

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ И УЗЛОВ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ)

¹Кобзев К.О., ²Вялов С.А., ¹Божко Е.С., ¹Золотухина И.А.

¹Донской Государственный Технический Университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

²Ростовский Государственный Университет Путей Сообщения, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. В предлагаемой статье определены возможности повышения долговечности кривошипных прессов. Было исследовано влияние основных параметров пресса на величину силы отдачи. На основании анализа данной темы были подытожены виды расширения технологических возможностей кривошипных прессов повышения их прочности и долговечности.

Ключевые слова. Кривошипные прессы, шатун, прочность, долговечность.

INCREASING THE WEAR RESISTANCE OF ELEMENTS AND COMPONENTS OF FORGING AND STAMPING EQUIPMENT (FOR EXAMPLE, PERFORMING SEPARATION OPERATIONS)

¹Kobzev K.O., ²Vyalov S.A., ¹Bozhko E.S., ¹Zolotuhina I.A.

¹Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

²Rostov State University of Railways, Rostov-on-don, Russian Federation

Abstract. The article describes the possibilities of increasing the durability of crank presses. The influence of the main parameters of the press on the value of the recoil force was studied. Based on the analysis of this topic, the types of expansion of technological capabilities of crank presses and their strength and durability were summarized.

Keyword. Crank presses, connecting rod, strength, durability.

Особенностью разделительных операций, выполняемых на кривошипных и иных прессах является быстрый рост технологической силы в начале операции и практически мгновенное её исчезновение (срыв силы). Это является причиной интенсивного динамического процесса, при котором детали главного исполнительного механизма, главного привода и станины нагружаются знакопеременными силами и моментами. Шатун кривошипно-ползунного механизма при росте технологической силы подвергается сжатию, при этом нагружается его стержневая часть. После срыва технологической силы на шатун действует знакопеременная, медленно затухающая сила, причём эта сила в фазе растяжения (сила отдачи) соизмерима с силой в фазе сжатия. При растяжении шатуна нагружается не только стержневая её часть, но и элементы кривошипной головки. Последняя обладает значительно меньшей несущей способностью, чем стержневая часть и потому часто разрушается [1]. Это приводит к необходимости уменьшать фактическую силу нагружения кривошипных прессов против номинальной. Как указывается в [2] на прессах с номинальной силой $P_n < 2$ МН максимальная сила вырубки не превосходит $(0,80...0,85)P_n$, с номинальной силой $P_n = 2-4$ – $(0,4...0,55)P_n$, с номинальной силой $P_n > 4$ МН – $(0,35...0,45)P_n$. Загрузка пресса номинальной силой приводит к ухудшению точности штамповки, повышенному износу инструмента, сильным вибрациям и выходу прессов из строя.

Для определения путей уменьшения силы отдачи на шатуне было исследовано влияние основных параметров пресса на величину силы отдачи. Исследование выполнено для пресса К3040 с номинальной силой 10 МН, изготавливаемого на ЗАО ВЗТМП. Его схема показана на рис. 1.

Пресс содержит асинхронный двигатель 14; клиноремённую передачу 2; маховик 3; зубчатые передачи 4, 5, 6; две ветви главного исполнительного механизма, включающие подшипниковые опоры кривошипа 7 и 8, кривошипы в виде эксцентриков 9 и 10, шатуны 11 и 12 с кривошипными 13,14 и ползунными 15,16 головками, ползун 17 в направляющих 18 и 19; станину, включающую траверсу 20, стойки 21, стол 22; приводной вал 23, смонтированный в подшипниковых опорах 24 и 25; муфту включения 26 и тормоз 27. Пресс смонтирован на фундаменте 28.

Деформирование заготовки осуществляется в штампе, верхняя часть которого закреплена на ползуне 17, а нижняя – на столе 22, при двойном ходе ползуна. Ползун совершает ход при включении муфты 26 и останавливается в конце хода вверх тормозом 27.

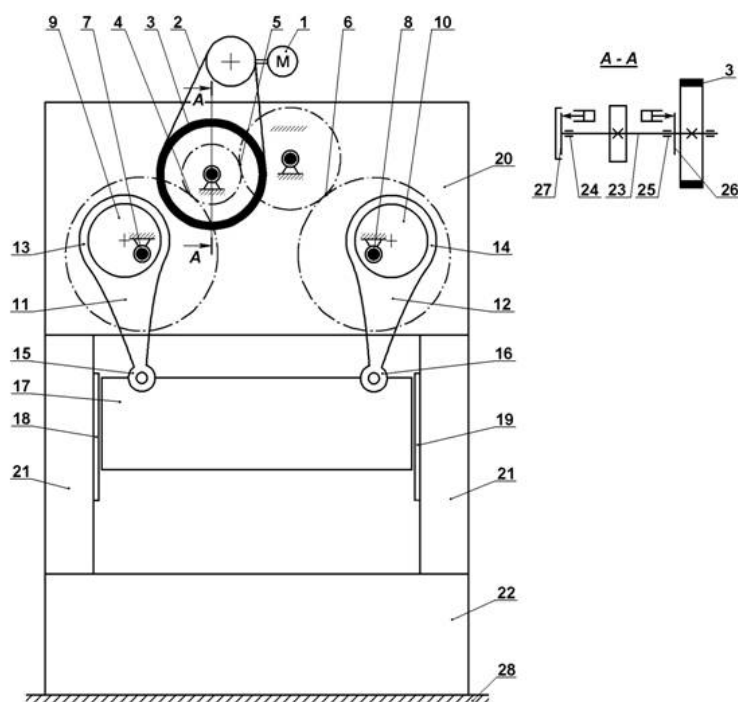


Рисунок 1 – Схема кривошипного пресса

Влияние основных параметров пресса на величину силы отдачи было выполнено путём математического моделирования в среде программного комплекса (ПК) анализа динамических систем ПА9 [3], адаптированного к области кузнечно-штамповочного оборудования. Адаптация выполнена разработкой математических моделей (ММ) типовых конструктивных элементов кузнечно-штамповочного оборудования и включением их в библиотеку ММ ПК ПА9 [4]. В числе прочих ММ была разработана и включена в библиотеку специализированная модель кривошипной головки шатуна, в которой учтены особенности её работы в составе кривошипного пресса: наличие ограниченной зоны прилегания к эксцентрику, наличие жёсткой зоны головки в месте перехода в тело шатуна [5].

Таким образом, существуют значительные резервы снижения силы отдачи на шатунах кривошипных прессов в условиях разделительных операций, расширения технологических возможностей кривошипных прессов и повышения их прочности и долговечности.

Список использованных источников

1. Ланской Е.Н., Позняк Г.Г. Динамические процессы при разгрузке кривошипных прессов. Кузнечно-штамповочное производство, 2002. 387 с.
2. Живов Л.И. Динамические перегрузки и устойчивость вырубных прессов. Кузнечно-штамповочное производство, 2001. – 138 с.
3. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование. Учебник для вузов/Под ред. Л.И. Живова– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 560 с.
4. Складчиков Е.Н., Уваров М.Ю. Моделирование кузнечно-штамповочного оборудования средствами программного комплекса анализа динамических систем ПА-7. –М.:МГТУ, 2003. –76 с.
5. Артюховская Т.Ю., Складчиков Е.Н. Разработка математической модели кривошипной головки шатуна пресса для разделительных операций. Кузнечно-штамповочное производство, 2000. – 249 с.

Работа выполнена в рамках инициативной НИР.