



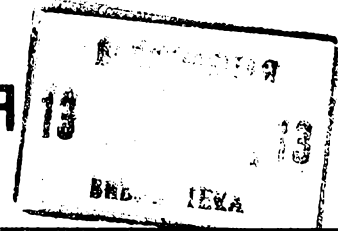
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1109059** **A**

3 (51) D 21 F 7/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ



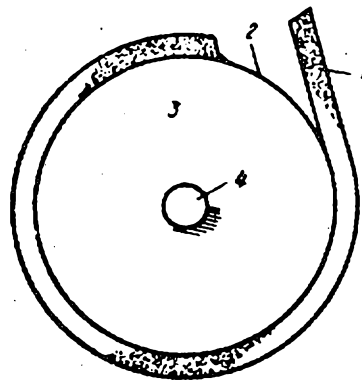
(21) 2319105/28-12
(22) 27.01.76
(31) 544675
(32) 28.01.75
(33) США
(46) 15.08.84. Бюл. № 30
(72) Ричард Джонатан Адамс (США)
(71) Белойт Корпорейшн (США)
(53) 676.2.05.68(088.8)
(56) 1. Патент США № 3490119, кл. 29-132, 1969.
(54)(57) 1. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БЕСШОВОГО ПОКРЫТИЯ НА ЧАСТИ ПЕРИФЕРИЙНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО КОРПУСА БАРАБАНА путем нанесения полимерного материала на части периферийной поверхности корпуса с последующей обработкой покрытия, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью упрощения процесса и улучшения качества покрытия, покрытие наносят путем укладывания на части поверхности корпуса пористого материала с открытыми порами и толщиной 2,5-

37,5 мм и последующего введения жидкости, содержащей полиуретановую смолу или бутилкаучук, или термореактивную эпоксидную или полиэфирную смолу, или изобутиленовый каучук, и отверждения покрытия путем его нагревания.

2. Способ по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что жидкость, содержащую полиуретановую смолу или бутилкаучук, или термореактивную эпоксидную или полиэфирную смолу, или изобутиленовый каучук, вводят при вращении корпуса барабана.

3. Способ по пп. 1 и 2, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что введение жидкости, содержащей полиуретановую смолу или бутилкаучук, или термореактивную эпоксидную или полиэфирную смолу, или изобутиленовый каучук, и отверждение покрытия производят одновременно.

4. Способ по пп. 1-3, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что полимерный материал содержит 5-15 пор на 25,4 мм.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1109059** **A**

Изобретение относится к способам получения бесшовных покрытий на цилиндрических барабанах.

Известен способ получения бесшовного покрытия на части периферийной поверхности цилиндрического корпуса барабана путем нанесения полимерного материала на части периферийной поверхности корпуса с последующей обработкой покрытия [1].

При изготовлении пластмассовых барабанов, армированных волокном покрытий, трудно наносить пластик на барабан таким образом, чтобы обеспечить получение бесшовного, равномерного по свойствам покрытия.

Цель изобретения - упрощение процесса и улучшение качества покрытия.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу получения бесшовного покрытия на части периферийной поверхности цилиндрического корпуса барабана путем нанесения полимерного материала на части периферийной поверхности корпуса с последующей обработкой покрытия, покрытие наносят путем укладывания на части поверхности корпуса пористого материала с открытыми порами и толщиной 2,5-37,5 мм и последующего введения жидкости, содержащей полиуретановую смолу или бутилкаучук, или терморезактивную эпоксидную или полиуретановую смолу, или изобутиленовый каучук, и отверждения покрытия путем его нагревания.

Жидкость, содержащую полиуретановую смолу или бутилкаучук, или терморезактивную эпоксидную или полиэфирную смолу, или изобутиленовый каучук, вводят при вращении корпуса барабана.

Введение жидкости, содержащей полиуретановую смолу или бутилкаучук, или терморезактивную эпоксидную или полиэфирную смолу, или изобутиленовый каучук, и отверждение покрытия производят одновременно.

Полимерный материал содержит 5-15 пор на 25,4 мм.

