

УДК 621.8

ТИПИЗАЦИЯ СХЕМ ПРОБООТБОРНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ АНАЛИЗА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Васютенко А.П.

Рассмотрены типовые схемы пробоотборных устройств, выделены два основных класса: непрерывного и дискретного действия. Дан анализ типовых элементов схем, сформулированы основные направления интенсификации процессов создания и освоения производства новых изделий и дальнейшего улучшения их характеристик.

Характерной особенностью современного этапа научно-технического развития в области экологического приборостроения является сочетание возрастающего разнообразия конструктивных решений технических устройств, расширение и обновление их номенклатуры с систематически растущим выделением однородных функционально или технически подобных для различных изделий элементов, деталей и узлов. Решение задачи ускорения научно-технического прогресса требует значительной интенсификации процессов создания и освоения производства новых изделий и дальнейшего повышения их технических характеристик.

Интенсификация все в большей степени зависит от рациональности выполнения процедур расчета, моделирования процессов и конструирования на базе унификации расчетных методик, реализации модульного принципа проектирования на современной элементной базе.

Одним из важных направлений обеспечения безопасных условий жизнедеятельности человека является организация контроля за состоянием воздушной среды с целью снижения уровня и предупреждения образования в воздухе предельно-допустимых концентраций вредных и взрывоопасных веществ. Контроль широкого спектра вредных и взрывоопасных веществ осуществляется средствами лабораторного анализа, одним из важнейших этапов которого является отбор пробы воздуха. В основу проектирования и разработки теоретических основ расчета параметров пробоотборных устройств положены исследования их структурных схем и конструктивных решений, позволяющих составить классификатор типовых схем пневмосистем, включающих в себя узлы, элементы и блоки.

Анализ конструкций разнообразных видов пробоотборных устройств позволяет выделить два основных класса устройств: непрерывного и циклического действия. Типовые схемы пробоотборных устройств непрерывного действия представлены двумя видами (рисунки 1, 2).

Устройство (рисунок 1), осуществляет аспирацию воздуха через поглотительный элемент (ПЭ) посредством побудителя расхода (ПР).

Для стабилизации режима пробоотбора в пневмосхему включены ре-

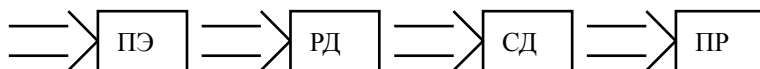


Рисунок 1 – Схема прободоотборного устройства непрерывного действия

Для стабилизации режима прободоотбора в пневмосхему включены регулятор (РД) и стабилизатор (СД) расхода воздуха. В качестве побудителя расхода воздуха используется один из видов электромеханического и эжекторный пневматический побудители.

Устройство (рисунок 2) реализует метод отбора воздуха в проточные

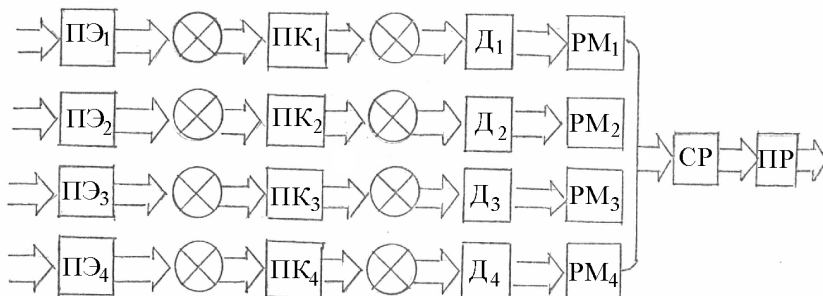


Рисунок 2 – Схема устройства с отбором воздуха в проточные пневмокамеры постоянного объема

пневмокамеры (ПК) постоянного объема.

Прободоотборное устройство снабжено тремя параллельными каналами отбора проб воздуха, регулируемые дросселями (Д) и расходомерами (РМ).

Типовые схемы прободоотборных устройств циклического действия (рисунки 3, 4) предусматривают аспирацию воздуха через поглотительные элементы посредством вакуумируемых пневмокамер, объем которых и величина разряжения в них определяют объем пробы воздуха, отбираемого за один цикл и режим прободоотбора.

На рисунке 3 изображена схема прободоотборного устройства циклического действия с отбором проб воздуха в глухую пневмокамеру (ПК) посто-

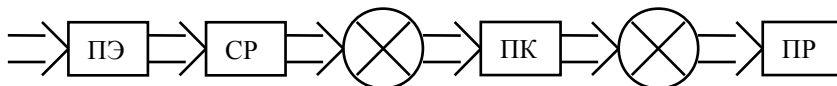


Рисунок 3 – Схема прободоотборного устройства циклического действия с глухой пневмокамерой постоянного объема

янного объема. Скорость прободоотбора регулируется стабилизатором расхода воздуха (СР), а предварительное вакуумирование пневмокамеры осуществляется побудителем расхода (ПР).

В пробоотборном устройстве циклического действия с отбором проб воздуха в пневмокамеру переменного объема (рисунок 4) подвижный элемент является одновременно и побудителем расхода.

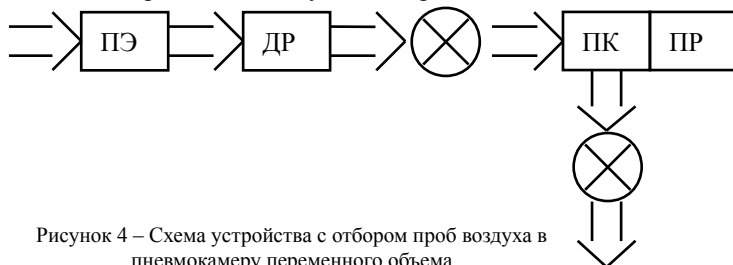


Рисунок 4 – Схема устройства с отбором проб воздуха в пневмокамеру переменного объема

Представленные типовые схемы пробоотборных устройств позволяют провести анализ по ряду технико-экономических показателей: номенклатуре комплектующих узлов, трудоемкости реализации автономности и взрывобезопасности моделей, метрологическим параметрам, показателям надежности, эксплуатационным характеристикам и затратам.

Достоинством пробоотборных устройств циклического действия является независимость режима пробоотбора (объем и скорость) от изменения характеристик побудителя расхода, вызываемых колебаниями параметров источника питания, нагрузки и других факторов. Наиболее перспективными являются пробоотборные устройства с пневмокамерами переменного объема. Они отличаются простотой конструкции, высокой степенью стабилизации режимов пробоотбора. Применение побудителя расхода воздуха грузопоршневого типа позволяет создавать компактные автономные конструкции во взрывобезопасном исполнении.

В специализированных системах автоматического контроля и регулирования запыленности и загазованности воздуха широкое применение находят аспирационные устройства непрерывного действия.

Типизация обобщенных схем пробоотборных устройств непрерывного и циклического действия создает предпосылки формирования базы данных по основным элементам пневмосистем для создания их оптимальных структур, разработке типовых методик расчета параметров и создания перспективных моделей пробоотборных устройств.

Поступила в редакцию 10.10.1999 г.