



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

фотополимерные однокомпонентные композитные материалы российского производства

Описание и принцип работы мобильной пропиточной линии ФПМ -1 «ЛУЧ» для производства препрегов, отверждаемых ультрафиолетом

Мобильная пропиточная линия предназначена для изготовления рулонных композитных препрегов на базе ненасыщенных эпоксивинилэфирных смол, отверждаемых ультрафиолетом невидимого спектра излучения с длиной волны 350-420 Нм, как на открытом солнце, так и при облучении УФ-лампами в закрытых помещениях.

Препреги в сочетании с вязкими полиэфирными смолами при их нанесении на поверхность металлов, бетонов, керамики, пластиков образуют прочное и химостойкое ламинатное покрытие.

Препреги нашли широкое применение в различных отраслях промышленности в качестве конструкционных материалов. В строительстве для изготовления деталей сложной формы, в качестве гидроизоляции, химической защиты. В жилищно-коммунальном хозяйстве при ремонте изоляции труб газо- и нефтепроводов.

Препреги — это композиционные материалы-полуфабрикаты. Представляют собой полосы тканых или нетканых волокнистых материалов, пропитанных неотверждёнными полимерными связующими. То есть препрег - это готовая для футеровки рулонная часть будущего ламината, имеющая в своем составе-матрице тканый связующий материал из органических или неорганических нитей или нетканой структуры.

Препреги наносят на различные поверхность или придают им необходимую форму и после этого отверждают в процессе полимеризации. Способы отверждения препрегов зависят от типа полимерного связующего, используемого для его производства. Существуют двухкомпонентные препреги, препреги, отверждаемые под воздействием температуры и препреги, отверждаемые под воздействием ультрафиолетового излучения. Далее в тексте будут рассматриваться исключительно фотополимерные препреги (ФПМ препреги).

Применение ФПМ препреги получили в 70-х годах прошлого века и в настоящее время их применение считается одним из наиболее перспективных. Их достоинствами являются высокая производительность, малые затраты энергии, необходимой для их отверждения, несложное оборудование и простой монтаж.

Отсутствие необходимости использования высоких температур, которые требуются для отверждения некоторых других типов препрегов, также является большим преимуществом ФПМ препрегов.

ФПМ препреги необходимо защищать от солнечного света до момента их использования во избежание преждевременного отверждения. Предпочтительно сокращать общее время хранения готовых ФПМ препрегов, так как медленный процесс полимеризации фактически запускается из-за невозможности полностью защитить препрег от попадания ультрафиолетового излучения. Рекомендуется изготавливать партии препрега непосредственно перед его монтажом или использованием.

Техническим результатом, достигаемым применением пропиточной линии, является возможность производства ФПМ препрегов в непосредственной близости к месту проведения работ или в небольших производственных помещениях, а так же на открытом воздухе или в контейнере.

Технический результат достигается тем, что мобильная пропиточная линия для производства препрегов, отверждаемых ультрафиолетом состоит из узла размотки армирующего материала, пропиточной ванны, заполняемой пропитывающим связующим из смесителя, узла калибровки, узла наклейки термопленки, узла механического компенсатора, узла наклейки защиты препрега от ультрафиолетового излучения, узла накопителя препрега и узла отрезания препрега.

Также пропиточная линия имеет в своем составе автоматическую систему управления, в которую входят датчики и блок управления. Причем пропиточная линия установлена в контейнере, который снабжен системой приточной вентиляции, системой вытяжной вентиляции, содержащей фильтр дожига молекул химических газов. Контейнер оснащен такелажными скобами для его погрузки на транспортировочное устройство.

Как вариант, контейнер может быть установлен на прицеп или на шасси автомобиля.

Желательно, чтобы входные патрубки системой приточной вентиляции расположены в нижней части контейнера.

В частном случае вытяжная вентиляция может быть снабжена вентилятором.

Предпочтительно, чтобы контейнер был оснащен окнами для визуального контроля за работой оператора и пропиточной линии.

Наличие в передвижной пропиточной линии узлов размотки армирующего материала и пропиточной ванны, заполняемой пропитывающим связующим из смесителя, позволяет пропитывать армирующие материалы УФ-отверждаемым связующим по технологии ООО «ЛУЧ». Присутствующие в составе передвижной пропитывающей линии узла калибровки и узла механического компенсатора позволяет получать препрег с заранее заданными физическими характеристиками.

