

*Басалай Григорий Антонович,
старший преподаватель кафедры Горные машины
Белорусский национальный технический университет, Беларусь*

Модернизация станины штемпельного пресса для брикетирования торфяной сушенки

Исследования относятся к технологическому оборудованию по производству топливных брикетов из сушенки фрезерного торфа, а также с добавками из других материалов, например, древесные опилки, лигнин, льнокастра, угольная мелочь.

На торфобрикетных заводах широко используются двухштемпельные прессы [1]. Пресс имеет станину, передняя часть которой совместно с крышкой образуют корпус прессовой головки, средняя часть в виде желоба с поперечной перегородкой и задняя часть является корпусом привода штемпелей, привод пресса и вспомогательных систем. Станина является цельной конструкцией и служит для установки на ней всех составных элементов штемпельного пресса, воспринимает и передает на опорное основание нагрузки от массы пресса, от усилий во время прессования, а также инерционных сил, возникающих от движущихся неуравновешенных масс деталей привода штемпелей.

Прессовая головка включает матричный инструмент, регулятор давления прессования рычажного типа с жестким упором, загрузочные камеры с шибберными питателями и узлы уплотнения штемпелей в виде пылеотсосных камер. Привод штемпелей двухступенчатый, в котором первая ступень состоит из установленных на быстроходном валу моховика и двух пар шестерен, которые находятся в зацеплении с зубчатыми колесами, установленными на коленчатом валу; вторая ступень - кривошипно-ползунный механизм с закрепленными на ползунах посредством штоков штемпелями. Привод пресса осуществляется от электродвигателя мощностью 160 кВт через клиноременную передачу на быстроходный вал.

Недостатком прототипа является то, что станина выполнена цельнолитой (рис.1), поэтому, учитывая ее большие массово-геометрические параметры и сложность формы, может быть изготовлена только на крупных специализированных металлургических предприятиях, а ремонт штемпельного пресса из-за износа посадочных мест коленчатого вала сопровождается необходимостью замены станины на новую.

Задачей исследования является улучшение технологического процесса изготовления и ремонта станины.

Поставленная задача решается тем, что в штемпельном прессе станина выполнена составной из трех неразъемных частей [2], три части станины сварены между собой и дополнительно станина оснащена четырьмя шпильками, которые попарно расположены вдоль боковых стенок передней и средней частей, сзади закручены в резьбовые отверстия, выполненные в плоских торцах цапф для установки коленчатого вала, а спереди проходят через отверстия, выполненные в боковых приливах по передней стенке, спереди на выступающих



Рис.1. Общий вид цельнолитой станины двухштемпельного пресса Б8232, демонтированной для капитального ремонта

концах шпилек закручены гайки. С помощью гаек и шпилек обеспечивается расчетное усилие предварительного продольного сжатия передней и средней частей станины между собой.

Предлагаемое конструктивное решение позволяет за счет того, что станина выполнена составной из трех частей, сваренных между собой, и дополнительно оснащена четырьмя шпильками может быть изготовлена на машиностроительных предприятиях, а ремонт штемпельного пресса из-за износа посадочных мест коленчатого вала возможен их восстановлением, например методом наплавки без замены станины на новую.

Штемпельный пресс (рис.2) включает в себя станину 1, передняя часть 2 которой совместно с крышкой 3 образуют корпус прессовой головки, средняя часть 4 в виде желоба с поперечной перегородкой 5 и задняя часть 6 является корпусом привода штемпелей, привод пресса и вспомогательные системы. Прессовая головка включает: матричный инструмент 7, регулятор 8 давления прессования рычажного типа с жестким упором, загрузочные камеры 9 с шибберными питателями 10 и узлы уплотнения штемпелей в виде пылеотсосных камер 11.

Привод штемпелей двухступенчатый: первая ступень состоит из установленных на быстроходном валу 12 моховика 13 с ведомым шкивом 14 и двух пар шестерен 15, которые находятся в зацеплении с зубчатыми колесами 16, установленными на коленчатом валу 17; вторая ступень - кривошипно-ползунный механизм, в котором шатуны 18 с одной стороны посажены на коленчатый вал 17, с другой – на них закреплены ползуны 19 и посредством штоков 20 - штемпели 21. Привод пресса состоит из электродвигателя 22 и клиноременной передачи 23.

