

УДК 677.05

**РАЗРАБОТКА ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА
ПОДАЧИ ОПЛЕТЕННОЙ ПРЕФОРМЫ В ЗОНУ ПРОПИТКИ**

**DEVELOPMENT OF THE CONVEYOR FEEDER
FOR A BRAIDED PREFORM TRANSFER TO IMPREGNATION ZONE**

М.В. КИСЕЛЕВ, А.Е. ДЫШЕНКО
M.V KISELYEV, A.E. DYSHENKO

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State Technological University)
E-mail: info@kstu.edu.ru

*В статье приводится конструкция транспортирующего устройства
для передачи изготовленной преформы в зону пропитки связующим мате-*

риалом. Преформа изготавливается методом плетения и предназначена для получения композиционного материала.

The article provides design of a transporting device for preform transfer to a binder impregnation zone. The preform is made by weaving and is designed to produce a composite material.

Ключевые слова: текстильные материалы, транспортирующее устройство, преформа, композиционный материал.

Keywords: textile materials transporting device, preform, composite material.

В производстве композиционных материалов плетеные каркасы начали применять в 60-х годах. Однако метод плетения не получил широкого применения. Объясняется это разными обстоятельствами. С одной стороны, композиционные материалы с плетеной структурой по прочности и упругим характеристикам уступают материалам, полученным методом намотки. С другой стороны, для получения плетеных каркасов больших размеров нет подходящего оборудования. Использование композиционного материала, армированного плетеным каркасом, существенно расширяет возможности изготовления прямолинейных и криволинейных участков трубопроводов, отводов, компенсаторов температурных удлинений, дренажных труб, баллонов давления, элементов авиацион-

ной техники. По сравнению с традиционными методами (намоткой, выкладкой), новая технология получения такого рода изделий существенно снижает затраты на изготовление и обеспечивает их высокие прочностные характеристики. Обеспечение высокого уровня эксплуатационных характеристик образцов новой техники – одна из важнейших проблем современного производства. Особенно актуально это для авиационно-космической промышленности. Решение этой проблемы невозможно без новых конструкционных материалов и, в первую очередь, композиционных материалов на основе плетеных полимерных матриц. В связи с этим разработка такого вида оборудования является актуальной задачей.

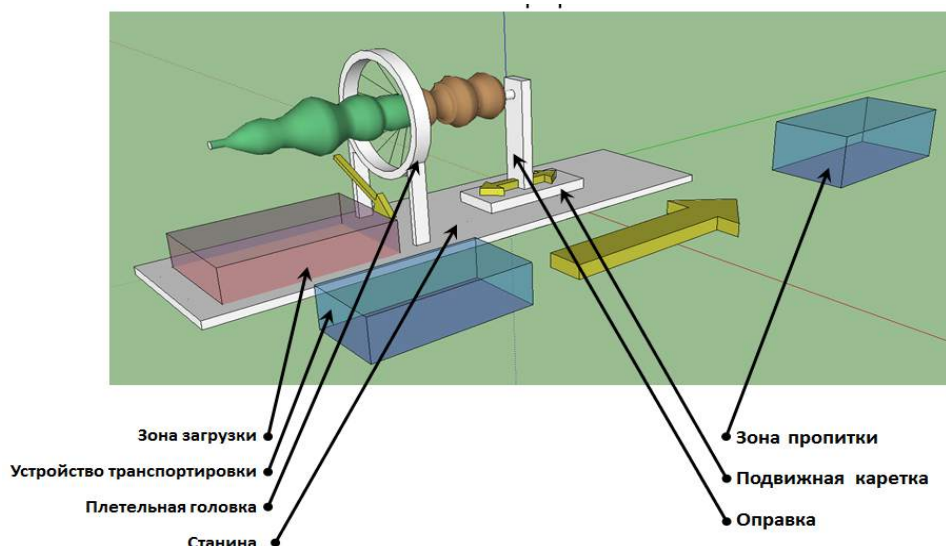


Рис. 1

Объектом исследования является транспортирующее устройство к станку

3-мерного плетения конструкций из композиционных волокон для изготов-

ления деталей сложной формы, формирования плетеных преформ типа замкнутых оболочек, которые используются для изготовления изделий из полимерных композиционных материалов. Согласно технологии получения изделий из композиционных материалов на основе плетеной преформы состав оборудования должен содержать в качестве основных агрегатов плетельную машину и установку для вакуумной пропитки (рис. 1 – компоновка станка для трехмерного плетения конструкций из композиционных волокон для изготовления деталей сложной формы).

Сопряжение между указанными агрегатами достигается посредством устройства транспортировки преформ в зону пропитки (рис. 2), конструкция которого разработана в SolidWorks. Данное устройство является быстро перенастраиваемым для установки на нем различных видов оплетаемых преформ.



Рис. 2

Обработка деталей на станках производится в различных организационно-технических условиях – в единичном и мелкосерийном, а также в серийном и крупносерийном производстве. Крайне важно сократить подготовительно-

заклучительное и вспомогательное время. Для больших партий деталей (крупносерийное производство) целесообразно использовать специальные приспособления для каждой конкретной детали или группы деталей. Однако при малом объеме партии значительно увеличиваются затраты на проектирование и изготовление приспособлений, отнесенные к одной детали, и ухудшаются экономические показатели. В этом случае выгоднее использовать быстро собираемые переналаживаемые приспособления из унифицированных элементов.

Можно выделить следующие особенности разработанного транспортного устройства: регулируемая высота каждой стойки, регулируемое расстояние между стойками с определенным шагом, универсальные контактные площадки, стандартные призматические захваты.

Устройства для транспортирования изделий в производстве могут быть специальными или универсальными и должны обеспечивать гибкую связь с технологическим оборудованием, устройствами и подсистемами складирования, стационарными промышленными роботами.