Узел наклейки термопленки, узел защиты препрега от ультрафиолетового излучения, узел накопителя препрега и узел отрезания препрега позволяют подготовить ФПМ препрег к упаковке и дальнейшей транспортировке непосредственно к месту использования.

Для управления узлами пропиточной линии предусмотрена автоматическая система управления, в которую входят датчики и автоматический блок управления, позволяющая задавать и регулировать параметры работы отдельных узлов и линии в целом.

Мобильная пропиточная линия, позволяет в смесителе получать фотополимерную пасту и далее изготавливать ФПМ препреги протягиванием армирующего материала через ванну с пропитывающей фотополимерной пастой.

Мобильная линия, установленная в контейнере, позволяет доставлять ее к месту производства строительных или ремонтных работ, а наличие системы приточной вентиляции и системы вытяжной вентиляции, содержащей фильтр дожига молекул химических газов, позволяет производить работы по производству ФПМ препрегов автономно в непосредственной близости от места их использования.

Также оснащение контейнера такелажными скобами для его погрузки на транспортировочное устройство дает возможность использовать передвижную пропиточную линию в непосредственной близости от мест использования готовой продукции.

Вариант исполнения передвижной пропиточной линии с контейнером, установленным на прицеп или непосредственно на шасси автомобиля, позволяет сократить время погрузки, разгрузки и перемещения от одного места ее использования к другому.

Расположение входных патрубков системы приточной вентиляции в нижней части контейнера и снабжение вытяжной вентиляции вентилятором позволяет освободить рабочий объем контейнера от вредных летучих веществ, которые выделяются при производстве препрегов, что позволяет обслуживающему персоналу находиться в контейнере.

Оснащение контейнера окнами производят в целях повышения безопасности рабочего персонала.

Техническое решение поясняется прилагаемыми чертежами, на которых:

фиг. 1 – принципиальная схема пропиточной линии для производства ФПМ препрегов;

фиг. 2 – внешний вид контейнера с установленной пропиточной линией для производства ФПМ препрегов;

фиг. 3 – расположение пропиточной линии для производства ФПМ препрегов внутри контейнера.

Мобильная линия для производства ФПМ препрегов, как это показано на фиг.1 состоит из следующих узлов, которые последовательно проходит армирующий материал, а именно узла размотки 1 армирующего материала, пропиточной ванны 2, узла калибровки 3, узла наклейки термопленки 4, узла механического компенсатора 5, узла наклейки защиты 6 препрега, узла накопителя 7 препрега и узла отрезания 8 препрега.

Узел размотки 1 армирующего материала снабжен тремя установочными местами, на которые крепят штанги с используемым армирующим материалом. Таким образом возможно варьирование изготавливаемого ФПМ препрега в зависимости от дальнейшего его использования.

В конкретном примере протяжка армирующего материала производится двумя электродвигателями, первый из которых предназначен для протяжки материала до узла механического компенсатора 5, а второй для протяжки материала к валу узла накопителя 7 препрега.

Для получения пропитывающего связующего, которым заполняют пропиточную ванну 2, в линии предусмотрен смеситель 9.

В узлах пропиточной линии, через которые проходит армирующий материал установлены датчики 10, например, счетчики метража, датчики наличия материала и т.п., показания которых передаются на блок 11 управления.

Причем, как это показано на фиг. 2, пропиточная линия установлена в контейнере 12, который снабжен системой 13 приточной вентиляции, системой 14 вытяжной вентиляции, содержащей фильтр дожига молекул химических газов (на чертежах не показан).

Входные патрубки системы 13 приточной вентиляции располагаются под решетками пола контейнера. В этом случае чистый и холодный воздух под действием вытяжной вентиляции будет проходить через весь внутренний объем контейнера 12 полностью вытесняя теплый воздух с техногенными газами.

Контейнер 12 в приведенном варианте оснащен такелажными скобами 15 для его погрузки на транспортировочное устройство. Также в контейнере установлены окна 16.

Передвижная пропиточная линия для производства ФПМ препрегов работает следующим образом.

После доставки контейнера 12 на место производства работ, например на строительную площадку или к ремонтируемому трубопроводу, необходимо выбрать горизонтальную площадку и, при помощи подъемного механизма, используя такелажные скобы 15, поставить контейнер 13 на площадку. Окончательная регулировка производится за счет регулируемых опор (на чертежах не показаны).

Затем производят подключение блока 11 управления пропиточной линии к трехфазному источнику питания 380В с наличием заземляющей жилы. Все управление пропиточной линии осуществляет с блока 11 управления.

