

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕТАЛИ «РОЛИКА, МЕХАНИЗМА ТОРМОЖЕНИЯ»

Введение. Аддитивные технологии или Additive Manufacturing (AM-технологии) — обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным цифровой модели (или CAD-модели) методом послойного добавления (add, англ. — добавлять, отсюда и название) материала. На сегодняшний день это одно из наиболее динамично развивающихся направлений «цифрового» производства. Аддитивные технологии позволяют на порядок ускорить НИОКР и решение задач подготовки производства, а в ряде случаев уже активно применяются и для производства готовой продукции в металлургии и машиностроении [1].

В данной статье отображено практическое применение двух пластиков при изготовлении одного изделия. Существует ряд пластиков, которые могут хорошо сочетаться при одновременной печати с другими пластиками. Для получения положительных результатов необходимо учитывать множество факторов, таких как температура, скорость печати и геометрические особенности проектируемых изделий. Обычно на практике комбинированной печати применяют двухэкструдерные принтеры, один из которых печатает основную деталь, а второй — для вспомогательных поддержек. В нашем случае оба экструдера печатают материалом, который входит в проектируемое изделие.

Основная часть. Для исследования комбинированной печати была использована деталь «Ролик, механизм торможения». Конструкционной особенностью является наличие металлической сердцевины и прорезиненной рабочей части.

В ходе разработки решались следующие задачи:

- подбор материала;
- выбор геометрического сечения;
- подбор оптимальных настроек для печати;
- изменение геометрии детали для получения необходимого массово инерциальных характеристик.

При проектировании изделия мы использовали универсальный измерительный инструмент - цифровой штангенциркуль — для определения наружных, внутренних и глубинных размеров. Произведя замер габаритных и конструкционно важных частей изделия, построили форму сечения проектируемого изделия (рисунок 1). С помощью функции выдавливания элемента с помощью оси вращения мы получаем начальную модель, готовую к дальнейшему редактированию. Доработав начальную модель, добавив необходимые скругления, фаски и углубления, у нас получилась трехмерная модель проектируемого изделия (рисунок 2).



Рисунок 1 — Сечение проектируемого изделия

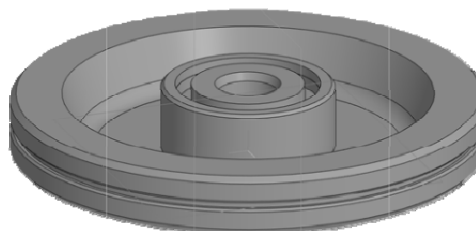


Рисунок 2 — Трехмерная модель ролика механизма торможения

Однако данная модель нам не подходит, поскольку при печати данное изделие будет состоять из одного материала, в то время как наше конструкционное изделие состоит из двух различных материала. Для того чтобы решить данную проблему разделим модель на основной корпус и прорезиненную рабочую часть. Если мы просто разделим данную конструкцию без специального крепления, то наше изделие не будет выполнять свои функции, поэтому сделаем сечение крепления между частями Т-образную (рисунок 3).

Таким образом у нас получается две детали (рисунок 4, а, б) взаимно закрепляемые. Соберём данные детали в одну конструкцию с использованием функций соосность и совпадение объектов в Сборке.

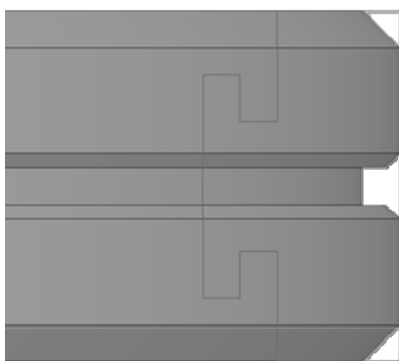
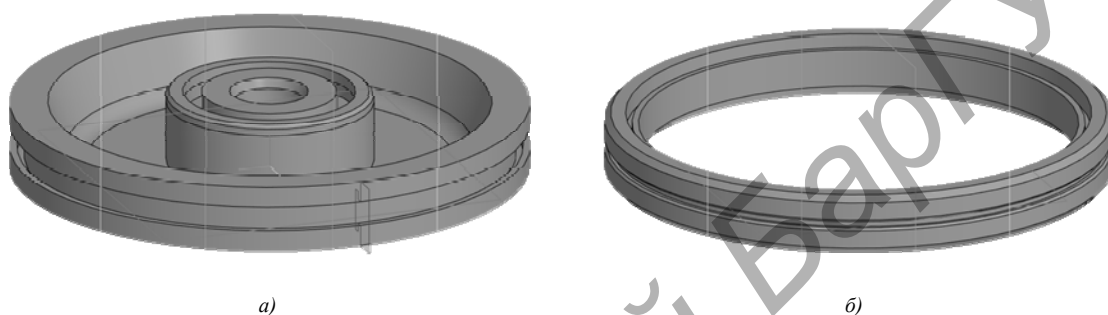


Рисунок 3 — Т-образное сечение крепления между частями проектируемого изделия



а)

б)

а — основной корпус; б — прорезиненную рабочую часть

Рисунок 4 — Ролик, механизм торможения:

Для того что бы распечатать данное изделие, необходимо подобрать два пластика, подходящих по своим свойствам и прочностным характеристикам оригинальных материалов.

При печати основного корпуса ролика мы использовали пластик PET-G, так как данный материал имеет высокую механическую прочность, хорошую износостойкость, долговечность, а также стоек к большому количеству химических веществ, что необходима для основной части конструкции.

