

## **О СПОСОБАХ ТОРМОЖЕНИЯ ПОРШНЕЙ ПНЕВМОЦИЛИНДРОВ В КОНЦЕ ХОДА**

Студенты гр. 101052-18 Грибов А. Г., Пасеко С. М.  
*Научный руководитель – ст. преп. Филипова Л. Г.*

Пневматические приводы получили широкое распространение во всех отраслях народного хозяйства. Чтобы повысить с их помощью производительность машин и технологического оборудования в ряде случаев нужно повышать скорость срабатывания агрегатов. В частности, увеличивать скорость движения поршней пневмоцилиндров. Кроме того, необходимо нередко обеспечивать какой-то заданный закон движения поршня. При этом возникают определённые проблемы при подходах поршня к крайним положениям и остановках его, так как даже при относительно малых скоростях вследствие удара его при остановке вызываются вибрации, шум, снижается долговечность оборудования. Особенно это всё возрастает при увеличении скоростей движения поршней. В этом случае рекомендуется применять различные способы торможения поршней в конце их хода, чтобы получить плавную остановку, и избежать негативных явлений.

Наиболее приемлемым способом торможения поршня является изменение силы сопротивления движения на выходе.

Можно осуществить плавную остановку поршня с помощью обычной пружины, установленной в опорюняемой полости цилиндра. Но при этом могут возникнуть ряд нежелательных явлений. Если жёсткость её будет больше необходимой, то поршень остановится до прихода в крайнее положение. После этого скорость его становится отрицательной, и он отходит назад, а затем опять продолжит движение вперёд и так далее. Это увеличит время цикла, вызовет колебательный процесс. Если же жёсткость пружины меньше необходимой, то она не сможет полностью погасить скорость поршня, и он придёт в крайнее положение с ударом. Таким образом, обеспечение плавной остановки поршня будет в ряде случаев затруднительным, так как сложно согласовать выбор жёсткости пружины и изменяющихся в процессе работы параметров привода. Кроме того следует учитывать и долговечность работы пружины.

Кроме механического торможения (пружиной) можно этот процесс осуществлять созданием противодействия в выхлопной полости пневмоцилиндра:

- с помощью переключения распределительного механизма;
- с использованием гидравлических устройств;
- подключением пневматических камер;
- использованием различных способов дросселирования воздуха и т.д.

Создание противодействия чаще всего осуществляется перекрытием проходного сечения выхлопного канала.

Иногда целесообразно внутреннее и внешнее тормозные устройства использовать совместно. Настраивают их так, чтобы основная часть кинематической энергии движущихся масс поглощалась после срабатывания тормозного золотника, т.е. на внутреннее тормозное устройство возлагается задача лишь окончательного гашения скорости. Систему настраивают выбором тормозного пути и регулированием открытий двух дросселей-тормозного золотника и внутреннего тормозного устройства. Поскольку в этом случае число параметров настройки больше, то система должна обладать и большими возможностями для получения плавного изменения скорости поршня.

Чтобы сделать тормозное устройство еще более гибким, можно установить несколько тормозных золотников, которые, срабатывая последовательно, будут дискретно изменять сечения выхлопного канала по заданному закону. Однако при использовании системы с несколькими тормозными золотниками необходимо предварительно обосновать невозможность решения поставленной задачи другими более простыми средствами. К числу таких задач относятся задачи получения более сложных законов изменения скорости в период торможения, чем просто ее уменьшение до нуля, например, с двукратным замедлением движения за один ход, с переходом от одного режима движения к другому т. д. Кроме того, следует иметь в виду, что настройка системы со многими регулируемыми параметрами на оптимальный режим связана с дополнительными трудностями.

На практике не исключено ручное управление механизмом торможения поршня. Практически, при ручном управлении пневматическим механизмом торможение большей частью производится противодействием в результате отключения от магистрали полости цилиндра с увеличивающимся объемом и подключения полости с

уменьшающимся объёмом. Это даёт возможность сократить время цикла работы механизма.