

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ. 2021

**Материалы Всероссийской (национальной)
научно-практической конференции
(Ростов-на-Дону, 17–19 марта 2021 года)**



**Ростов-на-Дону
ДГТУ
2021**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
НАУКИ И ТЕХНИКИ. 2021**

**Материалы Всероссийской (национальной)
научно-практической конференции**

(Ростов-на-Дону, 17–19 марта 2021 года)

Ростов-на-Дону
ДГТУ
2021

УДК 001.891:378

A43

- Актуальные проблемы науки и техники. 2021** : материалы
A43 Всероссийской (национальной) научно-практической конференции
(Ростов-на-Дону, 17–19 марта 2021 года) / ответственный редактор
Н. А. Шевченко ; Донской государственный технический университет.
– Текст : электронный. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2021. – 1163 с. –
URL: <https://ntb.donstu.ru/conference2021>. – ЭБС ДГТУ. – Загл. с титул.
экрана.

ISBN 978-5-7890-1918-4

Представлены материалы исследований по техническим, гуманитарным, социально-экономическим, информационным вопросам, которые обсуждались на конференции с участием профессорско-преподавательского состава и обучающихся.

Могут быть полезными студентам, аспирантам, докторантам, преподавателям, а также руководителям подразделений вузов и всем, кто интересуется данной проблематикой.

УДК 001.891:378

Издаются по решению оргкомитета конференции
«Актуальные проблемы науки и техники. 2021»

ISBN 978-5-7890-1918-4

© Донской государственный
технический университет, 2021

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГКОМИТЕТА

Месхи Б. Ч. – доктор технических наук, профессор, ректор ДГТУ

ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА

- Абакумова И. В., доктор психологических наук, профессор, декан ф-та «ППД»,
- Вержбовский Г. Б., доктор технических наук, доцент, декан факультета «ПиГС»,
- Вовченко С. В., канд. техн. наук, доцент, декан ф-та «Технология машиностроения»,
- Гапонов В. Л., доктор технических наук, профессор, декан факультета «Энергетика и нефтегазопромышленность»,
- Ермаков А. М. доктор биологических наук, профессор, декан ф-та «БиВМ»,
- Зимовнов О. В., кандидат технических наук, доцент, декан ф-та «Авиастроение»,
- Исакова Ю. В., кандидат юридических наук, доктор социологических наук, доцент, декан ф-та «Юридический»,
- Калинин Г. Г., кандидат технических наук, доцент, и.о. декана факультета «МТиО»,
- Дубовер Д. А., кандидат педагогических наук, доцент, декан ф-та «МиМТ»,
- Мавропуло О. С., доктор философских наук, кандидат педагогических наук, профессор, директор ин-та «ФКиС»,
- Мамчиц Н. А., кандидат техн. наук, доцент, декан ф-та «Социально-гуманитарный»,
- Минасян Л. А., доктор философских наук, профессор, декан ф-та «Сервис и туризм»,
- Обухов П. С., кандидат технических наук, доцент, декан ф-та «АМиУ»,
- Осадчая Н. А., кандидат экономических наук, доцент, декан ф-та «ИБиМ»,
- Евенко М. Г., кандидат архитектуры, доцент, декан ф-та «Школа архитектуры, дизайна и искусств»,
- Попов С. И., кандидат технических наук, доцент, декан ф-та «ТСиЭ»,
- Поркшеян В. М., кандидат физико-математических наук, доцент, декан ф-та «ИмВТ»,
- Новикова Н. В., кандидат филологических наук, доцент, декан ф-та «Международный»,
- Рудой Д. В., кандидат технических наук, декан ф-та «Агропромышленный»,
- Топилин И. В., кандидат техн. наук, доцент, декан ф-та «Дорожно-транспортный»,
- Хлебунов С. А., кандидат технических наук, доцент, декан ф-та «БЖиИЭ»,
- Чаава М. М., кандидат технических наук, доцент, декан ф-та «ПиТР»,
- Явруян Х. С., кандидат техн. наук, доцент, декан ф-та «Инженерно-строительный».

