АННОТАЦИЯ

диссертационной работы докторанта Бекбосыновой Баглан Асылхановны на тему: «Разработка рациональной конструкции непрерывного винтового стана для прессования длинномерных пресс-изделий», представленной на соискание степени
доктора философии (PhD) по специальности
6D071200 – Машиностроение

**Оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы.** В настоящее время при получении профилей малых сечений из алюминиевых и медных сплавов наряду с традиционными технологиями, особенно для малых производств, применяются технологии непрерывного конформного прессования, экстроллинга, лайнекса и непрерывного литья, прокатки, прессования. Модульное оборудование для таких производств характеризуется высокой мобильностью, гибкостью перехода от одного вида продукции к другому, а также относительно высокой производительностью.
Поэтому можно сделать вывод, что совершенствование этих технологий является перспективным направлением развития процессов прокатки, прессования и вытяжки. Развитие промышленности и техники приводит к увеличению объемов производства технологического оборудования, для производства которого массово требуются профильные изделия и заготовки, такие как шары, кольца, бесшовные трубы, резьбовые крепежи. Обработка таких изделий путем обработки круглых стержней и горячекатаных труб занимает очень много времени, дорого и требует больших капитальных затрат и производственных площадей**.** Использование процессов формования горячекатаных прутков позволяет снизить затраты. При массовом производстве текущие и капитальные затраты остаются достаточно большими, что во многом обусловлено недостаточно высокой производительностью штамповочного оборудования и, в некоторых случаях, невозможностью получения изделий сложной формы, особенно их пазами и большой длиной.

Резьбовые калибры не имеют ограничений по объему, рекомендованному при прокатке деталей. В технико-эксплуатационных параметрах деталей, экономических показателях для небольших партий, при крупномасштабном и массовом производстве можно добиться хороших результатов.

В винтовых калибрах прокатка винтов,скручивание винтов по сравнению с распространенным методом горизонтальной прокатки, изделие имеет преимущество в том, что оно не обрабатывается сразу по длине, а перемещается по оси изделия. Следовательно, с помощью этого метода винт можно получить в поворотах бесконечной длины и практически с бесконечным шагом, чего нельзя достичь с помощью существующих станков.

В связи с неизбежной долгосрочной перспективой энергоресурсов и сырьевых ресурсов роль энергосберегающих технологий возрастает при получении металлических изделий с относительно высокими качественными характеристиками, такими как механические и физические свойства металла. Одним из главных направлений использования энергосберегающих технологий в этой области являются технологии интенсивной пластической деформации (ИПД), позволяющие получать материалы из субультра - и ультра микроструктур(УМС)

Однако рост спроса на эти материалы существенно ограничивается высокой стоимостью производства изделий из таких материалов, что обусловлено столь же высокой энергией и сложностью их производства.

Резьбовая прокатка-еще один метод интенсивная пластическая деформация, который позволяет быстро и непрерывно получать сверхмощную структуру, но здесь есть проблемы с исследованием центральной области стержня, которая имеет ориентированный характер с небольшими границами зерен, вытянутых в направлении прокатки с высококачественной эквивалентной ультра-мелкозернистой структурой периферийной части стержня. Обеспечение непрерывности равноканальное угловое прессование, сочетая его с резьбовым прокатом, позволяет решить проблему неравномерной работы стержня и радикально повысить общую производительность и энергоэффективность.

С помощью этих исследований были разработаны математические модели процесса прессования изделий, определено напряженно-деформированное состояние обрабатываемого материала и обоснованно выбраны параметры температурно-деформационных режимов обработки заготовок в вышеуказанных установках. С помощью этих исследований был решен ряд задач по совершенствованию оборудования, оптимизации параметров рабочих средств установок непрерывного действия.

**Научные исследования по теме диссертации в рамках выполнения гранта** AP05132610 реализована на 2018-2020 годы по теме «Разработка новой конструкции непрерывного радиально - сдвигового стана с программным управлением для изготовления стержней и труб из цветных металлов».

**Актуальность работы:** Впервые в работе разработана конструкция винтового стана для совмещенного технологического процесса прокатки-прессования длинных изделий.

