

Проф. Доктор инженерии Стефан Фет
Технический университет Георга Агриколы
Центр приводной и подъемной техники
Хернер Штрассе 45
44787 Бохум
Германия

Boхум, 20.08.2023

**Для предъявления по месту требования
Отзыв на диссертационную работу “Исследование влияния остаточных напряжений на механические характеристики деталей выращенных методом послойного синтеза”**

Әбілезова Ғазел Сапарқызы, 16.12.1994 г.р., докторант кафедры “Машиностроение” в КазНИТУ имени К.И.Сатпаева представил диссертацию на тему “Исследование влияния остаточных напряжений на механические характеристики деталей выращенных методом послойного синтеза” для получения степени доктора философии (PhD) в рамках образовательной программы 8D07102 – “Аддитивное производство”.

Диссертация посвящена теме определения остаточных напряжений в полимерных и композитных полимерных деталях, изготовленных методом моделирования и методом наплавленного осаждения (FDM). Это актуальная тема современности, поскольку детали, производимые из FDM, обеспечивают легкость конструкций, энергоэффективность и гибкость производства. Они все чаще используются для несущих компонентов, и необходимо ответить на вопросы, касающиеся контроля остаточных напряжений и результирующей несущей способности компонентов.

Целью диссертационной работы было определение остаточных напряжений на основе технологического процесса, включающего следующие шаги:

- Изготовление деталей моста с помощью FDM.
- Оптическое измерение деформаций на соединительных деталях благодаря процессу FDM.
- Определение свойств полимеров и композиционных материалов с помощью испытаний.
- Определение общих свойств композиционного материала на основе свойств матрицы и волокон с помощью существующих программных средств.
- Определение полей остаточных напряжений в деталях моста с помощью обратного метода конечных элементов (МКЭ) с использованием ранее полученной информации.

Специальная комбинация методов открывает инновационную возможность неразрушающего определения остаточных напряжений, особенно в печатных компонентах из композитных полимеров.

Всесторонний обзор литературы охватывает, в частности, аспекты определения остаточных напряжений, метод кривизны моста, сканирование геометрии и корреляционный анализ цифровых изображений.

Все последовательные этапы технологического процесса были выполнены для одного полимера (PLA) и одного композитного полимера (TOTAL GF 10%). Полученные результаты являются приемлемыми в соответствии с проделанной работой. Остаточные напряжения, полученные в конечном итоге, не были проверены измерением. Однако результаты по остаточным напряжениям коррелируют с исследованиями, ранее

проведенными в других проектах. Было показано, что комбинация методов выполнима. Диссертация включает обзор, основы, анализ, обобщение, оценку и заключение на требуемом научном уровне.

Әбілезова Ғазел Сапарқызы обладает высокой мотивацией и способна работать независимо, а также использовать возможности сотрудничества. Свои впечатления я получила во время непрерывных дистанционных консультаций с ней и во время ее стажировки в Высшей технической университете Георга Агриколы, Бохум, Германия, в период с 03.01.2022 по 30.01.2022. Стажировка включала в себя знакомство с промышленной 3D-печатью и вакуумным литьем различных материалов. Организация пребывания в Германии во время пандемии также проявила инициативу Әбілезова Ғазел Сапарқызы.

Я рекомендую диссертацию под названием “Исследование влияния остаточных напряжений на механические характеристики деталей выращенных методом послойного синтеза”, представленную Әбілезова Ғазел Сапарқызы, для официальной докторской защиты для получения степени доктора философии (PhD) в рамках образовательной программы 8D07102 – “Аддитивное производство”.

С наилучшими пожеланиями
Технический университет Георга Агриколы



Зарубежный научный консультант

Проф. Доктор инженерии Стефан Фет

Центр приводной и подъемной техники