

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **041651**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.11.18**

(21) Номер заявки  
**202190620**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.03.24**

(51) Int. Cl. **E06B 1/64** (2006.01)  
**E06B 7/14** (2006.01)  
**E04B 1/682** (2006.01)  
**E04B 1/70** (2006.01)

---

(54) **ИЗОЛЯЦИОННО-ГЕРМЕТИЗИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СТЫКОВ СТОЛЯРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, В ЧАСТНОСТИ ОКОН И НАРУЖНЫХ ДВЕРЕЙ**

---

(31) **EP20166032.1**

(32) **2020.03.26**

(33) **EP**

(43) **2021.09.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ СЕЛЕНА  
ИНДАСТРИАЛ ТЕКНОЛОДЖИ (PL)**

(56) **US-B2-8551611**  
**CN-A-105295573**  
**US-A1-20160333218**  
**US-A1-20130071640**  
**WO-A1-2014125366**  
**CN-A-101240662**  
**US-B1-6716377**  
**CN-A-102341554**  
**EP-A1-2655775**

(72) Изобретатель:  
**Земанек Петр, Климентовская  
Екатерина, Стоклоша Ежи, Павлус  
Томаш, Кржижаняк Михал (PL)**

(74) Представитель:  
**Ковальчук Н.С. (RU)**

---

(57) Изобретение относится к герметизирующей системе для стыков столярно-строительных конструкций, в частности окон и входных дверей, содержащей два лицевых слоя, составляющих материал, который отверждает систему и герметизирует изоляционный материал. Один из лицевых слоев представляет собой внутренний слой на внутренней стороне строительной конструкции, а другой лицевой слой представляет собой наружный слой на наружной стороне строительной конструкции. Наружный лицевой слой содержит такие материалы, у которых значение эквивалентной толщины слоя воздуха относительно диффузии водяного пара (Sd) не превышает 2 м, в то время как внутренний лицевой слой содержит такие материалы, у которых значение эквивалентной толщины слоя воздуха относительно диффузии водяного пара (Sd) составляет не менее 30 м, внутренний лицевой слой содержит компоненты с низкой [паро]проницаемостью, а наружный лицевой слой содержит паропроницаемые компоненты.

---

**B1**

**041651**

**041651**  
**B1**

Изобретение относится к герметизации и изоляции стыков столярно-строительных конструкций, в частности окон и наружных дверей, в виде герметизирующего и изолирующего соединения, регулирующего тепловые и влажностные характеристики всего стыка между откосом проема и рамой. Изобретение используется для изоляции и одновременно герметизации столярных конструкций и выполняет роль уплотнения между откосом проема и оконной или дверной рамой. Изобретение относится к области изоляции и герметизации дверных и оконных рам, а также рам ставней в дверных и оконных проемах конструкции здания.

Известно, что в качестве оконной изоляции используют пенополиуретан. Обычные пенополиуретаны основаны на ароматических изоцианатах - как правило, смесях изомеров различных замещенных форм толуилдиизоцианата (ТДИ) и смесях различных замещенных метилдифенилдиизоцианатов (МДИ), в то время как в качестве полиолов используются олигомеры с гидроксильными группами на концах, включая простые и сложные полиэфиры.

Польский патент № 213303 содержит описание однокомпонентной композиции для получения пенополиуретана, содержащей смесь форполимера, порофора и поверхностно-активного вещества. В качестве форполимера она содержит свободные изоцианатные группы в количестве, составляющем 12-17% от массы форполимера, полученного реакцией полиизоцианата со смесью полиолов, содержащей первый полиол, представляющий собой триол с молекулярной массой 600-2500, и второй полиол, представляющий собой диол, триол или их смесь с молекулярной массой 6000-10000, при отношении первого полиола к второму полиолу от 1:6 до 1:2 по массе. В качестве вспенивающего агента она содержит соединения, выбираемые из числа алканов, эфиров, кетонов, алкилкарбоксилатов, галогенированных углеводородов и их смесей. В качестве поверхностно-активного вещества используют продукт взаимодействия поли(алкилсилоксана) и алкиленполитена, а в качестве оксида алкилена - оксид этилена, оксид пропилена или оксид бутилена в количестве 0,5-4 мас.% от общей массы композиции.

В описании патента EP 1672161 представлен герметик для стыков строительных конструкций, содержащий изоляционный материал во внутренней области стыка и уплотнительный материал по крайней мере в одной лицевой области края стыка. Изоляционный материал состоит из однокомпонентного, влаготверждаемого гибкого полимерного пенопласта, а уплотнительный материал выполнен из паропроницаемого диффузионно-стойкого герметика, непосредственно примыкающего к изоляционному материалу, причем герметик является однокомпонентным и влаготверждаемым и может быть введен перед отверждением. Его эластичность в основном такая же или больше, чем у изоляционного материала.

Согласно DE 19725705 стык между откосом проема и рамой изолируется монтажной пеной. Впоследствии снаружи осуществляется водонепроницаемая отделка стыков строительной конструкции определенным эластичным материалом, который наносится на монтажную пену снаружи.

