

2000-39

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ НАН КР**

На правах рукописи

УДК 621.01

БЕГАЛИЕВ Самыйбек Алтынбекович

**ИССЛЕДОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ
ШАРИКОШТАМПОВОЧНОГО
ПРЕССА – АВТОМАТА**

**Специальность: 05.02.18. «Теория механизмов и
машин»**

А в т о р е ф е р а т

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

БИШКЕК 2000

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ НАН КР**

На правах рукописи

УДК 621.01

БЕГАЛИЕВ Самыйбек Алтынбекович

**ИССЛЕДОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ШАРИКОШТАМПОВОЧНОГО
ПРЕССА - АВТОМАТА**

Специальность: 05.02.18. «Теория механизмов и машин»

Автореферат

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Бишкек - 2000

А.А. Аманжол

Ученый секретарь специализированного
Совета Д.05.98.76, к.т.н.

Работа выполнена в Институте машиноведения Национальной Академии наук Кыргызской Республики и Инженерной Академии КР

Научные руководители: академик Международной Инженерной Академии, заслуженный изобретатель, доктор технических наук, профессор Абдраймов С.

член-корреспондент Национальной Академии наук, доктор технических наук, профессор Джуматаев М.С.

Официальные оппоненты: академик Международной высшей школы и ИА КР, доктор технических наук, профессор Нусупов Э.С.

член-корреспондент Инженерной Академии КР, кандидат технических наук Тыналиев Ш.С.

Ведущая организация - Кыргызский технический университет имени И. Раззакова

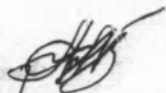
Защита состоится « 12 » ноября 2000 г. в 10⁰⁰ часов на заседании специализированного совета Д.05.98.76 при Инженерной Академии Кыргызской Республики и Институте машиноведения Национальной Академии наук Кыргызской Республики по адресу: г. Бишкек, ул. Скрыбина, 23.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института машиноведения НАН Кыргызской Республики.

Ваши отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью, просим направлять по адресу: 720055, г. Бишкек, ул., Скрыбина, 23, Институт машиноведения НАН Кыргызской Республики, Спецсовет Д.05.98.76, факс: (3312) 42-27-85.

Автореферат разослан « 31 » ноября 2000 г.

Ученый секретарь специализированного совета Д.05.98.76, к.т.н.



Абидов А.О.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы: Проблемы создания шарикоштамповочных прессов-автоматов, ставят задачи совершенствования методов проектирования кузнечно-прессовых машин с целью обеспечения их надежности, быстроходности, долговечности и снижения металлоемкости. Многие из вышеназванных качеств прессов-автоматов зависят от выбора структурной схемы самого пресса-автомата, а также выбора кинематических, динамических и технологических параметров отдельных механизмов входящих в состав пресса-автомата. Находящийся в применении парк шарикоштамповочных прессов-автоматов морально и физически устарел, не отвечает современным требованиям: по производительности, компактности и особенно по точности штамповки шариков. Возрастает спрос на новые эффективные прессы, удовлетворяющие предъявляемым требованиям. В Кыргызстане имеется большая потребность в подшипниках различного назначения и в шариках диаметром 1,0 мм, для стержней ручек. Поэтому исследования, посвященные созданию шарикоштамповочных прессов, отвечающих современным требованиям являются актуальной задачей.

Постановка задач настоящих исследований и научное руководство при выполнении данной работы осуществлены д.т.н., профессором, академиком Международной Инженерной Академии С.Абдраймовым и д.т.н, член-корреспондентом НАН КР М.С. Джуматаевым.

Тема диссертации связана с планами научно-исследовательских работ Института машиноведения НАН КР и Инженерной академии Кыргызской Республики.

Целью работы является исследование и создание высокопроизводительного, компактного и точного шарикоштамповочного пресса-автомата. Для достижения этой цели поставлены и решены следующие задачи:

- разработка кинематической схемы и циклограммы движения механизмов шарикоштамповочного пресса-автомата;
- разработка методики расчета кинематических параметров механизмов выталкивания отштампованных шариков из матрицы и пуансона;
- разработка методики расчета и профилирования кулачка механизма резки и переноса заготовки с линии отреза в зону штамповки;
- разработка и проектирование конструкции пресса-автомата;

Идея работы заключается в улучшении количественных и качественных показателей шарикоштамповочного пресса-автомата на основе использования новых основных исполнительных механизмов с рациональными параметрами.

Методы исследования. Работа базируется на методических положениях прикладной механики и теории механизмов и машин с применением ПЭВМ.

Научная новизна работы заключается в:
 разработке принципиально новой кинематической схемы шарикоштампочного пресса-автомата;
 разработке методики расчета кинематических параметров механизмов выталкивания отштампованных шариков из пуансона и матрицы пресса-автомата;
 разработке методики расчета кинематических параметров механизма резки и переноса заготовки с линии отрезки в зону штамповки;
 разработке методики профилирования кулачка, алгоритмов и компьютерной программы расчета кинематических параметров механизмов выталкивания отштампованных шариков и механизма резки и переноса заготовки с линии отрезки в зону штамповки на ЭВМ.

Практическая ценность работы заключается в:
 разработке и внедрении в производство опытного образца шарикоштампочного пресса для штамповки шариков, разработке конструкции основных исполнительных механизмов и узлов пресса-автомата;
 разработке технологии изготовления кулачка механизма резки и переноса заготовки с линии отрезки в зону штамповки на основе САПР (система автоматизированного проектирования) в станках с ЧПУ (числовым программным управлением);
 разработке методики и программы проведения промышленного испытания опытного образца ПА (пресса-автомата) БША - 85;
 рекомендациях по усовершенствованию отдельных узлов и механизмов шарикоштампочного ПА.