Производственный процесс проходит при отсутствии ультрафиолетовых лучей невидимого спектра излучения с длиной волны 365-420 Нм.

Заливают компоненты пропитывающего связующего (фотополимерной пасты) в смеситель 9, где производят их смешивание.

Устанавливают необходимое количество рулонов с армирующим материалом в узел размотки 1. В конкретном примере количество рулонов может быть от одного до трех.

Перед включением самой линии необходимо включить систему 13 приточной вентиляции, систему 14 вытяжной вентиляции. Это позволяет безопасно находиться в контейнере 12 обслуживающему персоналу. При включении системы 14 вытяжной вентиляции автоматически включается фильтр дожига молекул химических газов, что гарантирует безопасность окружающей среды при работе передвижной пропиточной линии для производства ФПМ препрегов.

Заправляют армирующий материал для препрега, последовательно пропуская его через пропиточную ванну 2, узел калибровки 3, узла наклейки термопленки 4, узел механического компенсатора 5, узел наклейки защиты 6 препрега и закрепляют в узле накопителя 7.

Заливают готовое пропитывающее связующее из смесителя 9 в пропиточную ванну 2. Включают первый электродвигатель протяжки материала до узла механического компенсатора 5 и подбирают оптимальную скорость протяжки.

Лента армирующего материала, проходя через ванну со скоростью от 1 до 6 метров в минуту пропитывается связующим, а именно фотополимерной смолой, и поступает в узел калибровки 3, состоящий из двух валов. Происходит отжим излишков смолы непосредственно в пропиточную ванну 2. Далее пропитанная лента армирующего материала в узле наклейки термопленки 4 покрывается сверху и снизу разделительными слоями в виде ПВХ термопленки. Через систему валов пропитанный связующим армирующий материал поступает в валы узла механического компенсатора 5, в котором под собственным весом на подвижной каретке по направляющим опускается до датчика 10, который автоматически отключает первый электродвигатель протяжки материала до узла механического компенсатора 5.

После включения второго электродвигателя протяжки материала к валу узла накопителя 7 препрега, каретка с пропитанным связующим армирующим материалом начинает подниматься, и через систему валов готовый ФПМ препрег подается на конечный приемный вал узла накопителя 7. При движении готового ФПМ препрега в узле наклейки защиты 6 препрега на две его стороны приклеиваются две фольгированные полиэтиленовые ленты, служащие защитой препрега от ультрафиолета.

По показаниям датчиков 10 при достижении заданного метража, которые передаются в систему управления, производят остановку протяжки готового ФПМ препрега, и в узле отрезания 8 препрега производят отрезание.

Затем необходимое готовое количество ФПМ препрега снимают с узла накопителя 7 и переносят к месту использования, например, в склад или непосредственно на объект строительства.

При необходимости длительного хранения рулон препрега дополнительно упаковывается в черную ПВХ пленку и далее в картонную коробку с двумя вертикальными квадратными картонными пластинами с отверстиями для картонной шпули, которые

позволяют фиксировать рулон препрега в подвешенном состоянии сохраняя его цилиндрическую форму.

Контейнер 12 оборудован фильтром дожига молекул химических газов, выделяемых при производстве препрега. Это позволяет устанавливать контейнер 12 в не промышленных районах с минимальной санитарно-защитной зоной.

Модель контейнерного типа позволит значительно расширить область использования ФПМ препрегов, используя их универсальность, а также применять различные сочетания армирующих материалов и полиэфирных смол. ФПМ препреги не требуют нагрева высокой температурой для отверждения. Изначально мягкие, они легко принимают любую форму. За счет смоляного липкого слоя быстро наносятся и после полимеризации ультрафиолетом адгезируются практически к любой сухой обезжиренной поверхности, создавая при этом мощный противоударный и химически стойкий ламинат.

Формула полезной модели

1. Передвижная пропиточная линия для производства препрегов, отверждаемых ультрафиолетом, состоящая из узла размотки армирующего материала, пропиточной ванны, заполняемой пропитывающим связующим из смесителя, узла калибровки, узла наклейки термопленки, узла механического компенсатора, узла наклейки защиты препрега ультрафиолетового излучения, узла накопителя препрега, узла отрезания препрега и системы управления, в которую входят датчики и блок управления, отличающаяся тем, что пропиточная линия установлена в контейнере, который снабжен системой приточной вентиляции, системой вытяжной вентиляции, содержащей фильтр дожига молекул химических газов, причем контейнер оснащен такелажными скобами для его погрузки на транспортировочное устройство.