В описании FR 2045283 представлен герметик для стыка, в котором соединение с конструкцией здания осуществляется с помощью внутреннего изоляционного слоя, который выполнен, например, из синтетического целлюлозного материала, и с помощью водонепроницаемого и воздухонепроницаемого наружного слоя, который закрывает собой внутренний слой с обеих сторон.

В GB 2110282 A представлено уплотнение стыка, в котором соединение между распашной дверью и кузовом транспортного средства герметизируется с обеих наружных сторон с помощью клея с устойчивой эластичностью, с дополнительной заполняющей полосой в середине уплотнения стыка, выполненной, например, из пеноматериала.

Однако до сих пор ведутся поиски более качественных и прочных материалов для изоляции окон и наружных дверей, а также систем, регулирующих поток водяного пара в стыке между откосом проема и рамой и исключающих неконтролируемую инфильтрацию воздуха. Эти решения позволяют повысить энергетическую и акустическую эффективность стыка.

Поэтому целью изобретения является разработка и создание материала - системы как для изоляции, так и для герметизации столярно-строительных конструкций, особенно для окон и наружных дверей, которая регулировала бы поток тепла и влаги в стыке контролируемым образом, устраняя неконтролируемую инфильтрацию воздуха и была бы простой в применении.

В соответствии с изобретением, количество слоев изоляционно-герметизирующей системы должно образовывать систему с тремя слоями: двумя лицевыми слоями - одним снаружи и одним внутри здания (которые вместе образуют герметизирующие и отверждающие слои), и одним средним слоем (изоляцией) расположенным между лицевыми слоями, в области между откосом проема и рамой. Лицевые слои были преднамеренно выбраны с различными значениями эквивалентной толщины слоя воздуха относительно диффузии водяного пара (Sd) для обеспечения надлежащих характеристик стыка в соответствии с описанным выше. Таким образом, была разработана система с тремя слоями: наружным лицевым слоем + изолирующим средним слоем + внутренним лицевым слоем.

Изобретение относится к изоляционно-герметизирующей системе для стыков строительных конструкций, которая содержит в своей средней области изолирующий материал, а в разделительных лицевых областях - наружной и внутренней - герметизирующий и отверждающий материал, регулирующий поток тепла и влаги и исключающий неконтролируемую инфильтрацию воздуха. В соответствии с изобретением разработана трехслойная система для изоляции и герметизации стыков для изолирования окон и на-

ружных дверей. В ее основе - три входящие в ее состав основных компонента: изоляционный материал на основе пенополиуретана в средней области, герметизирующий материал с низкой паропрооницаемостью (ближе к паронепроницаемости) в лицевой области внутреннего стыка, отделяющей внутреннее пространство здания от средней области стыка, и паропрооницаемый герметизирующий материал в наружной области стыка, отделяющей пространство снаружи здания от средней области стыка. Лицевые слои выполнены из герметиков из жидких пленок.

В соответствии с изобретением пенополиуретан и герметизирующие составы в виде жидких пленок объединены в систему регулирования потока тепла и влаги в стыке, исключаящую неконтролируемую инфильтрацию воздуха через стык, что повышает тепловую и акустическую эффективность стыка и исключает возможность биологической деградации стыка и рамы.

В соответствии с изобретением система содержит изоляционный материал на основе пенополиуретана (ППУ) в средней области стыка, герметизирующий материал с низкой паропрооницаемостью (ближе к паронепроницаемости) во внутренней лицевой области, отверждающий систему и герметизирующий материал, изолирующий стык от внутреннего пространства здания, и паропрооницаемый материал в наружной лицевой области, отверждающий систему и герметизирующий материал, изолирующий стык от пространства снаружи здания, где оба герметизирующих слоя образуют лицевые слои.

Изобретение предусматривает применение пенополиуретана в средней области стыка всей системы, в то время как для лицевых герметизирующих слоев, обеспечивающих отверждение и герметизацию и регулирующих поток тепла и влаги, используются жидкие пленки, которые могут быть изготовлены на основе таких материалов, как MS-полимер, силикон, акриловая и/или силиконовая дисперсия, стирол-бутадиеновая смола, полиуретан, силанизированный полиуретан, эпоксидная смола, битум, асфальт, каучук, резина, бутиленовый компаунд, полисульфидный компаунд, силикатный компаунд. Важно отметить, что лицевые слои разделены на наружный лицевой слой, отделяющий среднюю область стыка, изолированную изоляционным материалом из пенополиуретана, от пространства снаружи здания, и внутренний лицевой слой, отделяющий среднюю область стыка, изолированную изоляционным материалом из пенополиуретана, от внутреннего пространства здания.

Лицевые слои представляют собой герметизирующие материалы с соответствующим образом подобранными и рассчитанными значениями эквивалентной толщины слоя воздуха относительно диффузии водяного пара ( $S_d$ ).