Результаты работы были реализованы: при создании и испытании опытного образца шарикоштампочного пресса-автомата на Бишкекском машиностроительном заводе. Результаты промышленных испытаний подтверждают достоверность теоретических исследований. Сравнительный анализ опытного образца БША - 85 с существующими шарикоштампочными прессами-автоматами стран ближнего зарубежья показывает, что в настоящее время нет аналогов данному прессу-автомату.
Достоверность полученных результатов Достоверность научных положений выводов и рекомендаций сформулированных в диссертационной работе подтверждается необходимым объемом теоретических исследований, а также практическими результатами по разработке, изготовлению и промышленными испытаниями пресса-автомата и его исполнительных механизмов. Диссертационная работа содержит научно обоснованные технические разработки, обеспечивающие

Ученый секретарь диссертационного совета
 А.А. Д. 33.98.76, к.т.н.

Абдиев А.О.

решение важных прикладных задач, направленных на исследование, создание шарикоштампочного пресса-автомата и совершенствование конструкции узлов, механизмов и деталей ПА.

Апробация работы. Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на международной научной конференции "Проблемы механики и технологии" проведенной в Бишкеке 14 - 17 июня 1994 года, на международной научно-практической конференции посвященной 75-летию академика Усманходжаева Х.Х. (г. Фергана, 1994 г.); на международной конференции "Механизмы переменной структуры и вибрационные машины" (г. Бишкек, 5-7 октября 1995 г.) и на IV научной конференции КРСУ (Кыргызско - Российский славянский университет) г. Бишкек, 1997 год, ежегодных научных сессиях Института машиноведения НАН Кыргызской Республики.

Публикации. По результатам выполненных исследований опубликовано 12 работ.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, 4-х глав, заключения и трех приложений и содержит 145 страниц машинописного текста, 6 таблиц, 5 фотографий, 52 рисунков и библиографию из 110 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, отражена научная новизна и практическая ценность и дана краткая аннотация диссертационной работы.

Первая глава посвящена обзору и анализу наиболее известных существующих кинематических схем шарикоштампочных прессов-автоматов. Описаны применяемые методы и оборудования для изготовления шариков, а также материалы, применяемые для штамповки шариков. Проанализированы процессы отрезки заготовок в механизме резки пресса и кинематика формообразования шариков при штамповке на горизонтальных шарикоштампочных прессах-автоматах. Определены цели и задачи настоящих исследований.

Во второй главе рассматриваются вопросы создания прессов-автоматов для штамповки шариков подшипникового производства.

На основе анализа известных схем шарикоштампочных прессов-автоматов в Институте машиноведения НАН КР совместно с Инженерной Академией КР разработана оригинальная кинематическая схема шарикоштампочного пресса-автомата (Рис.1).

Он предназначен для выполнения операций штамповки, вырубки, подачи, выталкивания при изготовлении шариков с диаметрами 3.0 - 6.0 мм из соответствующего материала проволоки или прутка. Пресс-автомат состоит из следующих основных узлов: механизма правки материала (заготовки) I; механизма подачи материала II, механизма резки и переноса

(сф) = 2 винтовых вала от электродвигателя

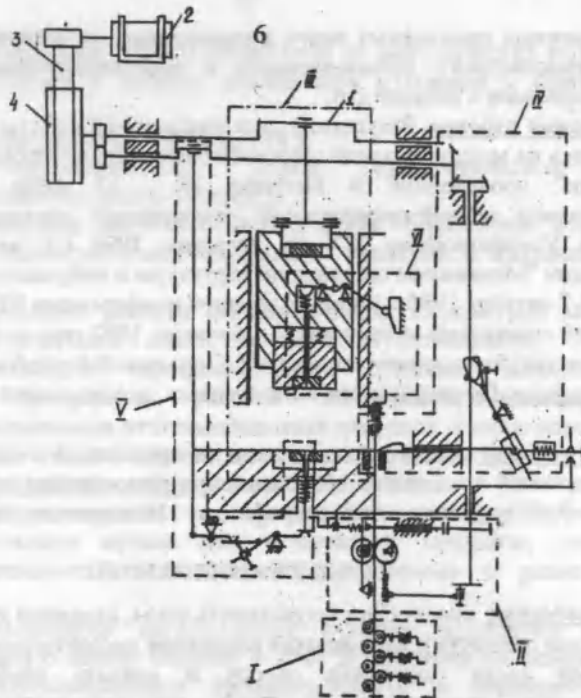


Рис.1. Кинематическая схема шарикоштамповочного пресса-автомата.

заготовки с линии подачи на линию штамповки III, центрального механизма штамповки IV, нижнего и верхнего механизмов выталкивания отштампованных шариков V, VI.

Для согласованной работы электромеханической системы, автором разработана циклограмма движения основных исполнительных механизмов ПА. В значительной степени производительность шарикоштамповочного пресса-автомата и качество выпускаемой продукции зависят от согласованной работы основных исполнительных механизмов (ИМ) и узлов, что обуславливает необходимость разработки методики расчета и синтеза параметров обеспечивающих заданный технологический процесс работы ПА. Одними из основных исполнительных механизмов ПА являются механизмы выталкивания отштампованных шариков из пуансона и матрицы. Названные механизмы предназначены для своевременного и точного выталкивания отштампованных шариков в процессе работы ПА. На рис.2. приведена расчетная кинематическая схема нижнего механизма выталкивания опытного образца пресса-автомата. Для установления зависимости перемещения выталкивателя от угла поворота кривошипа $S = f(\varphi_2)$

