

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ

УДК 621.762.4

№ госрегистрации 20002343

Инв. № _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной
работе ВГТУ

С.М. Литовский

«28» _____ 2000 г.



ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

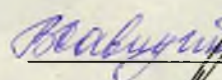
2000-х/д N 512

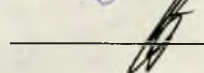
**«Разработка шнекового экструдера для формирования шнуровых
материалов»**

(заключительный)

Научный руководитель,
ст. преподаватель

Начальник НИС ВГТУ

 В.В. Савицкий

 С.А. Беликов

Витебск, 2000

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель

ст. преп.

Савицкий
25.04.2000

САВИЦКИЙ В.В.

2. Ответственный исполнитель, н.с.

К.С. Матвеев
25.04.2000

К.С. МАТВЕЕВ

Исполнители:

3. аспирант

А.К. Новиков
25.04.2000

А.К. НОВИКОВ

4. лаборант

О.В. Стайнов
25.04.2000

О.В. СТАЙНОВ

5. лаборант

Н.Н. Матвеева
25.04.2000

Н.Н. МАТВЕЕВА

6. ассистент

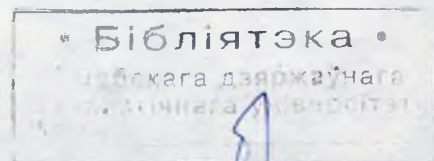
А.Н. Голубев
25.04.2000

А.Н. ГОЛУБЕВ

Нормоконтролер

Н.Н. Матвеева
25.04.2000

Н.Н. МАТВЕЕВА



РЕФЕРАТ

Отчет 32 с., рис. 12, фото 4, источников 10.

ЭКСТРУДЕР ШНЕКОВЫЙ, СМЕСИТЕЛЬ, ПОРОШКОВЫЙ ШНУР, ШНУРОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Цель работы – разработка конструкции шнекового экструдера для формования шнуровых материалов.

Разработанный экспериментальный образец шнекового экструдера позволит осуществить непрерывность процесса смешивания порошкового компонента с пластификатором и его последующую экструзию в виде длинномерных изделий. Применение разработки предполагается на опытном производстве научно-исследовательского конструкторско-технологического института сварочного производства (НИКТИ СП с ОП г. Минск) для проведения научно-исследовательских работ, исследования процесса экструзии порошковых материалов и обработки технологических режимов экструзии.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	05
1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	07
1.1. Обзор конструкций шнековых экструдеров, предназначенных для формования непрерывного профиля.....	07
1.2. Обзор конструкций смесительных и загрузочных устройств.....	13
2. РАЗРАБОТКА КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	22
ДЕКОРАТИВНОГО	
3. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАЗРАБОТАННОГО ШНЕКОВОГО ЭКСТРУДЕРА.....	25
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	31
ЛИТЕРАТУРА.....	31

ВВЕДЕНИЕ

Порошковая металлургия – одно из перспективных направлений науки и техники. Она дает возможность создавать новые материалы с заданными свойствами, обеспечивает экономию материальных ресурсов, позволяет исключить или свести к минимуму механическую обработку, автоматизировать производственные процессы, снизить себестоимость изделий. Материалы и изделия, полученные методом порошковой металлургии, применяются практически в любой отрасли промышленности.

Высокая эффективность порошковой металлургии реализуется при изготовлении материалов и изделий, которые невозможно или невыгодно получать другими методами. Это, например, фрикционные изделия на железной основе для высоконагруженных тормозных систем, контактные изделия на основе серебра и из вольфрамомедного псевдосплава, фильтры из металлических порошков, твердые сплавы, самосмазывающиеся подшипники, порошковая проволока и шнуры [1].

