

Purbond AG, Sempach Station

Оценка влияния на окружающую среду и здоровье людей

Однокомпонентные клеи на основе полиуретана (PURBOND®)



Ernst **Basler + Partner** AG

1 Экспертная оценка влияния полиуретановых клеев на окружающую среду и здоровье людей

Вот уже 20 лет Purbond производит однокомпонентные клеи на основе полиуретана (ПУР). Так что, эту швейцарскую фирму, работающую на международном уровне, можно считать новатором и лидером в своей отрасли. Компания поставляет свою продукцию преимущественно производителям деревянных несущих элементов конструкций, например, из клееного бруса, клееной многослойной древесины и строительных материалов из массива дерева.

Пионер в области технологии с использованием полиуретановых клеев

В последнее время общественность все больше волнуют вопросы охраны окружающей среды и здоровья. Все большее количество клиентов и заинтересованных конечных потребителей просят Purbond предоставить им соответствующую информацию о своей продукции. Ernst Basler + Partner, швейцарская независимая международная инженерно-проектная и консалтинговая компания, по поручению фирмы Purbond собрала и подготовила для клиентов информацию о влиянии клеящих веществ PURBOND на окружающую среду и здоровье людей.

Для чего нужна оценка влияния продукции на окружающую среду и здоровье людей?

2 Дерево как строительный материал

Дерево является возобновляемым сырьем многоцелевого применения. Древесина как сырье бывает различного качества. Как необработанный материал, у нее есть различные недостатки, касающиеся ее использования как строительного материала, например: усушка (потеря объема при высыхании), набухание (увеличение объема вследствие поглощения влаги), коробление (искривление при высыхании) и склонность к растрескиванию. Но благодаря обработке из древесины получают высококачественные изделия: древесина распиливается или измельчается, а затем превращается в однородные крупные изделия с помощью подходящих клеев. Из деревянных досок изготавливают клееный брус и клееную многослойную древесину с перекрестным расположением слоев. Из стружки, опилок или древесного волокна можно производить различные виды древесных плит.

Современные древесные материалы из возобновляемого сырья

Клееный брус и древесные материалы

Клееный брус и клееная многослойная древесина благодаря высокой прочности и жесткости особенно хорошо подходят для очень больших деревянных конструкций, таких как мосты или павильоны. Эти материалы из древесины отличаются устойчивостью формы и выглядят натурально. Поэтому они также очень ценятся в строительстве домов и используются для отделки квартир (элементы стен, пола и потолка).

Клееный брус и клееная многослойная древесина с перекрестным расположением слоев для несущих конструкций

Для внутренней отделки и производства мебели используют массивную древесину или древесные материалы, такие как древесно-стружечные плиты (ДСП), плиты с ориентированной стружкой (ОСБ), древесноволокнистые плиты средней плотности (МДФ), пористые древесноволокнистые плиты или клееная фанера. По сравнению с массивной древесиной обработанные древесные материалы отличаются большей устойчивостью формы, пригодностью для изготовления любых формованных деталей и относительной дешевизной. С другой стороны, клеи, используемые для древесных материалов, могут выделять формальдегид или летучие органические соединения (ЛОС) (в зависимости от вида клея) и

Плиты на основе древесных материалов для внутренней отделки

привести к их накоплению во внутренних помещениях в больших концентрациях.

3 Клеи для дерева: большая разница

Для производства сертифицированных строительных деталей из дерева (например, клееного бруса и клееной многослойной древесины), выполняющих функцию несущих элементов, преимущественно используются следующие виды клеящих веществ:

- меламиновый клей (на основе меламиноформальдегидной/ меламиномочевиноформальдегидной смолы)
- фенол-резорциновый клей (на основе фенолоформальдегидной/резорциноформальдегидной/ фенолорезорциноформальдегидной смолы)
- полиуретановые клеи (на основе полиуретана)

Эти клеи должны удовлетворять широкому спектру требований, относящихся к функциональной нагрузке, эстетическому виду и требованиям по экологии и здоровью человека. При этом разные виды клеев обладают разными свойствами.

Таблица 1.
Сравнение клеев для древесины

Клей	Эстетика (клеевые швы)	Выделение формальдегида
	☹☹ = темные ☺ = светлые	☹ = слабое ☹☹ = значительное ☺ = отсутствует
Меламиновый клей	☺	☹☹
Фенол-резорциновый клей	☹☹	☹
Полиуретановый клей	☺	☺

Как видно из таблицы 1, все клеящие вещества PURBOND обладают положительными качествами: после них остаются только светлые швы и они не выделяют никакого формальдегида искусственного происхождения.

Выделение вредных веществ: сравнение с природным фоном

Клеи PURBOND не связаны с выделением формальдегида

Формальдегид обычно присутствует в составе древесины и выделяется в окружающую среду в небольших количествах. Для сравнения Австрийский институт строительной биологии и экологии измерил объем выделения формальдегида четырьмя деревянными элементами, склеенными клеями PURBOND, и образцом массивной древесины, не содержащим клея (необработанная древесина)¹⁾. В ходе этого теста не было установлено какого-либо значимого различия между количеством формальдегида, выделяемого клееными образцами и образцом без клея. Это подтверждает, что клеевая система

¹⁾ Исследования образцов материала на наличие формальдегида, летучих органических соединений и изоцианатов в испытательной камере; отчет о результатах исследования. Служба по проведению измерений в помещениях и оказанию консультационных услуг, Австрийский институт строительной биологии и экологии ГмбХ, Вена, Австрия (2009)

PURBOND не привносит дополнительный формальдегид в изделия из дерева и не влияет на естественное выделение формальдегида древесиной. Поэтому древесные материалы, склеенные клеем PURBOND, выделяют такое же минимальное количество формальдегида, как и необработанная древесина.

