Настоящее изобретение относится к бетоносмесительным устройствам, а более конкретно относится к пластмассовому барабану, установленному на транспортном средстве, для смешения бетона и к способу изготовления такого барабана.

В строительстве широко применяются бетоносмесительные грузовые автомобили для транспортировки готового смешанного бетона на строительные площадки для заливки бетона. Эти грузовые автомобили, как правило, содержат крупный смесительный узел, который включает в себя барабан мешалки, установленной на транспортном средстве и соединенной с приводом мешалки для смешения ингредиентов бетона во время транспортировки, а также для разгрузки содержимого барабана на строительной площадке. Система привода содержит редуктор, который получает энергию от двигателя транспортного средства и который прикладывает крутящий момент смешения к барабану, сообщая этому барабану вращение вокруг оси, при этом крутящий момент зависит от технологических требований. Вышеуказанная распространенная система описана в патенте США № 4585356, где речь идет о грузовом автомобиле с бетономешалкой, имеющем барабан мешалки, выполненный с возможностью вращения посредством тягового двигателя транспортного средства с помощью вспомогательной коробки передач, предусмотренной для коробки передач тягового двигателя.

В соответствии с известными смесительными узлами, устанавливаемыми на транспортном средстве, смесительный барабан, как правило, имеет стальную конструкцию, рассчитанную на работу в тяжелых условиях и расположенную под углом приблизительно 10-15° от горизонтали. Барабан снабжен внутренними лопатками или смесительными лопастями, образующими архимедову спираль, так что, когда барабан вращается в первом направлении, бетон, находящийся в нем, смешивается, а когда барабан вращается в противоположном направлении, бетон выпускается из барабана через приподнятое выпускное отверстие под прикладываемым в обратном направлении воздействием внутренних спиральных лопаток. Барабан расположен так, что ведущий конец является самым низким, а выпускной конец является самым высоким относительно по существу горизонтальной плоскости транспортного средства.

Хотя стальные барабаны эксплуатируются уже много лет, они обладают рядом присущих им недостатков, связанных с такими параметрами барабанов, как стоимость их изготовления и замены, срок службы, характеристики износа, вес и объем.

Стальные барабаны дороги в изготовлении из-за своей трудоемкой конструкции, которая предусматривает придание листам стального проката формы конических участков и цилиндров, из которых сразу же после их изготовления нужно сварить готовую емкость. После этого архимедовы спирали, сформированные из плоских листов, вваривают в нужное место внутри барабана. Поскольку бетон является высокоабразивным материалом, внутренние поверхности стальных барабанов подвергаются абразивному истиранию, вызывающему значительный износ. Это происходит, в частности, на поверхностях, которые испытывают резкие ударные воздействия, трение скольжения и нагрузку сдвига, что приводит к возможному износу барабана.

Как правило, стальной барабан, используемый каждый день, можно эксплуатировать на протяжении трех-пяти лет, после чего требуется замена, обуславливающая существенные затраты. Абразивное истирание внутренних поверхностей усиливается, когда происходят изменения наклона стенок барабана, обычно имеющие место там, где соединяются сегменты барабана. Смесительные лопасти приваривают к внутренней поверхности барабана, вызывая появление остроугольных выемок, в которых может скапливаться бетон, создавая возможность прогрессирующего ухудшения внутренней поверхности и создавая ловушку для дальнейшего нежелательного наслаивания бетона. По своей природе стальная поверхность является относительно гладкой, и хотя это может оказаться желательным для предотвращения наслаивания бетона на стенках барабана, поверхность раздела между бетоном и стальной стенкой является скорее зоной абразивного истирания, чем смешения бетона.

В идеальном случае, смешение бетона должно происходить по всей смеси, но в стальных барабанах оптимальное смешение не происходит у пограничного слоя и в щелях, в которых может скапливаться бетон. Фактически, из-за характера фрикционной поверхности раздела между стальной поверхностью и пограничным слоем бетона возникает ламинарное течение, приводящее к незначительному смешению или к отсутствию смешения у пограничного слоя. Причина этого заключается в том, что заполнитель в бетоне скользит и вызывает абразивное истирание (с уменьшенным смешением или без смешения), а не вращается, облегчая смешение. Таким образом, в смеси возникают «мертвые» зоны, где не происходит смешивание и где имеется повышенный потенциал для нежелательного скопления бетона. В дополнение к вышеупомянутым проблемам, связанным с использованием стальных смесительных барабанов, существуют факторы стоимости и веса, которые вносят свой вклад в неэффективность использования, присущую стальным барабанам. Из-за собственного веса стального барабана его объем приходится ограничивать для сохранения суммарного собственного веса и веса бетона в рамках максимальных допустимых пределов нагрузки для транспортного средства, к которому прикреплен барабан.

Альтернатива известным стальным барабанам была предложена в международной патентной заявке PCT/AU 00/01226 (Rodgers and Kbouri) по Договору о патентной кооперации. В этой заявке говорится о возможности использования легковесного материала, такого как пластмасса, в качестве замены стали для сооружения бетоносмесительного барабана, но признается, что при осуществлении перехода на пласт-

массу придется преодолевать многочисленные трудности конструирования и изготовления, не последней из которых стало бы изготовление барабана, который смог бы выдержать большие статические и динамические нагрузки, воздействию которых подвергаются бетоносмесительные барабаны, устанавливаемые на грузовых автомобилях, при обычной эксплуатации. Если бы удалось уменьшить вес барабана без ущерба для объема и даже с возможным увеличением последнего, то это уменьшение веса можно было бы восполнить дополнительным бетоном при сопутствующем увеличении полезной нагрузки.

Существует множество компоновок бетоносмесительных барабанов, описанных в известной литературе, но ни одна из них не предполагает описываемый здесь способ изготовления пластмассового барабана.

В патенте США № 4491415 описано легковесное грушевидное вращающееся смесительное устройство, открытое на одном конце и имеющее удлиненный в осевом направлении башмак на большом конце. Барабан оперт с возможностью вращения на унитарное основание, имеющее поперечно простирающийся передний конец и простирающийся вверх и под углом задний конец, образующие несущий участок, введенный в зацепление с возможностью расцепления с башмаком для обеспечения вращательной опоры барабана под наклоном примерно 35°. Барабан имеет совокупность проходящих в осевом направлении радиальных ребер для подъема содержимого при его вращении и предпочтительно выполнен из формованной пластмассы либо в виде унитарного тела, либо в виде совокупности взаимосвязанных частей. Барабан, описанный в этом патенте, предназначен для работы в нетяжелых условиях и не имеет характеристик конструкции и материала, необходимых для бетоносмесительных операций в тяжелых условиях.

В патенте США № 5118198 описано бетоносмесительное устройство с тележечным опорным узлом, включающее в себя полиэтиленовый цементосмесительный барабан, удерживаемый и опирающийся посредством рычажного узла тележки, образованного несущими распорками основания тележки и вертикальными рычагами тележки, которые вставлены в выемки для рычагов тележки, образованные полиэтиленовым барабаном. Зубчатое колесо многопоточной зубчатой передачи приводит полиэтиленовый барабан в движение. Барабан, описанный в этом патенте, предназначен для работы в нетяжелых условиях и не имеет характеристик конструкции и материала, необходимых для бетоносмесительных операций в тяжелых условиях. В патенте США № 5492401 описана бетономешалка со смесительным барабаном, материалом которого является сшитый полиэтилен высокой плотности. Этот барабан включает в себя дно, опертое на обычный жесткий металлический поддон, прикрепленный к наружной поверхности барабана для придания жесткости пластмассовому барабану и продления срока службы пластмассового барабана путем обеспечения использования бетономешалки до завершения работы по смешению на строительной площадке даже несмотря на то, что перемещение бетонной смеси внутри барабана во время повторяющихся циклов смешения может, в конечном счете, привести к возникновению сквозного отверстия в дне пластмассового барабана. Внутри барабана расположены лопастные узлы, ориентированные с возможностью поддержания минимального расплескивания во время операции смешения. Следует отметить не только то, что барабан, описанный в этом патенте, в случае установки на транспортном средстве не пригоден для работы в тяжелых условиях, но и то, что в патенте речь фактически идет о средстве борьбы с повреждением из-за износа на строительной площадке, где при износе может возникнуть отверстие, проходящее сквозь стенку барабана.

