

## СИНХРОНИЗАЦИЯ ГИДРОЦИЛИНДРОВ МАТРИЦЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ВИБРОПРЕССУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

*Республиканын ички жана сырткы рыногунда, техникалык көрсөткүчтөрү жана баасы боюнча атаандашуучу, дубал таштарын формалоо үчүн титиреткич пресстин жаңы курамасы каралат.*

*Рассматривается новая конструкция вибропресса для формирования стеновых камней, которая по техническим показателям и стоимости будет успешно конкурировать на внутреннем и внешнем рынке республики.*

*The new design vibripress for formation steno stones which on technical indicators and cost will successfully compete on internal and the Republic foreign market is considered.*

Создание импортозамещающего вибропрессового оборудования для выпуска различных строительных изделий (стеновые камни, тротуарная плитка, бордюры и т.д.), которое не уступает по производительности и по качеству зарубежным аналогам, является актуальной задачей. Исходя из необходимости создания импортозамещающего гидравлического вибропрессового оборудования и анализа существующих в промышленности конструкций на производственной базе Института машиноведения НАН КР разработан и изготовлен опытный образец гидравлического вибропрессующего оборудования «Импульс ПБ-2» /1/. В его конструкции использованы технические решения, применяемые в образцах российского и зарубежного оборудования для изготовления строительных изделий.

Опытный образец прошел предварительные экспериментальные испытания, в ходе которых подтверждена его работоспособность и соответствие расчетных и фактических параметров. Также в ходе испытаний выявлены конструктивные недостатки разработанного оборудования, которые снижают качество получаемой продукции. В частности выявлено, что при подъеме матрицы наблюдается ее перекося из-за несинхронности движений приводных гидравлических цилиндров. Это приводит к поломке или нарушению края стенового камня.

В настоящее время продолжаются работы по испытанию и усовершенствованию вибропрессующего оборудования. Основные узлы вибропресса (рис. 1): 1 – станина,

которая представляет собой сварную конструкцию, траверса 6, штанга 7, гидроцилиндры 4, 5 подъема и опускания пуансона 2 и матрицы 3.

Принцип работы вибропресса заключается в следующем: в начале цикла матрица 3 находится в крайнем нижнем положении, пуансон 2 с помощью гидроцилиндра 4 поднимается вверх, и через бункер в матрицу загружается бетонно-цементная смесь. За счет вибраций матрицы, создаваемых закрепленными на ней вибраторами, и сжатия смеси пуансона пресса смесь в матрице уплотняется и принимает форму строительных изделий. Не отрывая пуансон от свежееотформованных изделий, матрица поднимается вверх, отпуская стол с поддоном и изделиями на опоры станины. Происходит распалубка изделий непосредственно на поддоне. При освобождении всей боковой поверхности изделий матрица через упоры на формующей оснастке увлекает за собой пуансон, оставляя готовое изделие. После смены поддона с продукцией происходит повтор цикла работы. Как видно, на данном оборудовании для поднятия и опускания матрицы после формования изделия установлено два гидроцилиндра 5. Возможно, при подъеме матрицы по разным причинам (смещение центра тяжести матрицы, силы трения в направляющих втулках, разность давлений жидкости в гидроцилиндрах) нагрузка на эти цилиндры в процессе работы может изменяться, что непосредственно влияет на нелинейное движение матрицы. Это может привести к поломкам и нарушению формируемого изделия. Таким образом, необходимо, чтобы скорость движения этих цилиндров не зависела от нагрузки, а в элементах конструкции не возникали излишние напряжения, т.е. требуется синхронизация по скорости и обратить особое внимание на синхронизацию привода матрицы при подъеме.

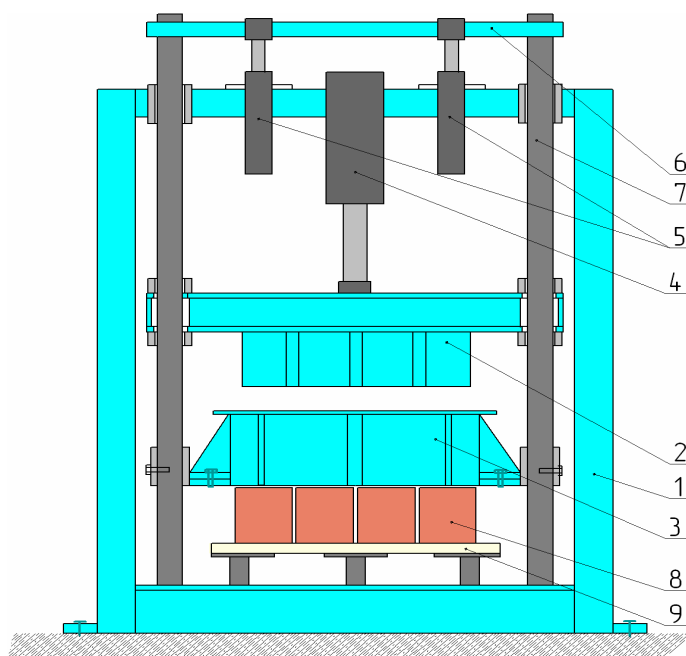


Рис 1. Основные узлы вибропрессующего

В промышленности применяются следующие способы синхронизации, позволяющие обеспечивать синхронную работу гидроцилиндров /2/:

- 1) гидромеханическая синхронизация;
- 2) гидравлическая синхронизация.