**Цель работы.** Создание конструкции стана новой конструкции и повышение эффективности производства длинномерных прессовых изделий из алюминия и его сплавов

**Объектом исследования** является разработка конструкции винтового стана новой конструкции для интегрированного технологического процесса.

**Задачи исследования:**

1. Разработка технологического процесса резьбовой прокатки длинномерных прутков из цветных металлов

2. Конструкция треховалкового винтового стана для процесса резьбовой прокатки

3. Проведение имитационного моделирования работы трехвалковых винтовых узлов установки с целью определения напряженно-деформированного состояния, проверки прочности, жесткости, вибрационной активности

4. Конструкция для создания трехвалковый резьбовой установки подготовка документации

5. Конструкторская документация прототипа винтового стана изготовления, предварительного испытания и регулировки.

6. Разработка рациональной технологии прессование прутков из цветных металлов на новом стане.

На основе проведения вышеуказанных работ рассчитан, собран и изготовлен винтовой монтаж новой конструкции с программным управлением для изготовления прутков из высококачественных цветных металлов.

**Новизна работы.**

Впервые в работе создается конструкция винтового стана для комбинированного технологического процесса прокатки-прессования длинномерных деталей**.**

**Результаты работы и их новизна.**

В работе динамического моделирования напряженно-деформированное состояние прокатываемой и далее прессуемой заготовки определялось на винтовом стане с программным управлением, разработана рациональная технология комбинированного прокатно-прессования заготовки и эта технология испытана на винтовом стане новой конструкции.

- получил численные данные с динамическим компьютерным моделированием и определил основные закономерности распределения напряженно-деформированное состояние при прокатке-прессовании прутков на винтовом стане новой конструкции;

- получены количественные данные с помощью физического моделирования и выявлены основные закономерности формирования структуры цветных металлов при горячей деформации относительно условий прокатки-прессования прутков на винтовом стане;

- экспериментально выявлена зависимость предельной пластичности медного сплава от показателя состояния напряжения, а также закономерности изменения степени использования ресурса пластичности медного сплава и процессов упрочнения-отпускания при прокатке стержней в резьбовых обмотках винтового стана;

– определены и научно обоснованы рациональные режимы деформации заготовок из цветных металлов с комбинированной деформацией по схеме прокатки-прессования на винтовом стане новой конструкции, приводящей к образованию мелкозернистой структуры.

Исследования проводились с использованием теоретических методов механики деформируемого твердого тела, системного анализа, математического моделирования на компьютере.

**Практическая ценность работы:**

Разработана новая конструкция винтового стана для винтовой прокатки и прессования заготовок из цветных металлов.

**Основные научные положения, выносимые на защиту:**

- создание экспериментальной установки метода прокатки-прессования, обеспечивающей исследование геометрического очага деформации и проведение экспериментальных исследований энергетических параметров процесса;
- разработка имитационной модели для расчета конструктивных параметров непрерывного винтового стана для прессования длинномерных пресс изделий ;
- технологии для комбинированной прокатки прессования и разработка проектных параметров оборудования, технических и технологических решений для их реализации;
- экспериментальные для производства длинномерных пресс-изделий-создание промышленной установки.

**Результаты работы могут быть использованы на практике:**

По результатам диссертационной работы установочный винтовой стан новой конструкции используется в практических целях в ТОО «Жакен Калша». Произведены все установки нового стана, т. е. составлена конструкция нового стана, составлен привод и рассчитана прочность и жесткость сильно нагруженных элементов нового стана, рассчитана мощность привода нового стана, выбраны электродвигатели и составлены рабочие чертежи нового стана.

**Личный вклад автора.**

Диссертация состоит из изложения и обоснования темы исследования, постановки задач и проведения теоретических, практических исследований, изложения научных концепций, аргументации их обоснования, разработки методического обеспечения проведенной работы, подведения итогов и рекомендаций

**Публикации.**

В результате диссертационной работы Scopus и опубликовано 3 статьи в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science, 4 статьи в журнале Вестник КазНИТУ, 2 статьи на международных научных конференциях.

**Структура и объем работ**.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы. Общий объем работы составляет 132 страницы, 72 рисунка и 6 таблиц, 116 использованных источников.