Известный уровень техники предусматривает применение пластмассовых барабанов для цементосмесительных операций в малых объемах. Однако при изготовлении пластмассовых барабанов возникают присущие этому изготовлению затруднения при достижении приемлемых нормативных параметров прочности и надежности. Пластмассовые барабаны требуют использования материалов, которые позволяют получить профиль барабана с помощью технологической формы. Поскольку выпускное отверстие, ведущее в барабан, является более узким, чем остальная часть барабана, оказывается невозможным удаление технологической формы с внутренней поверхности, если барабан не изготавливают секциями, которые можно соединить для образования конструкции барабана. Ряд способов изготовления пластмассовых смесительных барабанов для работы в тяжелых условиях предложен в заявке PCT/AU 00/01226 по Договору о патентной кооперации, где описывается вращающийся бетоносмесительный барабан для работы в тяжелых условиях, предназначенный для крепления на транспортном средстве и отличающийся тем, что этот барабан изготавливают по меньшей мере из одной технологической формы и по меньшей мере из одной пластмассы, причем барабан включает в себя внутреннюю поверхность, обладающую свойством, которое способствует смешению бетона у пограничного слоя между бетоном и упомянутой внутренней поверхностью и уменьшает износ.

В той заявке предложен ряд различных способов изготовления барабана описанного типа.

Задачей настоящего изобретения является создание альтернативного способа сооружения вращающегося цементосмесительного или бетоносмесительного барабана для работы в тяжелых условиях, устанавливаемого на транспортном средстве и изготовленного из пластмасс. Барабан, изготовленный способом согласно изобретению и описываемый ниже, устраняет вышеизложенные недостатки известного уровня техники и поддерживает эффективные характеристики бетонной смеси. В соответствии с изобретением предложен способ сооружения пластмассового бетоносмесительного барабана, предусматри-

вающий использование внутренней и внешней технологических форм, изготовленных из отдельных частей технологических форм, которые разделены вдоль двух винтовых линий посредине между смесительными лопастями, тем самым обеспечивая формирование внутренней части барабана из двух идентичных технологических форм.

В одном варианте в широком смысле изобретение представляет собой способ изготовления вращающегося бетоносмесительного барабана, установленного на транспортном средстве, такого типа, который имеет отверстие на одном конце для приема и/или выпуска из него бетона, а на другом конце - средства для введения в зацепление узла привода с обеспечением вращения барабана для смешения или выпуска бетона, при этом барабан изготовлен по меньшей мере из одной технологической формы с использованием по меньшей мере одной пластмассы, при этом барабан дополнительно включает в себя скрепленные с ним как одно целое лопатки, выступающие из внутренней поверхности барабана, образуя архимедову спираль, расположенную таким образом, что, когда барабан вращается в первом направлении, ингредиенты бетона смешиваются, а когда барабан вращается во втором направлении, содержимое выпускается из упомянутого барабана, причем способ включает в себя этапы, на которых

а) подготавливают первую часть в основном винтовой внутренней технологической формы, содержащую поверхность, расположенную между первым и вторым винтовыми краями;

б) устанавливают первую часть винтовой внутренней технологической формы на опоре;

в) заключают узел внутренней винтовой технологической формы внутри наружной технологической формы, образованной по меньшей мере одной частью наружной технологической формы;

г) устанавливают вторую сопрягаемую часть внутренней винтовой технологической формы в первую часть внутренней технологической формы для образования узла внутренней технологической формы;

д) нагнетают полиуретановый эластомер в полость, ограниченную узлом внутренней технологической формы и узлом наружной технологической формы для образования элемента внутренней стенки, содержащий половину внутренней стенки мешалки и одну винтовую лопасть;

е) осуществляют отверждение полиуретана;

ж) удаляют упомянутую по меньшей мере одну из частей наружной технологической формы для раскрытия элемента внутренней стенки;

з) извлекают элемент внутренней стенки из одной из упомянутых внутренних форм.

Способ предпочтительно включает в себя дополнительный этап, на котором размещают армирующий элемент в выемке, выполненной в упомянутой части внутренней технологической формы. Повторяют этапы а)-з), тем самым создавая второй элемент винтовой внутренней стенки. Первый и второй элементы винтовой внутренней стенки дополняют друг друга и их объединяют для образования поверхности внутренней стенки смесительного барабана. Затем первый и второй элементы винтовой внутренней стенки предпочтительно помещают в зажимное приспособление, в котором противоположные края упомянутых элементов удерживаются рядом, при этом элементы стенки ограничивают внутреннюю полость упомянутого барабана. Противоположные края этих элементов герметизируют, завершая формирование внутренней стенки барабана. Внутреннюю стенку извлекают из зажимного приспособления и размещают эту внутреннюю стенку на оправке таким образом, что оправка оказывается во внутренней полости. Внутреннюю стенку размещают на оправке посредством открытого конца внутренней стенки, после чего наносят на внутренний слой полиуретана структурные слои пластмассы, армированной стекловолокном. Внутренняя поверхность барабана предпочтительно включает в себя эластомер, который обеспечит смешение ингредиентов бетона у пограничного слоя бетона.

Армирующий элемент предпочтительно представляет собой непрерывный жгут, размещенный в выемке в образовании, которое будет образовывать винтовые лопасти.

Способ предусматривает использование внутренних и наружных технологических форм, каждая из которых выполнена из отдельных частей технологических форм, которые разделены вдоль двух винтовых линий, тем самым обеспечивая формирование внутренней стенки барабана из двух дополняющих друг друга частей технологических форм.

В еще одном варианте в широком смысле изобретение представляет собой способ изготовления вращающегося бетоносмесительного барабана, установленного на транспортном средстве, такого типа, который имеет отверстие на одном конце для приема и выпуска из него бетона, а на другом конце - средства для введения в зацепление узла привода с обеспечением вращения барабана для смешения или выпуска бетона, при этом барабан изготовлен по меньшей мере из одной внутренней технологической формы и по меньшей мере одной противоположной наружной технологической формы, при этом барабан включает в себя скрепленные с ним воедино лопатки, которые выступают из внутренней поверхности барабана, образуя архимедову спираль, расположенную таким образом, что когда барабан вращается в первом направлении, ингредиенты бетона смешиваются, а когда барабан вращается во втором направлении, содержимое выпускается из барабана, и при этом внутренняя поверхность барабана образована или облицована эластомером, который вызывает смешение ингредиентов бетона у пограничного слоя бетона, причем способ включает в себя этапы, на которых

а) подготавливают первую внутреннюю винтовую технологическую форму, содержащую промежу-

точные боковые края поверхности технологической формы;

б) размещают армирующий стержень в выемке во внутренней технологической форме;

в) заключают узел внутренней винтовой технологической формы внутри по меньшей мере одной части наружной технологической формы;

г) герметизируют стык между частью внутренней технологической формы и по меньшей мере одной частью наружной технологической формы;

д) нагнетают полиуретановый эластомер в полость, ограниченную внутренней технологической формой и по меньшей мере одной частью наружной технологической формы для образования элемента внутренней стенки, содержащего половину внутренности мешалки и одну винтовую лопасть;

е) дают упомянутому полиуретану затвердеть;

ж) удаляют упомянутую по меньшей мере одну из частей наружной технологической формы;

з) удаляют одну из внутренних технологических форм;

и) извлекают отливку полиуретанового элемента внутренней винтовой стенки внутренней части из остальной части узла внутренней технологической формы;

к) повторяют этапы а)-и) для формирования второго элемента внутренней стенки.