Наружный лицевой слой, отделяющий пространство снаружи здания от средней области (пенополиуретан), представляет собой паропрооницаемый слой с таким значением эквивалентной толщины слоя воздуха относительно диффузии водяного пара, чтобы обеспечить отвод из стыка возможной влаги, вызванной разностью парциальных давлений водяного пара между пространством снаружи здания и внутренним пространством здания. Это материал с правильно подобранным составом для обеспечения плотного и прочного, но диффузионно-открытого соединения между вышеупомянутым наружным лицевым слоем и средней областью стыка, заполненной изоляционным материалом из пенополиуретана (ППУ).

Внутренний лицевой слой, отделяющий внутреннее пространство здания от средней области стыка (пенополиуретан), представляет собой слой с низкой паропрооницаемостью (ближе к паронепроницаемости) с таким значением эквивалентной толщины слоя воздуха относительно диффузии водяного пара, чтобы регулировать скорость диффузии водяного пара в стык, создаваемой разностью парциальных давлений водяного пара между пространством снаружи здания и внутренним пространством здания. Это материал с правильно подобранным составом, обеспечивающим плотное и прочное, но в то же время паропрооницаемое соединение между вышеупомянутым наружным лицевым слоем и средней областью стыка, заполненной изоляционным материалом из пенополиуретана (ППУ).

Уплотнение средней изоляционной области в виде пенополиуретана в лицевых областях содержит две различные жидкие пленки - герметизирующие составы с различными пароизоляционными свойствами: внутреннюю жидкую пленку и наружную жидкую пленку. Оба материала твердеют при испарении воды, но составляют различные химические группы. Для обеспечения климатической стойкости продукта используемые в его составе герметики не содержат никаких органических растворителей.

Материал, образующий наружный слой (в наружной лицевой области), наносится в виде жидкой пленки: это означает, что после отверждения его эластичность в основном равна или больше, чем у изоляционного материала. Материал, составляющий внутреннюю пленку (во внутренней лицевой области), наносится в виде жидкой пленки, имеющей относительное удлинение при разрыве не менее 40% по EN ISO 527.

По результатам анализа и с учетом опыта экспертов было обнаружено, что наилучшие результаты будут получены, если наружный лицевой слой выполнен таким, что эквивалентная толщина слоя воздуха относительно диффузии водяного пара ( $S_d$ ) составляет не более 2 м (т.е. речь идет о паропрооницаемом слое), в то время как для внутреннего лицевого слоя значение  $S_d$  больше или равно 30 м (т.е. этот слой обладает низкой паропрооницаемостью - ближе к паронепроницаемости).

Вся система согласно изобретению состоит из наружной жидкой пленки (в лицевой области - со стороны пространства снаружи здания) + изолирующего слоя из пенополиуретана (среднего слоя стыка) + внутренней жидкой пленки (в лицевой области - со стороны внутреннего пространства здания) и как та-

ковая представляет собой единую систему регулирования потока водяного пара из внутреннего пространства здания в пространство снаружи здания. Поток водяного пара создается за счет достаточной разности в парциальном давлении водяного пара внутри и снаружи здания. В то же время такая система является эффективным барьером для неконтролируемого проникновения воздуха через стык между откосом проема и рамой. Кроме того, она защищает стык от биологической деградации и увеличивает тепловую и акустическую эффективность стыка.

Наружная жидкая пленка (наносимая на наружную лицевую поверхность) основана на смеси реактивной акриловой и силиконовой дисперсии, которая имеет низкий показатель  $S_d$  - не выше 2,0 м, в предпочтительном случае не выше 1,5 м, и после отверждения обладает высокой устойчивостью к перепадам температур и УФ-излучению. Пленка высыхает и затвердевает очень быстро (в два раза быстрее, чем стандартная система такого типа), ее можно наносить на поверхности с очень высокой (даже  $+80^\circ\text{C}$ ) и очень низкой температурой ( $+5^\circ\text{C}$ ). После отверждения она защищает герметизированные элементы от перегрева. Ее легко наносить, а до отверждения можно удалять водой. Нанесенный материал можно восстановить с использованием того же материала даже через продолжительное время после отверждения. Кроме того, он хорошо совместим со стандартными строительными материалами.

Снаружи здания (в лицевой области) уплотнение выполняется из паропроницаемых и УФ-стойких материалов. Благодаря использованию паропроницаемого материала снаружи возможна свободная диффузия влаги из средней области стыка в пространство снаружи здания. Это особенно важно, когда разность парциальных давлений водяного пара между внутренним пространством здания и пространством снаружи здания увеличивает интенсивность диффузии водяного пара через стык. Такие ситуации возникают особенно часто в периоды повышенной относительной влажности наружного воздуха (выше 55%) или непосредственно после завершения уплотнения, когда относительная влажность воздуха в здании повышается за счет большого количества технологической воды в конструкции здания. Наружное лицевое уплотнение, выполняемое с использованием жидкой паропроницаемой пленки, обеспечивает простой способ удаления излишней влаги из средней области стыка и предотвращает конденсацию воды в виде конденсата в этой области, т.е. в пенополиуретановой изоляции (что способствует повышению долговечности изоляционных свойств пены).

