

ТЕМА:

Холодное склеивание



РЕШЕНИЯ BELZONA ДЛЯ ХОЛОДНОГО СКЛЕИВАНИЯ

Что такое холодное склеивание?

Холодное склеивание можно определить как соединение двух частей или материалов без нагревания. При использовании традиционных методов скрепления деталей, таких как сварка, место соединения нагревают до высоких температур с помощью электрической дуги или пламени, образующегося при сгорании газов, чтобы размягчить материалы и сплавить их в единое целое. Холодное склеивание осуществляется за счет применения адгезива, образующего клеевое соединение между двумя материалами. Композиты холодного отверждения Belzona позволяют создавать такие соединения без термообработки.

Отличная альтернатива сварке

Сварка — один из самых известных методов соединения деталей, однако он имеет ряд недостатков, связанных с риском для персонала и окружающей среды, простоями и дефектами, которые могут привести к отказу оборудования.

Безопасность

Риск, который представляют образующиеся искры, может ограничить применение сварки, особенно в потенциально взрывоопасных средах. Случайная искра, образовавшаяся при сварке, может стать причиной пожара или даже взрыва. На протяжении многих лет предпринимались попытки минимизировать риски огневых работ, но несчастные случаи все равно происходят.

Кроме того, токсичные газы, образующиеся в процессе сварки, могут оказать отрицательное воздействие на сварщика, работающего в замкнутом пространстве, и на окружающую среду, поскольку они содержат оксид азота, диоксид азота, монооксид углерода и озон.

Простой

Сварочные работы могут отнимать много времени из-за необходимости выполнения целого ряда операций. До начала работ оборудование нужно дегазировать, после сварки поверхность должна быть подвергнута механической обработке для восстановления исходного профиля, а после завершения работ необходимо снять остаточные напряжения. Обязательные после сварки термическая обработка и контроль качества сварного соединения еще больше увеличивают время простоя.

Дефекты и отказы

Если присадочный материал отличается от основного металла, в месте их соединения обычно начинается контактная коррозия. Кроме того, выделяемое при сварке тепло может приводить к изменениям свойств металла в так называемых зонах термического влияния (ЗТВ), что также может ускорять коррозию.

Остаточные напряжения, вызванные неравномерным расширением-сжатием, приводят к изменению структуры и свойств металла и могут стать причиной разрушения материала. >>



Дырявая крыша резервуара



Пластины, приклеенные материалом Belzona

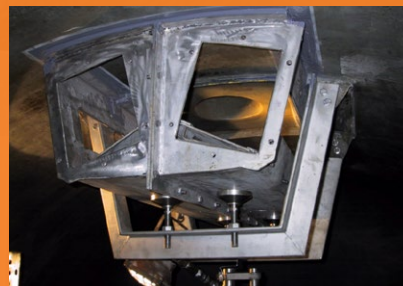
Выпуск 106

Содержание

Что такое холодное склеивание?

1

Холодное склеивание можно определить как соединение...



Технология холодного склеивания Belzona

2

Разработанный компанией Belzona метод склеивания впервые был использован в конце 1950-х годов для крепления...



Решение для нового объекта

3

Belzona спасает райзер от абразивного износа с помощью 111 вкладышей...



Ремонт палубы

4

Инъектируемый эпоксидный материал обеспечивает устойчивость к ударным нагрузкам...

ТЕХНОЛОГИЯ ХОЛОДНОГО СКЛЕИВАНИЯ BELZONA

ПРЕИМУЩЕСТВА ХОЛОДНОГО СКЛЕИВАНИЯ BELZONA

- » Высокая адгезия — обеспечивает длительный срок эксплуатации
- » Отверждение при температуре окружающей среды — материал быстро приобретает все требуемые механические свойства
- » Равномерное и эффективное распределение нагрузки
- » Отсутствие усадки — материалы содержат 100% твердого вещества
- » Долговечность — система выдерживает воздействие производственных сред
- » Отсутствует риск проникновения воды и бактерий
- » Стойкость к химическим воздействиям, давлению и высоким температурам
- » Механическая прочность — способность выдерживать широкий диапазон нагрузок