Станина выполнена составной из трех неразъемных частей (рис.3). Передняя часть 24 литая, вместе с крышкой 3 образуют корпус прессовой головки, имеет два продольных паза 25 и систему вертикальных отверстий 26 из трех рядов параллельно пазам, а также два боковых прилива 27 по передней стенке. Средняя и задняя части включают в себя сваренные в виде желоба две боковые стенки 28, днище 29 и вертикальную перегородку 30 с двумя профильными отверстиями 31 в средней части. Днище 32 по длине задней части станины расположено ниже по отношению к днищу 29 средней части. В боковых стенках задней части выполнены две пары соосных отверстий 33 и 34 с закрепленными в отверстиях 33 по наружным сторонам боковых стенок 28 цапфами 35 для установки вала 12 первой ступени привода, а также с закрепленными в отверстиях 34 цапфами 36 для установки коленчатого вала 17 кривошипно-ползунного механизма второй ступени. Цапфы 36 для установки коленчатого вала 17 выполнены в поперечной плоскости по ширине станины на уровне боковых приливов 27 по передней стенке и имеют плоские торцы 37, параллельные боковым приливам по передней стенке. Три части станины сварены между собой.

Штемпельный пресс является машиной циклического действия. При его работе возникают большие динамические нагрузки, приводящие к упругим деформациям стенок и днища средней части станины. Для их уменьшения и повышения надежности конструкции станина оснащена четырьмя шпильками 38, которые попарно расположены вдоль боковых стенок 28 средней части, сзади закручены в резьбовые отверстия, выполненные в выступающих торцах 37 цапф 36, а спереди проходят через отверстия, выполненные в боковых приливах 27 по передней стенке, а спереди на выступающих концах шпилек 38 закручены гайки 39. С помощью шпилек 38 гаек 39 обеспечивается расчетное усилие предварительного продольного сжатия передней и средней частей станины между собой.

Принцип действия штемпельного пресса следующий. Штемпели совершают возвратно-поступательное движение в матричных каналах. Через загрузочные камеры сушенка из фрезерного торфа подается в матричные каналы. Сжатие порции материала происходит между передней стенкой штемпеля и группой брикетов в сужающемся матричном канале, образующих подвижный упор.