Когда первый и второй элементы внутренней стенки размещены в зажимном приспособлении, соединяемые поверхности предпочтительно удерживаются рядом для обеспечения герметизации стыка, образуемого соединяемыми поверхностями.

В соответствии с предпочтительным конкретным вариантом осуществления в открытый выпускной конец внутренности барабана вставляют оправку, после чего вокруг наружной поверхности внутренней стенки наносят структурные слои пластмассы, армированной стекловолокном.

В еще одном варианте в широком смысле изобретение представляет собой способ изготовления пластмассового смесительного барабана, включающий в себя этапы, на которых

а) подготавливают первую внутреннюю технологическую форму, содержащую поверхность, простирающуюся от середины линии стыка между двумя винтовыми лопастями до линии стыка технологической формы вдоль средней линии у внутреннего края упомянутых лопастей;

б) размещают армирующий стержень в выемке в упомянутой внутренней технологической форме;

в) устанавливают вторую сопрягаемую внутреннюю винтовую технологическую форму для формирования узла внутренней формы;

г) заключают узел внутренней винтовой технологической формы внутри по меньшей мере одной части наружной технологической формы;

д) герметизируют стык между упомянутым узлом внутренней технологической формы и упомянутой по меньшей мере одной частью наружной технологической формы; нагнетают полиуретановый эластомер в полость, ограниченную узлом внутренней технологической формы и по меньшей мере одной частью наружной технологической формы для образования половины внутренней части мешалки и одной из винтовых лопастей;

е) дают упомянутому полиуретану затвердеть;

ж) удаляют упомянутую по меньшей мере одну из частей наружной технологической формы;

з) удаляют одну из упомянутых внутренних технологических форм;

и) извлекают полиуретановую отливку внутренней части из остальной части узла внутренней технологической формы;

к) помещают упомянутые две винтовые лопасти и отливку внутренней части в зажимное приспособление, где соединяемые поверхности удерживаются рядом;

л) вставляют оправку в открытый выпускной конец барабана;

м) наносят структурные слои пластмассы, армированной стекловолокном, на слой полиуретана.

Армирующий стержень предпочтительно устанавливают с использованием распорных деталей, которые центрируют этот армирующий стержень или жгут в его выемке.

Первый и второй элементы внутренней винтовой технологической формы предпочтительно соединяют с помощью герметика или прокладок вдоль внутреннего края. В соответствии с одним конкретным вариантом осуществления наружную технологическую форму образуют из трех отдельных частей технологической формы.

Стык между двумя внутренними винтовыми элементами, образующими винтовую лопасть, предпочтительно выполнен с использованием компаунда на основе полиуретанового эластомера.

В еще одном варианте в широком смысле изобретение представляет собой способ изготовления бетоносмесительного барабана, устанавливаемого на транспортном средстве, включающий в себя этапы, на которых

а) берут часть винтовой внутренней технологической формы и устанавливают технологическую форму на опоре;

б) размещают по меньшей мере одну наружную технологическую форму напротив внутренней технологической формы;

в) нагнетают текучий материал в пространство, образованное между внутренней технологической формой и наружной технологической формой, таким образом, что текучий материал формирует винто-

вой элемент, который будет образовывать по меньшей мере часть внутренней поверхности барабана;

г) удаляют по меньшей мере одну наружную технологическую форму;

д) извлекают винтовой элемент из внутренней технологической формы;

е) повторяют этапы а)-д) для образования таким образом второго винтового элемента;

ж) подготавливают наружную поверхность винтовых элементов для связывания со структурным слоем стекловолокна.

Текучим материалом предпочтительно является полиуретан.

В еще одном варианте в широком смысле применительно к устройству настоящее изобретение представляет собой вращающийся бетоносмесительный барабан, установленный на транспортном средстве, такого типа, который имеет отверстие на одном конце для приема и/или выпуска из него бетона, а на другом конце - средства для введения в зацепление узла привода с обеспечением вращения барабана для смешения или выпуска бетона, при этом барабан изготовлен по меньшей мере из одной технологической формы с использованием по меньшей мере одной пластмассы, при этом барабан дополнительно включает в себя скрепленные с ним воедино лопатки, которые выступают из внутренней поверхности барабана, образуя архимедову спираль, расположенную таким образом, что, когда барабан вращается в первом направлении, ингредиенты бетона смешиваются, а когда барабан вращается во втором направлении, содержимое выпускается из упомянутого барабана, причем барабан сформирован способом, включающим в себя этапы, на которых

а) подготавливают первую часть в основном винтовой внутренней технологической формы, содержащую поверхность, расположенную между первым и вторым винтовыми краями;

б) устанавливают первую часть винтовой внутренней технологической формы на опоре;

в) заключают узел внутренней винтовой технологической формы внутри наружной технологической формы, образованной по меньшей мере одной частью наружной технологической формы;

г) устанавливают вторую сопрягаемую часть внутренней винтовой технологической формы в первую часть внутренней технологической формы для образования узла внутренней технологической формы;

д) нагнетают полиуретановый эластомер в полость, ограниченную узлом внутренней технологической формы и узлом наружной технологической формы для образования элемента внутренней стенки, содержащего половину внутренней стенки мешалки и одну винтовую лопасть;

е) дают упомянутому полиуретану затвердеть;

ж) удаляют упомянутую по меньшей мере одну из частей наружной технологической формы для раскрытия элемента внутренней стенки;

з) извлекают элемент внутренней стенки из одной из внутренних форм.

В еще одном варианте в широком смысле применительно к устройству настоящее изобретение представляет собой вращающийся бетоносмесительный барабан, установленный на транспортном средстве, сформированный способом изготовления, включающим в себя этапы, на которых

а) берут часть винтовой внутренней технологической формы и устанавливают технологическую форму на опоре;

б) размещают по меньшей мере одну наружную технологическую форму напротив внутренней технологической формы;

в) нагнетают текучий материал в пространство, образованное между внутренней технологической формой и наружной технологической формой, таким образом, что текучий материал формирует винтовой элемент, который будет образовывать по меньшей мере часть внутренней поверхности барабана;

г) удаляют упомянутую по меньшей мере одну наружную технологическую форму;

д) извлекают винтовой элемент из внутренней технологической формы;

е) повторяют этапы а)-д) для образования таким образом второго винтового элемента;

ж) подготавливают наружную поверхность винтовых элементов для связывания со структурным слоем стекловолокна.

Текучим материалом предпочтительно является полиуретан.

В соответствии с одним конкретным вариантом осуществления винтовые лопасти, выступающие из внутренней поверхности барабана, имеют размер шага в диапазоне 1-2 м и образованы эластомерным материалом. Предел прочности стенки барабана составляет примерно 600 МПа при толщине стенки 8 мм. Полиуретан предпочтительно образует внутренний слой, который имеет толщину приблизительно 3 мм.

Структурный слой предпочтительно содержит витки элементарных волокон, образующие слой толщиной приблизительно 5 мм.