Герметизирующая композиция, используемая внутри здания (во внутренней лицевой части), представляет собой латекс с высоким показателем  $S_d$ , равным или превышающим 30 м, т.е. это продукт с низкой паропроницаемостью (близкий к паронепроницаемому). Применение такого герметика ограничивает избыточный приток водяного пара из внутреннего пространства здания в среднюю область (изоляция из пенополиуретана). Этот герметик меняет цвет по мере высыхания. Он прост в применении и до отверждения может быть удален водой. Нанесенный материал может быть восстановлен с использованием того же материала даже спустя долгое время после отверждения. После отверждения продукт обладает высокой стойкостью благодаря высокому содержанию полипропиленовых волокон в его составе. Он хорошо совместим со стандартными строительными материалами.

В частности, в качестве основы для внутренней пленки используется бутадиен-стирольная смола, а для наружной пленки - акриловая дисперсия. Герметизирующий состав, используемый на наружной стороне здания (наружная лицевая область), основан на смеси реактивной акриловой дисперсии с температурой стеклования от 40 до  $-40^\circ\text{C}$ , оксида цинка в количестве от 0,1 до 1,0%, кремнезема в количестве от 0,5 до 2,0% и силиконовой дисперсии в количестве от 5,0 до 10%. Второй герметизирующий состав (лицевой) выполнен на основе бутадиен-стирольного латекса с температурой стеклования от 40 до  $-40^\circ\text{C}$  с добавлением полипропиленовых волокон.

В средней области стыка используется пенополиуретан, так как это материал с высокими параметрами тепловой и акустической изоляции (коэффициент теплопроводности  $\leq 0,036$  Вт/м·К, акустическая изоляция мин. 55 дБ). Изоляционный материал состоит из однокомпонентной влаготверждаемой гибкой полимерной пены.

Пенополиуретан содержит изоцианатный компонент и полиольную смесь, содержащую полиольный компонент, вспенивающий агент, поверхностно-активное вещество и катализатор. Обычно полиольная смесь содержит 1,3-бутадиол в количестве не менее 0,5% от массы полиольной смеси.

В предпочтительном случае она содержит катализатор: 2,2'-диморфолинилдиэтил-эфир, который в предпочтительном случае составляет не менее 3% от массы полиольной смеси.

В предпочтительном случае пенополиуретан содержит каталитический замедлитель в количестве не менее 0,1% от массы используемого катализатора.

В предпочтительном случае пенополиуретан содержит смесь простых полиэфиров с молекулярной массой 2000 и 700, которая в предпочтительном случае составляет не менее 10% от массы полиольной смеси.

В предпочтительном случае пенополиуретан содержит в качестве вспенивающего агента смесь газов, таких как пропан, изобутан и диметиловый эфир.

В предпочтительном случае пенополиуретан содержит карбонаты и/или ацетаты в качестве регулятора вязкости.

В предпочтительном случае пенополиуретан содержит тетрафторэтан и/или дифторэтан. В предпочтительном случае пенополиуретан содержит пропиленкарбонат.

Использование трехслойной системы позволяет контролировать тепловые и влажностные характеристики всего стыка, т.е. управлять потоком влаги через соединение таким образом, чтобы обеспечить эффективную тепловую и акустическую изоляцию стыка. Это увеличивает срок службы и долговечность параметров всего стыка, в том числе пенополиуретана, используемого в уплотнении. Кроме того, это упрощает процесс и выполнение прочного и правильно функционирующего уплотнения и изоляции стальных конструкций.

Элементы, входящие в систему, совместимы между собой и с другими строительными материалами, такими как ПВХ, металл, алюминий, дерево, пенобетон, силикат, строительная керамика, бетон, строительные растворы, интерьерные штукатурки, фасадная штукатурка, пенополистирол (PPS), экструдированный полистирол (XPS).

Для наружной лицевой пленки требуется, чтобы показатель эквивалентной толщины слоя воздуха относительно диффузии водяного пара (Sd) не превышал 2 м, в то время как для внутренней лицевой пленки Sd он должен составлять не менее 30 м [в соответствии с PN-EN ISO 12572:2004]; PN-EN 1504-2:2008 "Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций - Определения, требования, контроль качества и оценка соответствия", ч. 2: "Системы защиты поверхности для бетона"; ETAG 004-2013 - Наружные теплоизоляционные композитные системы со штукатуркой.

Другие особенности.

Водная основа, отсутствие растворителей.

Возможность многоразового применения, увеличенный срок службы продукта.

Устойчивость к плесени и грибам.

Благодаря использованию полной системы пенополиуретан сохраняет свои положительные свойства в течение более длительного времени (теплопроводность  $\leq 0,036$  Вт/м·К, звукоизоляция мин. 55 дБ).

Высокая стойкость к воздействию ультрафиолетового излучения.

Вопросы охраны здоровья и окружающей среды: ни один элемент системы не выделяет вредных веществ.