Решающими факторами, влияющими на принятие решения о переходе на выпуск изделий методом порошковой металлургии, являются, прежде всего, объем выпуска и экономичность процесса. Поэтому общее падение производства, которое наблюдается, начиная с конца 90-х годов, прежде всего, сказалось на тех технологических процессах, которые связаны с большими объемами выпуска изделий. Метод порошковой металлургии как раз и относится к таким процессам. Падение объемов производства и уменьшение числа предприятий, выпускающих изделия из порошков, неизбежно привело к сокращению выпуска специализированного оборудования, предназначенного для формования порошковых материалов.

Однако, в широком ассортименте изделий, выпускаемых ранее благодаря технологиям, основанным на методе порошковой металлургии, имеется целая группа продукции, выпуск которой продолжается и в настоящее время. Это, прежде всего, изделия, получение которых другими методами затруднительно или невозможно, например, фильтрующие и проницаемые материалы, изделия на основе твердых и тяжелых сплавов, порошковые шнуровые материалы и др.

Порошковые шнуровые материалы пока не нашли широкого применения в промышленности, и связано это с высокой стоимостью материалов, которая снижает экономический эффект. В настоящее время порошковые шнуры используются в основном для газоплазменного напыления и наплавки. Так порошковый шнур из полимерной оболочки и порошковой сердцевины используется для газопламенного напыления металлических и керамических покрытий. Сердцевина состоит из минерального порошка и органического связующего. Отмечено, что если количество органической связки мало, невозможно получить гибкий и прочный шнур. В тоже время при достижении удовлетворительной гибкости шнура, количество связки может быть так велико, что покрытие загрязняется продуктами пиролиза. Таким образом, для успешной реализации технологии напыления шнуров необходимо обеспечить малое количество связующего в порошковом шнуре.

Другая область применения порошковых шнуров – газопламенная наплавка. Несмотря на относительно невысокую твердость полученных покрытий, износостойкость деталей с покрытием, нанесенным при помощи порошковых шнуров, в 6 раз выше, чем необработанных и в 2,5 раза выше покрытия при помощи дуговой наплавки. А в связи с отсутствием плавления обрабатываемой поверхности и, как следствие, невысокой термической нагрузкой на деталь, появляется возможность нанесения износостойких покрытий на нежесткие детали [2].

Развитию технологии и ее широкому применению в настоящее время препятствует отсутствие материальной базы для организации производства порошковых шнуровых материалов. Одним из наиболее важных объектов оборудования является экструдер для изготовления шнуровых материалов, относящийся к узкоспециализированному оборудованию и поэтому не выпускаемый ни одним предприятием Республики Беларусь.

Целью настоящей работы является разработка конструкции шнекового экструдера для формования шнуровых материалов.

Разработанный экспериментальный образец шнекового экструдера позволит осуществить непрерывность процесса смешивания порошкового компонента с пластификатором и его последующую экструзию в виде длинномерных изделий. Применение разработки предполагается на опытном производстве Научно-исследовательского конструкторско-технологического

института сварочного производства (НИКТИ СП с ОП г. Минск) для проведения научно-исследовательских работ, исследования процесса экструзии порошковых материалов и отработки технологических режимов экструзии.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Согласно техническому заданию на разработку шнекового экструдера для формования шнуровых материалов была определена принципиальная конструкция и исходные данные для разработки.

Шнековый экструдер должен включать в себя узел смешивания, узел экструдирования, обеспечивающие осуществление процесса смешивания порошкового материала и его экструзию через формообразующую фильеру.

- ◆ Мощность привода экструдера – не более 3 кВт;
- ◆ общая потребляемая мощность – не более 6 кВт;
- ◆ объем смешиваемого материала – не менее 3000 см³;
- ◆ диапазон регулирования температуры – 20-100° С.

Кроме того, привод вращения шнека должен быть регулируемым и требуется наличие термостабилизации процессов смешивания и экструдирования.

Исходные данные для проектирования predeterminedили выбор экструдированного элемента в виде шнека, поэтому при разработке конструкции изучались имеющиеся аналоги в соответствии с этим ограничением. А именно, не рассматривались двух и более шнековые конструкции, конструкции с формующим элементом в виде диска и его вариации.

