

Министерство образования республики Беларусь

ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Руководитель работы, к.т.н., доц.

В.В. Пятов

УДК 621.762

№ госрегистрации 2001394

Инв. № _____

К.т.н., доц.

Младший научный сотрудник

Младший научный сотрудник



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке УО «ВГТУ»

С.М. Литовский

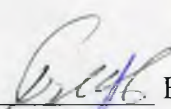
_____ 2001 г.

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ


о научно-исследовательской работе

"Разработать научные и технологические основы экструзии высокопластифицированных порошковых композиций"

Научный руководитель: к.т.н., доц.

_____  В.В. Пятов

Начальник НИСа

_____  С.А. Беликов

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы, к.т.н., доц.

В.В. Пятов

Исполнители:

Старший преподаватель

О.Н. Ахтанин

К.т.н., доц.

А.С. Ковчур

Младший научный сотрудник

Т.А. Беликова

Младший научный сотрудник

И.В. Пятова

РЕФЕРАТ

Отчет заключительный 99 с., 1 кн., 4 табл., 29 рис., 179 источников.

ЭКСТРУЗИЯ, ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ, ФОРМОВАНИЕ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, ПОРОШОК, ПЛАСТИФИКАТОР, МУНДШТУЧНОЕ ПРЕССОВАНИЕ, ШНЕКОВОЕ ФОРМОВАНИЕ, МЕТОДИКА РАСЧЕТОВ.

Объектом исследования является процесс экструзии высокопластифицированных порошковых композиций.

Цель работы — разработка научных и технологических основ холодной экструзии высокопластифицированных порошковых материалов и создание на этой базе научно обоснованной методики проведения конструкторских расчетов шнековых прессов.

В процессе выполнения работы проведен анализ научно-технических проблем формования пластифицированных порошков и исследованы существующие методы математического описания экструзии высокопластичных композиций.

Построена математическая модель процесса холодной экструзии пластифицированных порошковых материалов. С помощью этой модели описан процесс деформации пластичного материала в конической матрице и в канале сложной формы. Теоретически проанализирован процесс мундштучного прессования и шнекового формования пластифицированных порошков.

Проведенные теоретические исследования позволили разработать методику конструкторских расчетов экструзионного оборудования. Эта методика позволяет рассчитать основные параметры формирующего инструмента и шнекового пресса по свойствам используемых материалов и требованиям, предъявляемым к готовым изделиям. Она успешно используется при проектировании нового оборудования в Витебском государственном технологическом университете.

Значительные материальные ресурсы содержатся в промышленных и бытовых отходах, по переработке которых мы заметно отстаем от развитых стран. Только в 1996 году промышленный комплекс Беларуси произвел более 18 миллионов тонн твердых отходов, из которых 85% осталось неиспользованными.

Эффективным методом переработки многих отходов является их измельчение и экструзия на шнековых прессах, позволяющая получать длинномерные полуфабрикаты различного профиля. В процессе экструзии обычно осуществляется целенаправленное механическое, химическое и тепловое воздействие на материал, улучшающее его состав и технологические свойства. Таким способом можно перерабатывать металлические и полимерные отходы, причем не только термопластичные.

В разработку методов формования, основанных на холодной экструзии пластифицированных порошковых материалов, весомый вклад внесли представители отечественной науки: П.С. Кислый, Г.В. Самсонов, А.И. Райченко, А.Г. Косторнов, П.А. Корниенко, Г.В. Плющ, О.В. Роман, П.А. Витязь, А.В. Степаненко, С.С. Клименков и другие. Разработаны основы теории деформации порошков, освоены технологии мундштучного и шнекового прессования. Описаны процессы получения фильтрующих материалов, нагревателей из тугоплавких металлов и их химических соединений, теплообменников с развитой поверхностью, керамических изделий. Накоплен большой практический опыт, нуждающийся в обобщении и теоретическом обосновании.

В Витебском государственном технологическом университете на протяжении ряда лет проводятся госбюджетные и хоздоговорные научно-исследовательские работы по проблемам экструзии пластифицированных порошковых материалов (договора №№ 409, 412, 249, 251, 422, 426 и др.). Результаты этих разработок внедрены на промышленных предприятиях Минска (БГНПКПМ, НИКТИСП) и Витебска (АО «Красный Октябрь», СП «Белвест», Предприятие «Предприятие МАРКО»). Разработанные технологии и изготовленное оборудование успешно применяются в порошковой металлургии, химической и пищевой промышленности, на обувных предприятиях для переработки отходов.

В то же время отсутствует теория проектирования шнековых экструзионных устройств, не разработаны научные методики расчета основных элементов шнековых прессов для порошковой металлургии. Каждый раз, приступая к проектированию очередного устройства, приходится искать ответы на следующие вопросы: какие размеры должен иметь шнек, чтобы развить требуемое усилие? Какова оптимальная геометрия винтового канала шнека для выбранного материала? Какой мощности должен быть привод пресса? Какова будет производительность и как велики потери энергии на трение?

Ответы на эти вопросы пока находят экспериментально, методом проб и ошибок. Это трудоемкий и связанный с большими материальными затратами путь. Для сокращения затрат нужна теория проектирования шнековых устройств, а также научно обоснованные методики расчета основных элементов шнековых прессов. Решению этих задач и посвящена настоящая работа.