

АННОТАЦИЯ

Диссертационной работы на тему:

«Исследование перспектив внедрения в производство новой конструкции кулачково-винтового пресса» представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности **6D071200 –**

«Машиностроение»

ЖАНКЕЛДІ ӘДІЛЕТ ЖАНКЕЛДІҰЛЫ

Актуальность темы исследования.

В диссертационной работе представлен новый тип механического пресса. Основным механизмом нового пресса является кулачково-винтовой механизм. Прессовое оборудование широко используется во всех отраслях машиностроения. Кривошипные прессы являются самыми общераспространенными устройствами в производстве. Однако у кривошипных прессов имеется ряд недостатков. Недостатки кривошипных прессов: повышенная вероятность заклинивания, низкий КПД, быстрое изнашивание муфты пресса. Представленный в диссертации новый кулачково-винтовой пресс позволит заменить устаревшие прессы в предприятиях страны, так как не имеет недостатков кривошипных прессов указанные выше. Работа имеет высокую актуальность, поскольку имеет ряд преимуществ в сравнении с кривошипными прессами, такие как:

1. Износостойкость инструмента повышена;
2. Общая высота пресса уменьшена;
3. Значительно снижена вероятность заклинивания;
4. Повышена надежность остановки пресса в конце цикла;
5. Динамические усилия на муфту уменьшены.

Оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы (задачи)

Тема диссертационной работы «Исследование перспектив внедрения в производство новой конструкции кулачково-винтового пресса» соответствует Государственной программе индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы, целью которого является повышение конкурентоспособности обрабатывающей промышленности.

Одним из основных отраслей промышленности является машиностроение, которое имеет долю почти 35% от всей продукции. Уровень развития машиностроения определяет уровень научно-технического прогресса (НТП) во всех отраслях народного хозяйства. Машиностроение дает возможность обеспечения всех отраслей машинами, технологическим оборудованием и приборами. Станкостроение является основной отраслью машиностроения, которая определяет НТП в современном мире и требует высококвалифицированных специалистов, и в основном развитую промышленность в стране. Кузнечно-штамповочное оборудование входит в состав станкостроения. Массовое и серийное производство фасонных деталей и заготовок необходимо для всех отраслей машиностроения, так как

они имеют высокие механические свойства и незначительные потери материалов и имеют высокую стоимость.

Несмотря на длинную историю существования, работу тысячи ученых в этой области, у прессового оборудования имеются проблемы, особенно у кривошипного пресса. Изучение технической литературы показало, что имеющиеся исследования в области проектирования прессового оборудования ведутся в основном в направлении совершенствования имеющихся типов, делаются попытки исправить существующие недостатки, без изменения самой принципиальной схемы механизма.

Была поставлена задача создать принципиально новую схему механического пресса, так как дальнейшие попытки улучшить существующие конструкции прессов бесперспективны. Предлагается принципиально новая конструкция механического пресса, которая превосходит по многим параметрам существующие и используемые в производстве типы прессов.

Диссертационная работа направлена на исследование технологических возможностей нового типа механического пресса – кулачково-винтового пресса и перспективы внедрения в производство.

Основание и исходные данные для разработки темы

Основанием для разработки темы диссертационной работы является в исследовании технологических возможностей кулачково-винтового пресса для применения в обработке материалов давлением в качестве замены кривошипным прессам.

В качестве исходных данных для разработки темы исследования выбраны: кулачково-винтовой пресс, изготовленный на машиностроительном заводе «Массагет-Плюс», город Алматы.

Обоснование необходимости проведения научно-исследовательской работы

Продолжать улучшать конструкции прессов с рычажным механизмом не является целесообразным, так как кривошипные прессы имеют следующие недостатки: повышенная вероятность заклинивания, низкий КПД, быстрое изнашивание муфты пресса. Немецкая промышленная династия «Krupp», японская компания «AIDA engineering», немецкая фирма «Schuler Group» и другие организации СНГ занимаются улучшением конструкции кривошипного пресса, но добиться существенного результата не удается до сих пор.