механизм расчленен на части. Рассматривая отдельные расчлененные части, получены следующие зависимости:

$$\varphi_4' = \arcsin(l_3 \sin \left[\arccos \left(\frac{l_3^2 + l_2^2 + l_1^2 - 2l_1 l_3 \cos(\varphi_2) - l_4^2}{2l_1 \sqrt{(l_2^2 + l_1^2 - 2l_1 l_2 \cos(\varphi_2))}} \right) \right]) \quad (2.1)$$

$$\varphi_4'' = \arcsin(a - l_2 \cos(\varphi_2)) / \sqrt{l_2^2 + l_1^2 - 2l_1 l_2 \cos(\varphi_2')} \quad (2.2)$$

$$\varphi_4 = \varphi_4' + \varphi_4'' - 90^\circ, \quad (2.3)$$

$$\varphi_5' = \arcsin(l_4 \sin(\varphi_4''') / \sqrt{K D^2 + (l_4')^2 - 2K D l_4' \cos(\varphi_4''')}) \quad (2.4)$$

$$\varphi_5'' = 270^\circ - \alpha \quad (2.5)$$

$$\varphi_5' = \mu - 90^\circ + \varphi_5' + \varphi_5'' \quad (2.6)$$

$$\begin{cases} KE + R_4^2 - 2KE R_4 \cos(\beta) = KL^2 + LE_1^2 - 2 \cos(\alpha) (KL) (LE_1) \\ \beta + \gamma + \theta + \alpha = 270^\circ \\ R_4^2 + LE_1^2 = KE^2 + KL^2 - 2KE KL \cos(\gamma + \theta) \\ \gamma = \arcsin(R_4 \sin(90^\circ - \delta) / KE) \\ \delta = \arcsin(KL \sin(\theta) / LE_1) \end{cases} \quad (2.7)$$

$$S = \sqrt{(R_6 \sin(\varphi_5 - 90^\circ) + l_{11} / \cos(\varphi_5 - 90^\circ))^2 + R_6^2 - l_{11}^2 + l_6 + l_{10}}, \quad (2.8)$$

где R_6 - радиус ролика выталкивателя шарика; l_6 - расстояние от центра М ролика выталкивателя до торца матрицы; l_{10} - расстояние от опоры К двухплечного рычага до нижней стенке матрицы; l_{11} - расстояние от центра К опоры двухплечного рычага до горизонтальной оси выталкивателя.

Полученные выражения позволяют установить зависимость $S = f(\varphi_2)$ - хода выталкивателя от угла поворота кривошипа. По предлагаемой методике разработана программа расчета и подпрограмма построения графиков зависимостей выталкивателя от угла поворота кривошипа, т. е. зависимости $S = f(\varphi_2)$, $V = S'(\varphi_2)$, $a = V'(\varphi_2)$. Алгоритмы расчета приведены в программах, в результате этого полученные графики зависимости проверяются по разработанной циклограмме.

В результате рассмотрения расчетной схемы верхнего механизма выталкивания получена зависимость выталкивателя от угла поворота кривошипа механизма, имеющая следующий вид

$$S_5 = \sqrt{4 l_{32}^2 \sin^2(\varphi_3/2) - (l_{32} (\cos(\varphi_{03} - \varphi_3) - \cos(\varphi_{03}))^2}$$

где l_{32} - длина двухплечного рычага механизма; φ_3 - угол между исходным и конечными положениями двухплечного рычага; φ_{03} - угол между исходным положением двухплечного рычага до горизонтальной плоскости.

На рис.3, приведены зависимости кинематических характеристик верхнего механизма выталкивания отштампованных шариков из пуансона, полученные на ЭВМ согласно изложенной методике расчетов. Также получены кинематические зависимости для выталкивателя нижнего механизма выталкивания отштампованных шариков из матрицы.

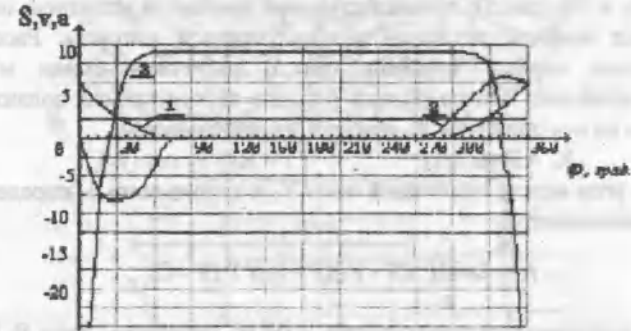
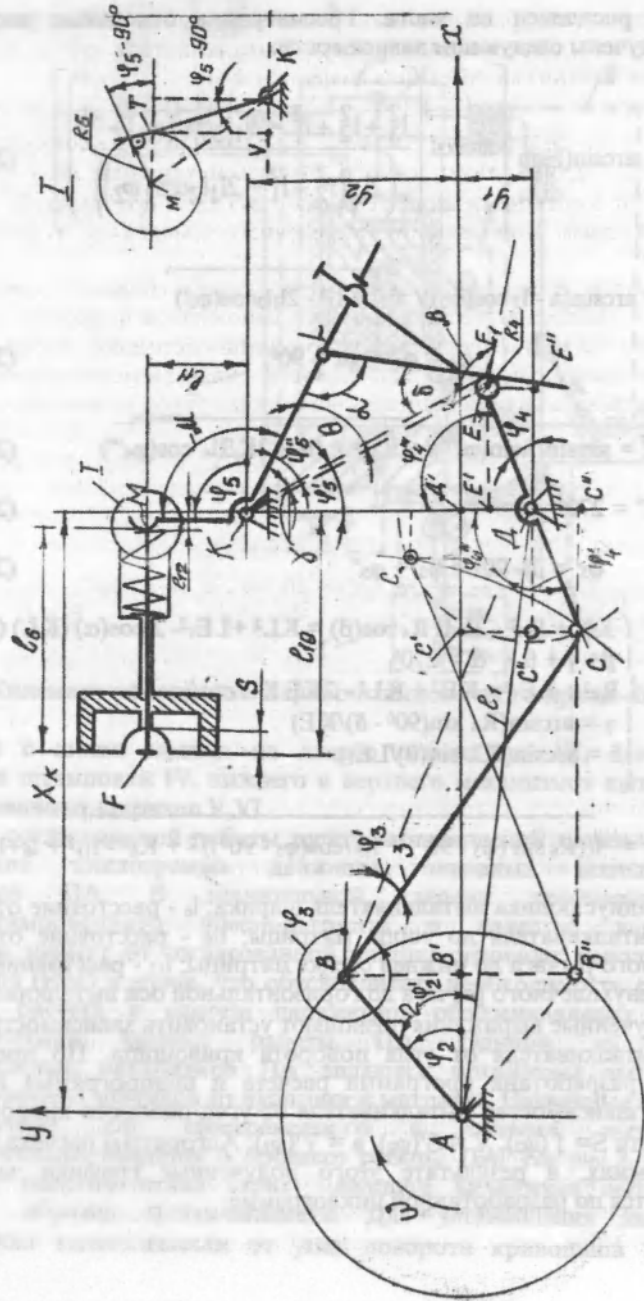