В еще одном варианте в широком смысле настоящее изобретение представляет собой вращающийся бетоносмесительный барабан для работы в тяжелых условиях, выполненный с возможностью крепления к транспортному средству, причем барабан содержит первый конец, который входит в зацепление с узлом привода, вращающим барабан для смешения бетона, и второй конец, из которого выпускается смешанный бетон, при этом барабан изготовлен по меньшей мере из одного слоя пластмассы, причем барабан включает в себя стенку, имеющую внутренние образования, выполненные за одно целое с ней,

которые способствуют смешению упомянутого бетона, и внутреннюю поверхность, которая способствует смешению бетона у пограничного слоя между бетоном и упомянутой внутренней поверхностью, при этом барабан сформирован в соответствии с этапами способа, на которых

а) берут винтовую внутреннюю технологическую форму и устанавливают эту технологическую форму на опоре;

б) размещают по меньшей мере одну наружную технологическую форму напротив внутренней технологической формы;

в) нагнетают текучий материал в пространство, образованное между внутренней технологической формой и наружной технологической формой;

г) удаляют упомянутую по меньшей мере одну наружную технологическую форму;

д) удаляют часть винтовой лопасти из внутренней технологической формы;

е) повторяют этапы а)-д) для образования таким образом второй части винтовой лопасти;

ж) сопрягают первую и вторую части винтовой лопасти с внутренней оболочкой;

з) подготавливают наружную поверхность барабана для связывания со структурным слоем стекловолокна;

и) наматывают структурный слой вокруг упомянутой наружной поверхности.

Ниже в качестве примера приведено описание настоящего изобретения в соответствии с предпочтительным, но не ограничительным, конкретным вариантом осуществления, а также со ссылками на прилагаемые чертежи, при этом

на фиг. 1 показан вид сбоку части винтовой внутренней технологической формы;

на фиг. 2 показан вид сбоку части технологической формы, показанной на фиг. 1, включающий в себя отдельно изображенные наружные технологические формы;

на фиг. 3 показан вид сбоку части внутренней технологической формы, показанной на фиг. 1 и 2, полностью заключенный изнутри от секций наружных технологических форм;

на фиг. 3а показан в увеличенном масштабе вид наружных технологических форм отдельно от части винтовой лопасти;

на фиг. 3b показан в увеличенном масштабе вид сборки согласно фиг. 3а с наружными технологическими формами, собранными из частей наружных технологических форм;

на фиг. 4 показаны секции наружных технологических форм, отделенные от узла внутренней технологической формы, после завершения нагнетания эластомера;

на фиг. 5 показана часть винтовой лопасти, изготовленная с помощью узла внутренней технологической формы согласно фиг. 4 и извлеченная из этого узла;

на фиг. 6 показано сочленение отдельных дополняющих друг друга частей винтовой лопасти, которые образованы конструкциями, показанными на фиг. 1-5 и которые образуют внутреннюю стенку барабана;

на фиг. 7 показан кожух для сборки, в котором размещена внутренняя стенка барабана после формования частей винтовой лопасти, для подготовки частей лопасти к приему наружного структурного слоя;

на фиг. 8 показан узел, включающий в себя оправку для укладки упомянутого внутреннего слоя для нанесения наружного структурного слоя стекловолокна;

на фиг. 9 показан готовый барабан с установленным кольцом-дорожкой.

Интенсивный износ, наблюдаемый в известных стальных барабанах, уменьшает срок службы барабанов, обусловливая при этом дорогостоящий ремонт или замену. Стальные барабаны изготавливают из плоских листов проката, образуя из них конусы и цилиндр, которые затем соединяют друг с другом посредством сварки. Затем приваривают к внутренней поверхности барабана архимедовы спирали, что приводит к получению очень тяжелого сосуда, собственный вес которого уменьшает количество бетона, которое может выдержать транспортное средство, к которому крепится барабан. Стальные барабаны обладают рядом недостатков, включая подверженность абразивному истиранию на стыках цилиндрической и конической секций и тенденцию к нежелательному наслаиванию бетона в острых углах и щелях, образованных смесительными лопастями. Кроме того, гладкая внутренняя поверхность стального барабана способствует абразивному истиранию при скольжении и препятствует смешению у пограничного слоя из-за низкого коэффициента трения на поверхности раздела «бетон-металл».

Способ, описываемый ниже, позволяет получить альтернативу и стальным барабанам, и пластмассовым барабанам, сформированным способами изготовления, описанными в международной патентной заявке PCT/AU 00/01226 (Rodgers and Kbouri) по Договору о патентной кооперации. В соответствии с предлагаемым способом пластмассовый бетоносмесительный барабан для работы в тяжелых условиях формируют с использованием и внутренних, и наружных технологических форм. Барабан включает в себя внутреннюю архимедову спираль, образованную винтовыми лопастями или лопатками, которые смешивают бетон во время вращения барабана в одном направлении и обеспечивают выпуск бетона, когда барабан вращается в противоположном направлении. Барабан в общем случае является грушевидным и включает в себя отверстие на одном конце для впуска и выпуска бетона.

Первый этап в способе, соответствующем одному конкретному варианту осуществления, преду-

сматривает использование внутренней технологической формы. Внутренняя часть полиуретанового барабана, укомплектованная внутренними винтовыми лопастями, сформирована внутри комплекта внутренних и наружных технологических форм. Наружные технологические формы являются легко удаляемыми после формования полиэтилена, однако, ввиду того, что мешалка представляет собой закрытый сосуд с выпускным отверстием, меньшим, чем максимальный диаметр, а также из-за сложности технологических форм для лопастей, становится невозможно сформовать внутреннюю часть как одну законченную деталь, а затем удалить из технологической формы. Соответственно, внутреннюю часть эластомерного барабана формуют по секциям, которые можно извлекать из технологических форм, а затем соединять для образования законченной внутренней части. Эту внутреннюю часть затем армируют структурными слоями для завершения изготовления мешалки. Соединение воедино двух дополняющих друг друга секций внутренней стенки, каждая из которых последовательно сформирована посредством одних и тех же этапов, является новым подходом к формированию внутренней части барабана, не известным в данной области техники.

На фиг. 1 показан узел 10, который содержит опору 12, которая принимает и удерживает на себе узел 14 винтовой внутренней технологической формы. Профиль узла 14 технологической формы показан линией [4] 14A. Узел 14 технологической формы изначально изготовлен как отдельная технологическая форма, имеющая винтовую внутреннюю часть, так что технологическая форма 14 соответствует форме этой внутренней части. Сразу же после формирования узла 14 технологической формы его можно транспортировать вручную или иным способом для установки на опоре 12 при подготовке к получению частей 16, 18 наружных технологических форм (показанных на фиг. 2). На фиг. 2 показан вид сбоку узла 14 технологической формы согласно фиг. 1 с покомпонентным изображением частей 16 и 18 наружных технологических форм.

Как показано на фиг. 3, части 16 и 18 технологических форм заключают внутри себя узел 14 технологической формы, но оставляют между ним и собой, в общем, винтовую полость, а сразу же после скрепления и герметизации частей 16 и 18 наружных технологических форм в вышеупомянутую полость 19 нагнетают полиуретан. Специалисты в данной области техники поймут, что можно использовать больше двух наружных технологических форм 16, 18 для достижения тех же задач заключения внутри них внутренней технологической формы 14. На фиг. 3 показан вид сбоку узла 14 внутренней технологической формы, заключенного внутри секций или частей 16 и 18 наружных технологических форм.

На фиг. 3a показан в увеличенном масштабе вид частей 14A и 14B узла внутренней технологической формы в покомпонентном изображении узла 14 внутренней технологической формы и наружной технологической формы 16, причем этот вид представляет собой сечение винтовой спирали или винтового элемента 20 части, восстановленной или восстановленного из полости 19, ограниченной частями 14A, 14B внутренней технологической формы и наружной технологической формой 16, после нагнетания полиуретана.

На фиг. 3b показано в увеличенном масштабе сечение узла согласно фиг. 3a с технологическими формами 14 и 16 в сборе. Части 14A, 14B технологической формы и технологическая форма 16 показаны на фиг. 3b упирающимися в сформованную часть, которая сформирована путем нагнетания полиуретанового эластомера в полость 19, образованную между технологическими формами 14, 16 и 18.

