

Резервуары, сосуды и бункеры

Композиты стеклопластика



FORBES



PLASTICS TANKS AND
ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES

Резервуары, сосуды и бункеры

Композиты стеклопластика

- В композите стеклопластика, покрытом единичным слоем, структура стекло/смола защищена от химического воздействия контактной поверхностью с богатым смолой коррозионным барьером.
- Широкий выбор систем со смолой позволяет задать спецификации к слою для соответствия требуемому применению.
- Автоматизированное производство обеспечивает низкую стоимость продукции.
- Проектирование, производство, монтаж и эксплуатация резервуаров из стеклопластика производится в соответствии с исчерпывающим стандартом BS 4994:1987.
- Стеклопластик легок и прост в обращении. Значительная прочность, достижимая при использовании композитов стеклопластика, позволяет создавать структуры со встроенными металлическими конструкциями, такими как лестницы, ограждения, платформы и мостики.
- Представляется простым добавить боковые люки при создании резервуаров с двойным слоем.

НАДЕЖНАЯ КОМПАНИЯ

Мы являемся независимой частной компанией, хорошо управляющейся тесно сплоченной командой с сильной технической и финансовой основой. Мы специализируемся на поставке нашим покупателям высококачественных изделий по конкурентоспособным ценам без ухудшения благосостояния нашего персонала, общества или окружающей среды.

Компания Forbes поддерживает свои изделия – вы оцените наш превосходный послепродажный сервис.

Мы стремимся к постоянному совершенствованию компании и развиваемся для обеспечения стандартов непревзойденного мастерства, эффективности и обслуживания, которые делают компанию Forbes комфортной организацией для сотрудничества.



BS4994:1987

Проектирование и производство сосудов и резервуаров из стеклопластика

Высокое качество продукции всегда являлось жизненно важным приоритетом для компании Forbes, поскольку множество из изделий предназначено для применения в специализированных и опасных областях промышленности. В течение многих лет мы производим резервуары и сосуды под давлением в соответствии с важным стандартом, который очень подробно описывает различные категории производства – даже предусматривая производственные условия и структуру фитингов. Компания Forbes аттестована ведущими инспекционными компаниями и страховыми компаниями для производства всех категорий, указанных в стандарте.

Обширный объем и скрупулезность стандарта BS4994 делает его незаменимым для тех, кто подготавливает оценки рисков и планы по безопасности.

Стандарт BS4994 охватывает проектирование, производство, транспортировку и установку резервуаров и сосудов, выполненных из стеклопластикового материала. Это очень подробный и строгий стандарт. ОН НЕ КАСАЕТСЯ любых аспектов производства резервуаров из других материалов, таких как металлы или отдельно стоящий термопластик. Для получения консультации обратитесь в компанию Forbes по телефону: +44(0)1366 388941.

DVS 2205. Все еще не существует универсального стандарта для проектирования резервуаров из стеклопластика, хотя Европейский стандарт (CEN) находится в стадии подготовки. Тем временем, некоторые производители перешли на этот немецкий стандарт. Критики подчеркивают, что некоторые аспекты стандарта DVS 2205 являются основными, и что в некоторых ключевых местах в нем несоответственно обозначаются коды элементов конструкции из металла. Для помощи людям, которые занимаются спецификацией, в оценке стандарта DVS 2205 относительно стандарта BS 4994, мы подготовили некоторые заметки. Пожалуйста, обратитесь в наш департамент продаж для получения бесплатной копии. Пожалуйста, обратитесь также за копией нашей брошюры "Резервуары из термопластика".

FORBES

PLASTICS TANKS AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES

Стеклопластик

Стекловолокна обладают превосходной прочностью на растяжение, являются негорючим и химически стойким материалом, и сами по себе имеют недостаток жесткости и формы. Тем не менее, они являются прекрасным армирующим материалом при сочетании с термореактивными смолами.

Современная технология стекловолокна возникла с 1930-х годов, однако материал стал соответствующим образом использоваться в 1950-х годах с развитием синтетических смол, которые привели к разработке современных систем полиэфирных и винилэфирных смол.

Интенсивное исследование и развитие стеклопластика в инженерный материал было ускорено, помимо прочего, авиакосмической промышленностью, где легкий вес стеклопластика являлся причиной внимания к нему.

В химической и обрабатывающей отраслях промышленности, стойкость к коррозии является важнейшим преимуществом, и в настоящее время пластиковые материалы являются выбором для множества применений, в частности для резервуаров хранения и обработки, газоочистителей (скрубберов) и других применений на химических предприятиях.