Возможность очистки водой.

Простота и удобство нанесения.

Простота использования.

Изобретение показано в следующих примерах и на чертеже, где представлена схема системы, помещенной в пространство между откосом оконного или дверного проема и рамой.

Пример 1.

Система схематично изображена на чертеже. Пунктирные линии обозначают внутреннее пространство строительного элемента здания, такого как, например, комната в квартире. Система содержит два лицевых слоя - внутренний лицевой слой WCW и наружный лицевой слой WCZ, а в середине изолирующую часть - средний слой WS. Система устанавливается в виде стыка в пространстве между оконными или дверными рамами (O) и стеной здания.

Для осуществления примера системы изоляции окон в виде уплотнения были использованы следующие компоненты в указанных ниже пропорциях (см. табл. 1-3).

Композиция из пенополиуретана содержит известный изоцианатный компонент и полиольный компонент, содержащий дополнительные элементы, вместе образующие полиольную смесь, а также вспенивающий компонент - газовую смесь. В качестве изоцианатного компонента композиция содержит полимерный дифенилдиизоцианат (МДИ) в количестве 390 г. Точный качественный и количественный состав полиольной смеси и газовой смеси приведен в табл. 1 для шести примеров вариантов изобретения.

Композицию из пенополиуретана получают следующим образом: в аэрозольный баллон с помощью дозирующего устройства добавляют 390 г полимерного МДИ-дифенилметандиизоцианата. Затем в баллон добавляют полиольную смесь, содержащую элементы, указанные в таблице для данного конкретного примера (290 г). Оба компонента образуют полиуретановый форполимер. Затем баллон закрывают известным способом - пистолетным клапаном или пистолетом для ручного нанесения. Газы под давлением в жидкой фазе вводятся через клапан. Их количественный и качественный состав приведен в таблице.

Наружное лицевое уплотнение готовится из компонентов, указанных в табл. 2.

Продукт создается в четыре этапа. На первом этапе дисперсионная часть гомогенизируется. Важно, чтобы содержание акриловой части составляло не менее 36%. Эта дисперсия объединяется по меньшей мере с 3% силиконовой дисперсии и жидкого стекла, в предпочтительном случае Nouryon Levasil CC. В соответствии с табл. 2 к этой однородной дисперсионной системе добавляют наполнитель. После добавления следующего наполнителя необходимо проверить степень разбавления. При разбавлении наполнителей осторожно добавляют отвердитель. В случае, если это оксид цинка, необходимо контролировать степень разбавления на этой стадии. В случае, если это поликарбамид, важно обеспечить его полную гомогенизацию в системе. Последний шаг заключается в добавлении защитных веществ для биологической защиты системы, так как продукт может подвергаться воздействию агрессивных биологических агентов.

Внутреннее лицевое уплотнение приготавливают из компонентов, указанных в табл. 3.

Продукт создается в четыре этапа. На первом этапе дисперсию при необходимости гомогенизируют. Важно следить за тем, чтобы дисперсия составляла не менее 50% системы. Следующий этап заключается в добавлении жидких добавок, которые обеспечивают конечные параметры нанесения. На этом этапе добавляется реологический модификатор. Оптимальным является реологический модификатор Aquaflow XLS 525 производства компании Ashland. На третьем этапе добавляют наполнители в порядке, указанном в табл. 3. После добавления очередного наполнителя необходимо проверить степень разбавления. Наполнителем, добавляемым в последнюю очередь, является черный оксид железа. На этом этапе особенно важно контролировать полную гомогенизацию системы. После разбавления наполнителей на четвертой стадии осторожно добавляют волокна. Их количество должно составлять не менее 0,3%.

Конечный продукт - пример системы изоляции окон - приготавливается следующим образом.

Герметизирующую систему наносят в пространство между откосом и рамами окон или дверей при сборке столярных конструкций. Лицевые слои продлевают срок службы и долговечность параметров пенополиуретана, используемого в средней области системы. Материалы, составляющие систему, совместимы с другими строительными материалами, такими как ПВХ, металл, алюминий, дерево, пенобетон, силикат, строительная керамика, бетон, керамзитобетон, строительные растворы, интерьерные штукатурки, фасадная штукатурка, пенополистирол (EPS), экструдированный полистирол (XPS).

Пример системы осуществляется в соответствии с перечисленными ниже следующими процедурами/действиями с использованием вышеупомянутых компонентов.

В средней области щели (окно/дверь) между рамой и откосом проема наносят пенополиуретан, так как это материал с высокими параметрами тепловой и акустической изоляции (коэффициент теплопроводности  $\leq 0,036$  Вт/м·К, акустическая изоляция мин. 55 дБ).

После полного отверждения пенополиуретан обрезают и поверх него наносят оконные пленки, т.е. пленки в жидком виде, чтобы сформировать лицевые слои таким образом, чтобы они покрывали собой весь пенополиуретан и перекрывали оконную раму и откос проема (а также анкерные пластины). Чтобы защитить оконные рамы от загрязнения, можно закрыть их малярной лентой.