На фиг. 4 показаны секции 16 и 18 наружных технологических форм, отделенные от узла 14 внутренней технологической формы после завершения нагнетания эластомера. После удаления секций или частей 14A, 14B внутренней технологической формы можно высвободить винтовую спираль (или элемент) [8] 20, которая сформирована (который сформирован) из эластомерного материала, нагнетаемого в полость, ограниченную собранными в узел частями 16, 18 наружной технологической формы и технологической формой 14, как показано на фиг. 3. На фиг. 5 показан первый спиральный винтовой элемент 22, выполненный в виде первой винтовой (архимедовой) спирали. Вышеописанный процесс повторяют еще раз для формирования второго элемента 24 в виде винтовой (архимедовой) спирали. Винтовой элемент 22 образует одну половину готовой оболочки, имеющей лопасти 28, которые расположены как встроенный элемент на внутренней поверхности 32 барабана 72, сформированного, как описано выше. Повторение этапов, описанных в связи с фиг. 1-5, приводит к получению второго винтового внутреннего элемента [9] 24, который взаимодействует с винтовым элементом [8] 22 и дополняет его, образуя вместе с ним готовую внутреннюю стенку 26, включающую в себя встроенную винтовую лопасть 28. На фиг. 6 показана пара винтовых секций 22 и [9] 24, образованных посредством упомянутой сборки и с помощью процессов, описанных со ссылками на фиг. 1-5. Секции 22 и [9] 24 выполнены в виде двух параллельных винтовых спиралей, разнесенных с соблюдением осевой разности фаз 180°, каждая из которых имеет армирующий стержень 30 (см. фиг. 3a и 3b), который расположен во внутреннем краю и может представлять собой непрерывный жгут элементарных волокон и смолы. Поскольку эти лопасти 28 являются единым целым с внутренней поверхностью 32 мешалки, удобно соединять эти две конструкции вдоль двух винтовых линий 34 в середине между лопастями 28. Таким образом, внутренняя часть формируется в виде двух идентичных отливок или секций 22, 24, которые можно извлечь из внутренней технологической формы 14 и секций 16, 18 наружных технологических форм и которые также содержат готовые армирующие стержни 30.

Как показано на фиг. 3a и 3b, технологические формы содержат слой 38 пластмассы, армированной стекловолокном, которая сцеплена с полиуретаном элементов 22, 24, формируемых около нее. Таким образом, формируются две отливки или секции 22, 24 с двумя винтовыми соединительными линиями 34 посредине между лопастями 28, а также формируется жесткая внутренняя оболочка 40, готовая к приему структурных слоев 42.

В соответствии с одним конкретным вариантом осуществления предпочтительным является следующий способ изготовления мешалки.

Как показано на фиг. 3a и 3b, внутренняя технологическая форма 14B включает в себя поверхности 42, 44, которые проходят от соединительной линии 46 в середине между двумя сформированными винтовыми лопастями (28) до соединительной линии 48 технологических форм на средней линии на внутреннем краю лопасти 28. Поверхность 44 обращена к ведущему концу мешалки и содержит выемку 50 для армирующего стержня или жгута 30 элементарных волокон. Следующим этапом является снабжение армирующего стержня 30 полиуретановыми распорками (не показаны), которые центрируют стержень 30 в выемке 50 между внутренними технологическими формами 14A, 14B.

Подготавливают и устанавливают сопрягаемую винтовую технологическую форму 14A и соединяют ее посредством уплотнительных прокладок (не показаны) с технологической формой 14B вдоль их внутреннего края 48. Винтовая технологическая форма 52 образована технологическими формами 14A, 14B и технологической формой 16, поверхности которых предварительно покрыты слоем 58 пластмассы, армированной стекловолокном, для придания полиуретановому эластомеру формы отливки 58 внутренности. В стык, образованный между технологической формой 16 и технологическими формами 14A, 14B, вводят герметизирующие уплотнения 60. После этого нагнетают полиуретановый эластомер в полость 62, образованную между технологическими формами 14, 16. Эластомер полимеризуется, образуя секцию 20, которая представляет собой половину внутреннего слоя смесительного барабана 64. Полиуретану дают затвердеть, после чего удаляют технологические формы 14A, 14B и 16, раскрывая внутреннюю оболочку и наружную поверхность полиуретановой секции 22. Это обеспечивает извлечение винтовой секции 22, являющейся полиуретановой отливкой внутренности. Вышеописанный процесс повторяют, чтобы получить вторую винтовую секцию 24, имеющую лопасть 28, и отливку 26 стенки внутренности.

Затем собирают обе винтовые секции 22 и [9] 24 в зажимном приспособлении 62, как показано на фиг. 7, после чего их соединяют друг с другом, пользуясь компаундом на основе полиуретанового эластомера. К внутренней части мешалки прикладывают давление раздува, чтобы гарантировать соответствие с внутренностью соединительного зажимного приспособления 62. Верхнюю половину зажимного приспособления 62 снимают, а потом покрывают наружную поверхность полиэтиленовых стыков пластмассой, армированной стекловолокном. После этого наружную поверхность сформованной полиуретановой внутренности мешалки подготавливают для сцепления со структурным слоем. На этой стадии обработки на слой полиуретана, который будет образовывать внутренний слой или стенку 26 смесительного барабана, накладывают ведущее кольцо. Зажимное приспособление 62 снимают, а сформированный теперь внутренний слой 26 транспортируют на намоточную станцию 64, как показано на фиг. 8.

В открытый (выпускной) конец 68 мешалки вставляют стальную оправку 66 таким образом, что она достигает ведущего кольца (не показано), которое является обычным для барабанов этого типа, предназначенных для работы в тяжелых условиях. Ведущее кольцо, которое сообщает вращение мешалке, вставлено и ввинчено заподлицо во фланец редуктора (не показан). Наружную пластмассу, армированную стекловолокном, у наружной поверхности внутренности 26 полиуретана сцепляют с ведущим кольцом и дают ей затвердеть. Наружная поверхность 70 пластмассы, армированной стекловолокном, простирается поверх опорного фланца с выпускным отверстием, который затем образует закрытый сосуд около оправки.

Структурные слои легкоплавкого компаунда, армированного стекловолокном, наносят одним из известных способов, стандартных для данной области техники, таких как

а) контактное формование произвольных и/или направленных стеклянных волокон и смолы;

б) намотка элементарных волокон;

в) отделка поверхности путем заполнения и шлифования или формование гелеобразного отделочного покрытия с использованием вакуума или давления.

Этап намотки проводят посредством намоточного устройства 64 после нанесения внутреннего слоя барабана на оправку 66 (см. фиг. 8). Как показано на фиг. 9, завершающий этап в сооружении барабана предусматривает установку кольца-дорожки 80.

Известно, что такие кольца применяются в обычных барабанах для работы в тяжелых условиях и представляют собой цилиндрическую направляющую, которая крепится к мешалке рядом с выпускным концом и которая опирается на два ролика, обеспечивая вращение мешалки посредством редуктора на ведущем конце. Это кольцо удерживается в своем положении посредством резиновых прокладок (не показаны), которые герметизируют мешалку, а само пространство между кольцом и мешалкой заполняется жидким полиуретаном, который и сцепляется с ними, и затвердевает.

В процессе эксплуатации этот эластомер передает нагрузки от оболочки мешалки к стальному кольцу-дорожке, а значит - и к стальным опорным роликам. Таким образом, происходит распределение

сосредоточенных нагрузок, и через посредство эластомера на оболочку смесителя передаются только малые механические напряжения.

В соответствии с одним конкретным вариантом осуществления можно применить компьютер для программирования и управления подачей полимера на поверхность технологической формы и нанесением структурного слоя.