Твердый слой пеноматериала с открытыми порами может быть любой формы и любого состава. Поры могут быть любого подходящего размера. Предпочтительные размеры - приблизительно 10 пор на линейный дюйм. Применяемый пеноматериал может быть жестким или гибким.

В качестве примеров органических пенопластов могут быть полиуретан, полистирол, поливинилхлорид, полиэтилен и т.п. В указанных пенопластах вспенивание может быть осуществлено химическими или физическими способами, обычным вдуванием агентов, содержащих CCl_3F , пентан, 1,1-азобисформамид и т.п.

Например, пригодные пенорезины получают вдуванием воздуха в каучуковый латекс с последующей вулканизацией или путем введения карбоната аммония или карбоната натрия в сильно пластицированную резиновую смесь, так что под действием тепла вулканизации выделяется аммиак или углекислый газ, которые вспучивают резину, и образуется требуемая пористая масса как раз перед началом вулканизации.

В качестве примера неорганических пеноматериалов можно привести пеностекло (например, на основе силиката натрия и минерального волокна из горных пород), стекловидные пенокерамические материалы, пенометаллы и т.п.. Предпочтительными являются пеноматериалы с большой абсорбционной способностью в отношении органических жидкостей, например, чтобы пеноматериал поглощал весовое количество органической жидкости, равное минимум весу пеноматериала. Можно также применять пеноматериалы с большей или меньшей абсорбционной способностью, в зависимости от требуемого типа покрытия барабана в каждом конкретном случае.

В настоящее время предпочтительными пеноматериалами являются органические полимеры. Такие пенопласты могут быть термопластичными или терморезактивными. Предпочтительными являются терморезактивные пенопласты, а также гибкие пенопласты. Могут применяться листы ячеистого пенопласта, например такие, которые имеют выполненное как одно целое покрытие на одной стороне. Такое покрытие может быть надето по соседству с наружными частями цилиндрических поверхностей барабана. Для покрытий, получаемых непосредственно на барабане, жесткие пенопласты представляются более технологичными, т.е. они легче подвергаются механической обработке, чем гибкие.

Наиболее предпочтительным пено-материалом является пенополиуретан. Этот полимер получают путем конденсации полиизоцианата с веществом, содержащим гидроксильные группы, например с многоатомным спиртом или высыхающим маслом (взаимодействие гексаметилендиизоцианата с 1,4-бутандиолом). Молекула этого полимера содержит, кроме типичных для нее многочисленных уретановых или свободных изоцианатных групп, некоторое количество других компонентов. Кроме того, термопластичный полимер можно сделать термореактивным. В частности, если применяется пенополиуретан, то органическая жидкость, применяемая для изготовления покрытия барабана, содержит формулирующую полиуретановую смолу или эластомер. Пенополиуретаны получают обычно путем обработки полиэфира, например полипропиленгликоля, диизоцианатом в присутствии воды и катализатора. В результате взаимодействия изоцианатных групп с водой происходит сшивание и выделяется углекислый газ, обуславливающий пенообразование. В качестве пенообразователя можно применять трифторметан или аналогичные летучие вещества.

Полиуретановые эластомеры получают путем взаимодействия полиизоцианатов с линейными полиэфирами или полиэфирами, содержащими гидроксильные группы. В качестве промежуточных продуктов применяются предполимеры, и сшивание осуществляется путем взаимодействия с соединениями, способными отщеплять два иона водорода или содержащими диамино- или дикарбоксильные группы. Для специальных целей их можно модифицировать различными другими полимерами или веществами, например касторовым маслом, а также наполнителями и усилителями.

Полиуретановые пленки получают из предполимеров, содержащих изоцианатные группы (толуол и 4,4-дифенилметандиизоцианаты), и веществ, содержащих гидроксильные группы, например многоатомных спиртов и высыхающих масел. Эти пленки термореактивны и отверждаются при нагревании.

Выбор полиуретанового эластомера или полимерной пленки для данной

цементирующей фазы зависит от типа требуемого покрытия барабана.

