

Современные методы и технологии создания и обработки материалов: материалы XIII Международной научно-технической конференции, 12–14 сентября 2018 г. [Электронный ресурс]. – Минск: [б. и.], 2018.

2. Zang Y., Zuo T. T., Tang Z., Gao M. C., Dahmen K. A., Liaw P. K., et al. Microstructures and properties of high-entropy Alloys. *Progress in Materials Science* 2014; 61: 1–93.

3. Miedema calculator of standard formation enthalpy [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.entall.imim.pl/calculator/>. – Дата доступа: 01.11. 2022.

4. Л. Р. Шагинян, В. Ф. Горбань, Н. А. Крапивка, С. А. Фирстов, И. Ф. Копылов. Свойства покрытий из высокоэнтропийного сплава Al–Cr–Fe–Co–Ni–Cu–V, получаемых методом магнетронного распыления // *Сверхтвердые материалы*, 2016. С. 33–44.

УДК 631.363

### **Модернизация экструдеров с целью повышения качества продукции и увеличения производительности**

**Сивак Д. И., студент**

**Баран Ю. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Корнеев С. В.*

Аннотация:

Рассмотрены виды и назначения экструдеров. Предложена модернизация экструдеров для увеличения их производительности и повышения качества продукции.

В настоящее время экструдеры нашли широкое применения в различных отраслях, особенно в пищевой и химической. При помощи экструдеров производят различные корма, прессованные пищевые продукты, топливные брикеты и многую другую продукцию.

Экструзия – процесс получения изделий различных профилей и форм путем продавливания спекаемого материала через отверстие определенного профиля или формы [1].

Как известно, вакуумные технологии внедряются повсеместно. Ведь такое нововведение позволяет существенно быстрее и с меньшими затратами испарять жидкости и плавить или спекать твердые материалы. Такое внедрение не прошло стороной и экструдеры. Что позволило им более эффективно и быстрее спекать различные частицы материала в экструдере. При этом происходит дегазация, что оказывает положительный эффект.

Устройства, основанные на процессе экструзии, называются экструдерами. В зависимости от принципа работы экструдеры разделяют на:

- 1) шнековые;
- 2) плунжерные;
- 3) плоскощелевые.

Самым распространенным видом экструдеров в мире является шнековые. Принцип работы такого экструдера очень схож с принципом работы мясорубки. Внутри такого устройства имеется вращающийся шнек, который необходим для транспортировки загруженного материала и придания ему необходимого профиля или формы путем продавливания через тонкое отверстие. В следствии такого воздействия масса уплотняется и приобретает твердость. Такие экструдеры дешевые в сравнении с другими видами экструдеров, что несомненно, является плюсом. Кроме этого, бывают конструкции с двумя шнеками. Такое решение позволяет сжимать материал более эффективно, но такой способ более затратный. Эти аппараты обычно применяются для производства различных спрессованных изделий пищевой промышленности.

Плунжерные экструдеры по своей работе крайне схожи с получением заготовок методом штамповки. Такие экструдеры отличаются от шнековых тем, что процесс в плунжерных происходит с периодически, что является минусом, но такой подход позволяет крайне точно дозировать материал, перед тем как задать ему необходимую форму или профиль при помощи плунжера, который при проталкивании смеси через фильеру задает необходимую форму смеси. Но смесь почти никак не перемешивается. В следствии этого

смесь сложнее нагреть. Поэтому, обычно, плунжерные экструдеры применяются для пластичных материалов и веществ, которые размягчаются без подогрева.

Плоскощелевые экструдеры нашли свое применение там, где необходимо получить рулонные изделия. Обычно, получаемые рулонные изделия, например, такие как пленка и пластиковые листы используются повсеместно, что побуждает использовать шнековый способ подачи материала, нежели гидравлические прессы, плунжеры или другие механизмы. Принцип работы заключается в транспортировке материала к плоской щели, регулируемой двумя подвижными плитами, попутно спекая и спрессовывая смесь, проходя эту щель смеси предается форма листа, где далее следует быстрое охлаждение этого листа для сохранения формы рулонного изделия.

При необходимости подогрева материала в технологическом процессе актуальной является проблема повышения равномерности прогрева материала по всему объему.

Предлагается две схожие между собой по функционалу модернизации:

- 1) частичная;
- 2) полная.

Частичная модернизация заключается в внедрении в конструкции шнека, плунжера и подвижных пластин стрежней из материалов, которые хорошо проводят тепло и нагрев данных стрежней внешним источником тепловой энергии.

Полная модернизация заключается в изготовлении шнека, плунжера и подвижных пластин из теплопроводящих материалов, которые содержат внутри своей конструкции нагревательный элемент.

Такое введение обеспечит более быстрый и эффективный нагрев смеси, что отразится на ее спекании в лучшую сторону. Разница между двумя методами модернизации заключается в стоимости и эффективности. Первый способ менее затратный, но при этом и менее эффективный. Второй же способ более затратный, но при этом может обеспечить более равномерный нагрев сразу с двух сторон, что сделает смесь однородной намного быстрее.

## Список использованных источников

1. Что такое экструдер и экструзия, принципы работы [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://oplenke.ru/ekstruder-i-ekstruzija/>. Дата доступа: 13.10.2022.

УДК 662.99

### Рекуперация тепловой энергии винтовых компрессоров

**Сивак Д. И., студент**

**Делендик М. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

Предложено улучшение рекуперационной линии винтовых компрессоров путем добавления нескольких элементов, которые позволяют преобразовывать тепловую энергию в электрическую.

В современном мире компрессоры используются повсеместно. Часто, на предприятиях, где нужно стабильное и постоянное получения воздуха в больших количествах отдают свое предпочтение винтовым компрессорам. Такой компрессор способен вырабатывать воздух длительное время автономно без вмешательства извне.

Любое технологическое оборудование при эксплуатации подвергается тепловым нагрузкам. Винтовой компрессор не является исключением и при своей эксплуатации выделяет тепловую энергию, которую можно задействовать для сбережения энергии при помощи рекуперации.

Рекуперация – процесс возвращения частично или полностью затраченной энергии, которую можно использовать для нужд предприятия. Системы рекуперации состоят из источника тепловой энергии и теплообменника, который будет производить рекуперацию тепловой энергии.