2. Передвижная пропиточная линия по п.1, отличающаяся тем, что контейнер установлен на прицеп.

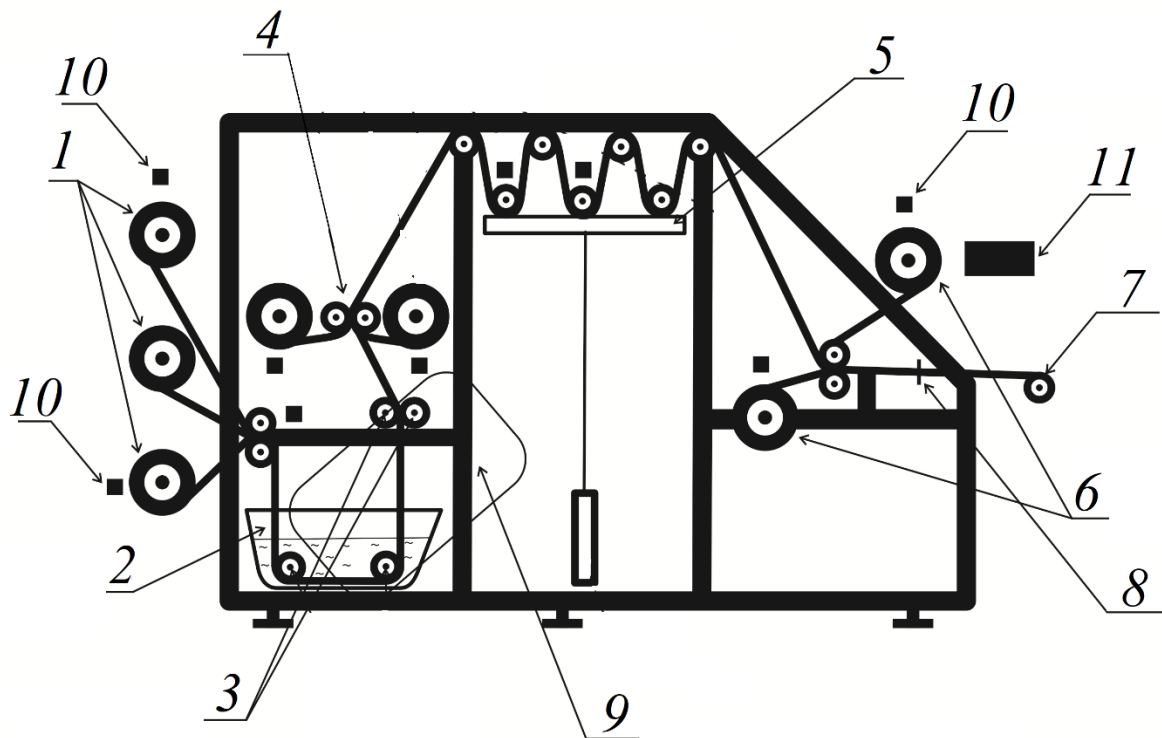
3. Передвижная пропиточная линия по п.1, отличающаяся тем, что контейнер установлен на шасси автомобиля.

4. Передвижная пропиточная линия по п.1, отличающаяся тем, что входные патрубки системой приточной вентиляции расположены в нижней части контейнера.