Из жесткого пенопласта обычно формуют криволинейные пленки с с требуемым радиусом кривизны, приблизительно равным радиусу кривизны наружной части цилиндрической поверхности барабана, для которого изготавливается покрытие, и затем эти криволинейные пенопластовые пленки надевают на указанные цилиндрические поверхности.

Гибкий пенопласт применяется обычно в виде листов, форму которых подгоняют к форме цилиндрической поверхности барабана при надевании на него покрытия.

Надевание покрытия может завершаться оборачиванием пенопласта вокруг цилиндрической поверхности и скреплением или даже соединением внахлест концов путем сшивания или другим аналогичным способом, предпочтительно с применением ниток состава, близкого к составу применяемого пенопласта. Можно применять клей или подобное вещество для приклеивания пенопласта к цилиндрической поверхности.

Жидкость, введенная в пористую структуру, надетую на цилиндрическую поверхность барабана, содержит органическую смолу или исходные вещества для ее образования.

Жидкость превращается в твердую органическую смолу в течение сравнительно короткого отрезка времени. Это превращение осуществляется обычно на воздухе при давлении и температуре окружающей среды, хотя для ускорения отверждения предпочтительно применять повышенные температуры. Более предпочтительно применять такую смолу, которая из исходной жидкой формы превращается в твердую форму в температурном интервале приблизительно 50–250°C в период времени, как правило, менее 2 ч, предпочтительно 30–15 мин, хотя допустимы большие и меньшие периоды времени, а также более высокие и более низкие температуры. Смола после превращения в твердую форму может быть либо термопластичной, либо (предпочтительно) термореактивной.

Исходная жидкость может состоять в основном на 100 вес.% из смолы. Смола может быть либо уже полимериз-

зованной, либо может представлять собой исходные для образования смолы вещества, например мономеры или предполимеры, при взаимодействии которых образуется твердый полимер. В соответствии с другим вариантом исходная жидкость может содержать менее 100 вес.% (в расчете на общий вес) смолы, в этом случае разницу между общим содержанием смолы и 100 вес.% (по тому же расчету) составляет жидкий носитель, в котором смола растворена или суспендирована (диспергирована).

В связи с испарением жидкого носителя и удаления его при переходе смол из жидкого состояния в твердое, а также в связи с усадкой предпочтительно применять жидкую смолу, содержащую не менее 50 вес.% (в расчете на общий вес).

Исходная жидкость для пенопластового покрытия барабана может быть применена в виде расплава при повышенной температуре. Предпочтительно использовать исходную жидкость, применимую при температуре и давлении окружающей среды, во избежание необходимости подогрева покрытого пенопластом барабана, так как это затруднительно при изготовлении покрытий крупных барабанов, применяемых, например, в машинах бумажного производства.

В практике применимы обычные термореактивные или термопластичные полимеризационные смолы, включая эластомеры, наполненные системы и т.п. В качестве примеров могут служить полиуретаны, полиэфиры, полисульфоны, полиакрилаты, поливинилполимеры (включая пластизолы, фенолформальдегидные резольные смолы, меламинформальдегидные смолы, эпоксидные смолы, силиконовые смолы и т.п.), латексы и дисперсии эластомеров, например бутадиен-акрилонитрил (нитриловые каучуки), бутадиенстирол (например, GR-S, синтетическая резина, полученная сополимеризацией бутадиена со стиролом), неопрен, полученный из ацетилена путем превращения его в винилацетилен с последующим соединением с хлористым водородом, бутиловые каучуки, полученные путем сополимеризации изобутилена с небольшим количеством бутадиена или изопрена, полисульфид-

ные каучуки, этиленпропиленовые каучуки, полиуретановые эластомеры, силиконовые каучуки, фторуглеродные эластомеры и т.п.

