

Литература

1. Ивашко В.С., Круглый П.Е., Кашко В.М. и др. Исследование и анализ потоков требований на обслуживание технических систем. Изобретатель № 9 (213), 2017. – С. 33–37.
2. Кобзарь А.И. Прикладная математика. Для инженеров и научных работников / А.И. Кобзарь. – М.: Физматлит, 2006. – 816 с.
3. Головин С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования / С.Ф. Головин. – М.: Альфа-М: ИНФРА, 2014. – 228 с.

УДК 620.2 +621.7

**АДДИТИВНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ПОЛУЧЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

Андрушевич¹ А.А., к.т.н., доцент, **Калиниченко² В.А.**, к.т.н., доцент, **Руленков² А.Д.**

¹Белорусский государственный аграрный технический университет,

²Белорусский национальный технический университет, г. Минск

При эксплуатации сельскохозяйственных машин и оборудования важную роль играет снижение расходов на их техническое обслуживание, плановые и текущие ремонты. Одним из методов их уменьшения является повышение надежности узлов и агрегатов, а также наличие для ремонтных работ дешевых запасных деталей на местах эксплуатации в районных предприятиях обслуживания сельскохозяйственной техники РО «Белагросервис» путем использования относительно нового инновационного направления на основе аддитивных технологий (АТ).

Из стандартных расходных материалов ABS пластиков и методами АТ могут изготавливаться изделия практически любой геометрической формы с размерами, ограниченными габаритами рабочей камеры печатающего устройства. Например, изготавливались направляющие различного назначения, ролики, втулки, подшипники скольжения, крепежные элементы различных сельскохозяйственных машин и оборудования.

Изготовленные 3D-печатью крепежные элементы были использованы для оснащения транспортной техники – тракторных прицепов при закреплении тентов. Испытания показали необходимость замены материала типа АБС на более упруго-пластичные составы.

Основной целью работы было проектирование реверс-инжинирингом модели держателя, снижая себестоимость детали путем использования аддитивных технологий. Модель детали-держателя была спроектирована в САД системе Компас 3D в нескольких вариациях (рисунок 1). Варианты отличались по толщине стенки в наиболее нагруженных частях изделия.

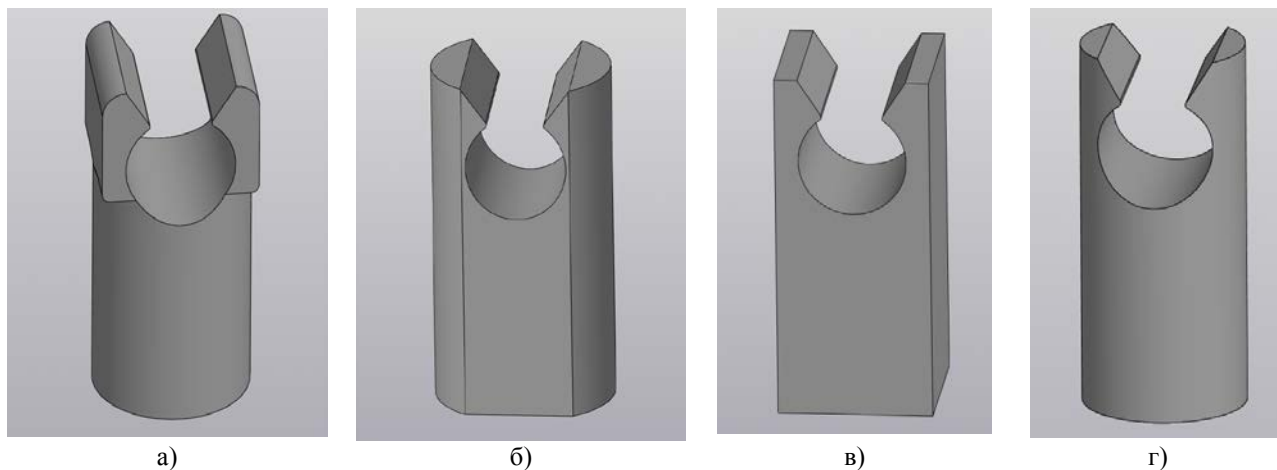


Рисунок 1 – Модели для 3D-печати в САД системе Компас
а) держатель исходной геометрии; б); в) г) варианты усиления конструкции

Секция 3: Технический сервис в АПК

После проектирования моделей, они были переформатированы в STEP-формат. Для организации нарезки модели, с последующим получением G-кода, использовали программное обеспечение с открытым исходным кодом (open Source) OrcaSlicer. Оно позволяет устанавливать пользовательские параметры, которые ощутимо повышают качество печати спроектированных моделей в сравнении с поставляемым производителями 3D-принтеров программным обеспечением. Печать осуществлялась на полимерном 3D-принтере Creality K1Max ABS-термопластиком со следующими установленными параметрами (рисунок 2).

