

Цель работы – разработать параметризованную модель конструкции протеза пальца для изготовления его с применением аддитивных технологий.

Произведен анализ существующих моделей-аналогов протезов пальцев, получаемых методами аддитивного синтеза, изучены отзывы травмированных об опыте использования протезов. По моделям из доступных источников изготовлены прототипы разрабатываемого изделия для различных случаев ампутаций, осуществлена примерка на добровольце. По сформулированным требованиям к конструкции протеза. разработана параметрическая модель и лист-опросник для удаленной работы с потенциальными пациентами над индивидуальным протезом. Разработана технологическая схема, которая включает кроме собственно технологических этапов и операций, также работу с пациентом и индивидуализацию параметризованной модели с примерками. Протезы могут быть изготовлены аддитивным технологическим процессом экструзией материалов как наиболее дешевый вариант, который также может быть использован для проверки работоспособности конструкции протеза и привыкания к нему, или аддитивным технологическим процессом фотополимеризации в ванне – изделия более дорогие, но метод обеспечивает более высокую точность и детализацию декоративных элементов. Протезы по каждой из приведенных технологий могут быть окрашены.

Расчет экономических показателей продемонстрировал конкурентоспособность разработанного изделия. Полученные результаты могут быть внедрены в практику протезирования после прохождения соответствующих процедур.

УДК 7.021.23

Студ. Д.В. Степаненко

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. А.Л. Наркевич
(кафедра механики и конструирования, БГТУ)

МАКЕТ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА И ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Полимерные аддитивные технологии находят все более широкое применение благодаря возможности изготавливать на основе компьютерных трехмерных моделей объекты сложной конфигурации без применения дорогостоящей оснастки, что особенно важно при единичном и мелкосерийном производстве. Это преимущество и достаточно широкий спектр материалов позволяют решать оперативно ряд

технических задач в различных областях: от изготовления прототипов до функциональных нагруженных изделий. В том числе изготавливают макеты действующих производственных участков (промышленное макетирование), что позволяет наглядно презентовать как планировку, так и принцип осуществления технологического процесса на участке. Особенно важен такой подход в макетном проектировании при организации новых производств, а также для обсуждения и демонстрации потенциальным инвесторам предлагаемых идей проекта. Рассмотрение чертежей планировки и технологических схем занимает больше времени и требует соответствующей квалификации, в то время как трехмерные реальные объекты в масштабе позволяют сконцентрироваться на сути технических решений проекта. В БГТУ разработана технология прессования предварительно пластицированной заготовки (пласт-формование), которая позволяет решить ряд экологических проблем путем производства изделий из полимерных отходов, которые в настоящее время захораниваются, что соответствует приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности Республики Беларусь. Опыт многочисленных компьютерных презентаций технологии пласт-формования перед заказчиками привели к решению создать макет производственного участка.

Цель работы – разработать макет производственного участка с возможностью создания планировки с учетом планируемой к выпуску продукции и мощности оборудования, возможных конфигураций производственных площадей и требований безопасности при обслуживании оборудования.

В ходе работы выбрана линейка применяемого основного оборудования для технологии пласт-формования - экструдеры и прессы – различной производительности для экструдеров и усилия прессования для прессы. Разработаны их компьютерные модели с допустимыми упрощениями геометрии. Для демонстрации принципа работы оборудования модели имеют подвижные элементы, конструкция которых не предусматривает сборку, а печать всей конструкции происходит одновременно. Конструкция сопрягаемых подвижных элементов отработана отдельно. С применением аддитивных технологий – экструзией материала и фотополимеризацией в ванне – изготовлены модели основного оборудования в масштабе 1:50. Для обозначения зоны безопасного расстояния от оборудования до ограждений или соседнего оборудования на нижней части моделей закреплена прозрачная жесткая пленка соответствующих размеров с контрастным контуром.

Так как конфигурация производственного участка может быть различной, предложено подмакетник сделать из отдельных элементов,

размеры которых приняты с учетом унифицированных расстояний для промышленных зданий. Тем не менее подмакетнику требуется некоторая монолитность, которую обеспечили магнитным соединением между собой. Для элементов подмакетника использовали трехслойные сэндвич-панели, а для размещения в них магнитов использовали специально разработанные держатели, которые изготавливали аддитивным технологическим процессом экструзией материала.

Для более надежного размещения моделей на подмакетнике также использовали магнитные материалы: покрытие подмакетника – магнитно-маркерная пленка, на основании моделей – магнитная лента. Для понимания расстояний на подмакетнике на его маркерной поверхности нанесена механическим способом сетка. Маркерная поверхность позволяет также наносить разметку в ходе проектирования и обсуждения планировки оборудования и подводятся к нему коммуникаций, траектории перемещения рабочих и т.д.

Разработанный и изготовленный макет будет использован при демонстрации технологии пласт-формования и в макетном проектировании соответствующего производственного участка.

УДК 678

Студ. А.В. Максимцова, Д.В. Савицкая, Д.В. Живушко
Науч. рук.: канд. техн. наук, зав. кафедрой О.И. Карпович;
канд. техн. наук, доц. А.Л. Наркевич;
зав. лабораторией А.Н. Калинка
(кафедра механики и конструирования, БГТУ)

ТРЕХСЛОЙНЫЕ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ И СТЕКЛЯННЫХ ТКАНЕЙ

Для решения ряда гражданских (мониторинг местности, природных явлений, передача малых грузов) или военных задач все шире используются беспилотные летательные аппараты. Один из способов повышения эффективности полета – снижение массы элементов конструкции аппарата, что может быть достигнуто применением полимерных композиционных материалов. Исследования в области беспилотных транспортных средств и композиционных материалов относятся к приоритетным направлениям научно-технической деятельности в Республике Беларусь. Трехслойные («сэндвич»-) конструкции, состоящие из двух внешних армированных слоев и внутреннего слоя - заполнителя позволяют по сравнению со сплошным армированным материалом обеспечить требуемую жесткость при изгибе при меньшей массе конструкции.