Сшивающими агентами являются обычно перекиси серы или органические перекиси (например, для вулканизации каучука), дивинилбензол (полимеры стирола), органические перекиси (полиэтилен), диметилкарбонат (целлолоза) и т.п. Для отверждения к исходной смоле добавляют обычно менее 5 вес.% этого агента. Применимы различные производные каучуков, в частности латексы или дисперсии хлорированных каучуков, например "парлон" (фирменное название хлорированных каучуков фирмы "Геркул" Вилмингтон, штат Делавар), хлорированного полипропилена или циклокаучуков, например "плиолит" (фирменное название бутадиенстирольных полимеризационных латексов и винилпирдин-стирол-бутадиеновых термополимеризационных латексов фирмы Гудьир Тайр энд Раббер) и т.п.

Жидкий носитель может представлять собой воду или органическую жидкость. Пригодными испаряющимися органическими жидкостями являются предельные одноатомные спирты, например метанол, этанол, изопропанол, нормальный бутанол и т.п., сложные эфиры, например этилацетат, амилацетат и т.п., углеводороды, например ароматические углеводороды, получаемые из дистиллатов каменноугольной смолы, например бензол, толуол, ксилол, нефтяной уайт-спирт, керосин и т.п., хлорированные растворители, например четыреххлористый углерод, трихлорэтилен, тетрахлорэтилен и т.п., кетоны, например ацетон, метилэтилкетон и т.п., простые эфиры, альдегиды и т.п. Предпочтительными смолами являются эластомеры.

У барабана толщина покрытия или покровного слоя обычно находится в пределах приблизительно 0,1-1,5 дюйма (2,54-38,1 мм), однако при необходимости можно применять как большую, так и меньшую толщину. Предпочтительно, чтобы пеноматериал и цементирующая фаза были термореактивными (например, сшитыми).

Во время перехода жидкости, содержащей смолу или исходные для образования смолы вещества, в твер-

дое состояние барабан, покрытый пропитанным этой жидкостью пенопластом, вращается со скоростью приблизительно 0,1-40 об/мин. Однако допустимы большие и меньшие скорости. Во время перехода жидкости в твердое состояние при вращении барабана в любой момент времени должна нагреваться (если применяется нагрев) только часть цилиндрической поверхности барабана. Могут применяться обычные источники нагрева, например поток горячего воздуха, инфракрасные нагреватели, печь и т.п. Предпочтительно во время перехода жидкости в твердое состояние осуществлять как вращение, так и нагрев при указанных температурах, в каждом отдельном случае точное назначение температуры зависит от конкретной выбранной смолы и от типа применяемого пенопласта.

При введении жидкой смолы в пенопласт и переходе жидкости в твердое состояние существует грубая зависимость между вязкостью жидкости и размерами пор. Чем больше вязкость жидкости, тем больше должны быть размеры пор и/или тем больше должна быть скорость вращения барабана для облегчения процесса изготовления покрытия.

Стадии процесса могут быть осуществлены последовательно. Однако можно осуществить такой процесс, при котором введение исходной жидкости в пенопласт и превращение жидкости в твердую смолу происходит одновременно. Например, введение жидкой смолы может быть осуществлено на продольном участке барабана, а отверждение (нагрев) - на втором продольном участке барабана после того, как барабан повернется на некоторый угол.

После отверждения покрытие, полученное непосредственно на барабане, можно при необходимости подвергнуть механической обработке (включая пескоструйную очистку, шлифовку, обточку на токарном станке и т.п.) для устранения мельчайших неровностей поверхности, которые могут быть на покрытии барабана, и получения покрытия, изготовленного непосредственно на барабане, имеющего в поперечном сечении форму окружности.

На фиг. 1 схематически показан барабан, на периферическую поверх-

ность которого укладывают слой пористой структуры, поперечный разрез; на фиг. 2 - то же, со слоем пеноматериала, который вращается в жидкости, содержащей органическую смолу или исходные вещества для ее получения; на фиг. 3 - то же, со слоем пеноматериала, содержащим цементирующую фазу, образованную из указанной жидкости при вращении и одновременном нагревании указанного слоя; на фиг. 4 - увеличенная часть покрытия барабана, представленного на фиг. 3; на фиг. 5 - вариант исполнения пористой структуры.

