

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: 73 страницы, 30 рисунков, 9 таблиц, 23 источника, 8 приложений, включая графическую часть – 8 листов формата А1.

РУЧКА СЕЛЕКТОРА, СТИРАЛЬНАЯ МАШИНА, ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ, FDM-ПЕЧАТЬ, ABS-M30, ПРОЧНОСТНОЙ АНАЛИЗ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА.

Объект проектирования: ручка селектора стиральной машины

Предмет проектирования: топологическая оптимизация 3D-модели ручки селектора стиральной машины.

Цель проектирования: изготовление прототипа совершенствованной конструкции ручки селектора стиральной машины.

Основные результаты:

Прочностной анализ ручки селектора стиральной машины в SolidWorks Simulation показали избыточную материалоемкость: при расчётном моменте 0,08 Н·м, напряжении – 10,2 МПа, коэффициент запаса прочности составлял 4,3, масса детали из Novodur P2H-AT – 14,47 г.

Выполнена топологическая оптимизация объекта проектирования с учётом ограничений для сохранения его прочностных характеристик. Усовершенствованная 3D-модель адаптирована для FDM-печати из ABS-M30 (материал-заменитель). В результате масса снижена до 11,62 г (экономия 19,7%) при коэффициенте запаса прочности – 2,1, что удовлетворяет эксплуатационным требованиям.

Виртуальное прототипирование в GrabCAD Print для принтера Stratasys Fortus 450mc позволило подобрать оптимальные параметры 3D-печати: вертикальная ориентация, высота слоя 0,13 мм, время печати платформы (42 детали) – 29,92 ч.

Экономическое обоснование, основанное на сравнительном анализе эффективности процессов литья под давлением и 3D-печати, показало: массовое производство ручки селектора оставить за литьём, 3D-печать – для изготовления пробных партий и запасных частей.

Определены вредные факторы участка 3D-печати (пары стирола, тепловое излучение, шум), предложены меры их устранения: местная вытяжка с угольными фильтрами, звукоизолирующий кожух. Доказана эффективность применения звукоизолирующего кожуха: расчёт подтвердил снижение шума на 38–65 дБ ниже допустимого.

Область применения результатов: ЗАО «Атлант», аддитивное производство

|              |         |          |         |      |                                    |      |        |  |  |
|--------------|---------|----------|---------|------|------------------------------------|------|--------|--|--|
|              |         |          |         |      | ДП 0088.00.00.000 ПЗ               |      |        |  |  |
|              |         |          |         |      |                                    |      |        |  |  |
| Изм.         | Лист    | № докум. | Подпись | Дата |                                    |      |        |  |  |
| Разраб.      | Печенко |          |         |      | Реферат                            |      |        |  |  |
| Рук. проекта | Кадолич |          |         |      |                                    |      |        |  |  |
|              |         |          |         |      |                                    |      |        |  |  |
| Н. Контр.    | Кадолич |          |         |      |                                    |      |        |  |  |
| Утв.         | Кадолич |          |         |      |                                    |      |        |  |  |
|              |         |          |         |      | Лит.                               | Лист | Листов |  |  |
|              |         |          |         |      | У                                  | З    |        |  |  |
|              |         |          |         |      | ГГТУ им. П.О. Сухого,<br>гр. ТТ-41 |      |        |  |  |