

**Динамика пневматического воздухораспределительного клапана  
тормозного привода прицепа**

Автушко В.П., Гиль С.В.

Белорусский национальный технический университет

Современные пневматические тормозные приводы различных мобильных машин являются сложными многоконтурными следящими системами управления. В состав контуров входят один или несколько следящих пневмоаппаратов, которые выполняют функции передачи энергии и регулирования давления в этих элементах в соответствии с законом изменения входного воздействия. При динамических расчётах каждый контур привода обычно рассматривается как отдельный, что справедливо во всех случаях, если не учитывается совместная работа системы питания и привода.

В работе выполнено моделирование рабочего процесса регулирования давления воздуха в полости постоянного объёма с помощью последовательного соединения секции тормозного крана и воздухораспределительного клапана (ВРК) прицепа. При анализе динамических процессов и составлении дифференциальных уравнений приняты следующие допущения: температура воздуха в ресивере, полости тормозного крана, ВРК, наполняемой полости не изменяется в течение переходного процесса; объёмы полостей пневмоаппаратов изменяются незначительно и поэтому они рассматриваются как постоянные; трубопроводы заменяются сосредоточенными турбулентными пневмосопротивлениями; отсутствуют утечки воздуха из контура; давление воздуха в ресивере постоянное. Для составления дифференциальных уравнений, описывающих динамику пневматических звеньев контура используются уравнение баланса мгновенных массовых расходов в узлах пневматической цепи и гиперболическая газодинамическая функция расхода воздуха через турбулентное пневмосопротивление. Уравнения подвижных элементов пневмоаппаратов составлены с учётом инерционных сил, скоростных и позиционных нагрузок, сил давления, зон нечувствительности в клапанах, обусловленных зазорами и силами трения, ограничений перемещения подвижных элементов. Входным воздействием в пневматический контур является усилие, прикладываемое к тормозной педали. Математическая модель контура является универсальной. Она позволяет исследовать служебные и экстренные режимы работы следящего пневматического привода прицепа с однопроводной и двухпроводной схемами, позволяет решать вопросы, связанные с определением рационального места установки ВРК, оценки быстродействия контура, что значительно снижает трудоёмкость экспериментальных исследований и позволяет автоматизировать проектирование следящих пневмоприводов.