С внутренней стороны (во внутренней лицевой области) пенополиуретан покрывают жидкой пленкой с низкой паропрооницаемостью (ближе к паронепроницаемой). Этот материал должен представлять собой достаточный барьер для водяного пара, чтобы последний не проникал бесконтрольно в герметизированную среднюю область (пенополиуретан) и не разжижал ее. Он наносится равномерно с помощью специального гибкого шпателя или кисти для покраски стен. В вертикальных трещинах его следует наносить, начиная с нижней части окна и двигая аппликатор снизу вверх. Толщина покрытия сразу после нанесения, пока покрытие еще влажное, должна составлять не менее 2 мм. При необходимости можно нанести несколько слоев в зависимости от пористости основания и условий нанесения (при обязательном обеспечении рекомендуемой толщины). В случае продукта, обернутого в пленку, для нанесения покрытия необходимо использовать специальный дозатор нажимного типа для продуктов, обернутых в пленку. При необходимости раму следует защитить малярной лентой, которую можно снять после нанесения жидкой пленки. Инструменты следует промыть водой сразу же после нанесения.

Снаружи (в лицевой области) пенополиуретан покрывают паропрооницаемой и устойчивой к ультрафиолетовому излучению жидкой пленкой. Благодаря использованию паропрооницаемого материала с наружной лицевой стороны возможна свободная диффузия влаги из средней области стыка в пространство снаружи здания. Это гарантирует полное предотвращение образования конденсата в средней области стыка.

Это особенно важно, когда разность парциальных давлений водяного пара между внутренним пространством здания и пространством снаружи здания увеличивает интенсивность диффузии водяного пара через стык. Такие ситуации возникают особенно часто в периоды повышенной относительной влажности наружного воздуха (выше 55%) или непосредственно после завершения уплотнения, когда относительная влажность воздуха в здании повышается за счет большого количества технологической воды в конструкции здания. Наружное лицевое уплотнение, выполняемое с использованием жидкой паропрооницаемой пленки, обеспечивает простой способ удаления излишней влаги из средней области стыка и предотвращает конденсацию воды в виде конденсата в этой области, т.е. в пенополиуретановой изоляции (что способствует повышению долговечности изоляционных свойств пены).

Материал наносят равномерно с помощью специального гибкого шпателя или кисти для покраски стен. В вертикальных трещинах его следует наносить, начиная с нижней части окна и двигая аппликатор снизу вверх. Толщина покрытия сразу после нанесения, пока оно еще влажное, должна составлять около 1 мм. При необходимости можно наносить несколько слоев в зависимости от пористости основания и условий эксплуатации (при обязательном обеспечении рекомендуемой толщины). В случае продукта, обернутого в пленку, для нанесения покрытия необходимо использовать специальный дозатор нажимного типа для продуктов, обернутых в пленку. Непосредственно после нанесения следует снять малярную ленту и промыть инструменты водой.

## Примеры изоляционных материалов, используемых в средней области

Компонент (в граммах)	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5	Пример 6
Компоненты смеси полиолов						
полиэфир-триол, мол.масса 1000	32	32	32	32	32	32
полиэфир-триол, мол.масса 380	5	5	5	5	5	5
полиэфир-триол, мол.масса 700	5	5	5	5	5	5
полиэфир-диол, мол.масса 2000	8	8	8	8	8	8
Трис(2-хлорэтил)фосфат	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Хлорпарафин, например, тип 45	17,7	15,2	13,2	17,7	17,5	17
1.3 Бугандиол	0,5	3	5	0,5	0,5	0,5
Силиконовое ПВА	8	8	8	8	8	8
2,2'-диморфолинилдиэтил- эфир	4	4	4	4	4	4
Каталитический замедлитель – полимерная кислота, например БА 100	0,3	0,3	0,3	0,1	0,5	1
пропиленкарбонат	4	4	4	4	4	4
общее содержание смеси полиолов в граммах и в% от массы смеси	290- 100%	290- 100%	290- 100%	290- 100%	290- 100%	290- 100%
Газовый компонент.						
Смесь 30/70 пропан/ изобутан	102	102	102	102	102	102
Газ R152a, г	30	30	30	30	0	0
диметилвый эфир (ДМЭ)	44	44	44	44	74	74
Изоцианатный компонент.						
МДИ	390	390	390	390	390	390
Масса всей композиции в граммах	856	856	856	856	856	856

Таблица 2

Примеры состава герметика с показателем  $S_d$  ниже 2,0 м  
(наружный лицевой герметизирующий слой)

Категория материалов	Название исходного материала	Пример ЕТ1	Пример ЕТ 2	Пример ЕТ 3	Пример ЕТ 4
Дисперсии	Акриловая дисперсия	40,0	42,0	40,0	36,0
	Силиконовая дисперсия	5,0	3,0	4,0	8,0
	Жидкое стекло	-	2,0	3,0	3,0
Наполнитель	Мел	42,8	41,3	41,8	41,8
	Белила титановые	8,0	8,0	8,0	8,0
	Пирогенный кремнезем	2,0	2,0	2,0	2,0
	Стеклообразные гранулы	1,0	0,5	-	-
Отвердитель	Оксид цинка	0,4	0,4	-	0,2
	Поликарбамид	-	-	0,4	0,2
Средство биологической защиты	Фунгицид	0,8	0,8	0,8	0,8

