

УДК 622.7:504.3.054

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОТЕЛЬНЫХ НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА Г. МЕЖДУРЕЧЕНСКА

Л.И. Молодежникова, И.В. Чеснокова, О.В. Порутчикова
Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: dean@ped.tpu.ru

В настоящее время экологическое состояние атмосферы г. Междуреченска оценивается как «чрезвычайно опасное».

Основными источниками загрязнения атмосферы являются котельные, предназначенные для промышленных и коммунально-бытовых нужд.

В муниципальное унитарное предприятие «Управление котельных и тепловых сетей» (МУЛ УК и ТС) г. Междуреченска входят 23 котельные:

1. Малые внутриквартальные котельные (18 шт.);
2. Котельные средней мощности (4а-5а, №12, паровая РК, ж/д котельная);
3. Районная коммунальная котельная (РКК).

Выбросы по каждой группе приведены в табл. 1.

Таблица 1.

| Наименование источника | Наименование ингредиентов | Количество сожженного угля, т/год | Расчетный выброс, т/год | ПДВ, т/год | Фактический выброс в пределах ПДВ, т/год |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------|--|
| Малые внутриквартальные котельные | пыль | | 2543,078 | 951,3 | 940,097 |
| | CO ₂ | | 4078,608 | 4365,5 | 3131,771 |
| | NO _x | | 2248,833 | 268,7 | 236,068 |
| | SO ₂ | | 611,791 | 1032,4 | 602,167 |
| | Всего | | 114628,0 | 9482,311 | 6617,9 |
| Котельные средней мощности | пыль | | 3013,904 | 2021,2 | 1176,4 |
| | CO ₂ | | 1568,91 | 313,983 | 313,989 |
| | NO _x | | 1222,593 | 43,5 | 43,5 |
| | SO ₂ | | 464,508 | 770,9 | 464,508 |
| | Всего | | 129940 | 6418,252 | 2304,889 |
| Районная коммунальная котельная | пыль | | 3013,904 | 1176,4 | 1176,4 |
| | CO ₂ | | 1717,24 | 313,989 | 313,989 |
| | NO _x | | 1222,593 | 43,5 | 43,5 |
| | SO ₂ | | 464,508 | 770,9 | 464,508 |
| | Всего | | 129940,0 | 2304,889 | 2304,889 |

Как показывает анализ данных, приведенных в таблице 1, при сравнении выбросов с предельно допустимыми по каждой группе котельных, для первой группы

(внутриквартальные котельные) наблюдается значительное превышение ПДВ ввиду того, что внутриквартальные котельные имеют ряд недостатков:

- физически и морально устарели;
- не имеют системы очистки дымовых газов;
- используют низкосортные высокозольные угли;
- находятся непосредственно в жилой зоне города.

В качестве мероприятия по уменьшению вредных выбросов в атмосферу предлагается закрыть семь внутриквартальных котельных, а тепловые нагрузки перевести на РКК, так как:

- котельная находится вне зоны жилой застройки;
- имеет двухступенчатую систему очистки газов;
- ее тепловая мощность позволяет это сделать.

Расчет выбросов до и после присоединения вышеуказанных котельных к РКК дает следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2.

| Наименование Ингредиента | Расчетный выброс на РКК до присоединения, т/год | Расчетный выброс на РКК после присоединения, т/год | Прирост выбросов на РКК, т/год | Выбросы от закрываемых котельных, т/год | Уменьшение выбросов по городу, т/год |
|--------------------------|---|--|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| Твердые | 2727,011 | 3052,061 | 325,05 | 735,986 | 410,936 |
| Оксиды серы | 417,732 | 467,035 | 49,303 | 129,62 | 80,317 |
| Оксид Углерода | 1257,07 | 1405,40 | 148,33 | 713,814 | 565,484 |
| Оксид азота | 910,753 | 1010,909 | 100,156 | 105,17 | 5,014 |
| Итого: | 5312,566 | 5935,399 | 622,833 | 1684,59 | 1061,751 |

Видно, что после присоединения малых внутриквартальных котельных, находящихся непосредственно в жилой зоне города, к РКК, существенно снижаются выбросы пыли, оксидов азота, серы, углерода в атмосферу города.

