воды
2. Питающий насос с частотно-регулируемым приводом
3. Датчики давления
4. Фильтр грубой очистки
5. Устройство предварительного нагрева
6. Датчики температуры
7. Регулятор температуры
8. Трехходовые распределительные клапаны
9. Высокоскоростной центробежный сепаратор BWPX 307
10. Устройство контроля концентрации нефтепродуктов в воде
11. Регулирующий клапан постоянного давления



обработанной льяльной воды зависит от концентрации оставшихся в ней нефтепродуктов, которая постоянно измеряется в точке изокинетического отбора проб специальной системой контроля.

При уровне содержания нефтепродуктов ниже допустимого значения (диапазон задаваемых возможных значений 0–15 ppm), очищенную воду можно сбрасывать непосредственно за борт или закачивать в накопительный танк для очищенной воды, откуда ее можно откачать позже. Если же концентрация выше допустимой, то смесь возвращается на повторную обработку – предпочтительно в «чистую» секцию танка-отстойника.

Патентованное впускное устройство Альфа Лаваль XLRator плавно разгоняет льяльную воду при вводе ее в барабан сепаратора, предотвращая дробление капель нефтепродуктов и образование эмульсии. Именно устройство XLRator определяет выдающиеся характеристики системы PureBilge, существенно превосходящие показатели остальных систем очистки трюмных вод, использующих принцип центробежной сепарации.



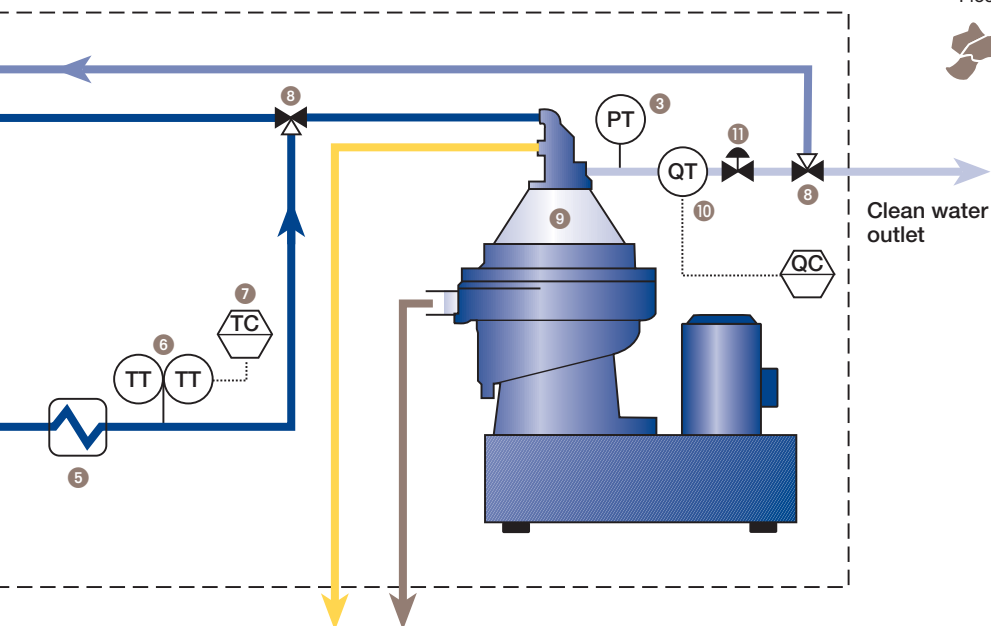
Flocculation of particles



Coalescence of droplets



Большие центробежные силы, действующие внутри сепаратора системы PureBilge, стимулируют процессы коалесценции и флокуляции, которые способствуют уничтожению эмульсий.







Время
инноваций

Система PureVilge для очистки льяльных вод

ALFA
LAVAL

The attached CD contains the following items:

Animated presentation

This animation serves as a concise introduction to the PureBilge system.

Technical data leaflet

This leaflet provides a brief technical overview of the PureBilge system and its operation

Technical booklet

This booklet offers in-depth information about the issues involved in bilge water treatment and the technical characteristics of the PureBilge system.

Чтобы узнать больше

Воспользуйтесь мультимедийным компакт-дискom с дополнительной информацией о системе PureVilge.

Оборудование Альфа Лаваль установлено на большинстве судов мирового флота. Компания обеспечивает его техническую поддержку через глобальную сервисную сеть. Мы производим системы для улучшения физических свойств топлива перед двигателем, сепарации, нагрева, охлаждения, мойки резервуаров, фильтрации, опреснения, очистки сточных и балластных вод. Будучи крупнейшим мировым производителем оборудования, мы стремимся к реализации самых эффективных, надежных и экологически безопасных решений.

Наше главное стремление – поддержание тесного сотрудничества со всеми нашими многочисленными клиентами. Вместе мы установим новые стандарты.

Для получения более подробной информации приглашаем вас посетить наши сайты

www.alfalaval.com/marine

www.alfalaval.ru

PureBilge и XLrator – являются товарными знаками, принадлежащими компании Alfa Laval Corporate AB. ALFA LAVAL является зарегистрированной торговой маркой, принадлежащей Alfa Laval Corporate AB, Швеция. Компания Альфа Лаваль оставляет за собой право изменять технические условия без предварительного уведомления.