Намотка структурного слоя, армированного волокном, может предусматривать управляемую компьютером размотку жгутиков волокна, смоченного смолой, с вращающегося формирователя. Предел прочности при растяжении витков может составлять порядка 600 МПа. Для получения оптимальных физических свойств намотанной структуры элементарных волокон эти волокна выравнивают в соответствии с нагрузками, прикладываемыми при использовании готового барабана. Типичными нагрузками на барабан являются нагрузка осевого изгиба под действием веса влажного бетона, прикладываемая динамическая нагрузка на ведущем конце барабана, движущий крутящий момент и опорные нагрузки на роликах цапфы выпускного конца. Конструкция для намотки элементарных волокон 70 обеспечивает выравнивание волокон с тем, чтобы они могли выдержать изгибные напряжения, а также увеличение угла наклона и толщины стенки по направлению к выпускному концу для восприятия прикладываемых к роликам нагрузок.

Жгутики 70, которые облицовывают барабан, могут быть в альтернативном варианте вытянуты сквозь ванну смолы и нанесены на поверхность барабана в виде широкой ленты, содержащей тысячи натянутых волокон. Витки 70 наслаивают до тех пор, пока не будет достигнута требуемая толщина. Поверхность барабана может быть покрыта влажной смолой и может иметь малые неоднородности, которые нужно устранить для отделки наружной поверхности. В результате наличия этой конструкции спиральные смесительные лопасти 28 внутри барабана оказываются выполненными с возможностью выдерживания большого изгиба и являются очень стойкими к сдвигу во время операций смешения. Внутренняя поверхность 32 из эластомера оказывается очень стойкой к абразивному истиранию посредством бетона, да еще и оказывается мягче и легче, чем ее стальной эквивалент. Повышенная стойкость к абразивному истиранию облегчается естественной пластической деформацией эластомера, который поглощает кинетическую энергию частиц бетона без выдалбливания поверхностного материала. Кроме того, благодаря свойству внутренней поверхности, которая предпочтительно выполнена из полиуретана, бетон будет смешиваться, а не скользить у пограничного слоя, гарантируя достаточное смешение по всей смеси и уменьшение абразивного истирания из-за гладких кривых по всей внутренности барабана.

Кроме того, лопасти 28 упрочнены за счет того, что выполнены за одно целое со стенкой 26 барабана, и имеют коэффициент жесткости, который позволит им выдержать прикладываемые нормальные рабочие нагрузки.

Дополнительное преимущество использования пластмасс для смесительных барабанов заключается в термических свойствах пластмассы. Условия высоких температур для смешения бетона нежелательны, поскольку они ускоряют гидратацию, уменьшая удобоукладываемость бетона, которая является существенным свойством, наличие которого необходимо при последующем литье бетона. В местностях с очень жарким климатом обычные стальные смесительные барабаны, устанавливаемые на транспортных средствах, проводят большие тепловые нагрузки, которые усиливают нагрев у пограничного слоя бетона из-за контакта с перегретой стенкой барабана, что вызывает нежелательную ускоренную гидратацию. Это явление трудно устранить при использовании стальных барабанов, поскольку теплопроводность стали приводит к усиленной теплопередаче за счет теплопроводности от наружной оболочки барабана к его внутренней стенке, которая обычно находится в контакте с бетоном. В некоторых местностях с жарким климатом в стальные барабаны кладут лед, пытаясь воспрепятствовать увеличению температуры внутри барабана. Гидратация бетона является экзотермической реакцией, она чувствительна к температурам снаружи. Поэтому желательно, чтобы температура бетона оставалась приемлемо низкой для гарантии удовлетворительного уровня удобоукладываемости и замедления гидратации. Стальные барабаны сильно нагреваются и проводят тепло по всей их толщине, делая бетон подверженным изменениям температуры. Перегрев бетонной смеси является проблемой, которой надо избегать и которая в соответствии с одним аспектом решается способом изготовления пластмассового барабана взамен обычных стальных барабанов, что позволяет уменьшить нежелательные эффекты высокой теплопроводности, типичные для стальных барабанов.

Пластмассовые барабаны обеспечивают сохранение бетоном удобоукладываемости внутри барабана в течение более длительных периодов по сравнению с бетоном в стальных смесительных барабанах при тех же условиях температуры снаружи и при транспортировке бетона.

Способ сооружения пластмассового бетоносмесительного барабана, описанный выше, обеспечивает альтернативный, да еще и эффективный способ изготовления пластмассовых барабанов. Описанные в данной заявке способы массового производства обуславливают меньшее количество этапов изготовления по сравнению с известными способами.

Для специалистов в данной области техники будет очевидно, что в настоящее изобретение, описанное здесь в широком смысле, можно внести многочисленные изменения и модификации в рамках существа и объема притязаний изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления вращающегося бетоносмесительного барабана, установленного на транспортном средстве, который имеет отверстие на одном конце для приема и/или выпуска из него бетона, а на другом конце - средства для введения в зацепление узла привода с обеспечением вращения барабана для смешивания или выпуска бетона, при этом барабан изготовлен по меньшей мере из одной технологической формы с использованием по меньшей мере одной пластмассы, при этом барабан дополнительно включает в себя скрепленные с ним воедино лопатки, выступающие из внутренней поверхности барабана, образуя архимедову спираль, расположенную таким образом, что когда барабан вращается в первом направлении, ингредиенты бетона смешиваются, а когда барабан вращается во втором направлении, содержимое выпускается из барабана, причем способ включает в себя этапы, на которых

а) подготавливают первую часть по существу винтовой внутренней технологической формы,

б) устанавливают первую часть винтовой внутренней технологической формы на опоре,

в) заключают узел внутренней винтовой технологической формы внутри наружной технологической формы, образованной по меньшей мере одной частью наружной технологической формы,

г) устанавливают вторую, сопрягаемую часть внутренней винтовой технологической формы в первую часть внутренней технологической формы для формирования узла внутренней технологической формы,

д) нагнетают полиуретановый эластомер в полость, ограниченную узлом внутренней технологической формы и узлом наружной технологической формы для формирования элемента внутренней стенки, содержащего половину внутренней стенки мешалки и одну винтовую лопасть,

е) дают полиуретану затвердеть,

ж) удаляют по меньшей мере одну из частей наружной технологической формы для раскрытия элемента внутренней стенки,

з) извлекают элемент внутренней стенки из одной из внутренних форм.

2. Способ по п.1, который включает в себя дополнительный этап, на котором размещают армирующий элемент в выемке, выполненной в упомянутой части внутренней технологической формы.

3. Способ по п.2, при котором повторяют этапы а) - з), тем самым создавая второй элемент винтовой внутренней стенки.

4. Способ по п.3, при котором первый и второй элементы винтовой внутренней стенки дополняют друг друга, и их объединяют для образования поверхности внутренней стенки смесительного барабана.

5. Способ по п.4, который включает в себя дополнительный этап, на котором помещают первый и второй элементы винтовой внутренней стенки в зажимное приспособление, причем противоположные края элементов удерживаются рядом, при этом элементы стенки ограничивают внутреннюю полость барабана.

6. Способ по п.5, при котором противоположные края герметизируют, завершая формирование внутренней стенки барабана.

7. Способ по п.6, который включает в себя дополнительный этап, на котором внутреннюю стенку извлекают из зажимного приспособления и размещают на оправке таким образом, что оправка оказывается во внутренней полости.

8. Способ по п.7, при котором внутреннюю стенку размещают на оправке посредством открытого конца внутренней стенки.

9. Способ по п.8, включающий в себя дополнительный этап, на котором наносят структурные слои пластмассы, армированной стекловолокном, на внутренний слой полиуретана.