Рис.3. Зависимости кинематических характеристик верхнего механизма выталкивания отштампованных шариков из пуансона. 1 - перемещение выталкивателя, мм; 2- скорость, м/с; 3- ускорение, м/с².

В третьей главе приводится разработанная методика расчета кинематических параметров и профилирования кулачка механизма резки и переноса заготовки с линии отрезки в зону штамповки.

Выбор механизма резки и переноса заготовки зависит от выполнения необходимых технологических процессов выходным звеном - отрезным ножом (толкателем): отрезки, переноса подаваемой заготовки в зону штамповки. В связи с этим движение выходного звена - отрезного ножа должно быть выполнено строго по разработанной циклограмме движения механизма и согласовано с движением других исполнительных механизмов ПА. Наиболее простыми, надежными и компактными для выполнения такой задачи являются кулачковые механизмы. Входным звеном в них является кулачок, выходным толкатель (коромысло).

Рис.2. Расчетная схема нижнего механизма выталкивания пресса-автомата БПА - 85



Основной особенностью нижеизложенной методики является то, что на характерных участках кулачка, кулачковый механизм заменяется эквивалентными механизмами с низшими кинематическими парами (вращательные, поступательные пары V класса), в которых ведомое звено должно перемещаться по такому же закону, как и в исследуемом кулачковом механизме, т.е. точно повторять движение ведомого звена - коромысла. При этом следует отметить, что ведущее звено - кулачок имеет два сложных точных профиля для обеспечения согласованной работы механизма с другими исполнительными механизмами ПА.

Рассмотрим участки профилирования и приведем последовательность применения методики на первом участке. Для описания координат кулачков и коромысел принимаем подвижную систему декартовых и полярных координат отсчета. На участке 1-1, (рис.4) имеем кулачковый механизм с вращающимся коромыслом, т.е. участок представляет собой часть круга с постоянными радиусами R_2 и R_6 (рис.5), соответствующий высоте в исходном положении кулачка перед подачей заготовки в зону отрезной матрицы. Рассматривая заштрихованную область трапеции (рис.5) расчетной схемы механизма, определяем проекцию центра ролика первого коромысла на подвижную ось абсциссы X' и на ось ординаты Y' , находим из зависимостей

$$X_1 = P_1 \sin(f_1), \quad Y_1 = R_1 - P_1 \cos(f_1),$$

где f_1 - угол между подвижной осью Y_1 и коромыслом 1, определяется по следующей зависимости.

$$f_1 = 2 \arctg \sqrt{(P - P_1)(P - R_1) / P(P - C)};$$

где P - полупериметр треугольника $A1B$ со сторонами длин P_1, R_1, C ; P_1 - длина коромысла механизма; R_1 - радиус между центром поворота кулачка и центром поворота коромысел. C - радиус эквидистанты центрального профиля ($C = R_{\text{зв}}$) определяемый зависимостью $C = R_2 + R_3$; где R_2 - основной радиус кулачка, R_3 - радиус ролика коромысла. Аналогично определяются проекции центра ролика второго коромысла на подвижные оси X' и Y' :

$$C_1 = P_1 \sin(I_1) = P_1 \sin(V_1 2 \pi / 360 - 2 \arctg \sqrt{(P - P_1)(P - R_1) / P(P - C)}),$$

$$G_1 = R_1 - P_1 \cos(I_1) = R_1 - P_1 \cos(V_1 2 \pi / 360 - 2 \arctg \sqrt{(P - P_1)(P - R_1) / P(P - C)}),$$

где I_1 - угол поворота второго коромысла относительно оси Y' определяемый как разность углов:

$$I_1 = f_0 - f_1 = V_1 2 \pi / 360 - 2 \arctg \sqrt{(P - R_1) / P(P - C)},$$

где f_0 - постоянный угол между дисковыми кулачками или угол развала между коромыслами. В результате соответствующих преобразований на первом участке с учетом шага вычисления ($N_0 D$) для координат профиля

