

## МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВОЗДУШНЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА (ВСОТР) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИХРЕВЫХ ТРУБ

Для разработки систем термостатирования воздуха различного назначения применяется широкая и разнотипная элементная база, включающая теплообменники, воздухоудуки, электронагреватели, трубопроводную арматуру и вихревые энергоделители потока (вихревые трубы (ВТ)). Исследование режимов работы систем при переменных условиях окружающей среды, переменных входных технологических параметрах потоков, имитация поведения систем в условиях работы на нерасчетных режимах и т.д. требуют разработки методики, позволяющей проводить многовариантные расчеты не только отдельной вихревой трубы, а, в основном, всей системы с учетом сложной взаимосвязи между элементами в общем технологическом процессе термостатирования.

Разработана методика автоматизированного анализа режимов работы ВСОТР с различными процессами термостатирования воздуха, включая высоконапорные системы с вихревыми трубами. Методика основана на методах математического моделирования технических систем и практически реализована комплексом взаимосвязанных программ для ЭВМ АРМ и СМ-4 на алгоритмическом языке программирования Фортран-IV. Комплекс программ позволяет проводить в диалоговом режиме "ЭВМ-пользователь":

многовариантные расчеты отдельных элементов, групп взаимосвязанных элементов и ВСОТР в целом;

оптимизацию режимных параметров элементов, групп элементов всей системы;

долговременное хранение расчетной информации и исходных данных для расчета на диске ЭВМ.

Функциональная математическая модель ВСОТР согласно работе [1] построена по блочно-модульному принципу организации взаимосвязи вычислительных блоков, среди которых основными являются следующие:

математические модели элементов;

теплофизические свойства рабочих сред;

структурный анализ схемных решений ВСОТР;

параметрическая оптимизация;

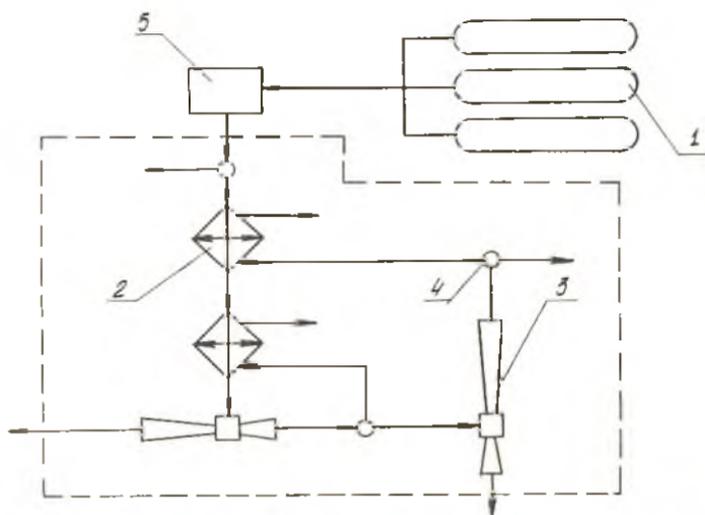
расчет часто используемых зависимостей и вычислительных процедур;

обеспечение диалогового режима "ЭВМ-пользователь" по вводу-выводу, хранению расчетной информации и организации этапов расчета.

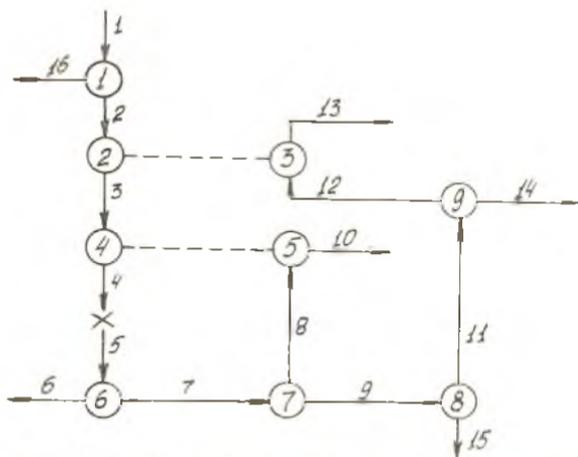
Описание математической модели, используемой в расчетах, и конструкции ВТ представлено в [2].