10. Способ по п.9, при котором внутренняя поверхность барабана включает в себя эластомер, обеспечивающий смешивание ингредиентов бетона у пограничного слоя бетона.

11. Способ по п.10, при котором армирующий элемент представляет собой непрерывный жгут, размещенный в выемке в лопастях.

12. Способ изготовления пластмассового бетоносмесительного барабана, при котором используют внутренние и наружные технологические формы, каждая из которых выполнена из отдельных частей технологических форм, разделенных вдоль двух винтовых линий, тем самым обеспечивая формирование внутренней стенки барабана из двух дополняющих друг друга частей технологических форм.

13. Способ изготовления вращающегося бетоносмесительного барабана, установленного на транспортном средстве, который имеет отверстие на одном конце для приема и выпуска из него бетона, а на другом конце - средства для введения в зацепление узла привода с обеспечением вращения барабана для смешивания или выпуска бетона, при этом барабан изготовлен по меньшей мере из одной внутренней технологической формы и по меньшей мере одной противоположной наружной технологической формы, при этом барабан содержит скрепленные с ним воедино лопатки, выступающие из внутренней поверхности барабана, образуя архимедову спираль, расположенную таким образом, что когда барабан вращается в первом направлении, ингредиенты бетона смешиваются, а когда барабан вращается во втором направлении, содержимое выпускается из барабана, и при этом внутренняя поверхность барабана образована или облицована эластомером, который вызывает смешивание ингредиентов бетона у пограничного слоя

бетона, причем способ включает в себя этапы, на которых

а) подготавливают первую внутреннюю винтовую технологическую форму, содержащую промежуточные боковые края поверхности технологической формы,

б) размещают армирующий стержень в выемке во внутренней технологической форме,

в) заключают узел внутренней винтовой технологической формы внутри по меньшей мере одной части наружной технологической формы,

г) герметизируют стык между частью внутренней технологической формы и по меньшей мере одной частью наружной технологической формы,

д) нагнетают полиуретановый эластомер в полость, ограниченную внутренней технологической формой и по меньшей мере одной частью наружной технологической формы для формирования элемента внутренней стенки, содержащего половину внутренней части мешалки и одну винтовую лопасть,

е) дают упомянутому полиуретану затвердеть,

ж) удаляют по меньшей мере одну из частей наружной технологической формы,

з) удаляют одну из внутренних технологических форм,

и) извлекают отливку полиуретанового элемента внутренней винтовой стенки внутренней части из остальной части узла внутренней технологической формы,

к) повторяют этапы а) - и) для формирования второго элемента внутренней стенки.

14. Способ по п.13, включающий в себя дополнительные этапы, на которых

а) размещают второй элемент внутренней стенки наряду с первым элементом внутренней винтовой стенки в зажимном приспособлении, в котором соединяемые поверхности удерживаются рядом для формирования внутренней стенки;

б) герметизируют стык, образуемый соединяемыми поверхностями.

15. Способ по п.14, дополнительно включающий в себя этапы, на которых

а) вставляют оправку в открытый выпускной конец внутренней части барабана,

б) наматывают структурные слои пластмассы, армированной стекловолокном, вокруг наружной поверхности внутренней стенки.

16. Способ изготовления пластмассового смесительного барабана, включающий в себя этапы, на которых

а) подготавливают первую внутреннюю технологическую форму, содержащую поверхность, простирающуюся от середины линии стыка между двумя винтовыми лопастями до линии стыка технологической формы вдоль средней линии у внутреннего края упомянутых лопастей,

б) размещают армирующий стержень в выемке во внутренней технологической форме,

в) устанавливают вторую, сопрягаемую внутреннюю винтовую технологическую форму для формирования узла внутренней формы,

г) заключают узел внутренней винтовой технологической формы внутри по меньшей мере одной части наружной технологической формы,

д) герметизируют стык между узлом внутренней технологической формы и по меньшей мере одной частью наружной технологической формы,

нагнетают полиуретановый эластомер в полость, образованную узлом внутренней технологической формы и по меньшей мере одной частью наружной технологической формы для формирования половины внутренней части мешалки и одной из винтовых лопастей,

е) дают упомянутому полиуретану затвердеть;

ж) удаляют по меньшей мере одну из частей наружной технологической формы;

з) удаляют одну из внутренних технологических форм;

и) извлекают полиуретановую отливку внутренней части из остальной части узла внутренней технологической формы;

к) помещают две винтовые лопасти и отливку внутренней части в зажимное приспособление, где соединяемые поверхности удерживаются рядом;

л) вставляют оправку в открытый выпускной конец барабана;

м) наносят структурные слои пластмассы, армированной стекловолокном, на слой полиуретана.

17. Способ по любому из предыдущих пунктов, при котором армирующий стержень устанавливают с использованием распорных деталей, центрирующих этот стержень в его выемке.

18. Способ по п.17, при котором первый и второй элементы внутренней винтовой технологической формы соединяют с помощью герметика или прокладок вдоль внутреннего края.

19. Способ по п.17, при котором наружную технологическую форму образуют из трех отдельных частей технологической формы.

20. Способ по п.19, при котором стык между двумя внутренними винтовыми элементами, образующими винтовую лопасть, выполняют с использованием компаунда на основе полиуретанового эластомера.

21. Способ изготовления бетоносмесительного барабана, установленного на транспортном средстве, включающий в себя этапы, на которых

а) используют часть винтовой внутренней технологической формы и устанавливают технологиче-

скую форму на опоре,

б) размещают по меньшей мере одну наружную технологическую форму напротив внутренней технологической формы,

в) нагнетают текучий материал в пространство, образованное между внутренней технологической формой и наружной технологической формой, таким образом, что текучий материал формирует винтовой элемент, образующий по меньшей мере часть внутренней поверхности барабана;

г) удаляют по меньшей мере одну наружную технологическую форму;

д) извлекают винтовой элемент из внутренней технологической формы;

е) повторяют этапы а) – д) для формирования таким образом второго винтового элемента;

ж) подготавливают наружную поверхность винтовых элементов для связывания со структурным слоем стекловолокна.

22. Способ по п.21, при котором текучим материалом предпочтительно является полиуретан.

23. Способ по п.22, при котором соединяют первый и второй винтовые элементы в зажимном приспособлении для формирования внутренней поверхности барабана.

24. Способ по п.23, включающий в себя дополнительный этап, на котором подготавливают наружную поверхность мешалки для сцепления со структурным слоем стекловолокна.

25. Способ по п.24, включающий в себя дополнительный этап, на котором наматывают структурный слой стекловолокна вокруг наружной поверхности.

26. Вращающийся бетоносмесительный барабан, установленный на транспортном средстве, который имеет отверстие на одном конце для приема и/или выпуска из него бетона, а на другом конце - средства для введения в зацепление узла привода с обеспечением вращения барабана для смешивания или выпуска бетона, при этом барабан изготовлен по меньшей мере из одной технологической формы с использованием по меньшей мере одной пластмассы, при этом барабан дополнительно включает в себя скрепленные с ним воедино лопатки, которые выступают из внутренней поверхности барабана, образуя архимедову спираль, расположенную таким образом, что когда барабан вращается в первом направлении, ингредиенты бетона смешиваются, а когда барабан вращается во втором направлении, содержимое выпускается из барабана, причем барабан сформирован способом, включающим в себя этапы, на которых

а) подготавливают первую часть по существу винтовой внутренней технологической формы, содержащую поверхность, расположенную между первым и вторым винтовыми краями,

б) устанавливают первую часть винтовой внутренней технологической формы на опоре,

в) заключают узел внутренней винтовой технологической формы внутри наружной технологической формы, образованной по меньшей мере одной частью наружной технологической формы,

г) устанавливают вторую, сопрягаемую часть внутренней винтовой технологической формы в первую часть внутренней технологической формы для формирования узла внутренней технологической формы,

д) нагнетают полиуретановый эластомер в полость, ограниченную узлом внутренней технологической формы и узлом наружной технологической формы для формирования элемента внутренней стенки, содержащего половину внутренней стенки мешалки и одну винтовую лопасть,

е) дают полиуретану затвердеть,

ж) удаляют по меньшей мере одну из частей наружной технологической формы для раскрытия элемента внутренней стенки,

з) извлекают элемент внутренней стенки из одной из внутренних форм.