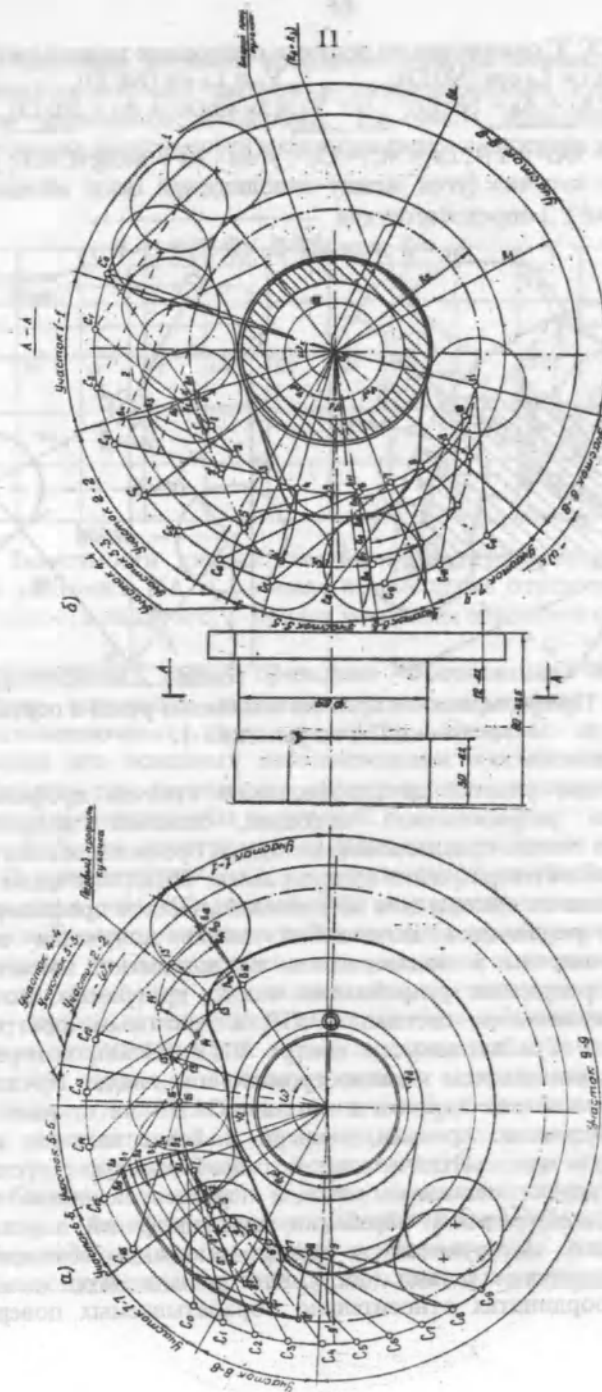


Рис.4. Кинематическая схема двухпрофильного кулачкового механизма

кулачка на оси $X' Y'$ окончательно получим следующие зависимости:

$$Y_2 = L_8 \cos(N_0 D); \quad Y_1 = L_8 \sin(N_0 D);$$

$$X_2 = L_9 \cos(A_1 + A_9 + N_0 D); \quad Y_2 = L_9 \sin(A_1 + A_9 + N_0 D),$$

где длины - $L_8 = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2}$; $L_9 = \sqrt{C_1^2 - G_1^2}$; угол - $A_9 = \arctg(C_1/G_1)$; угол A_1 - полярный угол кулачка (угол между неподвижной осью абсциссы X и подвижной осью Y'), определяется как

$$A_1 = 2 \arctg \sqrt{(P-R_1)(P-C)/P(P-R_1)}.$$

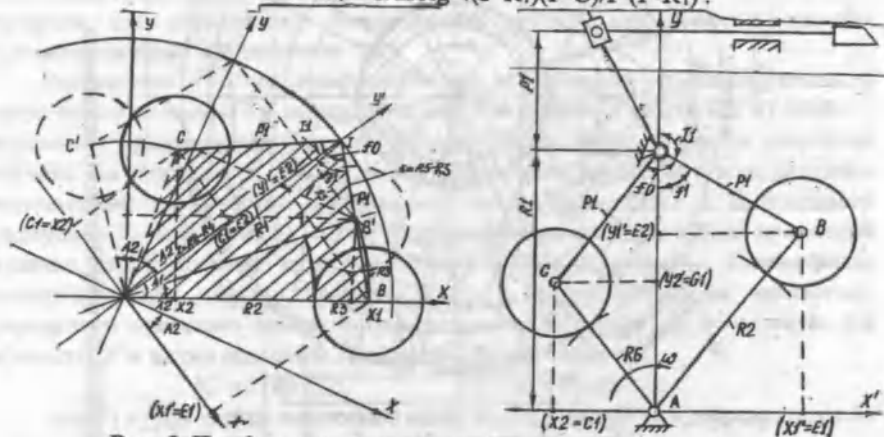


Рис. 5. Профилирование кулачка механизма резки и переноса заготовки ПА на участке 1-1.

Последующие участки двухпрофильного кулачка профилируются аналогично по разработанной методике, заменой эквивалентным механизмом. На основе предлагаемой методики профилирования кулачка и расчета зависимостей разработана программа "SMK1" на языке Бейсик, в которой указаны алгоритмы всех вычислений участков профилирования. Достоверность результатов вычислений, после получения значений распечатки, проверены и подтверждены циклограммой движения. На основе этой программы разработана также программа технологии изготовления кулачка в системе САПР с числовым программным управлением на обрабатывающем центре ЧПУ ИР500, которая была реализована на Бишкекском машиностроительном заводе. Предлагаемая технология изготовления кулачка в системе САПР на станках с ЧПУ обеспечивает экономию времени, энергии и более высокое качество обработки кулачка. Отличительной особенностью технологии изготовления кулачка механизма резки и переноса заготовки является возможность одновременной обработки двух профилей с установкой обрабатывающего инструмента - фрезы станка комбинированным способом, т.е. задания координат инструмента фрезы в системе декартовых и полярных координатах относительно обрабатываемых поверхностей

кулачка. Числовые значения координат кулачка являются результатами разработанных методик расчета и профилирования кулачка, а также программ указанного механизма. На рис.6 приведены диаграммы кинематических зависимостей механизма резки и переноса заготовки ПА.

