

**Заключение.** Применение вышеуказанных рекомендуемых систем удобрения под прогнозируемую урожайность сахарной свеклы экономически выгодно и обеспечивает себестоимость 1 центнера корнеплодов на уровне 3,79 руб., чистого дохода — 1576,08 руб., уровня рентабельности — 46,7 %.

#### Список цитируемых источников

1. Возделывание сахарной свеклы / И. С. Татур [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сборник научных материалов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. — 3-е изд., доп. и перераб. — Минск : ИВЦ Минфина, 2017. — С. 622—641.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь 2018-20220 гг. : статист. сб. / Нац. статист. комитет Респ. Беларусь ; ред. И. В. Медведева [и др.]. — Минск, 2023. — 242 с.
3. *Валейша, Е. Ф.* Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур при различных системах удобрения и способах обработки почвы / Е. Ф. Валейша // Земледелие и защита растений : науч.-практ. журн. — 2015. — № 2. — С. 30—35.
4. *Лыхочвор, В. В.* Урожайность сахарной свеклы в зависимости от элементов технологии возделывания / В. В. Лыхочвор, С. С. Костючко // Вестн. Белорус. гос. с/х акад. : науч.-метод. журн. — 2016. — № 1. — С. 36—40.
5. Система применения удобрений : учебник для студентов учр. высшего образования по агроном. специальностям / В. В. Лапа [и др.] ; ред. В. В. Лапа ; рец.: И. П. Козловская, Л. А. Булавин. — Минск : ИВЦ Минфина, 2016. — С. 227—231.
6. *Потапков, И. А.* Эффективность применения микроудобрений для некорневой подкормки сахарной свеклы / И. А. Потапков, Е. А. Саульская // Химико-экологические аспекты научно-исследовательской работы : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов, проведенной в рамках V Междунар. форума студентов с/х, биол. и экол. профилей «Химия в содружестве наук», Горки, 16—18 мая 2017 г. — Горки : БГСХА, 2017. — С. 126—129.
7. *Телеш, В. А.* Эффективность применения микроэлементов на посевах сахарной свеклы / В. А. Телеш, Т. Г. Синевич // Повышение плодородия почв и применение удобрений : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 14 фев. 2019 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т почвоведения и агрохимии. — Минск : ИВЦ Минфина, 2019. — С. 115—116.

УДК 738

**М. П. Кукушкин, Е. И. Занько, Д. И. Белан**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь*

*Научный руководитель  
О. И. Наливко*

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЕНТЫ ИЗ ПЕТ БУТЫЛОК В ФИЛАМЕНТ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ

**Введение.** Двадцать первый век — это не только век высоких технологий, но и глобальных экологических проблем. Одной из них является проблема загрязнения окружающей среды различными пластиками и полиэтиленовыми пакетами. По разным источникам на сегодняшний день пластиковая продукция составляет до 40 % объема всех бытовых отходов. Раньше на прилавках магазинов товары были в бумажных упаковках и стекляннй таре. Теперь же эти товары мы видим в современных красочных упаковках, т. е. пластиковых бутылках, пленке и различных пакетах [1].

В данной статье представлен принцип работы устройства для переработки ленты из ПЕТ бутылок в филамент для 3D печати, основные параметры влияющие на работу устройства, экологическая эффективность устройства.

**Основная часть.** Принцип работы устройства делится на несколько этапов:

- подготовка ПЕТ бутылки;
- разрезание бутылки на пластиковые ленты;
- закрепление ленты для протяжки.

Первый этап необходим для того, чтобы придать необходимую равномерную форму бутылке. Для этого можно использовать различные строительные фены и другие устройства, используемые для подачи потока горячего воздуха, чтобы убрать выпуклости и изгибы, которые в дальнейшем будут препятствовать разрезанию бутылки на ленту. Затем необходимо отрезать дно у бутылки и оставить небольшой «хвостик».

Второй этап. После полной подготовки бутылки, устанавливаем её в роликовый резак (рисунок 1), который изготовлен из двух подшипников с заточенной кромкой и из двух направляющих с возможностью регулирования ширины разрезания бутылки.

Роликовый резак, предварительно необходимо закрепить на устойчивой поверхности. Далее необходимо протягивать через направляющие, за оставленный на первом этапе «хвостик», придерживая бутылку за горлышко или пробку. После чего, получаем плоскую равномерную полосу из пластика и небольшую часть горлышка бутылки и пробку, которые необходимо утилизировать.