Стандарт BS4994, введенный в действие в 1973 году и пересмотренный и дополненный в 1987 году, подробно охватывает проектирование и изготовление стеклопластиковых резервуаров и сосудов (стр. 3), и является основанием развития компании Forbes в качестве ведущего производителя изготавливаемых на заказ резервуаров и сосудов в Великобритании.

Коррозионный барьер/поверхность контакта стеклопластикового резервуара или других изделий, может представлять собой насыщенный смолой слой или термопластиковую внутреннюю оболочку, формируя двойной слой. Выбор процесса производства сильно зависит от применения изделия, для которого оно предназначено.

Структуры стеклопластика обладают превосходной прочностью к весовой характеристике и являются очень универсальными, однако, наиболее экономичной конфигурацией для резервуаров с двойным слоем являются свободно стоящие вертикальные цилиндры. Изготовление вручную, включая ручную прокладку стеклопластика, позволяет получить значительные вариации высоты и диаметра резервуара – очень полезную возможность, когда площадь в точке установки является ограниченной.

Системы смол

Для изготовления стеклопластика доступно множество смол, но далеко не все из них пригодны для применения в случаях повышенных требований. Ортофталевые полиэфирные смолы, возможно, являются наиболее широко используемыми. NPG изофталевые полиэфиры предоставляют повышенную химическую стойкость и более высокотемпературные характеристики. Бисфенолы и винилэфирные смолы в основном используются для конкретных задач. При создании спецификации применяемой смолы, инженер-проектировщик также определяет подходящий уровень армирования стеклом.

Объективность

Мы имеем возможность производить изделия из широкого спектра материалов, и будем всегда стремиться предоставлять объективные решения для ваших потребностей.



Кольцевые витки

Традиционное ручное создание стеклопластика является трудоемким процессом, и эффективное управление качеством включает в себя огромное внимание деталям. Цилиндрические стеклопластиковые резервуары представляются основной целью для автоматизированного производства, и существуют различные подходы, большинство из которых основано на технологии, известной как "накальная обмотка".

Осознавая, что технологии накальной обмотки не позволяют создавать идеальное соотношение стекло/смола для применений на обрабатывающем предприятии, и, определяя, что любое автоматизированное производство должно соответствовать или превосходить наши существующие стандарты, компания Forbes вложила средства в массивную установку для производства цилиндрических оболочек стеклопластика с помощью навивки кольцевых витков. В момент создания, данное сооружение являлось наибольшей установкой такого типа в мире, и с того времени она была существенно расширена и улучшена.

Автоматизированный контроль постоянно контролирует скорость нанесения как стекла, так и смолы, и обеспечивает создание подробных записей о качестве. Слой является, в частности, прочным и экономичным, и сочетает в себе преимущества технологий обмотки и распыления. Особенно значимым является значительная многосторонняя прочность и повышенная межслоевая прочность по сравнению с накальной обмоткой.

Резервуары с навивкой кольцевых витков со стандартными сочетаниями стекло/смола могут экономично выполнять множество задач, включая химическую стойкость. Вода, коррозионно-активные жидкости, включая осадок сточных вод, общие стоки, жидкие удобрения, рассол и хранение химических веществ являются типичными применениями.

Специализированные смолы, такие как высокоэффективные изофталевые полиэфиры и сложные бисфенольные и винилэфирные смолы, являются пригодными для применений с высокими требованиями.

Некоторые среды могут потребовать усиленное армирование стеклом и, в этих случаях, используются специальные градации.

Навивка кольцевых витков также является наиболее эффективным процессом для производства бункеров для объемного хранения сухих материалов, таких как соль, пластиковые гранулы и корма для животных.

Экономичные стандартные проекты для стеклопластиковых резервуаров с кольцевыми витками

Дальнейшее отверждение

Принцип дальнейшего отверждения стеклопластиковых резервуаров и сосудов с целью достижения максимальных характеристик от слоев хорошо известен и указан в стандарте BS4994.

Отверждение, путем связывания свободных мономеров стирола и других остаточных органических веществ внутри слоя, обеспечивает оптимальные физические и химические свойства, а также снижает вероятность возникновения привкуса при высокотемпературных чувствительных в привкусу применениях.

В спецификациях производителей смол указывается время и температура для последующего отверждения их продукта. Без отверждения, слой, в некоторых сложных применениях, могут подвергнуться воздействию химического ухудшения состояния или риску появления привкуса. Также, в результате меньшей конечной прочности на растяжение, повышенные факторы безопасности при проектировании резервуара приведут к большей толщине стенки для достижения требуемой прочности.