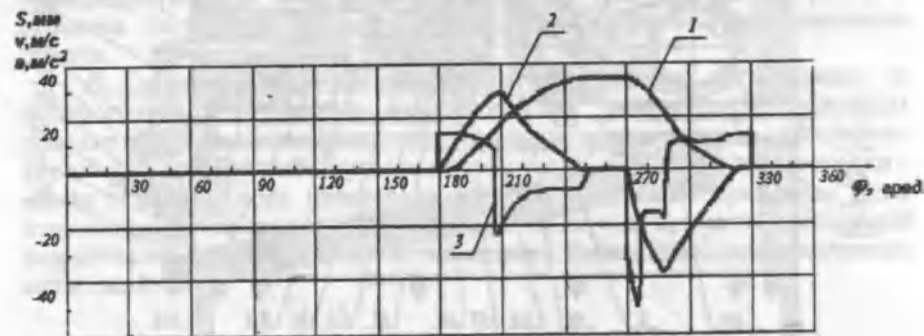


Рис. 6. Зависимости кинематических параметров механизма резки и переноса заготовки ПА. 1 - кривая перемещения отрезного ножа, мм; 2 - кривая скорости ножа, м/с; 3 - кривая ускорения отрезного ножа, м/с².

В четвертой главе приведено обоснование технологических параметров основного исполнительного механизма изготавливаемого шарикоштамповочного прессы-автомата. Описаны пресс-автомат и конструкции его основных исполнительных механизмов. Разработаны рекомендации по улучшению конструкции и параметров ПА по результатам промышленных испытаний.

Разработанная конструкция шарикоштамповочного прессы-автомата БША - 85 приведена на рис.7, которая состоит из 22 сборочных единиц включающих в себя 400 деталей, 250 стандартных изделий и покупных материалов. Все узлы, механизмы ПА в основном собираются на станине 1. Разработанная конструкция отличается высокой точностью центрального ползуна, оригинальным решением задач выталкивания отштампованных шариков после штамповки, а также согласованностью движений механизмов подачи, резки и переноса заготовки в зону штамповки. В конструкции станины предусмотрено конструктивное решение, позволяющее улучшить технологичность обработки станины и повысить точность его изготовления. Кроме указанного, конструкция ПА имеет механизм регулировки закрытой высоты штамповки и регулировочные приспособления на всех основных исполнительных механизмах, рассчитанных на определенные усилия и нагрузки. Они позволяют выполнить необходимую настройку исполнительных механизмов прессы-автомата в зависимости от установленных размеров штампуемых шариков.

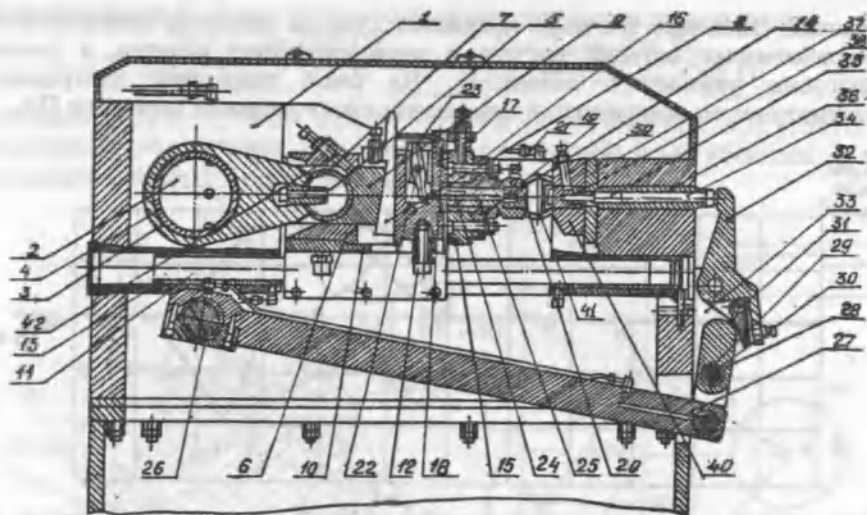


Рис. 7. Конструкция шарикоштамповочного пресса-автомата для штамповки шариков с диаметрами 3,0 - 6,0 мм. Где обозначены: 1 - станина; 2 - кривошип; 3, - шатун; 4, 36, 38 - втулки; 5 - палец; 6 - башмак; 7 - регулировочный вкладыш; 8 - конусовидный клин; 9 - центральный ползун; 10 - площадка; 11 - направляющие колонны; 12, 16, 18, 21, 39, 41 - винты; 13, 29 - подшипники скольжения; 14 - пуансонодержатель; 15 - плита; 17 - кронштейн; 19 - пуансон; 20 - рабочий инструмент; 22, 30 - оси; 23 - двухплечный рычаг; 24 - толкатель; 25 - выталкиватель; 26 - эксцентриковый вал; 27 - тяга; 28 - коромысло; 31 - планка; 32 - двухплечный рычаг; 33 - кронштейн станины; 34 - подпружиненный шток; 35 - толкатель; 37 - вставка; 40 - плита; 41 - отрезной нож.

Изготовленный пресс-автомат прошел промышленные испытания в Бишкекском машиностроительном заводе. Промышленные испытания проведены согласно методике и программе, разработанных в данной работе. Анализ результатов полученных в процессе промышленных испытаний пресса-автомата позволил авторам рекомендовать его конструкцию и параметры для изготовления шариков установленных диаметров. Эти параметры обоснованы в результате анализа диапазона типовых размеров штампуемых шариков в зависимости от усилия штамповки, а также в результате других исследований выполненных автором. При этом следует отметить, что в процессе изготовления, сборки, а также при проведении промышленных испытаний выявлены резервы совершенствования некоторых узлов и деталей пресса-автомата. В связи с

выявленными причинами влияющими на производительность и точность штамповки шариков ПА, а также необходимостью соблюдения условий компактности и эргономических характеристик, предъявляемых к современному кузнечно-прессовому оборудованию, были усовершенствованы конструкции: ножевого узла механизма резки и переноса заготовки, станины, механизмов выталкивания, механизма подачи.