Было предложено вращение вала с переменной скоростью для увеличения рабочего времени, но так снижается КПД пресса, так как инерционное вращение маховика снижается. Также было предложено улучшать и создавать новую конструкцию муфты, но такое предложение не решает основные недостатки кривошипного пресса. В целях повышения КПД кривошипного пресса были созданы конструкции с механизмом шести и более звеньями, но такое решение значительно усложняет конструкцию пресса, тем самым увеличивает его стоимость в разы. Применение переменной структуры в конструкции пресса помогает решать проблему

муфты, но другие основные недостатки кривошипного прессы остаются актуальными.

В связи с изложенным, исследования, направленные на улучшение характеристик кузнечно-прессового оборудования являются необходимыми для проведения научно-исследовательской работы.

Сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, патентных исследованиях и выводы из них определяются полнотой проведенного в литературном обзоре патентного поиска по проблеме эксплуатации кузнечно-прессового оборудования, разработкой и выбором современных методик исследований, системной организацией и проведением экспериментов.

На основе анализа доступной патентной информации рассмотрена эффективность использования новых технологических и технических решений по методам улучшения технических характеристик прессы. В диссертации приведены результаты научного анализа современного состояния научно-технической проблемы и патентных исследований в области обработки материалов давлением.

Сведения о метрологическом обеспечении диссертации

Исследования по теме диссертации проводились на базе ТОО «Массагет-Плюс» (г. Алматы, Республика Казахстан) и на базе Технологического университета имени Георга Агриколы (г. Бохум, Федеративная Республика Германия) в ходе зарубежной стажировки.

Научная новизна темы заключается в следующем:

- разработана математическая модель кулачково-винтового механизма;
- получены алгоритмы силового расчета кулачково-винтового прессы с учетом различных номинальных усилий;
- определены оптимальные технические и конструктивные параметры кулачково-винтового прессы с усилием 60 и 400 КН

Целью работы является повышения эффективности при обработке металлов (материалов) давлением путем создания и внедрения новой конструкции кулачково-винтового прессы.

Объект исследования.

Объектом исследования является новый тип механического прессы – кулачково-винтовой пресс.

Предмет исследования.

Факторы, влияющие на перспективы внедрения в производство новой конструкции кулачково-винтового прессы

Задачи исследования, их место в выполнении научно-исследовательской работы в целом

- выполнить анализ существующих прессы, применяемых в обработке материалов давлением;
- обоснование внедрения кулачково-винтового прессы в производство;

- разработать математическую модель кулачково-винтового механизма с учетом конструктивных параметров и определить его допускаемое нормальное напряжение;

- экспериментальные исследования новой конструкции кулачково-винтового пресса;

Каждая отдельная задача, представленная выше и решаемая в настоящей диссертационной работе, логически связана с остальными задачами между собой и нацелена на достижение поставленной цели работы.

Методологическая база исследований

Методы исследования, используемые в работе, основываются на положениях таких наук, как технология машиностроения, математическое моделирование, теория механизмов и машин, основы конструирования деталей и теории упруго–пластического деформирования.

Положения, выносимые на защиту

- оригинальная конструкция кулачково-винтового пресса;
- методика расчета конструктивных и режимных параметров новой конструкции кулачково-винтового пресса;
- разработанная математическая модель кулачково-винтового механизма с учетом конструктивных параметров.

Апробация работы и публикации

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 8 печатных работах, в том числе 4 статей в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК; 3 публикаций на международных конференциях, 2 из которых – зарубежных, из них 1 статья в базе данных Web of science core collection; 1 статья в научном журнале которая входит в базу данных Scopus.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех разделов и заключения, изложенных на 98 страницах, содержит 49 рисунков, 4 таблицы, 62 использованных источников и 2 приложений.