Наша массивная печь для отверждения, оснащенная калиброванным регистрирующим устройством, имеет размеры свыше 5 метров в диаметре и 13 метров высотой. Она способна поддерживать температуры свыше 100°C в течение длительных периодов.

Потребители получают преимущества, когда отверждение требуется повышенной химической стойкостью, повышенной прочностью и требованиями предотвращения возникновения привкуса.

Диапазон производства

Мы производим резервуары-хранилища емкостью от 200 до 200000 литров. Все наши изделия проектируются и изготавливаются по индивидуальному заказу, однако, где это возможно, мы предлагаем адаптацию стандартного проекта с целью минимизации затрат и снижения времени выполнения заказа.

Изделия, не относящиеся к резервуарам

Технологии, которые мы используем для создания резервуаров, могут быть напрямую перенесены на многие другие изделия обрабатывающего предприятия, и мы проектируем и производим широкий спектр стандартных изделий, а также изделий на заказ, таких как сатураторы соли, бункера, башни скруббера и башни очистки (см. страницу 8), из различных материалов.

Мы также применяем наш значительный опыт в производстве комплексных единичных изделий, в производстве монтируемых на направляющих или в контейнере модулей, также предоставляя полную поставку "под ключ", установку и ввод в эксплуатацию.

СЕРИЯ 2

МОДЕЛЬ	Емкость (литры)	Диаметр (мм)	Номинальная высота стенки (мм)*	Примерный вес (кг)
PVT 5/2	5000	2000	2180	250
PVT 7.5/2	7500	2000	2980	300
PVT 10/2	10,000	2000	3775	350
PVT 12.5/2	12,500	2000	4570	420
PVT 15/2	15,000	2000	5365	480
PVT 20/2	20,000	2000	6960	600

* - включает высоту углубления 390 мм.

СЕРИЯ 2,4

PVT 10/2	10,000	2400	3000	330
PVT 15/2	15,000	2400	4100	400
PVT 20/2	20,000	2400	5200	570
PVT 25/2	25,000	2400	6300	680
PVT 30/2	30,000	2400	7400	800

* - включает высоту углубления 600 мм.

СЕРИЯ 3

PVT 20/3	20,000	3050	3540	620
PVT 30/3	30,000	3050	4910	820
PVT 40/3	40,000	3050	6280	1000
PVT 50/3	50,000	3050	7650	1200
PVT 60/3	60,000	3050	9020	1400

* - включает высоту углубления 600 мм.

СЕРИЯ 3,5

PVT 30/3.5	30,000	3500	4000	850
PVT 40/3.5	40,000	3500	5040	1050
PVT 50/3.5	50,000	3500	6080	1200
PVT 60/3.5	60,000	3500	7120	1400
PVT 70/3.5	70,000	3500	8160	1600
PVT 80/3.5	80,000	3500	9200	1800
PVT 90/3.5	90,000	3500	10,240	2000
PVT 100/3.5	100,000	3500	11,280	2250

* - включает высоту углубления 660 мм.

СЕРИЯ 4

PVT 50/4	50,000	4111	4770	1400
PVT 60/4	60,000	4111	5530	1600
PVT 70/4	70,000	4111	6290	1800
PVT 80/4	80,000	4111	7050	2000
PVT 90/4	90,000	4111	7810	2150
PVT 100/4	100,000	4111	8570	2350
PVT 110/4	110,000	4111	9330	2600
PVT 120/4	120,000	4111	10,090	2900
PVT 130/4	130,000	4111	10,850	3100
PVT 140/4	140,000	4111	11,610	3350
PVT 150/4	150,000	4111	12,370	3650
PVT 160/4	160,000	4111	13,130	3950

* - включает высоту углубления 770 мм.



Диаметр бункера 2,4 метра, высота купола 0,6 метра, глубина конуса 1,95 метра, угол конуса 60°

Диаметр бункера 3,05 метра, высота купола 0,6 метра, глубина конуса 2,64 метра, угол конуса 60°.

Длина опоры (низкая) 3,1 метра, (высокая) 4,75 метра.

Высота выпуска над землей: (низкая) 1,15 метра, (высокая) 2,8 метра.

Бункеры

- Цельное сооружение с гладкой внутренней поверхностью обеспечивает полное опорожнение;
- Гладкий поворотный кулак с отсутствием внутренних щелей;
- Полупрозрачная оболочка позволяет производить визуальную проверку содержимого относительно встроенной калибровки.