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ»	7
СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВА, ОБЩЕСТВА И ГОСУДАРСТВА»	14
СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТУРИЗМА И ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА»	30
СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА»	42
СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИКИ»	87
СЕКЦИЯ «АРХЕОЛОГИЯ И ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ»	101
СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ»	107
СЕКЦИЯ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»	119
СЕКЦИЯ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»	146
СЕКЦИЯ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»	162
СЕКЦИЯ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»	167
СЕКЦИЯ «ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО»	173
СЕКЦИЯ «ГРАЖДАНСКОЕ ПРАВО: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ, ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, ПРАКТИКИ»	189
СЕКЦИЯ «ДЕФЕКТОЛОГИЯ И ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»	203
СЕКЦИЯ «ДИЗАЙН И КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»	212
СЕКЦИЯ «ДОКУМЕНТОВЕДЕНИЕ И ЯЗЫКОВАЯ КОММУНИКАЦИЯ»	226
СЕКЦИЯ «ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО»	232
СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТЫ И ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ»	240
СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»	253
СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»	265
СЕКЦИЯ «ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ»	294
СЕКЦИЯ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА»	310
СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»	319
СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	335
СЕКЦИЯ «ИСТОРИЯ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ»	354
СЕКЦИЯ «КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»	376

СЕКЦИЯ «КОНСТРУИРОВАНИЕ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ».....	392
СЕКЦИЯ «КЛИНИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ»	422
СЕКЦИЯ «ЛИНГВИСТИКА И ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ»	467
СЕКЦИЯ «МАРКЕТИНГ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА»	477
СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ, ТЕХНИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ»	501
СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ»	509
СЕКЦИЯ «МАШИНЫ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА»...	519
СЕКЦИЯ «МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»	537
СЕКЦИЯ «МЕНЕДЖМЕНТ И БИЗНЕС-ТЕХНОЛОГИИ».....	553
СЕКЦИЯ «МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ, ДЕРЕВЯННЫЕ И ПЛАСТМАССОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ»	572
СЕКЦИЯ «МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ»	576
СЕКЦИЯ «МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ»	579
СЕКЦИЯ «МИРОВЫЕ ЯЗЫКИ И КУЛЬТУРЫ»	593
СЕКЦИЯ «НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ»	606
СЕКЦИЯ «ОБЩАЯ И КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ».....	618
СЕКЦИЯ «ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕВОДОВЕДЕНИЯ»	629
СЕКЦИЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ»	650
СЕКЦИЯ «ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ФИНАНСОВО-УЧЕТНЫХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ».....	662
СЕКЦИЯ «ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ НАУКА И ПРАКТИКА В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ».....	680
СЕКЦИЯ «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И БИОМЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»	713
СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»	728
СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА».....	740
СЕКЦИЯ «ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»	746
СЕКЦИЯ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ МЕДИА И КУЛЬТУРЫ: ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАТИКА»	759
СЕКЦИЯ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»	767
СЕКЦИЯ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ»	781
СЕКЦИЯ «ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПСИХОЛОГИЯ».....	796

СЕКЦИЯ «ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ И ПСИХОГЕНЕТИКА».....	815
СЕКЦИЯ «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ».....	826
СЕКЦИЯ «СВЯЗИ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ».....	833
СЕКЦИЯ «СОЦИАЛЬНАЯ РАБОТА. ФАМИЛИСТИКА. РЕАБИЛИТОЛОГИЯ».....	849
СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА И ТЕОРИЯ СООРУЖЕНИЙ»	868
СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ».....	877
СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»	892
СЕКЦИЯ «ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ, РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ»	906
СЕКЦИЯ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»	909
СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ»	919
СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ И ЭКСПЕРТИЗА В СТРОЙИНДУСТРИИ»	948
СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»	964
СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ»	971
СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»	972
СЕКЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ».....	982
СЕКЦИЯ «ФИЗИКА. СВЕТОТЕХНИКА»	994
СЕКЦИЯ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, СПОРТ И ТУРИЗМ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ».....	1008
СЕКЦИЯ «ФИЗИЧЕСКОЕ И ПРИКЛАДНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ».....	1021
СЕКЦИЯ «ФИЛОСОФИЯ И МИРОВЫЕ РЕЛИГИИ»	1045
СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	1077
СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»	1092
СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА»	1099
СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И КАДАСТРА»	1115
СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	1130
СЕКЦИЯ «ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКЕ».....	1146
СЕКЦИЯ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ».....	1159

УДК 67.05

3D-принтер для триадной печати полимерами

Шевченко В. В., Шевченко Р. А.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