Холодное нанесение
Без огневых работ



Высокая адгезия к
разным подложкам



Превосходная
химическая стойкость



Высокая прочность
на сжатие



Стойкость к износу



Ударная прочность



Ремонт основания резервуара



Крепление опорных накладок на трубопроводе

Создание новых объектов



Крепление внутренней оснастки технологической емкости



Создание опорной подложки

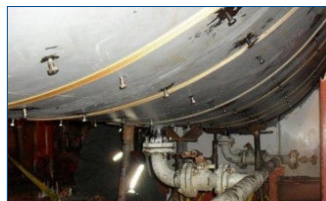


Установка подшипника руля

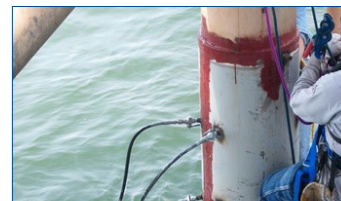
Ремонтные работы



Ремонт корпуса насоса



Ремонт сквозного дефекта резервуара



Ремонт опоры платформы

» В процессе сварки могут также образоваться пустоты и поры. Если эти дефекты не устранить, они могут ослабить сварное соединение, а если изъяны не видны на поверхности шва, обнаружить их бывает трудно.

достигается 100%-ный контакт и увеличивается несущая способность конструкции.

- Система не содержит растворителей, образует материал со 100%-ным содержанием твердого вещества и безопасна для окружающей среды.

Технология холодного склеивания Belzona

Разработанный компанией Belzona метод склеивания впервые был использован в конце 1950-х годов для крепления паспортных табличек к оборудованию. За прошедшие годы материалы были усовершенствованы и теперь они могут выдерживать более высокие температуры и давление, сохраняя при этом превосходные адгезионные свойства и прочность на сжатие. В настоящее время холодное склеивание считается перспективной альтернативой сварке в силу нескольких причин:

- Отсутствуют риски, связанные с образованием искр и поражением электрическим током, при этом не нужно оформлять разрешение на проведение огневых работ.
- Если проведение резательных и сварочных работ недопустимо из-за наличия взрывоопасной среды, проблему может решить метод холодного склеивания.
- Простая и быстрая процедура, осуществляемая на месте и не требующая специального оборудования, делает холодное склеивание идеальным решением для аварийного ремонта и ремонта проблемных участков в труднодоступных местах.
- Отсутствует необходимость в механической обработке, снятии остаточных напряжений и термической обработке после сварки.
- Адгезив, используемый для холодного склеивания, пригоден для оборудования и подложек любой формы, так как полностью заполняет пустоты между склеиваемыми поверхностями. При этом

Простое решение в сложных ситуациях

Холодное склеивание является простым в применении методом, поскольку все, что нужно — это материал Belzona для склеивания двух поверхностей. Несмотря на свою простоту, этот метод позволяет решать чрезвычайно сложные проблемы в самых разных и весьма затруднительных ситуациях.

Примером может служить технология восстановления палуб методом приклеивания пластин, разработанная в начале 2000-х годов, позволяющая создать новую палубу за счет использования большого количества пластин, прикрепляемых при помощи материала Belzona. Видеоролик, демонстрирующий такую систему в действии, можно увидеть на BelzonaTV, специальном канале Belzona на YouTube. (youtube.com/belzonatv)

Был разработан целый ряд других вариантов применения, включающий выравнивание оснований, восстановление конструкционной целостности и создание неразъемных соединений для крепления оборудования и конструкций в суровых и сложных условиях. Успешность всех вариантов применения была подтверждена результатами испытаний и накопленным практическим опытом.

Разработанная компанией Belzona технология холодного склеивания была одобрена для монтажа несъемного оборудования на всех судах, классифицированных регистрационным обществом Germanischer Lloyd, и используется там с 1984 года.

ЗОНА СЦЕПЛЕНИЯ ПРИ ХОЛОДНОМ СКЛЕИВАНИИ



ЗОНА СЦЕПЛЕНИЯ ПРИ СВАРКЕ



Прочность соединения при ремонте методом холодного склеивания может быть такой же или даже более высокой, чем при сварке, за счет увеличенной поверхности контакта. Для определения прочности склеивания, которую обеспечивает Belzona 5811, были проведены испытания на адгезионную прочность на сдвиг при растяжении. Результаты показывают, что в случае приклеивания пластин площадью 1 м² материал Belzona 5811 выдерживает усилие до 7000 кН при чистом сдвиге. При закреплении аналогичных листов путем сварки по периметру с толщиной шва 7 мм соединение выдерживает до 2000 кН. Результаты испытаний показывают, что прочность на сдвиг, обеспечиваемая решением Belzona, в 3,5 раза выше, чем у листа, прикрепленного по периметру 7-миллиметровым сварным швом.