В качестве примера применения комплекса программ для решения оптимизационных задач определяются режимные параметры высоконапорной ВСОТР на основе двухступенчатого блока энергоразделителей потока - ВТ с регенерацией тепловой энергии.

На рис.1 представлена схема ВСОТР. Расчетный граф структуры взаимосвязи элементов представлен на рис.2. При этом узлы 1, 7, 9 соответствуют массовым разделителям потока на схеме рис.1, узлы 2-3, 4-5 - регенеративным теплообменникам, а 6, 8 - вихревым трубам. В таблице приведены конструктивные параметры ВТ, используемые при проведении расчетов.



Р и с. 1. Схема ВСОТР на основе двухступенчатого блока ВТ:  
- - - расчетный блок; 1 - баллоны со сжатым газом; 2 - теплообменник; 3 - ВТ; 4 - разделитель потока; 5 - редуктор давления



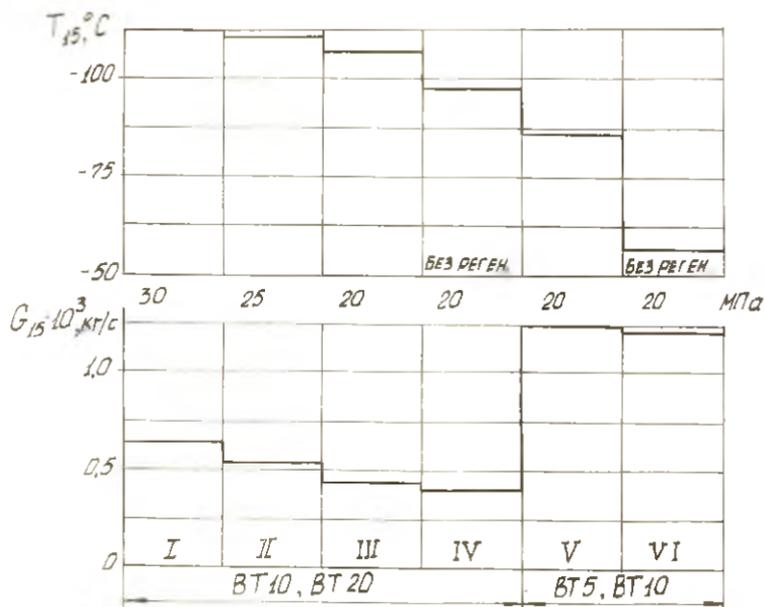
Р и с. 2. Представление расчетного блока ВСОТР в виде графа связей

#### Конструктивные параметры ВТ

Параметр	Вихревая труба		
	ВТ5	ВТ10	ВТ20
Диаметр трубы, мм	5,0	10,0	20,0
Диаметр отверстия диафрагмы, мм	3,0	4,5	8,5
Сопловой ввод трубы, мм	∅ I	1,5x3,0	3,0x6,0

Результаты оптимизационных расчетов при обеспечении минимально возможной температуры воздуха на выходе из системы  $T_{15}$  для различных давлений на входе (20...30 МПа) с регенерацией тепла и без регенерации представлены на рис.3 в расчетах I-VI.

Анализ результатов расчетов позволяет определить эффективность схемных решений ВСОТР, получить количественные оценки целесообразности применения охлаждения воздуха отдельными трубами или объединением их в ступенчатые и каскадные структуры с возможной регенерацией тепла.



Р и с. 3. Зависимости оптимальных параметров  $T_{15}$ ,  $G_{15}$  от давления сжатого воздуха на входе ВСОТР в расчетах I-IV

### Библиографический список

1. Кафаров В.В., Металкин В.П., Перов В.Л. Математические основы автоматизированного проектирования химических производств. М.: Химия, 1979.- 320 с.
2. Поляков А.А. Исследование воздушных систем термостатирования и их расчет//Тр.МВТУ им. Н.Э.Баумана. 1982. № 388. С.38-70.

УДК 66.074.31

Л.М.Дыскин

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИХРЕВОГО ВОЗДУХООСУШИТЕЛЯ  
ОЗНИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

Озонирующие установки широко используются для обработки природных и сточных вод. Основным элементом этих установок является генератор озона, в котором под действием электрического разряда