Гидромеханические синхронизирующие устройства, являющиеся наиболее точными, получили наибольшее распространение в различных отраслях машиностроения /2, 3/. В этих устройствах (рис. 2) движение, как правило, осуществляется силовыми цилиндрами, а синхронизация – механическими передачами. Рычажные синхронизирующие устройства применяются для обеспечения строго параллельного перемещение траверс с одним или двумя цилиндрами.

Синхронизация при помощи зубчатых механизмов нашла применение в ряде машин. Движение двух цилиндров в разных направлениях происходит синхронно, так как реечные передачи (рис. 2) не позволяют им перемещаться иначе. Эти способы имеют важное достоинство: точность. Рассогласованность движений цилиндров лежит в пределах точности изготовления элементов синхронизирующих устройств (зубчатых секторов, реечных механизмов, рычажных шарниров и рычагов). Точность их выше, чем у других синхронизирующих устройств. Недостатком является громоздкость, особенно при расчете на большие усилия.

Одним из способов гидромеханической синхронизации является синхронизация при помощи двухкромочного золотника и реечного датчика рассогласования (рис. 3).

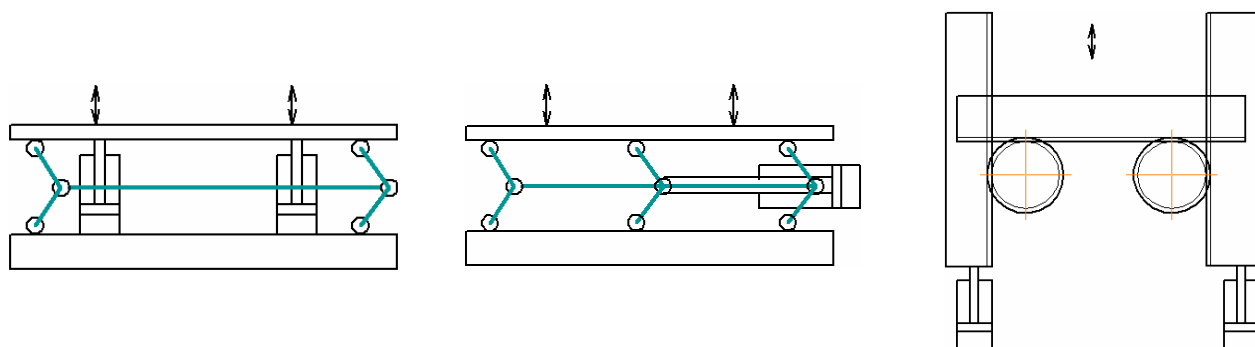


Рис. 2. Схемы гидромеханических синхронизирующих устройств.

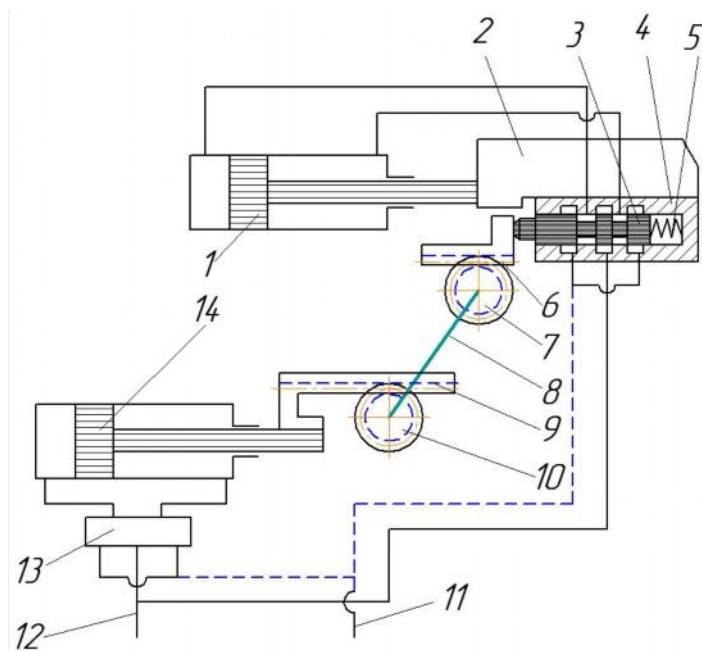


Рис. 3. Синхронизация работы цилиндров следящим золотником и реечным датчиком рассогласования.

Цилиндр 14 питается от напорной магистрали 12 через распределитель 13. Жидкость от цилиндров отводится по линии 11. Шток цилиндра 14 перемещает при движении рейку 9, связанную с ним. Рейка вращает шестерню 10, вал 8 и вторую шестерню 7. Шестерня 7 перемещает рейку 6 в параллельных направляющих, расположенных в детали 2. Рейка 6 смещает следящий золотник 3, сжимая пружину 5. При смещении золотника 3 масло поступает в цилиндр 1. Шток последнего начинает двигаться и перемещает деталь 3, сжимая пружину 5. При смещении золотника 3 осуществляя обратную связь. Такой способ позволяет ограничить отставание по пути 0,02-0,03 мм при небольших скоростях движениях – до 0,3 мм.