27. Вращающийся бетоносмесительный барабан, установленный на транспортном средстве, изготовленный способом, включающим в себя этапы, на которых

а) используют часть винтовой внутренней технологической формы и устанавливают технологическую форму на опоре,

б) размещают по меньшей мере одну наружную технологическую форму напротив внутренней технологической формы,

в) нагнетают текучий материал в пространство, образованное между внутренней технологической формой и наружной технологической формой, таким образом, что текучий материал формирует винтовой элемент, который будет образовывать по меньшей мере часть внутренней поверхности барабана,

г) удаляют по меньшей мере одну наружную технологическую форму,

д) извлекают винтовой элемент из внутренней технологической формы,

е) повторяют этапы а) - д) для формирования таким образом второго винтового элемента,

ж) подготавливают наружную поверхность винтовых элементов для связывания со структурным слоем стекловолокна.

28. Барабан по п.27, в котором текучим материалом является полиуретан.

29. Барабан по п.27, в котором винтовые лопасти, выступающие из внутренней поверхности барабана, имеют размер шага в диапазоне 1-2 м и образованы эластомерным материалом.

30. Барабан по п.28, в котором предел прочности стенки барабана составляет примерно 600 МПа при толщине стенки 8 мм.

31. Барабан по п.29, в котором полиуретан образует внутренний слой, который имеет толщину приблизительно 3 мм.

32. Барабан по п.31, в котором структурный слой содержит витки элементарных волокон, образующие слой толщиной приблизительно 5 мм.

33. Способ изготовления бетоносмесительного барабана, при котором объединяют первую винтовую секцию и вторую винтовую секцию.

34. Способ изготовления бетоносмесительного барабана, при котором изготавливают технологическую форму, имеющую выемку, конфигурация которой обеспечивает образование лопасти барабана, размещают армирующий элемент в выемке и вводят полимерную текучую среду в выемку таким образом, что эта текучая среда протекает вокруг армирующего элемента и, по существу, окружает его.

35. Бетоносмесительный барабан, содержащий первый винтовой элемент и второй винтовой элемент, соединенный с первым винтовым элементом, причем первый винтовой элемент и второй винтовой элемент образуют, по существу, непрерывный слой, расположенный по окружности вокруг продольной оси барабана.

36. Барабан по п.35, в котором первый винтовой элемент и второй винтовой элемент являются полимерными.

37. Барабан по п.35, в котором первый винтовой элемент включает в себя лопасть.

38. Барабан по п.37, в котором второй винтовой элемент включает в себя лопасть.

39. Барабан по п.37, в котором лопасть является винтовой.

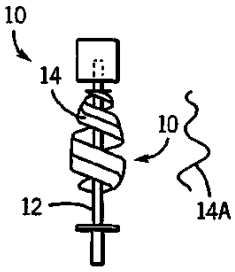
40. Барабан по п.37, включающий в себя армирующий элемент изнутри от кромки лопасти.

41. Барабан по п.35, включающий в себя второй, по существу, непрерывный слой, простирающийся поперек стыка первого элемента и второго элемента.

42. Барабан по п.41, в котором второй, непрерывный слой представляет собой эластомер, армированный волокном.

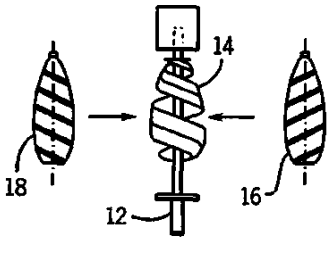
43. Барабан по п.35, в котором первый винтовой элемент и второй винтовой элемент образуют внутренность барабана.

44. Элемент, содержащий винтовую полимерную оболочку и полимерную лопасть, выполненную за одно целое с оболочкой и выступающую из нее.



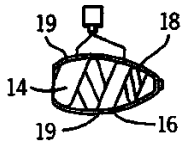
Подготовка внутренней винтовой формы

Фиг. 1



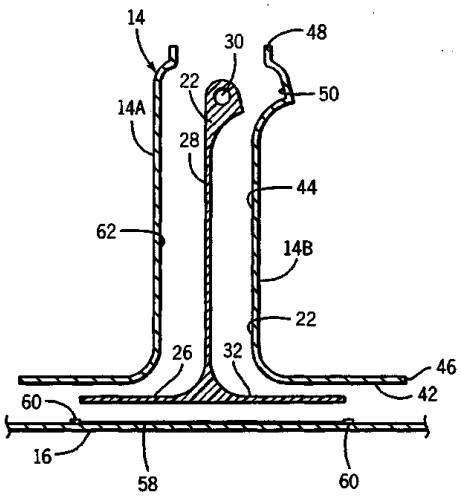
Этап 2:
Узел винтовой технологической формы заключен внутри 3-х наружных технологических форм

Фиг. 2

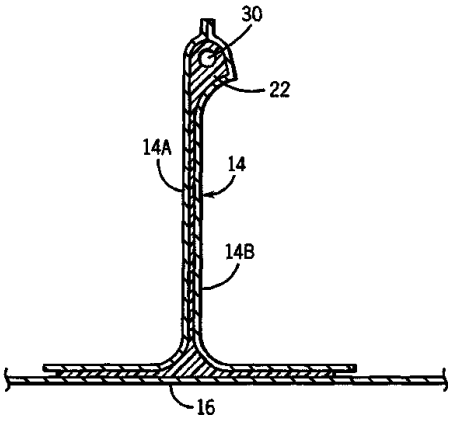


Этап 3:
Нагнетание полиуретанового эластомера
(см. также подробности на следующей странице чертежей)

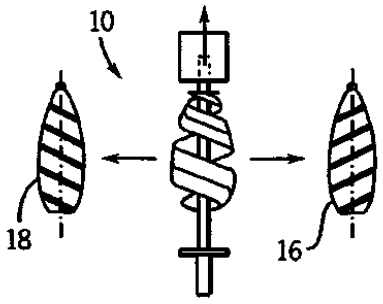
Фиг. 3



Фиг. 3a

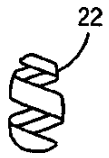


Фиг. 3b



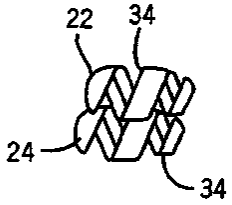
Этап 4: удаление секций наружной технологической формы;
Этап 5: удаление секций внутренней технологической формы

Фиг. 4



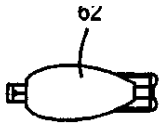
Этап 6: извлечение винтовой лопасти из внутренней технологической формы

Фиг. 5



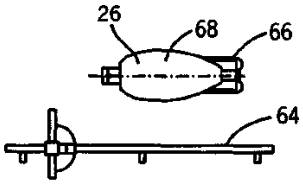
Этап 8: сборка винтовых лопастей

Фиг. 6



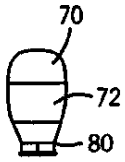
Этап 9: сцепление ведущего кольца с полиуретановой внутренностью; этап 12: подготовка наружной поверхности смесителя для сцепления со структурным слоем

Фиг. 7



Этап 10: нанесение структурных слоев стекловолокна

Фиг. 8



Этап 11: установка кольца-дорожки

Фиг. 9

Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2/6