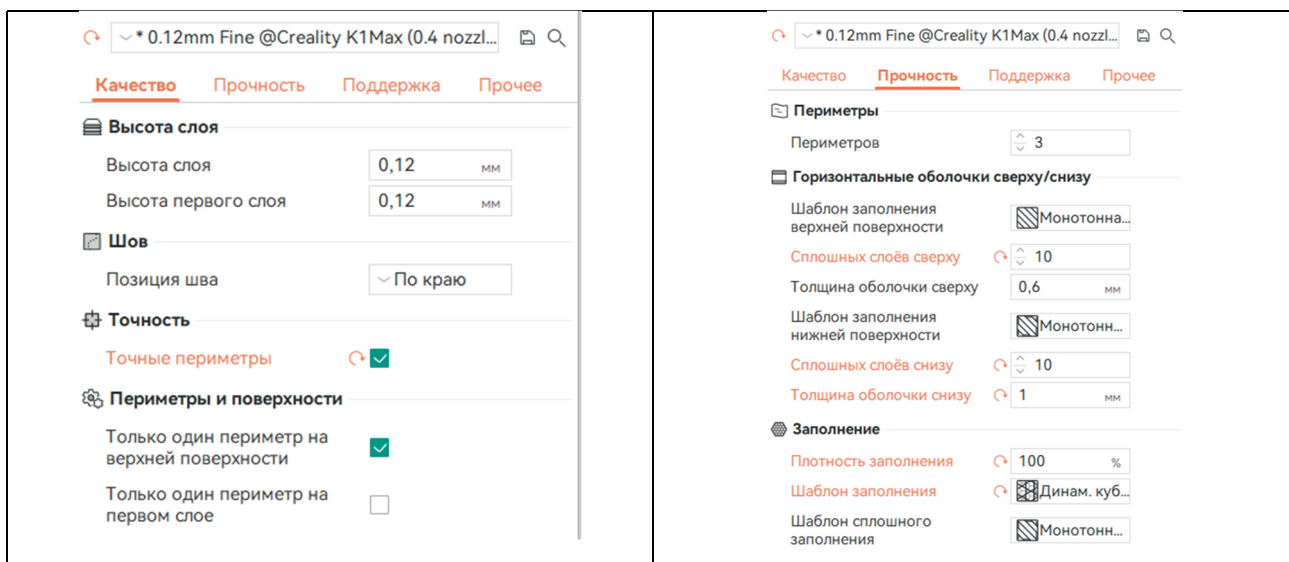


Рисунок 2 – Установленные параметры печати

Первоначально предполагалось осуществлять 3D-печать модели наращиванием по высоте с 50% заполнением для экономии материала и времени (рисунок 3).

Напечатанные детали по указанным параметрам оказались неудовлетворительного качества. Для улучшения прочностных характеристик было принято решение печатать по режиму «наращивание по длине» со 100% заполнением моделей (рисунок 4).