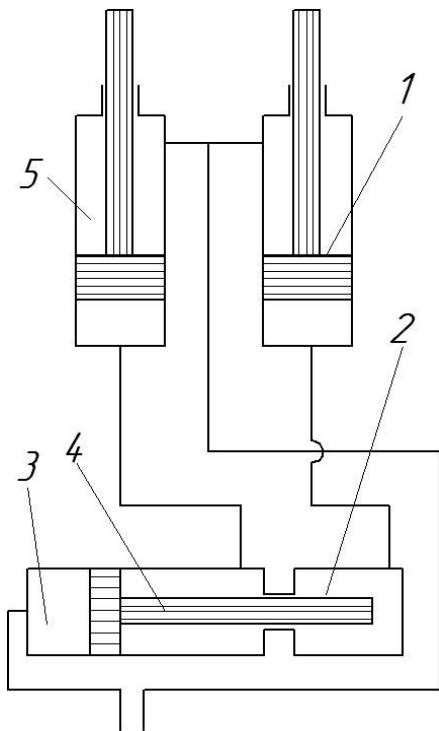


Рис.4. Схема синхронизации мультипликатором двойного действия

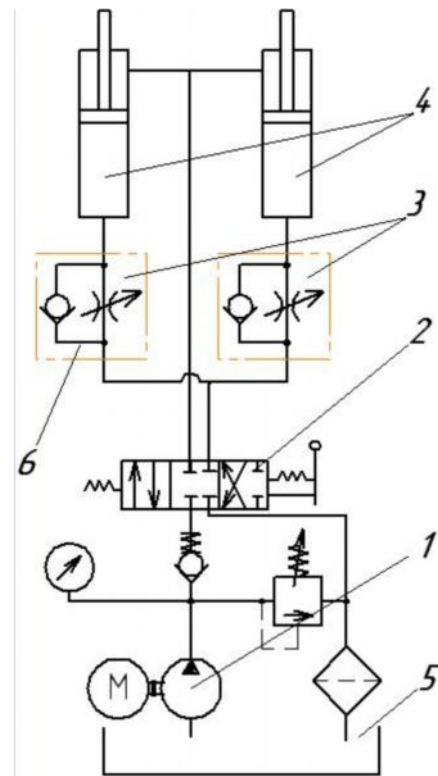


Рис. 5. Схема синхронизации дросселем расхода жидкости

Гидравлические синхронизирующие устройства менее громоздки по конструктивному исполнению и в то же время дают отклонение при синхронизации движения гидроцилиндров /3, 4/.

Мультипликаторы двойного действия могут употребляться для синхронизации работы двух цилиндров при небольшой емкости цилиндров (рис.4). На участках между цилиндрами 1 и 5 и мультипликатором 3 жидкость находится в замкнутом объеме, синхронность движения поршней обеспечена в обоих направлениях. Поршень мультипликатора 3, двигаясь вправо, вытесняет равные объемы жидкости из полостей 4 и 2 цилиндры 1 и 5. Благодаря этому обеспечивается равенство скоростей независимо от нагрузок на штоки.

Таким образом, при анализе существующих методов синхронизации гидроцилиндров для вибропрессующего оборудования разработана схема (рис. 5), обеспечивающая синхронность движений гидроцилиндров матрицы.

Синхронизация работы гидроцилиндров осуществляется за счет дросселирования потока жидкости, поступающей в поршневую полость каждого из гидроцилиндров 8 в зависимости от скорости их движения. В гидроцилиндры 4 гидравлическая жидкость поступает через распределитель жидкости 2 от насосной станции 1. Регулируя дроссельный делитель 3, можно получить синхронную

работу гидроцилиндров. При обратном движении гидроцилиндров гидравлическая жидкость в емкость жидкости 5 поступает через обратные клапаны 6, минуя дроссельный делитель. Результаты апробации показали, что разработанная схема обеспечивает синхронность движений гидроцилиндров, что позволит получить продукцию хорошего качества.

### Список литературы.

1. Султаналиев Б.С., Мелис уулу Д., Мамытбаева А. Разработка конструкции гидравлического вибропрессующего оборудования для формования стеновых камней // Вестник КАУ, 2009.
2. Ковалевский В. Ф., Железняков Н. Е., Бейлин Ю. Е. Справочник по гидроприводам машин. – М.: Недра, 1967.
3. Гавриленко Б.А., Минин В.А., Рождественский С.Н. Гидравлический привод. – М.: Машиностроение, 1968.
4. Grundlagen der Fluidtechnik. Schulungsbegleitbuch Schulungsbegleitbuch zu den Lehrangen der Fluidtechnik der Firma HANSA FLEX Hydraulik GmbH. Bremen zum Panrepel 44 D-28307 Bremen.