Помимо формальдегида, необходимо также следить за наличием в воздухе вредных летучих органических соединений (ЛОС), поскольку они используются в некоторых клеях для дерева в качестве растворителя. ЛОС также присутствуют в форме терпенов в маслах растений, включая древесину. Поэтому в ходе вышеупомянутого исследования¹⁾ также было проверено наличие ЛОС в образцах. Результаты показали отсутствие значимой разницы между количеством ЛОС в образцах, склеенных клеями PURBOND, и в необработанных образцах древесины. Во всех образцах обнаружена лишь незначительная концентрация ЛОС естественного происхождения. В отличие от других полиуретановых клеев, представленных на рынке, клеи PURBOND не содержат ЛОС.

Клеи PURBOND не содержат растворителей

В процессе производства и применении полиуретановых клеев, значительную роль играют изоцианаты, как высокореакционные вещества. При наличии хорошей вентиляции и принятии мер по охране труда, проблем в применении клея не возникает. Как показали измерения²⁾, проведенные в различных местах производства, концентрация изоцианата везде была как минимум в 120 раз ниже ПДК (предельно допустимая концентрация вредных веществ на рабочем месте), которая составляет 50 мкг/м³. Полиуретаны образуются через промежуточные вещества с участием древесной влаги, и при выделении углекислого газа (CO₂). Они образуют шитую структуру и становятся совершенно инертными, поэтому изоцианаты больше не выделяются. Как показало проведенное исследование¹⁾ по сравнению различных проклеенных деталей с образцами древесины без клея, ни один из образцов не выделял изоцианаты. Таким образом, клеи PURBOND при использовании в производстве древесных материалов не представляют никакой опасности для здоровья людей.

Склеенные полиуретановым клеем и отвержденные деревянные элементы не содержат изоцианата

4 Знаки качества и стандарты

При большой концентрации формальдегид может вызвать раздражение слизистой и нарушение работы органов чувств. В 2004 году он был классифицирован как вещество, вызывающее рак. Для того, чтобы потребители могли получать информацию о содержании формальдегида в изделии из древесины, в Швейцарии был введен знак качества Lignum 6.5; в ЕС для этого используется класс эмиссии E1. В обоих случаях таким способом устанавливается ограничение по содержанию формальдегида: менее 6,5 мг на 100 г древесного материала, что соответствует 0,1 миллионной доли (ppm) формальдегида.

Действующие нормы не гарантируют безопасность

На сегодняшний день существует большое количество материалов, которые соответствуют этим предельным значениям. Однако, несмотря на соблюдение требований, случаются проблемы. Причиной является то, что часто используется сразу несколько элементов, выделяющих вредные вещества (конструкции крыш, пол, мебель). Даже если каждый из элементов по отдельности соответствует нормам, все вместе они могут превышать допустимую концентрацию. В таком случае решающее значение имеет соотношение площади поверхностей, выделяющих вредные вещества, и объема помещения. Кроме того, высокие температуры (например, около

Высокая концентрация формальдегида, несмотря на соблюдение стандарта

2) «Оценка воздействия изоцианата при использовании полиуретановых клеев»; дипломная работа Рафаэлы Штудер. Швейцарская высшая техническая школа Цюриха/Швейцарский исследовательский институт контроля качества материалов, Дюбендорф (2003)

батарей отопления), производственные дефекты или повышенная нагрузка из-за влажности (например, в ванной комнате или туалете) могут сильно повысить выделение формальдегида древесными материалами.

Безопасность благодаря соответствию самым высоким стандартам

Наиболее строгие стандарты касательно выделения формальдегида действуют в Японии (JAJA F****) и в штате Калифорния (CARB). Продукция PURBOND не только выполняет требования, предъявляемые к изделиям класса эмиссии E1, она также сертифицирована в соответствии с последними японскими стандартами F****. Поэтому при использовании продукции PURBOND даже в комбинации с другими древесными материалами можно быть уверенным, что проблем с концентрацией вредных веществ в воздухе не возникнет.

Подходит для Minergie-Eco

В Швейцарии для зданий, соответствующих принципу устойчивого развития, был создан знак качества Minergie. В последнее время был разработан знак качества Minergie-Eco, наличие которого все чаще является обязательным при конкурсах на размещение правительственных заказов, а также для частных застройщиков. Помимо соответствия критериям энергоэффективности, сертифицированные в соответствии со стандартом Minergie-Eco здания должны также удовлетворять требованиям здорового и экологически безопасного строительства. Таким образом гарантируется высокое качество работы и жизни. Критерием исключения клеящих материалов является использование необлицованных древесных материалов с большой площадью, выделяющих формальдегид. Использование продукции PURBOND для склеивания древесных материалов открывает путь к получению знака качества Minergie-Eco для деревянных построек.

5 Экологическая утилизация древесных материалов

Сырье или источник энергии

В настоящее время здания после завершения их жизненного цикла разбираются таким образом, чтобы материалы, из которых они состоят, могли бы быть переработаны. Этот процесс также называют «разборкой» (дословно: «строительство наоборот»). Качество древесных отходов, предназначенных для производства древесных материалов или для термической переработки, должно контролироваться. Оно, помимо прочих факторов, зависит от использованных средств защиты древесины. Шредеры перерабатывают бывшую в употреблении древесину на технологическую щепу. В зависимости от категории качества, щепа используется как топливо или как сырье для производства ДСП. Применение клеев PURBOND открывает возможности для многократного использования древесины, когда из круглого леса получают балки и клееный брус, которые затем перерабатываются на опилки и ДСП, а те в конечном итоге утилизируются как топливная древесина.