Таблица 3

Примеры состава герметика с показателем  $S_d$ , равным или превышающим 30,0 м  
(внутренний лицевой герметизирующий слой)

Категория исходного материала	Название исходного материала	Пример ИТ1	Пример ИТ2	Пример ИТ3	Пример ИТ4
Дисперсия	Стирол-бутадиеновая дисперсия	50,0	60,0	55,0	50,0
	Акриловая дисперсия	10,0	-	-	-
	Добавки	3,2	3,2	3,2	3,2
Наполнитель	Мел	24,0	24,0	24,0	34,0
	Бентонит	2,0	2,0	2,0	2,0
	Песок	10,0	10,0	15,0	10,0
	Оксид железа	0,5	0,5	0,5	0,5
Другие	Волокна	0,3	0,3	0,3	0,3

Пример 2. Эксплуатационные испытания системы по изобретению.

Ожидаемые результаты изобретения, т.е. правильная, прочная и эффективная работа стыка между рамой и откосом проема, контролировались следующим образом в соответствии со стандартами, представленными в табл. 2С.

Были достигнуты следующие результаты, которые представлены в табл. 2С.

Эти результаты показывают, что трехслойная система совместимых герметизирующих и изоляционных материалов с параметрами, указанными в описании, в том числе

$S_d$  внутренней жидкой пленки  $\geq 30$  м,

$\lambda$  пенополиуретана  $\leq 0,036$ ,

$S_d$  наружной жидкой пленки  $\geq 2$  м,

обеспечивает надлежащую контролируруемую тепловую и влажностную эффективность всего стыка, т.е. контроль потока влаги через стык, и исключает неконтролируемую инфильтрацию воздуха через стык. Это повышает тепловую и акустическую эффективность швов и в итоге снижает углеродный след всего здания.

Эти характеристики представлены в табл. 2А и 2В. Результаты, приведенные в табл. 2С, свидетельствуют о том, что система отвечает условиям энергосбережения зданий в направлении пассивных зданий.



Таблица 2А

Основные параметры составов наружного лицевого герметика, представленных в примерах

Наружный герметик	Удлинение герметика при разрыве [%]	Полное время отверждения 1мм [мин]	Скорость отверждения / 24ч [мм]	Значение Sd [м]
ЕТ 1	700	25	1,8	1,9
ЕТ 2	650	30	1,6	1,9
ЕТ 3	740	40	2,0	1,7
ЕТ 4	800	30	1,2	1,2

Таблица 2В

Основные параметры составов наружного лицевого герметика, приведенных в примерах

Внутренний герметик	Удлинение герметика при разрыве [%]	Полное время отверждения 1 мм [мин]	Скорость отверждения / 24ч [мм]	Значение Sd [м]
ИТ 1	320	45	1,4	30
ИТ 2	280	40	2,0	38
ИТ 3	260	38	1,6	34
ИТ 4	180	30	1,4	31

Эта система сочетает в себе простоту использования с полезными свойствами полученного стыка (см. таблицу ниже).

Таблица 2С

Свойство	Параметр	Стандарт
Стойкость к дождевой воде	давление $\leq 600$ Па	PN-EN 1027
Стойкость к дождевой воде	класс 9А	PN-EN 12208
Воздухопроницаемость:	давление $\leq 600$ Паа	PN-EN 12207
Воздухопроницаемость:	класс 4	PN-EN 12207
Воздухопроницаемость:	$Q_L \leq 0,46$ м <sup>3</sup> /гм	PN-EN 12207
Воздухопроницаемость:	$a \leq 0,1$ [м <sup>3</sup> /гм(даПа) <sup>2/3</sup> ]	DIN 4108-2