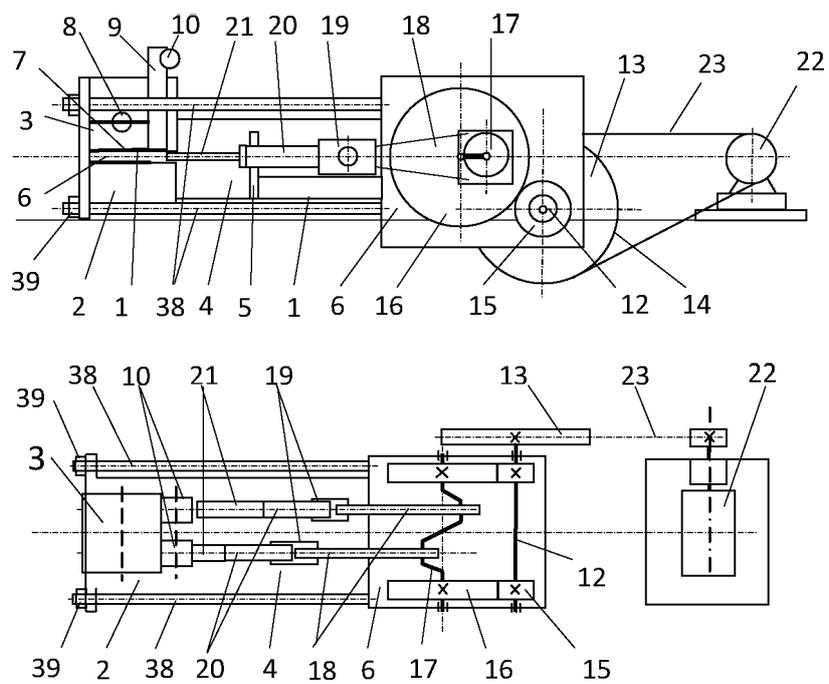


Рис. 2. Принципиальная схема штемпельного пресса

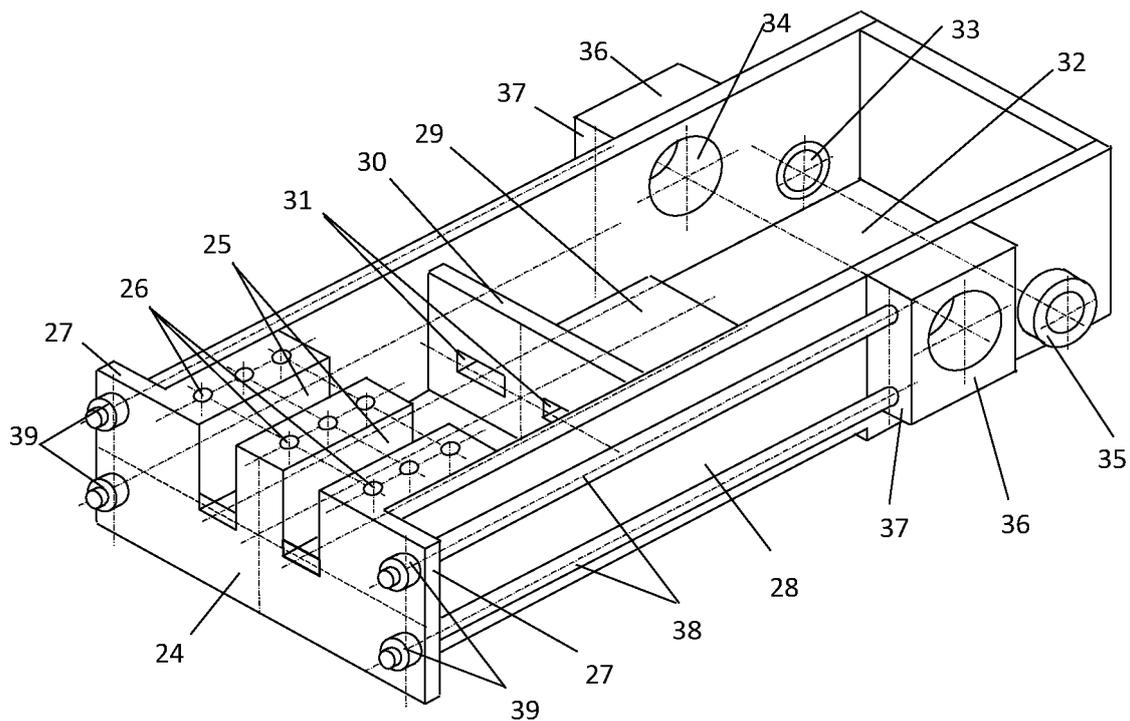


Рис.3. Схема сварной станины штемпельного пресса

Возвратно-поступательное движение штемпелей 21 с созданием осевого усилия прессования обеспечивается путем передачи вращающего момента от электродвигателя 22 через клиноременную передачу 23 на быстроходный вал 12 первой ступени, с установленными на нем жестко моховиком 13, ведомым шкивом 14 и двух пар шестерен 15, которые находятся в зацеплении с зубчатыми колесами 16, установленными на коленчатом валу 17. Вторая ступень представляет собой кривошипно-ползунный механизм, в котором шатуны 18 с одной стороны посажены на коленчатый вал 17, а с другой – на них закреплены ползуны 19 и посредством штоков 20 - штемпели. Она преобразует вращательное движение коленчатого вала 17 в возвратно-поступательное движение штемпелей 21. За один оборот

коленчатого вала 17 каждый из двух штемпелей 21 совершает полный цикл возвратно-поступательного движения, при котором на ходе вперед производится, во-первых, перемещение сушенки из загрузочной части в камеру прессования, во-вторых, прессование и проталкивание брикетов по матричному каналу, а на ходе назад – заполнение сушенкой загрузочной части канала.

Прессовая головка, включающая матричный инструмент 7, регулятор 8 давления прессования рычажного типа с жестким упором, загрузочные камеры 9 с шиберными питателями 10 и узлы уплотнения штемпелей в виде пылеотсосных камер 11, обеспечивает процесс загрузки, уплотнения материала и продвижения брикетов по двум сужающимся матричным каналам.

Модернизированный двухштемпельный торфобрикетный пресс (модель МС1600-35ТМ) со сварной станиной (Рис.4) по вновь разработанной документации изготовлен на Минском заводе Октябрьской Революции (МЗОР) и успешно эксплуатируется на торфобрикетном заводе «Житковичский» в Гомельской области.

Производительность – 4,5 т/ч; усилие прессования - 1600 кН; масса – 55 т.



Рис.4. Общий вид модернизированного двухштемпельного торфобрикетного пресса

Список литературы:

1. Справочник по торфу / Под ред. А.В. Лазарева и С.С. Корчунова. -М.: Недра, 1982. С.503-519.
2. Патент на полезную модель № 7277 от 15.02.2011. Штемпельный пресс. Басалай Г.А. и др.