Промышленные и сельскохозяйственные бункеры

МОДЕЛЬ	Емкость, м³	Емкость, тонны		Высота, метры	
		Плотность 600 кг/м³	Плотность 1200 кг/м³	Низкая опора	Высокая опора
PCS 24.06	6	3.6	7.2	4.51	6.16
PCS 24.10	10	6	12	5.48	7.13
PCS 24.12	12	7.2	14.4	5.97	7.62
PCS 24.15	15	9	18	6.70	8.35
PCS 24.20	20	12	24	7.91	8.56
PCS 24.25	25	15	30	9.13	10.78
PCS 24.30	30	18	36	10.34	11.99
PCS 24.34	34	20.4	40.8	11.32	12.97
PCS 24.38	38	22.8	45.6	12.29	13.94
PCS 30.20	20	12	24	6.55	-
PCS 30.25	25	15	30	7.30	-
PCS 30.30	30	18	36	8.05	-
PCS 30.35	35	21	42	8.80	-
PCS 30.50	50	30	60	11.05	-

Если вам требуется больший размер бункера, мы также можем предложить бункера диаметром 3,50 метра и 4,14 метра. Пожалуйста, сделайте запрос.

Вопросы безопасности

Вопросы здоровья и безопасности стоят на повестке дня на всех предприятиях, в особенности из-за того, что законодательство продолжает фокусировать внимание сотрудников службы охраны труда на зонах, где можно избежать возникновения проблем. В процессе монтажа, Строительные нормативы (проектирование и управление) подробно описывают ответственность клиента в назначении инспектора для управления безопасностью. После запуска в эксплуатацию, сотрудник службы охраны труда должен иметь на месте установки оценки риска и описания методов для ежедневной работы.

Резервуары должны быть внесены в соответствующие графики планового обслуживания. Была получена осведомленность об опасностях в закрытой рабочей зоне, в частности в свете нескольких хорошо описанных трагедий. Для процедур безопасности все более часто используются дыхательные аппараты, лебедки и резервный персонал – однако даже люки диаметром 600 мм, смонтированные сверху, слишком малы, чтобы поднять инертный персонал.

Боковые люки

Наиболее безопасным и наиболее практическим содействием проникновению внутрь резервуаров и обеспечению аварийного резервирования является создание боковых люков. Небольшие начальные затраты быстро возвращаются экономией эксплуатационных затрат, не говоря уже о существенном вкладе в практику безопасной работы.

В документе комиссии по здоровью и безопасности L101 (раздел 95) сказано, что “необходимо избегать расположения отверстий на вершине сосудов, резервуаров и т.п. из-за затрудненности доступа и спасения. Предпочтительными являются люки, расположенные на дне или на низком уровне”. Документ также указывает, что минимальный размер отверстия должен составлять 575 мм. Применение Норматива замкнутого пространства (CSR), который теперь является обязательным, далее подчеркивает данное требование. Кроме того предполагается, что все вертикальные резервуары и сосуды с высотой стенки, превышающей 2,4 метра, должны быть оснащены монтируемым сбоку люком доступа на высоте не выше, чем 1,3 метра от основания.

Было принято решение встраивать боковые люки в стеклопластиковые резервуары в процессе производства – проектирование и производство полностью соответствует стандарту BS 4994.



Номенклатура выпускаемых изделий

- ◆ Термопластиковые резервуары
- ◆ Резервуары, сосуды и изделия (стеклопластик/термопластик с двойным слоем)
- ◆ Резервуары, сосуды и бункера (композиты стеклопластика)
- ◆ Системы хранения химических веществ MINIBULK®
- ◆ Составные резервуары
- ◆ Бункера для твердых частиц и жидкостей
- ◆ Сатураторы соли
- ◆ Сосуды под давлением и вакуумные сосуды

- ◆ Системы очистки (скруббинга) от газов и запахов
- ◆ Вентиляционные скрубберы
- ◆ Дегазаторы CO²
- ◆ Колонны очистки
- ◆ Модули адсорбции на угле
- ◆ Системы биологической очистки

- ◆ Вспомогательные металлические конструкции
- ◆ Монтируемые на направляющих модули
- ◆ Проекты “под ключ”

Для дополнительной информации посетите наш веб-сайт: www.forbesgroup.co.uk



FORBES

New Road Crimlesham King's Lynn Norfolk PE33 9AS UK
Tel +44 (0)1366 389 600 Fax +44 (0)1366 385 274
Email sales@forbesgroup.co.uk Website: www.forbesgroup.co.uk



BS EN ISO 9001 FM 24 188