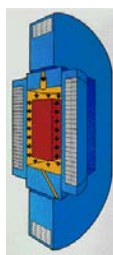


СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СОСУДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Данная статья посвящена вопросам безопасности при разработке прессов для горячего и холодного изостатического прессования. Следует отметить, что все системы, выпускаемые в данной отрасли, как правило, являются очень надежными. Производство ненадежных систем изостатического прессования приводит к плохой репутации производителя.

Газ, находящийся под давлением, обладает большим количеством энергии, и в случае выброса может привести к повреждениям. Для работы с газом, обладающим большим запасом энергии, сосуды высокого давления изготавливаются различными способами. Основными типами конструкций сосудов высокого давления являются:

Сосуды с проволочной обмоткой



Сосуды с двойными стенками



Монолитные кованные сосуды



Главной проблемой для сосудов высокого давления, в большей степени, являются не радиальные напряжения, а напряжения, возникающие в области соединения сосуда с затвором. В основном это касается установок, которые производились более 30 лет назад. За последние 30 лет произошел достаточно большой прорыв в технологии производства сосудов высокого давления. Были усовершенствованы методы обработки стали, разработаны автоматизированные системы проектирования и методы неразрушающего контроля.

Благодаря этому, за последние 20 лет известны только 2 случая выхода из строя сосудов высокого давления. Однако, мы связываем эти происшествия с тем, что были превышены сроки эксплуатации сосудов, работающих под давлением.



Производитель прессов горячего и холодного изостатического прессования American Isostatic Presses Inc. (AIP), США, имеет собственное производство сосудов высокого давления, марки которых соответствуют стандарту ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC). Все производимые сосуды зарегистрированы в Национальном Совете Инспекции Котлов и Сосудов, работающих под Давлением.

У каждого типа выпускаемых сосудов имеются свои преимущества и недостатки. Далее проводится сравнение сосудов различных типов.

Монолитные кованные сосуды являются наиболее экономичными по сравнению с сосудами других типов. Цена, как правило, на 30-40% меньше, чем сопоставимые сосуды с проволочной обмоткой и двойными стенками. При этом они имеют сопоставимое время жизни.

Монолитные кованые сосуды могут быть протестированы с помощью различных методов неразрушающего контроля, включая ультразвуковой, магнитный и капиллярный методы. Эти испытания могут подтвердить целостность сосуда и позволяют получить сертификаты на продление срока службы. Сосуды с проволочной обмоткой могут быть протестированы только путем измерения линейных размеров. Предвидеть заранее изменения формы сосуда невозможно до тех пор, пока они не произойдут. При этом при измерении внутреннего диаметра, трудно получить точные показания.

В сосудах с проволочной обмоткой каналы с охлаждающей жидкостью находятся между тонким внутренним вкладышем и проволокой. Это делает будущие проверки на предмет коррозии практически невозможными. Рубашка охлаждения в монолитном сосуде может быть довольно просто удалена для осмотра и обслуживания.

Монолитные сосуды менее восприимчивы к резким перепадам температур. Например, при прекращении подачи охлаждающей жидкости, в сосудах с проволочной обмоткой наблюдается резкий нагрев сосуда, в результате чего могут возникнуть повреждения. В монолитных сосудах не наблюдается быстрого нагрева, поскольку большая масса металла прогревается значительно медленнее.



Сосуды высокого давления имеют определенный жизненный цикл, в течение которого выполняются требования безопасности. Большинство сосудов с проволочной обмоткой и монолитных сосудов имеют жизненный цикл от 12 000 до 15 000 нагружений, что делает возможной их постоянную эксплуатацию на протяжении более 20 лет. При этом требования безопасности полностью выполняются. В конце срока эксплуатации монолитные сосуды могут быть проверены и сертифицированы на дополнительное количество циклов. Состояние сосудов с проволочной обмоткой гораздо сложнее проверить. Кроме того, известны случаи, когда в конце срока эксплуатации сосуды с проволочной обмоткой изменяли свою форму и становились не круглыми. В этом случае, такой сосуд уже не подлежит восстановлению.



Монолитного сосуда с резьбовым соединением. AIP предлагает самые современные разработки в области создания сосудов высокого давления, которые полностью удовлетворяют стандартам безопасности ASME.

Многие утверждают, что сосуды высокого давления с проволочной обмоткой являются самыми безопасными для производства прессов горячего прессования. Однако, за годы существования American Isostatic Presses Inc. не было зафиксировано ни одного случая выхода из строя кованого

Представленный материал является справочным. Специалисты ООО «ЛабДепо» будут рады предоставить дополнительную информацию, а также ответить на все интересующие Вас вопросы по изостатическим прессам американского производителя American Isostatic Presses Inc.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА: СРАВНЕНИЕ СОСУДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

	Сосуды с проволочной обмоткой	Сосуды с двойными стенками	Монолитные кованые сосуды
Стоимость	Высокая	Высокая	Низкая
Возможность проверки	Определение изменения линейных размеров	Любые методы неразрушающего контроля	Любые методы неразрушающего контроля
Система охлаждения	Имеется возможность засорения каналов охлаждения. При нарушении в работе системы охлаждения необходимо сбрасывать давление, чтобы избежать деформации сосуда. В результате теряется много газа	Съемный контур водяного охлаждения позволяет осуществлять чистку. При нарушении в работе системы охлаждения давление можно не сбрасывать, цикл может быть продолжен после восстановления работы системы охлаждения	Съемный контур водяного охлаждения позволяет осуществлять чистку. При нарушении в работе системы охлаждения давление можно не сбрасывать, цикл может быть продолжен после восстановления работы системы охлаждения
Перегрев	Проволока под нагрузкой не будет сохранять форму в результате перегрева. Возможны изменения формы и размеров сосуда	Большая масса стали поглощает избытки тепла в случае перегрева без возникновения повреждений	Большая масса стали поглощает избытки тепла в случае перегрева без возникновения повреждений
Уплотнение	Подвижные уплотнения, которые могут привести к утечке	Подвижные уплотнения, которые могут привести к утечке	Уплотнения жестко закреплены. После каждого цикла не происходит смещения уплотнителей
Техническое обслуживание	Сложность извлечения термодар и контактов, поскольку они подключаются под углом 90°	Сложность извлечения термодар и контактов, поскольку они подключаются под углом 90°	Подключение под углом 180°. Легко можно осуществлять техническое обслуживание сосуда
Безопасность	Зафиксированы случаи разрушения сосудов	Не наблюдалось разрушений сосудов	Не наблюдалось разрушений сосудов, имеющих код ASME
Вес сосуда	Средний	Очень тяжелый	Тяжелый
Основание	Занимает много места	Занимает много места	Занимает не много места
Размеры сосуда	Внутренний диаметр сосуда до 3 метров	Ограниченный диаметр до 2,5 метров	Ограниченный диаметр сосуда до 2 метров
Утечки в сосуде	Теоретически возможны утечки	Могут наблюдаться утечки	Утечек газа не может быть