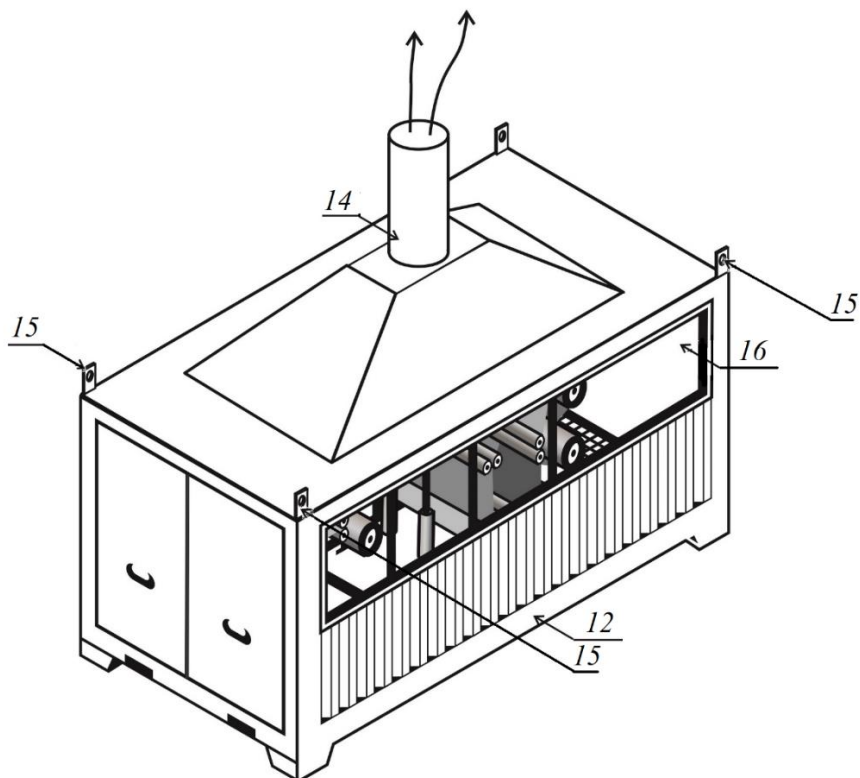
5. Передвижная пропиточная линия по п.1, отличающаяся тем, что вытяжная вентиляция снабжена вентилятором.

6. Передвижная пропиточная линия по п.1, отличающаяся тем, что контейнер оснащен окнами.

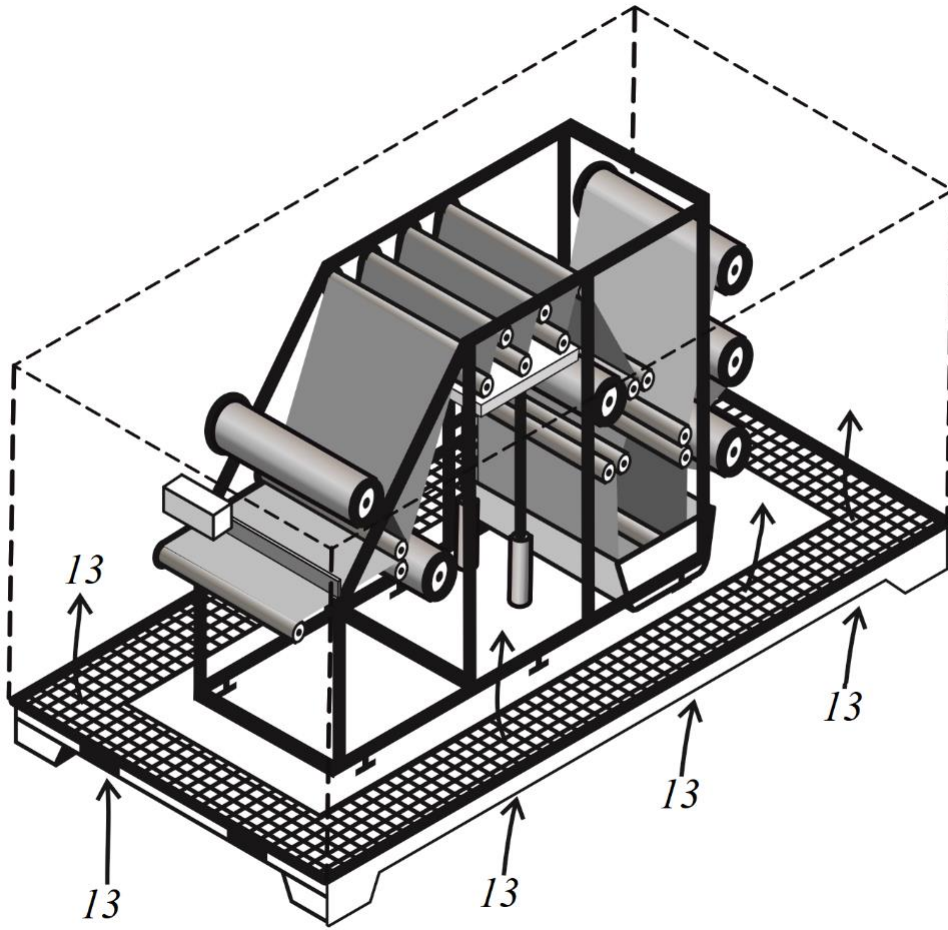
Передвижная пропиточная линия для производства препрегов, отверждаемых ультрафиолетом



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