В приложениях приведены: вычислительные программы и подпрограммы построения кинематических зависимостей основных исполнительных механизмов пресса-автомата, а также программы технологии изготовления кулачка механизма резки и переноса заготовки с линии отрезки в зону штамповки на станках с ЧПУ. Приведены акты изготовления опытного образца пресса-автомата, акты внедрения разработанных программы и методики проведения промышленных испытаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа посвящена решению актуальной задачи - исследованию и созданию более производительного шарикоштамповочного пресса-автомата, отличающегося точностью штамповки шариков и компактностью габаритных размеров. В процессе исследования, рассмотрены вопросы и проблемы создания прессов-автоматов для штамповки шариков подшипникового производства, проанализированы существующие методы и оборудование, а также материалы применяемые для изготовления шариков.

Основные научные результаты и практические выводы, полученные при выполнении работы, заключаются в следующем:

1. Выполнен обзор и анализ исследований шарикоштамповочного оборудования, который позволил обосновать технологические параметры процесса штамповки шариков.

2. Разработана оригинальная кинематическая схема шарикоштамповочного пресса-автомата, предназначенная для выполнения штамповки, вырубки, подачи, выталкивания при изготовлении шариков с диаметрами 3,0 - 6,0 мм. Для согласования движений основных исполнительных механизмов разработаны их циклограммы.

3. Разработаны методики расчета кинематических параметров нижнего и верхнего механизмов выталкивания, позволяющие установить зависимости хода выталкивателя от угла поворота кривошипа, разработаны методика и компьютерная программа синтеза этих механизмов.

4. Выявлено, что наиболее простыми, надежными и компактными устройствами для согласования движения выходных звеньев и рабочих

органов механизма резки и переноса заготовки ПА, являются двухдисковые кулачковые механизмы, в которых геометрическое замыкание осуществляется с помощью двух разных профилей.

5. Разработана методика расчета и профилирования кулачка механизма резки переноса заготовки, в соответствии с которой выполнено профилирование реального кулачка.

6. Разработаны алгоритм и программы расчета, а также синтеза кинематических параметров механизма резки и переноса заготовки.

7. Разработаны технологический процесс изготовления двухпрофильного кулачка, а также программа для станка с ЧПУ ИР-500, позволяющая реализовать основные операции технологического процесса.

8. Разработана оригинальная конструкция и выполнен комплекс проектно-конструкторских работ по созданию шарикоштамповочного пресса-автомата, в результате которого создан его опытный образец.

9. Разработаны методика и программа промышленного испытания опытного образца шарикоштамповочного пресса-автомата, результаты испытаний подтвердили эффективность пресса-автомата и целесообразность принятых конструктивных решений.

Основные положения диссертационной работы опубликованы в следующих работах:

1. Пресс-автомат для подшипникового производства. /Тез. докл. международной конференции «Проблемы механики и технологии». 14 - 17 июня 1994 г. Бишкек, с. 78 /соавторы Абдраимов С. Федоренко Ю.В.

2. Кинематический анализ аналитического метода четырехзвенного шарнирно-рычажного механизма, алгоритмы их характеристик и составление вычислительной программы на языке Бейсик. /Тез. докл. междунар. конфер. «Проблемы механики и технологии». 14-17 июня 1994 г. Бишкек, с.94.

3. Методика расчета кинематических характеристик четырехзвенного шарнирно-рычажного механизма на ЭВМ с алгоритмами программ на языке Бейсик. /Тез. докл. междунар. научно-практич. конфер. посвященной 75-летию акад. Х.Х. Усманходжаева. - Фергана. - 25-26 октября 1994г. - с. 15-16.

4. Методика расчета кулачкового механизма шарикоштамповочного пресса-автомата БША-85. /Матер. II междунар. конф. «Механизмы переменной структуры и вибрационные машины». - Бишкек. - 5-7 октября 1995. - с. 204-208.

5. Шарикоштамповочный пресс-автомат БША-85. /Сб. трудов Инженерной Академии КР. - Выпуск 1. Бишкек. - 1995 г. - с. 233-237 / соавторы Абдраимов С. Федоренко Ю.В.

6. Разработка и создание конструкции шарикоштамповочного пресса. /Материалы II междунар. конф. «Механизмы переменной структуры и вибрац. машины». - Бишкек. - 5-7 октября 1995г. - с. 303 -310.

7. Исследование основных исполнительных механизмов опытного образца шарикоштамповочного пресса-автомата БША-85. /Материалы IV научной конфер. Кыргызско-Российского славянского университета.-Бишкек.- 15-16 мая 1997г. - с.39.

8. Кинематика механизмов выталкивания шарикоштамповочного пресса-автомата БША-85. /Сб. научных трудов Института машиноведения НАН КР. - Выпуск 1. - Бишкек. - 1997 г. - С. 285 - 292 / соавтор Джуматаев М.С.

9. Профилирование кулачков механизма резки и переноса заготовки пресса-автомата. /Матер. междунар. V научно-теоретической конф. «Проблемы и перспективы интеграции образования» посвящ. 5-летию образования Кыргызско-Российского Славянского университета. -Бишкек. - 1998 г. -с.8.