На сегодняшний день 3D-печать — это один из наиболее динамичных сегментов экономики. Нарастающие обороты применения технологии 3D-печати приводят к использованию ее в различных отраслях промышленности [1]. Наряду с одноцветной печатью, сегодня реализуются некоторые виды технологий, применяющих двухцветную, многоцветную и полноцветную печать. Технология FDM (Fused Deposition Modeling) реализует двухцветную и многоцветную печать полимерами. Технологии печати полноцветных 3D-моделей: FDM — совмещенная со струйной печатью полимерами; PolyJet — напыление жидкого полимерного пластика; SDL (Simple DirectMedia Layer) — многослойная печать листами бумаги; CJP (ColorJet Printing), использующая мелкодисперсный гипс [2].

Наиболее четкая полноцветная печать представлена технологиями PolyJet, SDL, SDL, главными недостатками которых являются дороговизна оборудования и расходных материалов, а также малая прочность получаемых 3D-моделей [2].

Технология FDM печати испытывает затруднение ввиду невозможности одновременного использования большого количества разноцветного пластика [1]. Решением для исключения данной проблемы послужила инновационная разработка 3D-принтера для триадной печати полимерами.

Цель настоящей работы заключалась в разработке 3D-принтера для триадной печати полимерами на основе схемы формирования цвета СМЮК.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов. Для решения данной технической проблемы предлагается устройство, содержащее подвижную дозирующую головку, снабженную подачей материала, который затвердевает при заданной температуре, и базовую платформу. Они перемещаются относительно друг друга вдоль осей «X», «Y» и «Z» по заданной схеме для создания трехмерных объектов путем наращивания материала, выгружаемого из дозирующей головки на базовую платформу с регулируемой скоростью. Устройство дополнительно снабжено механизмом формирования присадочного прутка с заданными характеристиками цвета, включающее в себя четыре бункера под порошковый краситель, четыре шаговых двигателя, приводящих в движение шнеки, используемые для подачи порошкового красителя.

В качестве продукта выступает 3D-принтер на основе схемы формирования цвета СМЮК для триадной печати полимерами в сфере производства объектов из полимеров. Данная технология позволяет реализовать триадную (полноцветную) печать полимерами посредством смешивания красителей по субтрактивной модели СМЮК на этапе расплавления полимера в печатающей головке. Производство 3D-принтеров с данной технологией печати позволит реализовать триадную печать полимерами, что может получить большое распространение на рынке. Главными достоинствами данного 3D-принтера являются относительная дешевизна оборудования и расходных материалов. Мобильность устройства заключается в небольших габаритах оборудования и малом весе всей конструкции. Изделия, полученные на основе схемы формирования цвета СМЮК, напечатанные на 3D-принтере полимерами, имеют высокую прочность и яркую расцветку (рис. 1.).



Рис. 1. Общий вид напечатанного цветного изделия

Заключение. На проведенном этапе исследования при тестировании экспериментального устройства 3D-принтера получен напечатанный полимерный куб, имеющий слои разного цвета, основанные на схеме формирования цвета СМΥК. Печать производилась с помощью полимерного прутка, сформированного из ленты, наполненной порошкообразным красителем.

Благодарности: исследование проводилось при поддержке Фонда содействия инновациям по программе У.М.Н.И.К. в соответствии с договором 13735ГΥ/2018 «Разработка 3D-принтера на основе схемы формирования цвета СМΥК для триадной печати полимерами в сфере производства объектов из полимеров».

Библиографический список

1. Мальцева, О. В. Развитие мирового рынка 3D-принтеров / О. В. Мальцева // Российский внешнеэкономический вестник. — 2018. — № 9. — С. 88–97.
2. Обзор многоцветных и полноцветных 3D-принтеров / TOP 3D SHOP : [сайт]. — URL : <https://top3dshop.ru/blog/3d-printers-multicolor-review.html#023multicolor> (дата обращения : 25.02.2021).

Научное электронное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ. 2021

Материалы Всероссийской (национальной)
научно-практической конференции

(Ростов-на-Дону, 17–19 марта 2021 года)

Редакторы: Бойко И. В., Рассохин Г. И., Капустина Г. В.,
Степаничева Т. А., Новикова И. А.
Компьютерная обработка: Шевченко Н. А.

В свет 30.06.2021

Формат 60×84/8. Объем 145,4 усл. п. л.

ДГТУ 344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1