Предварительно формованный (фиг. 1), гибкий, твердый пенопласт 1 с открытыми порами, состоящий из органического полимера, подгоняется и надевается на участок 2 периферической поверхности барабана 3. Барабан 3 сидит на вращающемся валу 4. Барабан 3 размещен в ванне 5 с жидкостью, содержащей органическую смолу, превращающуюся в твердую смолу. При этом слой пенопласта 1 пропитывается этой жидкостью (фиг. 2).

Барабан 3, покрытый пропитанным жидкостью пенопластом, нагревается нагревателем 6 (фиг. 3), в результате чего образуется твердый цементирующий слой 7 над частью поверхности 2 по мере вращения барабана 3 с валом 4. Слой пенопласта 1 остается неизменным, он распределен во всем цементирующем слое (или цементирующей фазе) 7 и, как правило, одинаково с ним направлен.

Губчатая структура пенопласта 1 (фиг. 4) выполняет функцию усилителя и повышает механическую прочность и даже износостойкость цементирующей фазы 7.

Подобный результат может быть достигнут при применении пенопласта, имеющего структуру, показанную на фиг. 5, где отдельные отрезки волокон 8 связаны друг с другом в местах соприкосновения при помощи клеящего агента 9, например, клея, смолы или т.п.

Пример 1. Лист жесткого, термореактивного пенополиуретана с открытыми порами толщиной приблизительно 1/7 дюйма (3,2 мм) надет на стальную периферическую цилиндрическую поверхность барабана, и смыкающиеся продольные (относительно ба-

рабана) края листа сшиты полиуретановым волокном. Пенопласт содержит приблизительно 10 пор на линейный дюйм.

Барабан вращается со скоростью приблизительно 1-10 об/мин. Сверху на этот пенопласт, надетый на поверхность барабана, медленно поливают жидкую полиуретановую смолу до полного насыщения пенопласта жидкой смолой. Применяемая жидкость имеется в продаже под фирменным названием "адапрен" (фирма Дюпон). Такие же результаты можно получить с применением жидкой смолы с фирменным названием "цианапрен" (фирма Америкен Цианамид).

Затем насыщенный таким способом слой пенопласта подвергают действию источника тепла, который избирательно нагревает этот слой до температуры приблизительно 210-240°F (99-115°C). Это тепло воздействует в течение времени, достаточного для полного превращения этой жидкой смолы в твердую, которая обволакивает слой пенопласта и имеет одинаковое с ним направление. Структура слоя пенопласта остается неизменной. Строгий осмотр полученного слоя показывает, что его структура подобна структуре, представленной на фиг. 4. Полученное покрытие барабана отличается хорошей твердостью, гибкостью, стойкостью к истиранию, ударной прочностью и большой прочностью сцепления с нижележащей поверхностью барабана.

Пример 2. Барабан с изготовленным согласно примеру 1 покрытием вращается со скоростью приблизительно 5-30 об/мин, при этом части периферической поверхности барабана подвергаются обработке абразивами для удаления незначительных неровностей поверхности и достижения правильной круглой формы поперечного сечения. Полученное покрытие ба-

рабана проявляет те же свойства, что и покрытие, полученное согласно примеру 1.

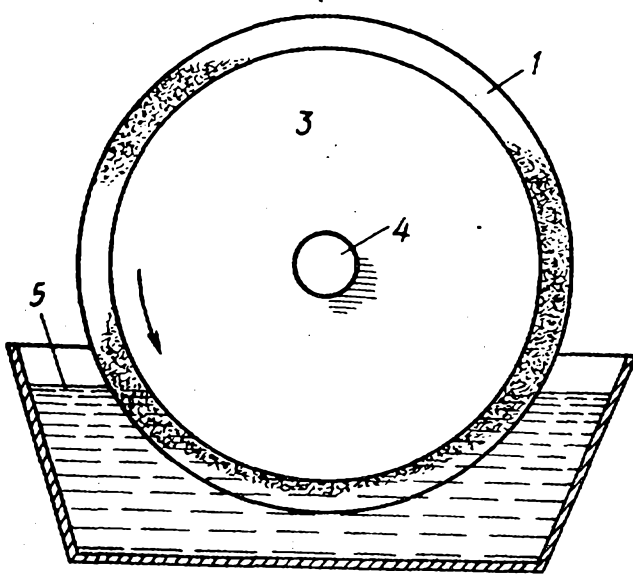
Пример 3. Повторяют методику проведения опыта, описанную в примере 1, но вместо жидкого полиуретана применяют бутилкаучук - сополимер изобутилена (97%) и изопрена (3%), имеющийся в продаже под фирменным названием "инджей ликвид раббер" (фирма Инджей Кемикл).