1.1. Обзор конструкций шнековых экструдеров, предназначенных для формования непрерывного профиля

Экструзия – процесс формования изделия продавливанием материала через формующую щель мундштука (фильеры). В зависимости от экструдированного материала рассматриваются различные факторы его физического состояния. Для переработки экструзией материал должен быть переведен в вязко текучее состояние, которое позволяет осуществить сам процесс продавливания через фильеру. Чаще всего экструзии подвергаются

материал. После завершения процесса смешивания наступает черед второго процесса – экструзии. Включение вращения шнека в необходимую сторону обеспечивает перемещение материала по винтовой канавке шнека в осевом направлении к формообразующему узлу. Вращение лопасти ворошителя в этом случае улучшает заполнение межвитковых впадин шнека за счет "втирания композиции" на всей длине бункера.

Необходимый температурный режим обоих процессов обеспечивается и поддерживается системой термостабилизации, включающей бак с жидкостью-теплоносителем, нагревательных элементов, осуществляющих нагрев, насоса, обеспечивающего подачу жидкости-теплоносителя в полости загрузочного бункера и корпуса шнека, а также блоком охлаждения, состоящем из радиатора и вентиляторов.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный экспериментальный образец шнекового экструдера для формования шнуровых материалов позволяет проводить в широком температурном и скоростном режимах эксперименты по смешиванию и экструзии композиционных порошковых материалов. Посредством применения экспериментального образца возможно определение технологических режимов процессов гомогенизации и экструзии, а также энергосиловых параметров, которые необходимы для разработки и создания промышленного оборудования, предназначенного для переработки порошковых материалов

ЛИТЕРАТУРА

1. Роман О.В., Габриелов И.П. Порошковая металлургия – безотходная, энергосберегающая технология. – Мн.: Беларусь, 1986. – 160 с.
2. Пятов В.В., Ахтанин О.Н., Савицкий В.В., Матвеев К.С. Порошковые шнуровые материалы для газотермического нанесения износостойких покрытий. Сборник научных трудов "Современные энергоресурсосберегающие и экологобезопасные технологии в машиностроении и легкой промышленности". Республика Беларусь, Витебск.: ВГТУ, 1998 – 292 с.

3. Яковлев А.Д. Технология изготовления изделий из пластмасс. Л. Химия, 1977, 360 с.
4. Завгородний В.К., Калинин Э.Л., Махаринский Е.Т. Оборудование предприятий по переработке пластмасс. Л. Химия, 1972, 464 с.
5. Кабели и провода. Т.3 Производство кабелей и проводов с пластмассовой и резиновой изоляцией, обмоточных проводов с эмалевой и волокнистой изоляцией./Под ред. Белорусова Н.И. М.-Л изд. Энергия, 1964, 472 с.
6. Герман Х. Шнековые машины в технологии ФРГ, 1972, Пер. с немецкого./Под ред. Л.М. Фридмана, Л, Химия, 1975, 230 с.
7. Клименков С.С., Алексеев И.С., Матвеев К.С. Устройство для прессования порошков. Авторское свидетельство СССР № 1646676, кл. В22F 3/20? 1988, опубл. БИ №17 от 07.05.91.
8. Клименков С.С., Савицкий В.В., Алексеев И.С., Силивончик В.В. Устройство для формования порошков. Авторское свидетельство СССР № 1519849, кл. В22F 3/20, 1987, опубл. в БИ №41 от 07.11.89.
9. Шенкель Г. Шнековые прессы для пластмасс. Пер. с немецкого./Под ред. Шапиро А.Я., 1959, Л – ГХИ, 1962, 465 с.
10. Руководство по эксплуатации смесителя шнекового СШ-0,017Н. Экспериментальный образец производства МНПВП "ТОЭКС", г. Витебск, 1993.

Библиотека ВГТУ

