

2. Doudna, J. A., & Charpentier, E. (2014). Новый рубеж инженерии генома с CRISPR-Cas9. Science, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 346 (6213), 1258096. doi: 10.1126/ science.1258096. – Дата доступа: 27.04.2023.

УДК 67.02

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-ПЕЧАТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ

*А. А. Иванюшина, М. И. Загрельная, студенты группы 10508121 БНТУ, научный руководитель – преподаватель А. А. Куликова*

*Резюме – использование 3D-печати в различных отраслях промышленности, ее преимущества и недостатки. Перспективные направления использования технологии.*

*Resume – the use of 3D printing in various industries, its advantages and disadvantages. The prospect of fusing technology.*

**Введение.** Использование 3D-принтеров в производстве произвело революцию в обрабатывающей промышленности, позволив компаниям быстро и легко создавать сложные конструкции и прототипы. 3D-печать, также известная, как аддитивное производство, включает в себя создание трехмерного объекта путем добавления материала слой за слоем на основе цифрового дизайна. Этот процесс имеет широкий спектр применений, включая автомобильную, аэрокосмическую, медицинскую и потребительскую промышленность [1].

**Основная часть.** Наиболее значительное преимущество 3D-печати – это ее способность быстро и точно создавать сложные конструкции. Классические методы производства могут потребовать нескольких этапов, включая формование, литье и механическую обработку. 3D-печать устраняет необходимость в этих шагах, позволяя производителям с легкостью создавать изделия сложной формы. Это не только экономит время, но и снижает риск ошибок и потерь, что снижает затраты.

Использование 3D-печати прекрасно используется в прототипировании. Оборудование позволяет компаниям быстро создавать прототипы, что позволяет им тестировать и совершенствовать свои проекты, прежде чем переходить к массовому производству. Этот ускоренный процесс позволяет сократить времени осуществления повторных операций и помогает производителям выявлять и исправлять недостатки конструкции на ранних стадиях производственного процесса. В дальнейшей перспективе, это приводит к более быстрому выходу на рынок, что может стать преимуществом в конкурентных отраслях.

Кроме того, 3D-печать позволяет персонализировать продукты. Возможность печатать уникальные дизайны особенно полезна в производстве потребительских товаров. Например, в медицинской промышленности 3D-

печать можно использовать для изготовления имплантатов и протезов для конкретных пациентов, улучшая функциональность и удобство устройства.

Несмотря на эти преимущества, использование 3D-печати в производстве все же имеет недостатки. Одним из наиболее существенных ограничений является размер самого принтера [2]. 3D-принтеры ограничены объемом сборки, что сокращает разнообразие размеров объектов, которые можно изготовить. Это означает, что более крупные объекты потребуют дополнительных шагов для производства.

Еще одним недостатком являются материалы, которые можно использовать в процессе 3D-печати. Хотя 3D-печать прошла долгий путь подбора совместимости материалов, она по-прежнему отстает от традиционных методов производства с точки зрения выбора материалов. Качество и долговечность материалов, используемых в 3D-печати, могут не подходить для определенных типов производств.

Использование 3D-печати в производстве открыло новые возможности для устойчивого производства. Процесс 3D-печати создает значительно меньше отходов, чем традиционные методы производства, поскольку для создания объекта используется только необходимое количество материала. Более того, это означает, что в избыточных запасах нет нужды, что впоследствии сократит воздействие на окружающую среду.

Использование 3D-печати в производстве также позволило повысить гибкость дизайна. Дизайнеры и инженеры могут создавать формы и конструкции, которые ранее были невозможны при использовании традиционных методов производства. Это может привести к тому, что продукты будут не только более эстетичными, но и более функциональными и эффективными. Наконец, 3D-печать также использовалась в сфере образования, предоставляя учащимся возможность на практике узнать проектирование и производство, создавать физические объекты по своим проектам, помогая сделать теоретические концепции более осязаемыми и доступными.

**Заключение.** Использование 3D-печати в производстве имеет много преимуществ. Это позволило компаниям создавать сложные конструкции, быстро создавать прототипы и предлагать улучшенную персонализацию продуктов. Однако у технологии все еще есть ограничения, в том числе размер принтера и ограниченный выбор материалов. Тем не менее, преимущества 3D-печати, в том числе экологичность, гибкость дизайна и перспектива внедрения в различные сферы производства, делают ее интересной технологией со значительным потенциалом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вольерс, Т. Отчет Вольерса 2019: 3D-печать и аддитивное производство. Wohlers Associates, Inc./ Т. Вольерс, Т. Каффри, [Электронный ресурс]. – Дата доступа: 25.04.2023.
2. Кэмпбелл, И., Технологии аддитивного производства: 3D-печать, быстрое прототипирование и непосредственное цифровое производство (2012).

УДК 640.43.06

## МАШИНЫ ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ И ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*А. В. Каминская, студент группы 10505121 ФММП БНТУ,  
научный руководитель – преподаватель В. Н. Жуковец*

*Резюме – данная статья рассматривает разновидности машин пищевой промышленности, предназначенных для дробления и измельчения растительного сырья.*

*Resume – this article considers the types of food industry machines, designed for crushing and grinding vegetable raw materials.*

**Введение.** Процессы переработки растительного сырья в пищевой промышленности включают в себя ряд этапов, требующих различного технологического оборудования. При его применении необходимо обеспечить длительную работоспособность и безотказность [1–3].

**Основная часть.** Зерно и сочное сырье подвергаются измельчению, которое осуществляется на вальцовых станках или молотковых дробилках. Измельчение должно быть равномерным, так как от этого зависит качество готового продукта. Высокие требования по стойкости от коррозии предъявляются к материалам шнек-прессов для производства растительного масла, машин для дробления, резки и перемешивания сырья [2, 3]. Исследование показало, что поверхности деталей шнек-прессов, соприкасающиеся с мезгой и маслом, становятся полированными.

Шероховатость поверхностей понижается. Степень измельчения и однородность помола определяются просеиванием через набор сит с отверстиями различного диаметра [3, 4]. Дробление считается удовлетворительным, если проход через сито с отверстиями диаметром 1 мм составляет не менее 50 %. Остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм при дроблении на вальцовом станке не должен превышать 5–8 %, учитывая наличие тонкой зерновой пленки. В вальцовом станке рабочим органом являются спаренные вальцы. Вальцы изготавливаются из твердого чугуна, поверхность их покрыта параллельными рифлями, нарезаемыми на специальных станках. Диаметр вальцов 250–300 мм, длина 600–1000 мм. Привод вальцов осуществляется от электродвигателя с помощью клиноременной передачи [2, 3]. Наибольшее распространение в пищевой промышленности получили вальцовые станки с двумя парами вальцов [2, 3]. Каждая пара вальцов имеет свой отдельный электропривод. Номинальная производительность такого станка 1500 кг/ч для одной пары вальцов при мощности электродвигателя 10 кВт. На вальцовых станках можно вести сухой и мокрый помол зерна. При мокром помолу, для очистки вальцов