Изобретение представляет собой совместимую трехслойную систему для изоляции и герметизации стыков между откосом проема и рамой. Это обеспечивает контролируемую тепловую и влажностную эффективность стыка за счет правильно подобранных значений Sd, т.е. контролируемый и ограниченный поток влаги в стыке, а также исключает неконтролируемую инфильтрацию воздуха через стык. Это повышает тепловую и акустическую эффективность стыков и в итоге снижает углеродный след всего здания.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система герметизации стыков столярно-строительных конструкций, особенно окон и входных дверей, состоящая из изоляционного материала в средней области стыка в виде пенополиуретана и лицевой области стыка в виде герметика, характеризующаяся тем, что включает в себя два лицевых слоя, представляющих собой материал, который отверждает систему и герметизирует изоляционный материал; при этом один из лицевых слоев является внутренним слоем, внутри строительной конструкции, а другой лицевой слой является наружным слоем, снаружи строительной конструкции, где наружный лицевой слой состоит из материала, у которого значение эквивалентной толщины слоя воздуха относительно диффузии водяного пара (Sd) не превышает 2 м, в то время как внутренний лицевой слой содержит такие материалы, у которых значение эквивалентной толщины слоя воздуха относительно диффузии водяного пара (Sd) составляет не менее 30 м, где внутренний лицевой слой содержит компоненты с низкой [паро]проницаемостью, а наружный лицевой слой содержит паропроницаемые компоненты, кроме того, лицевые слои образованы жидкими пленками, причем эластичность пленки наружного лицевого слоя, выполненного на основе смеси реактивной акриловой дисперсии с температурой стеклования от 0 до -40°C, оксида цинка в количестве от 0,1 до 1,0%, кремнезема в количестве от 0,5 до 2,0% и силиконовой дисперсии в количестве от 5,0 до 10%, после отверждения обычно равна или больше эластичности изоляционного материала, а удлинение при разрыве жидкой пленки внутреннего лицевого слоя, выполненного на основе бутадиен-стирольного латекса с температурой стеклования от 0 до -20°C, с добавлением

полипропиленовых волокон, составляет не менее 40% по EN ISO 527.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве основы для внутреннего лицевого слоя используется стирол-бутадиеновая смола, а для наружного слоя - акриловая и/или силиконовая дисперсия.

3. Система по п.1, отличающаяся тем, что пенополиуретан представляет собой материал с высокими параметрами тепловой и акустической изоляции (коэффициент теплопроводности  $\leq 0,036$  Вт/м·К, акустическая изоляция мин. 55 дБ).

4. Система по любому из пп.1, 3, в которой пенополиуретан содержит изоцианатный компонент и полиольную смесь, содержащую полиольный компонент, вспенивающий агент, поверхностно-активное вещество и катализатор, причем полиольная смесь содержит 1,3-бутандиол в количестве не менее 0,5% от массы полиольной смеси.

5. Система по любому из пп.1, 3, 4, отличающаяся тем, что пенополиуретан содержит катализатор 2,2'-диморфолинилдиэтил-эфир, который в композиции в предпочтительном случае содержит не менее 3% от массы полиольной смеси.

6. Система по любому из пп.1, 3-5, отличающаяся тем, что пенополиуретан содержит каталитический замедлитель, составляющий не менее 0,1% от массы используемого катализатора.

7. Система по любому из пп.1, 3-6, отличающаяся тем, что пенополиуретан содержит смесь полиэфиров с молекулярной массой 2000 и 700, которая в предпочтительном случае составляет не менее 10% от массы полиольной смеси.

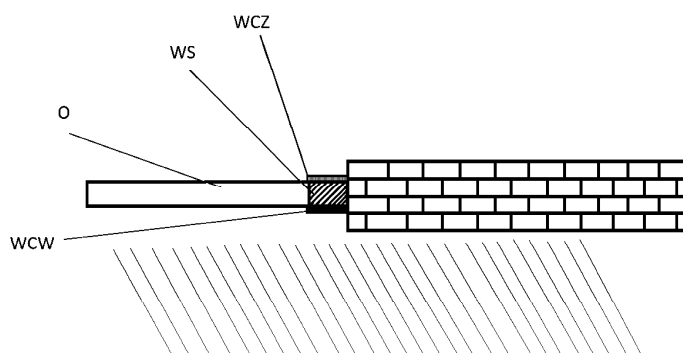
8. Система по любому из пп.1, 3-7, отличающаяся тем, что пенополиуретан содержит в качестве вспенивающего агента смесь газов, таких как пропан, изобутан и диметиловый эфир.

9. Система по любому из пп.1, 3-8, отличающаяся тем, что пенополиуретан содержит карбонаты и/или ацетаты в качестве регулятора вязкости.

10. Система по любому из пп.1, 3-9, отличающаяся тем, что пенополиуретан содержит тетрафторэтан, и/или дифторэтан, и/или пропиленкарбонат.

11. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве лицевых герметизирующих слоев во внутренней лицевой области, отделяющей среднюю область стыка, изолированную пенополиуретаном, от внутреннего пространства здания, используют материал с низкой паропроницаемостью (ближе к паронепроницаемому), а в наружной лицевой области, отделяющей среднюю область стыка, изолированную пенополиуретаном, от пространства снаружи здания, используют паропроницаемый герметизирующий материал.

12. Система по п.1, отличающаяся тем, что герметик, образующий лицевые слои, представляет собой слой жидкой пленки, содержащий герметизирующий материал с внутренней лицевой области стыка, которая отделяет внутреннее пространство здания от средней области стыка, и представляющий собой материал с низкой паропроницаемостью (ближе к паронепроницаемому), который обеспечивает отверждение системы, в то время как в средней области стыка используется изоляционный материал в виде пенополиуретана, а в качестве герметика, образующего лицевой слой на наружной стороне стыка и отделяющего пространство снаружи здания от средней области стыка, используют паропроницаемый материал, который обеспечивает отверждение системы.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2