На третьем этапе необходимо использовать основные составляющие устройства, лебёдку (рисунок 2), на которой имеется блок управления для регулировки температуры нагревательного элемента (экструдер) и скорости протяжки, датчик автостопа (небольшое устройство, позволяющие автоматически отключать нагревательный элемент и останавливать протяжки при окончании ленты) и фильтра. Предварительно используя блок управления, нагреть экструдер до 245 °С, затем вставить в него конец ленты и закрепить к основному валу лебёдки. Ленту необходимо уложить в направляющую, которая в дальнейшем будет использоваться как фильтр, для очистки ленты от пыли (в качестве фильтрующего материала, можно использовать медицинскую вату). Затем через блок управления необходимо включить протяжку, которая будет производиться с помощью шагового двигателя, которые соединен с системой валов и шестерней. Сопло экструдера имеет диаметр 1 мм, в нём лента под действием температуры плотно скручивается и наматывается на бобину лебёдки.

Важно отметить, что датчик температуры имеет некоторую заводскую погрешность, поэтому необходимо вручную подбирать значения температуры для нахождения оптимального. Также немаловажным параметром является скорость протяжки, которая напрямую влияет на качество окончательного филамента. Также, путем замены сопла в экструдере, можно получать филамент различного диаметра.

В среднем из одной бутылки получается около 1,5 м готового филамента.

Экологическая эффективность устройства для переработки ленты из PET бутылок в филамент для 3D печати имеет ключевое значение с точки зрения устойчивости и снижения воздействия на окружающую среду. Вот несколько аспектов, которые подчеркивают экологическую эффективность данного процесса:

- сокращение пластиковых отходов, устройство позволяет перерабатывать использованные PET бутылки в высококачественный филамент для 3D печати, что снижает объем пластиковых отходов, которые могли бы быть отправлены на свалку или сожжены, что в свою очередь сокращает негативное воздействие на окружающую среду;

- снижение потребления сырья, переработка PET бутылок в филамент с помощью данного устройства позволяет использовать уже существующий материал вместо производства нового пластика, что способствует сокращению потребления сырья и энергии, необходимых для создания нового материала;

- создание продуктов с длительным сроком службы, филамент, полученный из переработанных PET бутылок, может использоваться для создания долговечных продуктов с помощью 3D печати. Это способствует снижению потребности в регулярной замене изделий и, следовательно, уменьшает общий объем отходов.

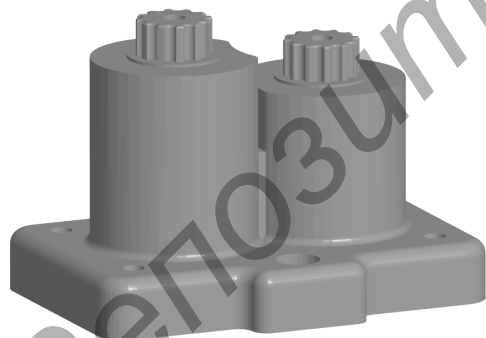


Рисунок 1 — Роликовый резак

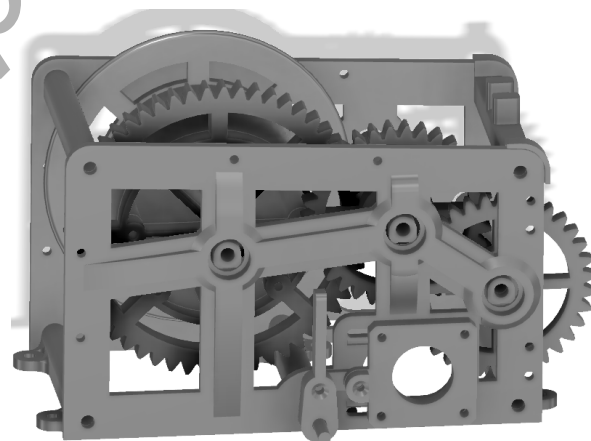


Рисунок 2 — Основные составляющие устройства (лебёдка)

**Заключение.** Устройство для переработки ленты из PET бутылок в филамент для 3D печати, представляет собой важный этап в развитии технологий переработки пластика и создания экологически устойчивых материалов для 3D печати.

Технические характеристики и экологическая эффективность устройства делают его перспективным решением для уменьшения экологического воздействия пластиковых отходов и обеспечения доступа к высококачественному филаменту для 3D печати. Дальнейшие исследования и разработки в этой области будут способствовать более широкому распространению данной технологии и улучшению ее характеристик.

#### Список цитируемых источников

1. Пластиковое загрязнение планеты. Способы решения проблемы [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://region15.ru/plastikovoe-zagryaznenie-planety-sposoby-resheniya-problemy/>. — Дата доступа: 10.10.2023.