При печати рабочей части ролика использовали eSUN eElastik. Данный материал достаточно прочный, долговечный, гибкий, упругий, похожий на резину, что нам и необходимо для данной части конструкции. Этот материал также устойчив к воздействию низких температур. Параметры печати выбранных пластиков представлены в таблице 1.

Заключительным этапом проектирования является подготовка модели в специализированной программе.

Предпечатная подготовка 3D-модели является важной процедурой для печати по технологии FDM. Создание качественного прототипа по FDM технологии из 3D-модели является не простой задачей ввиду ряда ограничений данной технологии. Для преодоления этих ограничений проводится предпечатная подготовка, которая доводит модель до вида, удовлетворяющего критериям печати по технологии FDM. При подготовке приходится решать проблему точного повторения геометрической формы, собираемости, внешнего вида и поиска материалов. Проведение правильной подготовки 3D-модели позволяет избежать нарушения геометрии и различных дефектов при печати прототипа [2].

Т а б л и ц а 1 — Параметры печати выбранных пластиков

Тип пластика	PET-G	eSUN eElastik
Температура печати, °C	230—250	210—230
Температура стола, °C	не разогретый/60-80	не разогретый
Плотность, г/см ³	1,23	1,14
Индекс текучести	20 (250 °C/2,16кг)	—
Прочность на растяжение, МПа	49	32
Прочность на изгиб, Мпа	68	—
Модуль упругости при изгибе, МПа	1800	—

Заключение. Изучив и проанализировав параметры печати пластиком PET-G и eSUN eElastik при подготовке моделей к печати, мы использовали программу CURA и настраивали 3D-принтер FLASHFORGE с двумя экструдерами. При настройке стола оставляем первоначальную температуру. При настройке экструдеров устанавливаем температуру сопла двух печатающих головок на 220°C, скорость печати модели - 60 мм/с, ширину слоя - 0,4 мм, и высоту слоя - 0,2 мм. Затем приступаем к разбиению детали на слои и настройке принтера. После выполнения всех необходимых манипуляций модель готова к печати.

По окончании печати деталей мы ожидаем их остывания и затем отделяем их от стола. В ходе практического использования данной части устройства можно заметить, что она ни в коей мере не уступает своим аналогам, изготовленным из металлического корпуса и резиновой рабочей части.

Список цитируемых источников

1. 3D принтеры [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://eav.su/catalog/resheniya-dlya-3d-pechati-i-3d-skanirovaniya-additivnye-tehnologii-v-mashinostroenii-i-metallurgii-prototipirovanie/> — Дата доступа: 28.09.2023.
2. Афанасьев, В. К. 3D-принтеры. Статья. [Электронный ресурс] / 3DNews, 2004. — Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/peripheral/3dprint/>. — Дата доступа: 28.09.2023.

УДК 663.256

Н. А. Шихрагимова, М. Н. Исламов, Л. Р. Ибрагимова

*Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Дагестанский государственный технический университет», Махачкала, Российская Федерация*

РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ШАМПАНСКИХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА

Введение. При получении шампанских виноматериалов и подготовке их к шампанизации должны создаваться такие условия, которые исключают возможность интенсивных окислительных процессов. С этой целью необходимо, прежде всего, предупреждать обогащение виноматериалов солями тяжелых металлов. В случае, если в шампанских виноматериалах содержится более 6 мг/л железа, проводят их деметаллизацию различными методами. В настоящее время наиболее распространенным методом деметаллизации является обработка желтой кровяной солью (ЖКС) [1, с. 324].

Нами исследована возможность применения для этой цели более эффективного способа деметаллизации с помощью электродиализной обработки, которая исключает необходимость введения в обрабатываемый продукт посторонних химических реагентов [2, с. 132].

Основная часть. С целью разработки рациональной технологии подготовки шампанских виноматериалов были поставлены опыты по шампанизации виноматериала, обработанного в электродиализном аппарате рамочного типа.

Виноматериалы из соответствующих сортов винограда перед шампанизацией подвергали обработке в лабораторном многокамерном электродиализаторе рамочного типа с ионообменными мембранами МК-40 и МА-40. Контроль за деионизацией виноматериала методом электродиализа осуществляли по содержанию ионов трехвалентного железа. Обработку проводили до уменьшения содержания железа с 19,2 мг / л до 3,2 мг / л. Удельная производительность аппарата при этом составила 62,5 л / м² час при плотности тока 60 А / м². Для предотвращения понижения титруемой кислотности виноматериалов в качестве промежуточного раствора в камерах концентрирования электродиализатора использовали 5 %-ный раствор винной кислоты.

Шампанизацию осуществляли в бутылках с использованием зернистой расы дрожжей Кахури-7. Контролем служило вино, приготовленное из необработанного шампанского виноматериала и виноматериала, обработанного желтой кровяной солью.

Во время вторичного брожения бродильные смеси в первой и третьей бутылках оставались прозрачными, образующийся осадок был подвижным и легко переводился на пробку. Необработанное вино в процессе вторичного брожения помутнело, в бутылке образовалась маска, осадок трудно переводился на пробку.

В таблице 1 приведены данные, показывающие влияние способа деметаллизации шампанского виноматериала на некоторые химические показатели полученного игристого вина.

Из полученных результатов видно, что бродильная активность дрожжей во всех случаях была одинаковой. На это указывает примерно равное изменение общего азота в виноматериалах до и после шампанизации. Содержание летучих кислот меньше при шампанизации виноматериала, обработанного электродиализом. На показатели игристых и пенистых свойств полученного игристого вина способ обработки виноматериалов практически не влияет.