Для уменьшения выбросов котельных средней мощности следует модернизировать систему газоочистки котельной 4а-5а.

В настоящее время на котельной 4а-5а для очистки дымовых газов используются циклоны типа БЦ. Однако они малоэффективны – КПД очистки 82%. Расчет по [1] для циклонов типа ЦБ-254В дает увеличение эффекта очистки на 14% и позволяет рекомендовать к установке батарейный циклон марки ЦБ-254В-60.

Для осуществления более глубокой очистки дымовых газов на основе предварительного расчета [1] перспективен газопромыватель типа КМП, который представляет собой скруббер Вентури, предназначенный для очистки выбросов с начальной запыленностью воздуха до 30 г/м³ и состоящий из двух основных частей – трубы-распылителя и циклона-пылеуловителя типа ЦВП. Подача воды в трубу-распылитель осуществляется через сопло с отстойником, устанавливаемое по оси трубы в зоне конфузора.

Обеспечение нормативов по ПДК достигается при оснащении котельной дымовой трубой высотой 35 м.

Литература:

1. Шилиев М.И., Дорохов А.Р. Методы расчета и принципы компоновки пылеулавливающего оборудования.: Учеб. пособие. - Томск: Изд-во ТГАСУ, 1999.

УДК 658.264.001.57

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗДАНИЯ КАК ОБЪЕКТА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

В.С. Андык, В.И. Рязанов

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: atp@ped.tpu.ru

Задачей автоматического регулирования теплопотребления жилых зданий является создание комфортных температурных условий проживания. Настройка систем регулирования теплопотребления представляет собой сложную задачу. В условиях практической работы стремятся получить (и иногда получают) хорошее качество работы систем регулирования путем итерационного поиска настроек регулятора. Однако итерационный поиск, ввиду большой инерционности и запаздывания объекта, чрезвычайно длителен и трудоемок. Поэтому при настройке систем автоматического регулирования теплопотребления всегда необходимо определять параметры настройки регулятора аналитически, хотя бы приближенно. Аналитический расчет настроек регулятора требует знания математической модели объекта регулирования.

В настоящей работе представлена математическая модель здания как объекта автоматического регулирования теплопотребления. Модель получена в предположении сосредоточенности объекта путем линеаризации по методу малых отклонений. Коэффициенты передачи и постоянные времени математической модели действительны только для рассматриваемого статического режима, относительно которого проводится линеаризация. Технологическая схема объекта управления представлена на рис. 1.

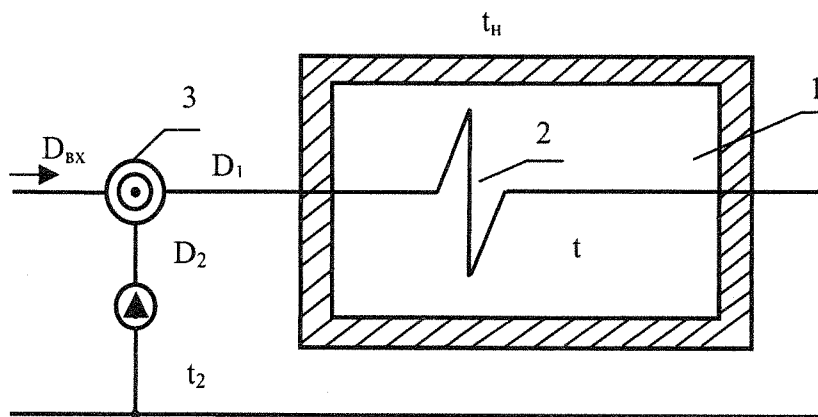


Рис. 1. Технологическая схема объекта управления

1 - помещение; 2 - теплообменник; 3 - устройство смешивания потоков теплоносителя