РЕШЕНИЯ BELZONA ДЛЯ ПРОЕКТА ICHTHYS

Belzona спасает райзер от абразивного износа с помощью 111 вкладышей

На новом плавучем газоперерабатывающем заводе необходимо было защитить от коррозии райзеры и их корпуса. Завод соорудили в Южной Корее, чтобы затем отбуксировать его в австралийские воды. После установки в рабочее положение райзеры могут перемещаться внутри корпусов, что приводит к абразивному износу и усиливает коррозию. Было принято решение защитить эти участки при помощи композитных противоизносных вкладышей.

Для этого перерабатывающего завода требовался продукт с наилучшими эксплуатационными характеристиками, поскольку расчетный срок службы таких вкладышей составляет 40 лет. Belzona работала над этим проектом в тесном сотрудничестве с заказчиком начиная с этапа разработки и до его реализации. Заказчику был предоставлен полный пакет технических услуг, включающий разработку проекта, выбор продукта и процедуру выполнения работ, а также поддержку и инспектирование на объекте. Всего были проведены работы на

84 райзерах на уровне корпуса платформы и на 27 райзерах на уровне верхних строений.

Поскольку проектный диаметр вкладышей составлял 2,5 м при длине 3 м, они были разделены на 16 секций, которые предстояло закрепить на месте. Вкладыши были размещены на нужном уровне в месте их установки с помощью фиксаторов, ремней и инъекционных втулок с заглушками. В соответствии с проектом вкладыш был приподнят на 4 мм от подложки, затем швы были герметизированы при помощи [Belzona 1111 \(Super Metal\)](#). Затем инжестрировали состав [Belzona 1321 \(Ceramic S-Metal\)](#) через предназначенные для этого каналы. После отверждения инъекционные втулки срезали, заполнили оставшиеся каналы композитом [Belzona 1111](#) и зачистили заподлицо. Выполненная работа является частью важного проекта, связанного с обнаружением крупнейшего за 40 лет месторождения жидких углеводородов в Австралии. ■



Установка вкладыша в корпусе



Установка вкладыша на райзере



Инжестрирование Belzona 1321



Райзер вставлен в корпус

BELZONA 1212

Поверхностно-толерантный эпоксидный композит для осуществляемого на месте аварийного ремонта металлических деталей, пригодный для применения на загрязненных нефтепродуктами, влажных и погруженных в воду подложках



- Хорошая адгезия к подготовленным вручную поверхностям
- Быстрое отверждение даже при низких температурах
- Пригоден для аварийного ремонта на месте
- Отличные механические свойства
- Многоцелевой материал
- Идеально подходит для ремонтных комплектов

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОГО СКЛЕИВАНИЯ

Стандартные ремонтные работы:

Эпоксидные композиты с высокими адгезионными свойствами, такие как [Belzona 1111 \(Super Metal\)](#), используются для крепления в общих случаях.

Большие поверхности:

[Belzona 1121 \(Super XL-Metal\)](#) обеспечивает увеличенную жизнеспособность состава и идеально подходит для работы на больших поверхностях и в условиях жаркого климата.

Аварийные ремонты:

Такие материалы Belzona, как [Belzona 1212](#) и [Belzona 1221 \(Super E-Metal\)](#), быстро отверждаются и могут быть смешаны и нанесены в небольшом количестве. Они идеально подходят для аварийного ремонта, например для срочной ликвидации протечки трубы.

Загрязненные влажные и жирные поверхности:

Поверхностно-толерантные эпоксидные смолы Belzona разработаны для ликвидации протечек на работающем оборудовании и подводного ремонта, поскольку они прочно сцепляются с влажными и жирными поверхностями. [Belzona 1161 \(Super UW-Metal\)](#) представляет собой пастообразный материал, а [Belzona 5831 \(ST-Barrier\)](#) является материалом для покрытия.

Высокотемпературная среда:

Термоактивируемые материалы Belzona, обеспечивающие защиту от коррозии при температуре до 150 °C, можно наносить непосредственно на горячие поверхности. В ассортимент термоактивируемых материалов входят пастообразный материал [Belzona 1251 \(HA-Metal\)](#), а также покрытия [Belzona 5841](#) и [Belzona 5851 \(HA-Barrier\)](#).