Пример 4. Повторяют методику проведения опыта, описанную в примере 1, но вместо жидкого полиуретана применяют жидкую термореактивную эпоксидную смолу - раствор смеси "эпикот" 815 фирмы Шелл Ойл (100 ч.) и триэтилентетрамин (10 ч.).

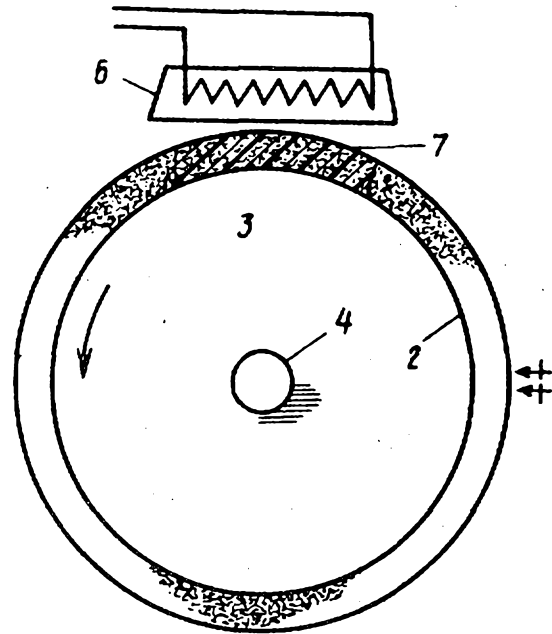
Пример 5. Повторяют методику проведения опыта, описанную в примере 1, но вместо жидкого полиуретана применяют жидкую термореактивную полиэфирную смолу.

Пример 6. Готовят пенопластовое покрытие барабана согласно примеру 1. Затем барабан устанавливают горизонтально так, что его нижняя часть контактирует с ванной, содержащей водную эмульсию каучука типа изобутиленового, имеющуюся в продаже под фирменным названием "инджей бутил латекс" (фирма Инджей Кемикл). Эмульсия содержит активируемые нагреванием сшивающие агенты и коагулянты.

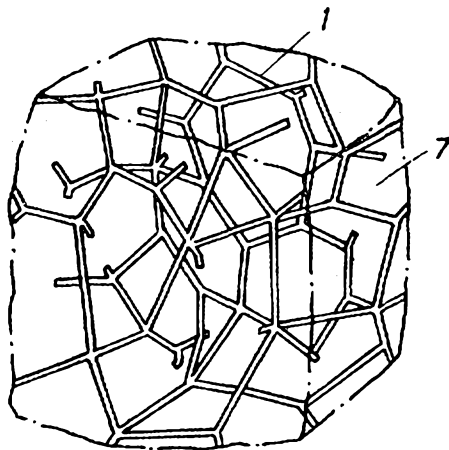
Барабан вращается вокруг своей оси со скоростью приблизительно 2 об/мин. На верхнюю часть барабана действует комплект инфракрасных нагревателей. После того, как на цилиндрической поверхности барабана образуется покрытие из бутилкаучука (как в слое пенопласта, так и на нем), операция заканчивается и барабан с полученным покрытием удаляется.



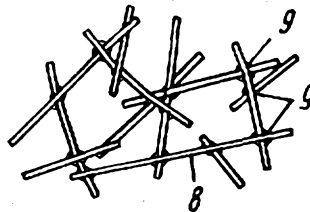
фиг. 2



фиг. 3



фиг. 4



фиг. 5

Редактор Л. Алексеенко Составитель Ю. Смоляков Техред Л. Мартяшова Корректор М. Демчик

Заказ 5901/46 Тираж 372 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4