

характеристик крыла от геометрических и эксплуатационных параметров используются экспериментально-статистические методы планирования многофакторных экспериментов. Исследования проводятся на моделях в аэродинамической трубе.

УДК 62 - 85

Динамика пневматического тормозного крана обратного действия

Автушко В.П., Гиль С.В.

Белорусский национальный технический университет

Современные пневматические тормозные приводы различных мобильных машин являются сложными многоконтурными следящими системами управления. Секция тормозного крана обратного действия входит в состав комбинированных тормозных кранов и управляет процессом торможения прицепов, выполненных по однопроводной схеме. Отдельные ручные тормозные краны обратного действия используются для управления запасной и стояночных тормозных систем. Пневматические следящие аппараты обратного действия при увеличении управляющего воздействия (усилия на тормозной педали или рукоятке) уменьшают давление сжатого воздуха в соединительной магистрали, или в воздухораспределительном клапане прицепа, или в соответствующей полости пружинного аккумулятора за счёт выпуска его в атмосферу.

В работе рассмотрено моделирование рабочего процесса регулирования давления воздуха в полости постоянного объёма с помощью тормозного крана обратного действия. При анализе динамических процессов, происходящих в контуре, и составлении дифференциальных уравнений приняты следующие допущения: температура воздуха в ресивере, полости тормозного крана и опораживаемой ёмкости не изменяются в течение переходного процесса; объём полости тормозного крана изменяется незначительное и поэтому рассматривается постоянным; трубопровод заменяется сосредоточенным турбулентным пневмосопротивлением; отсутствуют утечки воздуха из пневмоконтра; давление воздуха в ресивере постоянное. Для составления дифференциальных уравнений, описывающих динамику контра, используют уравнение баланса мгновенных массовых расходов в узлах контра и гиперболическую газодинамическую функцию расхода воздуха через турбулентное пневмосопротивление. С целью учёта влияния объёма трубопровода, соединяющего тормозной кран с опораживаемой ёмкостью, на динамический процесс в контуре, распределённый объём трубопровода приведен при помощи коэффициента приведения к сосредоточенному объёму ёмкости. Уравнения движения подвижных элементов крана составлены для одномассовой расчётной схемы (учтены

масса штока и соединённых с ним деталей) и учитывают инерционные, скоростные и позиционные нагрузки, силы давления, зоны нечувствительности в клапанах, обусловленные силами трения. Математическая модель позволяет исследовать служебные и экстренные режимы работы следящего контура.

УДК 629.7

Выбор конструктивных параметров пневматических глушителей

Бартош П.Р., Кишкевич П.Н.

Белорусский национальный технический университет

Шумы механического происхождения возникают при ударах поршней, золотников, клапанов, вибрации трубопроводов и т.п. Снижение их уровня достигается в результате оптимизации конструктивных параметров этих устройств или введения тормозных и амортизирующих устройств. Наиболее сложной задачей является борьба с шумами аэродинамического происхождения, возникающими в основном из-за турбулентного смешения сжатого воздуха с окружающей средой при выхлопе. Поскольку давление сжатого воздуха в промышленных пневмосистемах составляет 0,4 ... 0,6 МПа, истечение сжатого воздуха в атмосферу при выхлопе происходит, как правило, в надкритическом режиме со скоростью, близкой к скорости звука. Для снижения уровня шума сжатого воздуха при выхлопе применяют активные и реактивные глушители. Наибольшее распространение получили активные глушители (глушители трения). Исходные данные для расчета пневмоглушителей: эффективная площадь f_y , или пропускная способность e_v ; шумовая характеристика; присоединительные размеры; габаритные размеры; масса глушителя. В результате расчета необходимо получить значения параметров пористой части глушителя (диаметра D , длины l и толщины h стенки звукопоглощающего элемента), а также размеры d частиц, из которых она изготовлена.

Порядок расчета металлокерамических пневмоглушителей:

1. Выбирается толщина h стенки пористого элемента;
2. Выбирается наружный диаметр D элемента;
3. Определяется внутренний диаметр $D_в$;
4. Выбирается размер спекаемых частиц d ;
5. Определяется длина l образующей внутренней поверхности глушителя по формуле

$$l = \frac{f_y \sqrt{h}}{A \cdot d}.$$