

Приведённые в таблице конструктивные решения не исключают применения других вариантов конструкций окон. Возможность их применения должна быть подтверждена в Системе сертификации ГОСТ-Р. Следует отметить, что каждая зарубежная фирма, представляя свои ПВХ- профили на российском строительном рынке заявляет о том, что её продукция является наилучшей. При этом иные не учитывают климатические условия отдельных регионов России. Поэтому отечественные потребители при выборе той или иной системы ПВХ- профилей следует обращать внимание на наличие сертификата выданного Госстроем России.

1. Экхард Рерль. ПВХ как особый материал. Текст для доклада на международном конгрессе КВЕ: «Оконные технологии будущего и вопросы энергосбережения в России». Москва 18/19.11.1997.
2. Шведов Н.В., Мигутов В.А. Опыт сертификации профилей для окон и дверей и перспективы их применения в России. Текст для доклада на международном конгрессе КВЕ: «Оконные технологии будущего и вопросы энергосбережения в России». Москва 18/19.11.1997.
3. Тарасов В. А. Новые окна для старых домов. Текст для доклада на международном конгрессе КВЕ: «Оконные технологии будущего и вопросы энергосбережения в России». Москва 18/19.11.1997.

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ТРУБЧАТЫХ РЕКУПЕРАТОРОВ**

Е.В. МИХАЙЛИШИН канд. техн. наук, доц., Е.А. МАЛЯР

*Уральский государственный технический университет*

Подогретый в рекуператорах нагревательных печей воздух используется в настоящее время не только для обеспечения горения топлива, но и все шире для целей отопления и вентиляции производственных помещений [1, 2].

Выполненные на кафедре Теплогазоснабжения и вентиляции УГТУ - УГПИ работы по интенсификации теплообмена в трубчатых рекуператорах путем использования закрученного потока позволили значительно расширить диапазон применения металлических трубчатых рекуператоров и повысить их эффективность. Последнее достигается за счет увеличения срока службы рекуператоров в 2,5 раза, сокращения на 20-40 % поверхности теплообмена и более полного использования мощности дутьевого вентилятора при переменных режимах работы нагревательной печи. В настоящее время в эксплуатации находится около 30 радиационных и конвективных трубчатых рекуператоров различных конструкций с интенсификацией теплообмена.

Расчет рекуператоров, даже без интенсификации теплообмена, является трудоемким процессом. Чтобы сократить время, необходимое для расчетов, разработано программное обеспечение для ПК, содержащее пакет программ на языке PASCAL. Алгоритм составлен в соответствии с методиками [3, 4]. Пакет позволяет рассчитать трубчатые конвективные и радиационные рекуператоры с интенсификацией теплообмена и без нее.

***Программа включает в себя:***

1. *блок ввода исходных данных*, который позволяет творчески подойти к выбору конфигурации рекуператора, реализующийся в возможности задания скорости движения воздуха или количества теплообменных трубок. При заданной скорости движения воздуха, по умолчанию, рассчитывается конфигурация шахты для радиационных рекуператоров круглая, для конвективных - квадратная. При известном количестве теплообменных трубок можно задать конфигурацию шахты или рекуператора (круглая или прямоугольная). Также, блок содержит традиционные данные, необходимые для расчета;
2. *блок расчета рекуператоров без интенсификации теплообмена*, в ходе которого:
  - определяются коэффициент теплоотдачи, поверхность нагрева, длина труб, максимальная температура стенки. При расчете учитывается

конвективная составляющая теплообмена по дымовой стороне рекуператора, которой обычно пренебрегают;

3. *блок расчета рекуператоров с интенсификацией теплообмена*, который содержит:

- предварительный расчет (расчет рекуператоров без интенсификации теплообмена), целью которого является определение ориентировочных размеров рекуператора;
- расчет размеров рекуператора с интенсификацией теплообмена, в ходе которого уточняется коэффициент теплопередачи, поверхность нагрева, длина труб, максимальная температура стенки. Расчет выполняется методом последовательных приближений, так как определение параметров, характеризующих закрученное течение (начальной интенсивности крутки на входе в трубу, средней интенсивности крутки по длине трубы и интенсивности крутки на выходе из трубы), связано с длиной теплообменных трубок;
- определение геометрических размеров улиточного завихрителя;

4. *блок расчета потерь давления по воздушному тракту*;

5. *печать исходных данных и результатов расчета*.

Разработанное программное обеспечение кроме сокращения времени, необходимого для расчета, позволяет выполнять многовариантные оптимизационные расчеты металлических трубчатых рекуператоров.

#### *Библиографический список*

1. Гримитлин М.И. и др. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных предприятий. М.: «Машиностроение», 1993. 288 с.
2. Михайлишин Е.В. Повышение эффективности использования тепловых выбросов промышленных печей. Межвузовский сборник научных трудов «Проблемы экологии промышленной среды, реконструкция жилья, промсооружений, оценка работы и несущей

- способности строительных конструкций». Магнитогорск, 1996. С. 38-44.
3. Тебеньков Б.П. Рекуператоры для промышленных печей. М.: «Металлургия», 1975. 296 с.
4. Михайлишин Е.В. Расчет трубчатых рекуператоров с интенсификацией теплообмена. Опубликовано в библиографическом указателе ВИНТИ «Депонированные научные работы», 1990. № 9. С. 136.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИКИ ЗАКРУЧЕННОГО ПОТОКА В КОРОТКОМ КАНАЛЕ С ПЕРФОРИРОВАННОЙ ВСТАВКОЙ**

Е.В. МИХАЙЛИШИН канд. техн. наук, доц., Е.А. МАЛЯР

*Уральский государственный технический университет*

В [1] предложено для интенсификации процессов тепло- массообмена в контактном аппарате использовать перфорированную поверхность. Как показали предварительные исследования, объемная теплопроизводительность в разработанной конструкции контактного аппарата  $Q_v$  ( $Q_v=Q/V$ , где  $Q$ ,  $V$  - соответственно теплопроизводительность и объем аппарата) выше, чем, в аппаратах с орошаемой насадкой на 280 % и центробежном контактном аппарате на 28 %.

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований аэродинамики закрученного потока в коротком канале с перфорированной вставкой, являющегося моделью реактивного пространства контактного аппарата.

Экспериментальная установка состоит из вентилятора, регулирующего шибера, камеры статического давления и модели реактивного пространства. Модель представляет из себя цилиндрический канал диаметром 220 и длиной 550 мм, в котором соосно располагалась перфорированная вставка с глухим