10. Программы расчета и технология изготовления кулачка механизма резки и переноса заготовки шарикоштамповочного пресса-автомата. /Материалы междунар. конф. «Механизмы переменной структуры и виброударные машины». - Бишкек, Издательский Дом «Кыргызстан». Издательство: «Мектеп»- 1999г. - с. 220 - 225.

11. Технология изготовления кулачка механизма резки и переноса заготовки шарикоштамповочного пресса-автомата в системе САПР. /Материалы Вестника Кыргызского Технического университета имени И. Разакова 1/1999(6). - Бишкек - 1999 г. - с. 88 - 94.

12. Программа и методика проведения промышленного испытания шарикоштамповочного пресса-автомата БША - 85. / Материалы Вестника Кыргызского Технического университета имени И. Разакова 2/1999(5). - Бишкек - 1999 г. - с. 33 - 39. /соавтор Джуматаев М.С.

АННОТАЦИЯ

Бегалиев Самыибек Алтынбекович

ШАРИК ШТАМПОЧУ ПРЕСС-АВТОМАТЫ ИЗИЛДӨӨ ЖАНА ИШТЕП ЧЫГУУ

Эмгекте аткарылган изилдөөлөр өндүрүмдүүлүгү жогору жана жогорку тактыктагы, диаметрлери 3,0 мм-ден 6,0 мм-ге чейинки шариктерди штамповкалоо ыкмасы менен жасоочу пресс-автоматты түзүүгө багытталган.

БША-85 шарик штамповкалоочу пресс-автоматынын жаны үлгүсү иштелип чыгарылды. Пресс-автоматтын негизги аткаруучу механизмдеринин кинематикалык параметрлерин эсептөө усулу,

заготовканы кесүү сызыгынан штамповкалоо зонасына өткөрүп берүүчү механизмдин эки профилдүү уурчугун жасоо технологиясы иштелип чыкты, жана пресс-автоматтын үлгүсүн сыноо ыкмасы жана программасы өндүрүшкө киргизилди.

Теоретикалык изилдөөлөрдүн жыйынтыгы - пресс-автоматтын үлгүсүн жасоодо жана сыноодо колдонулду.

Бегалиев Самыбек Алтынбекович

ИССЛЕДОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ШАРИКОШТАМПОВОЧНОГО ПРЕССА - АВТОМАТА

Выполненные в работе исследования, посвящены созданию более производительного, компактного и точного шарикоштамповочного пресса-автомата для штамповки шариков в диапазоне диаметров 3,0 - 6,0 мм

Разработан оригинальный опытный образец шарикоштамповочного пресса-автомата БША - 85. Разработаны методики расчета кинематических параметров основных исполнительных механизмов пресса-автомата (ПА), разработана технология изготовления двух профильного кулачка механизма резки и переноса заготовки с линии отрезки в зону штамповки ПА, внедрена методика и программа промышленного испытания опытного образца ПА.

Результаты теоретических исследований использованы и реализованы при изготовлении и испытании опытного образца ПА.

SUMMARY

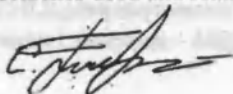
Samybek Beguilev Altynbekovich

RESEARCH And CREATION PUNCHING PRESS - AUTOMATIC DEVICE

The researches, executed at work, are devoted to creation more productive, compact and exact ball stamping press - automatic device for punching balls in a range of diameters 3,0 - 6,0 mm

The original an experienced sample elaborated of ball punching press - automatic device BPA-85. The techniques of calculation kinematics parameters of the basic executive mechanisms of press - automatic device (PA) elaborated, the technology of manufacture two profile cam of cating mechanism for transfer piece to a punching zone PA, from a catting line elaborated, the technique and the program of industrial test of experimental sample PA introduced.

The results of theoretical researches used and realized with manufacturing and test of an experienced sample PA.



Handwritten text and stamps on the right page, including a date stamp: 25.03.2000.

использованы более компактная штамповочная машина
- автомат для профилировки упроченных стальных
шаров. Машина пресс-автоматическая упроченная
с регулируемой скоростью вращения.

В результате исследования разработаны
технология изготовления шаров с помощью комбинированной

Бегалиев Саныбек Алыбекovich ИССЛЕДОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ШАРНОКОШУТОВОГО ПРЕССА - АВТОМАТА

Выполнены в работе исследования, посвященные созданию более
производительного, компактного и точного шарокошутового пресса -
автомата для изготовления шариков в диапазоне диаметров 3,0 - 6,0 мм.

Разработан оригинальный опытный образец шарокошутового
пресса-автомата БПА - 85. Разработаны методики расчета кинематических
параметров основных исполнительных механизмов пресса-автомата, разработана
технология изготовления двух профилированного кулачка механизма
режки и переноса заготовки с линии отрезки в зону штамповки ПА, разработана
методика и программа промышленного испытания опытного образца ПА.

Результаты теоретических исследований использованы в реализации
при изготовлении и испытании опытного образца ПА.

SUMMARY

Sanybek Begaliev Alynbekovich

RESEARCH AND CREATION PUNCHING PRESS - AUTOMATIC DEVICE

The researches, executed at work, are devoted to creation more productive,
compact and exact ball stamping press - automatic device for punching balls in a
range of diameters 3,0 - 6,0 mm.

The original an experienced sample elaborated of ball punching press -
automatic device BPA-85. The techniques of calculation kinematics parameters of
the basic executive mechanisms of press - automatic device (PA) elaborated, the
technology of manufacture two profile cam of casing mechanism for transfer piece to
a punching zone PA, from a cutting line elaborated, the technique and the program of
industrial

Подписано в печать 23.03.2000 Формат 60x84/16
Печать офсетная. Объем 1,0 п. л. Зак. 35 Тир. 100

г. Бишкек, ул. Медерова, 68. Типография Кыргыз. агр. академии