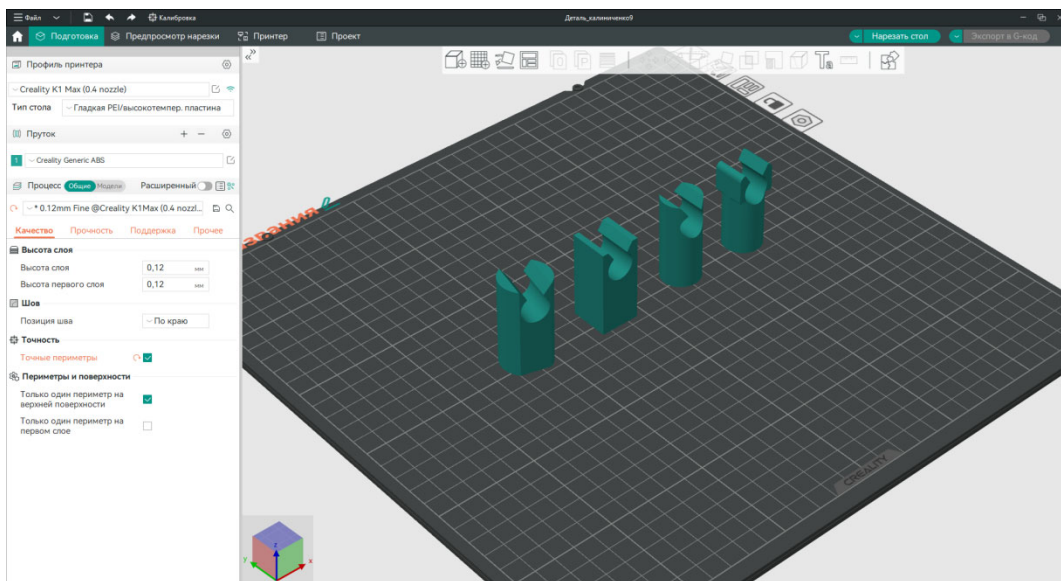


Рисунок 3 – 3D-печать наращиванием по высоте

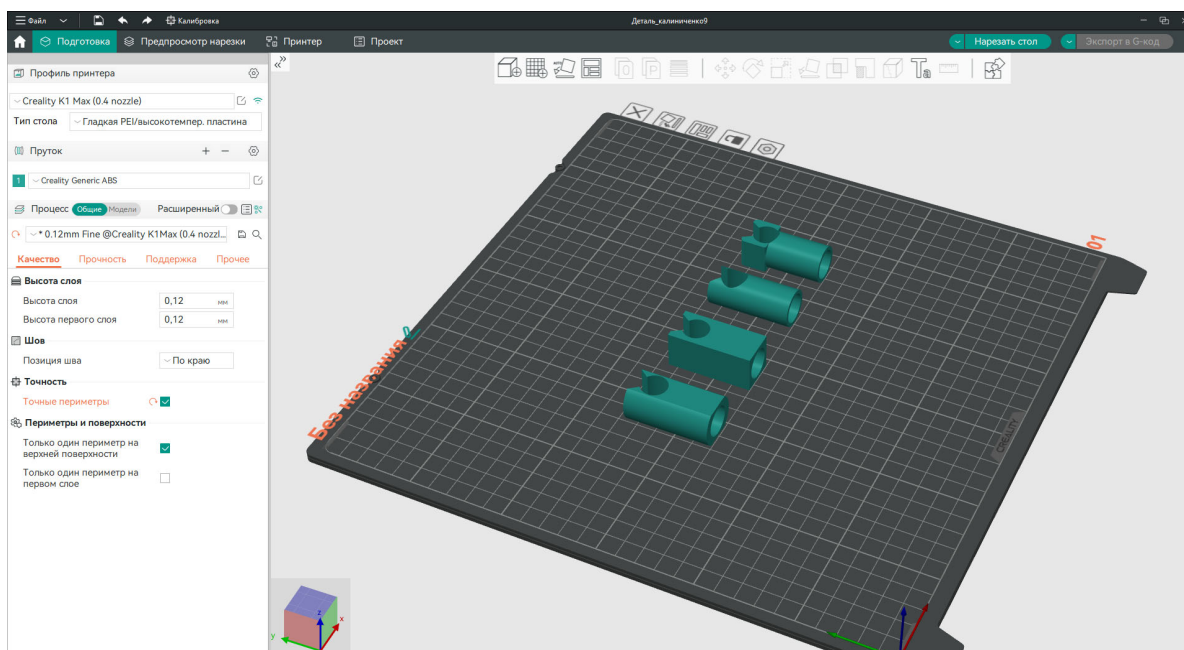


Рисунок 4 – 3D-печать наращиванием по длине

Общее время печати 4-деталей по первоначальному варианту составило 1 ч 37 минут. По второму варианту время печати составило порядка 2-х часов при невысокой себестоимости.

Установлено, что предлагаемая технология имеет перспективы развития в при мелкосерийном производстве деталей сельскохозяйственной техники с возможностью моделирования условий их эксплуатации. При этом предлагается подбор и замена используемого материала для повышения механических и эксплуатационных свойств изделий, а также изменение толщины стенок в допустимом диапазоне.

УДК 631.173.4

ЭЛЕКТРОННО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА УБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ

Основин¹ В.Н., к.т.н., доцент, Основин² С.В., к.с.-х.н., доцент,
Ракова¹ Н.Л., к.т.н., доцент, Сокол¹ О.В.

¹Белорусский государственный аграрный технический университет,
²Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

Современное крупнотоварное сельскохозяйственное производство предполагает использование высокопроизводительной, универсальной, надежной и комфортной уборочной техники, обеспечивающей высокое качество уборки вне зависимости от погодных условий и не предъявляющей особых требований к квалификации комбайнера. Этим требованиям соответствуют высокотехнологичные уборочные машины, содержащие наиболее передовые технические решения: наличие большого количества сложных и разнородных технических систем, высокий темп появления инноваций в конструкции комбайнов, и широкое применение электронных систем управления.

Поэтому, обслуживание и ремонт уборочной сельскохозяйственной техники возможен только в условиях полной технологичной готовности агросервисных предприятий (далее-дилерских центров) к проведению всего комплекса работ с установленными технико-экономическими показателями.