Патрубок, пораженный коррозией



Укрепление пластинами методом холодного склеивания

ДЕМОНСТРАЦИЯ ВЫДАЮЩИХСЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

В ходе конференции, состоявшейся в Технологическом центре Belzona, были проверены адгезионные характеристики [Belzona 1251](#) для чего автомобиль Mercedes SL500 подвесили над другим — Mercedes S320 LCDI. На соединительный стык диаметром всего 75 мм был нанесен термоактивируемый адгезив [Belzona 1251](#), отверждение которого провели непосредственно перед подъемом груза. С учетом того, что Mercedes SL 500 AMG весил более 2,2 тонн, а количество адгезива было минимальным, этот опыт наглядно показал способность материала [Belzona 1251](#) поднимать вес, превышающий его собственный в 1,8 миллиона раз. Дальнейшие испытания, проведенные лабораториями Belzona в США и Великобритании, показали, что в такой конфигурации соединение фактически может выдержать нагрузку, превышающую 20 тонн.



Соединение с помощью Belzona

Еще одним доказательством высокой адгезионной способности [Belzona 1212](#) стал опыт, в котором английский атлет протаскивал на тросе микроавтобус со всеми пассажирами. Для прикрепления троса использовали [Belzona 1212](#). Материал был нанесен на влажную промасленную поверхность.



УСПЕШНОЕ ОБНОВЛЕНИЕ ПАЛУБЫ ПЛАТФОРМЫ В СЕВЕРНОМ МОРЕ

Инъектируемый жидкий эпоксидный материал обеспечивает устойчивость к ударным нагрузкам

В 2004 году технология холодного склеивания Belzona была использована для сильно поврежденной палубы платформы в Северном море. Палуба износилась в результате ежедневной эксплуатации и воздействия погодных условий. Стальная палуба, толщина которой первоначально составляла 8 мм, во многих местах проржавела насквозь. Сварка была отвергнута в качестве возможного решения из-за наличия огнезащитного покрытия на нижней поверхности палубы.

Квалифицированные работники, прошедшие детальное обучение в компании Belzona, разработали, определили технические требования и выполнили ремонт, действуя в описанном ниже порядке. Стальные пластины с просверленными в них отверстиями под выравнивающие болты и каналы для инъектирования были подготовлены и размещены на палубе, подвергнутой абразивной обработке. Выравнивающие болты использовались для точного выравнивания. Вдоль кромок пластин

сформировали бортики с помощью эпоксидной пасты. Чтобы герметично приклеить усиливающие пластины к палубе, в пустоты под ними с помощью вакуумного насоса вводили жидкий эпоксидный состав до получения сплошной контактной поверхности.

Независимые испытания показали, что в данном случае использованный Belzona метод склеивания обеспечивал такую же прочность соединения, как сварка. В результате была достигнута отличная устойчивость к ударным нагрузкам. Независимые инженеры-разработчики оценили ее как «достаточно высокую, чтобы выдержать тяжелые условия работы в зоне разгрузки». Текущая производственная деятельность не прерывалась, а огнезащитное покрытие в нижнем машинном отделении не пострадало. Результаты этой работы ежегодно инспектируются, и сейчас, после почти 12 лет эксплуатации, палуба по-прежнему в отличном состоянии. ■



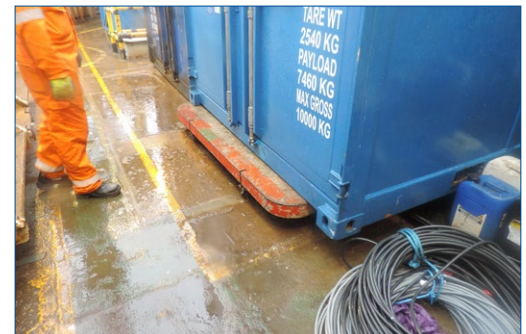
Корродированная палуба платформы



Корродированная палуба платформы крупным планом



Приклеенные к палубе пластины



Инспектирование объекта в 2015 году, через 11 лет после ремонта: приклеенные пластины Belzona находятся в отличном состоянии



Нажмите здесь, чтобы найти местного представителя Belzona

