

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ НА ОСНОВЕ ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛИ

Зеленов Д.М.,

научный руководитель канд. техн. наук Масальский Г.Б.

Сибирский федеральный университет

Кондиционирование воздуха это создание и автоматическое поддержание в закрытом помещении температуры, относительной влажности, чистоты, состава и скорости движения воздуха, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологических процессов, работы оборудования и приборов, хранения материалов. Оно приобретает все большую актуальность как в производственной так в культурно-бытовой деятельности.

Создание оптимального состава воздушной среды в помещении может осуществляться путем удаления образовавшихся тепло-, газо- и влагоизбытков, пыли и добавления необходимого количества свежего воздуха с предварительной его подготовкой (охлаждение или нагрев, осушение или увлажнение, фильтрация и др.).

При осуществлении процесса кондиционирования воздуха объектом регулирования является обслуживаемое помещение (ОП), в котором происходит изменение нормируемых параметров воздуха из-за влияния наружного воздуха и внутренних процессов. Задача системы кондиционирования воздуха (СКВ) – поддерживать заданные показатели.

Обобщённая структурная схема СКВ как объекта автоматизации показана на рисунке 1. Входными параметрами являются наружный воздух, тепло-, влаго-, и хладаносители, электроэнергия, а также часть рециркуляционного воздуха, возвращаемого в помещение.

Выходными параметрами являются температура в помещении $t_{ном}$, влагосодержание $d_{ном}$ и расход воздуха $G_{ном}$. Система кондиционирования включает следующие основные элементы:

- регуляторы расхода воздуха (заслонки, шиберы, жалюзи);
- камеры смешения (смешения различных потоков воздуха);
- фильтры (механическая и биологическая очистка воздуха);
- теплообменники (теплообмен различных сред: воздух-воздух, хладагент-воздух, жидкость-воздух и др.);
- вентиляционные сети (распределение и транспортировка воздуха).

Каждая конкретная система комплектуется, исходя из заданной технологии обработки приточного воздуха. Это могут быть простые вентиляционные системы или центральные кондиционеры в сочетании с автономными устройствами (калориферы, осушители, автономные кондиционеры и др.), называемые доводчиками. Они доводят воздух, идущий от центрального кондиционера, до параметров, требуемых по нормам конкретного помещения.

Основная сложность проектирования и настройки систем управления СКВ состоит в том, что выходные параметры (температура, влагосодержание, расход воздуха) имеют нелинейную взаимозависимость между собой. Так же прецизионное управление усложняется тем что, в обслуживаемом помещении могут находиться источники тепла (люди, оборудование) и влаги (люди, емкости с водой). Причем количество таких источников может меняться во времени и носить случайный характер.

Для решения описанных выше проблем необходимо не только контролировать случайные источники тепла и влаги, но и иметь адекватную математическую модель взаимодействия и взаимовлияния выходных параметров СКВ друг на друга.

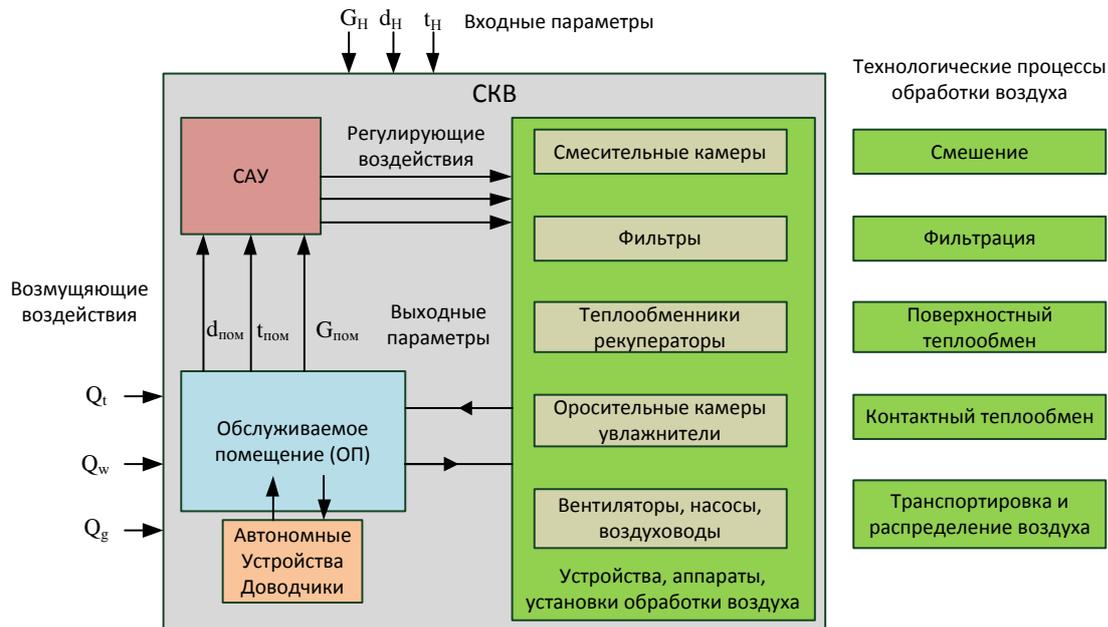


Рисунок 1 - Обобщенная структурная схема СКВ как объекта автоматизации;
 t_H , d_H , G_H – температура, влажность, расход наружного воздуха;
 $t_{пом}$, $d_{пом}$, $G_{пом}$ – температура, влажность, расход воздуха в помещении;
 Q_t , Q_w , Q_g – тепловое, влажностное и газовое воздействия.

В докладе рассмотрены следующие вопросы:

- построения системы управления СКВ;
- получение эталонной математической модели обслуживаемого помещения в пакета Comsol Multiphysic;
- моделирование системы управления СКВ с эталонной моделью в пакете Matlab;
- методика настройки системы управления СКВ для обеспечения высокого качества регулирования.