Существуют различные способы загрузки-выгрузки деталей на такие тележки, каждый из которых требует специальной конструкции самой тележки, палет и соответствующих загрузочных устройств. Они используются в первую очередь в системах с жесткой структурой для обработки корпусных деталей. Тележки перемещаются вдоль трассы между рабочими местами. Обычно тележки забирают изделие и перемещают его поочередно по различным технологическим операциям.

Принцип получения изделия из композиционного материала на станке (рис. 3) для 3-мерного плетения конструкций из композиционных волокон для изготовления деталей сложной формы заключается в следующем.

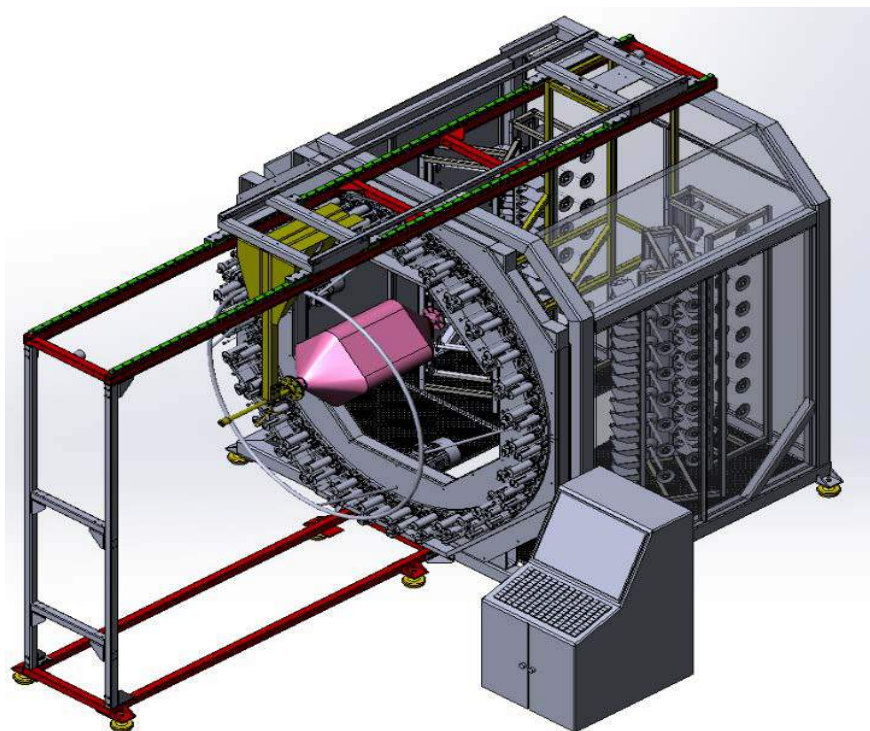


Рис. 3

Материалы будущей заготовки выкладываются на оснастку. Оснастка закрепляется на плетельной машине в стойке с двух сторон с помощью установочных патронов. Подача оснастки в область оплетения осуществляется перемещением вытяжного механизма по направляющим. Также в конструкции плетельного станка предусмотрено вращение преформы, которое обеспечивает поворотный шпиндель. Передвигаясь по направляющим, вытяжной механизм также осуществляет отвод готового изделия из рабочей зоны машины.

Плетельный станок содержит одну плетельную головку, вытяжное устройство, не менее 96 плетельных веретен, электроприводы, электрооборудование и средства автоматизации. Плетельная головка станка в процессе работы перемещает веретена по заданным траекториям. Основные рабочие органы плетельной головки – крылатки, верхние и нижние полотна и переходники. Крылатки предназначены для перемещения веретен.

После окончания плетения оплетаемая преформа (рис. 4) снимается с плетельной установки и транспортируется на универсальной тележке (рис. 2) в пропиточную

установку. Конструкция тележки позволяет беспрепятственно осуществлять пропитку оплетенной преформы для получения готового композиционного изделия. Призматические захватные устройства позволяют поворачивать преформу вокруг своей оси.

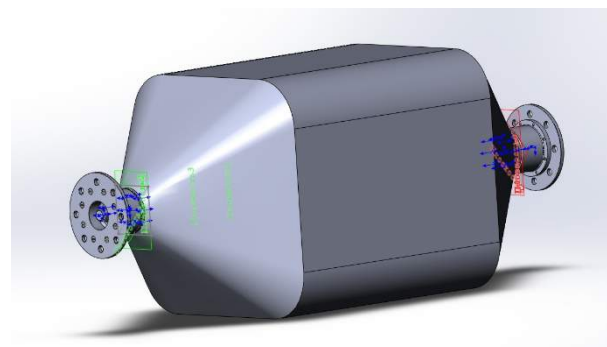


Рис. 4

Дальнейшим развитием описанного устройства перемещения оплетенных преформ может стать переоборудование его в безрельсовые самодвижущиеся тележки (робокары), но целесообразность этого оправдывается только в крупносерийном производстве.

ВЫВОДЫ

Разработана конструкция транспортирующего устройства подачи плетеной преформы из рабочей зоны станка до узла пропитки связующим, которая обладает широкими возможностями перенастройки для выполнения своих функций при использовании широкой номенклатуры плетеных преформ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мэттьюз Ф., Ролингс Р.* Композитные материалы. Механика и технология. – М.: Техносфера, 2004.

2. *Крысько Л.П., Деханова М.Г.* Техника и технология плетения. – М.: Легпромбытиздат, 1990.

3. *Выжигин А.Ю.* Гибкие производственные системы: Учебное пособие. – М.: Технические науки, 2012.

4. *Алямовский А.А.* Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation. – М.: Проектирование, 2010.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин Поступила 07.06.13.
