

УДК 697.1.003.1

**Аэродинамические особенности систем вентиляции  
жилых зданий с «теплыми» чердаками**

Протасевич АМ, Якимович ДД, Короткий ВН, Черванева ЕА  
Белорусский национальный технический университет

С целью выяснения причин неудовлетворительной работы систем естественной вентиляции зданий с теплыми чердаками и определения пути их нормализации выполняется комплекс исследований по изучению аэродинамических особенностей системы вентиляции зданий с «теплыми» чердаками. Программа включает выполнение:

- предварительных натурных исследований на зданиях с нарушениями вентиляции квартир;
- аэродинамических исследований на моделях вытяжных шахт с различными оголовками;
- сравнительных натурных исследований систем вытяжной вентиляции с шахтой в стандартном исполнении и с шахтой, оборудованной дефлектором.

При проведении предварительных исследований истечения воздуха из оголовков стояков вентсистем и распределения его в объеме чердака были выполнены измерения расходов и скорости воздуха в каналах двух верхних этажей и в сборном канале. Анализ результатов показывает, что в эксплуатационных условиях, т.е. при открытых каналах, наблюдается разброс скоростей истечения из них воздуха. В отдельных каналах двух верхних этажей периодически происходит опрокидывание циркуляции или прекращение движения потоков. При частичном перекрытии магистральных каналов и уменьшении их сечения, движение потоков через каналы-спутники нормализуется, увеличивается скорость воздуха, отсутствует опрокидывание циркуляции. Полученная закономерность реагирования воздушных потоков друг на друга указывает на необходимость проведения детальных исследований условий повышения производительности и располагаемого напора вытяжной шахты секции и ее влияния на работоспособность всей системы вентиляции.

Аэродинамические исследования по повышению напора вытяжной шахты проводились в аэродинамической трубе. Объектом исследований являлись модели покрытия «теплого» чердака

здания с вентиляционной шахтой и помещением машинного отделения лифта. На стенде были проведены аэродинамические испытания моделей оголовков с дефлекторами и без них различных форм. Аэродинамические исследования на моделях показали возможность повышения располагаемого давления и предотвращения задувания наружного воздуха внутрь «теплого» чердака и в системы вытяжной вентиляции верхних этажей при оборудовании шахт дефлекторами.

Экспериментальная проверка результатов аэродинамических стендовых исследований выполнена на жилом доме серии 464 У1. На двух секциях дома были одновременно проведены испытания вытяжных вентиляционных шахт. При этом вытяжная шахта секции «Б» проектная. А на шахте секции «А» смонтирован дефлектор. За основу конструкторской разработки дефлектора выбрана модель, продувка которой показала наиболее приемлемые аэродинамические характеристики для существующего проектного оголовка шахты. Данная конструкция представляет прямоугольный дефлектор с размерами, позволяющими смонтировать его на существующих вытяжных вентиляционных шахтах.

Сравнительные измерения скоростей движения воздуха в шахтах, сборных магистральных каналах и каналах-спутниках вентиляционных стояков секций «А» и «Б» выполнены одновременно при температуре наружного воздуха  $t_n = 2^\circ\text{C}$  и скорости ветра  $v = 4$  м/с. Результаты натурных испытаний вентшахты с дефлектором и расчеты показали его более высокую производительность по объему удаляемого воздуха по сравнению с вентшахтой с жалюзийными решетками. Объем воздуха, удаляемого оснащенной дефлектором шахтой секции «А» на 40% превышает производительность проектной вытяжной шахты с жалюзийными решетками секции «Б». Средний объем воздухоудаления шахтами в пересчете на одну квартиру десятиэтажной секции жилого дома составляет: для шахты с дефлектором –  $170$  м<sup>3</sup>/ч; для проектной шахты с жалюзийными решетками –  $121$  м<sup>3</sup>/ч.

Анализ результатов натурных исследований выявил также изменение характера воздушных потоков в объеме чердака в зависимости от конструкции вытяжной шахты.

Проведенные экспериментальные стендовые и натурные исследования «теплых» чердаков показали, что улучшение работы каналов вытяжных систем квартир верхних этажей может быть обеспечено выбором рациональной конструкции вытяжной шахты. Дефлектирующие свойства оголовка вентшахты при ветровом воздействии позволяют увеличить располагаемое давление системы удаления воздуха, обеспечив работоспособность естественной вентиляции квартир зданий.

Заключение.

1. В жилых зданиях с «теплыми» чердаками воздухоудаление из квартир, в том числе и верхних этажей, может быть обеспечено системами естественной вентиляции.
2. Повышение располагаемого давления вытяжных систем осуществимо выбором конструкции оголовка шахты, позволяющей использовать его конструктивные свойства при ветровом воздействии.
3. Условием работоспособности естественной вентиляции является обязательное выполнение требований по герметичности «теплых» чердаков, как камер статического давления, и по обеспечению притока воздуха в квартиры.
4. Обеспечение притока воздуха в квартиры верхних этажей приведет к нормализации воздухообмена в этих квартирах, а применение дефлекторов предотвратит задувание наружного воздуха в объем чердака и опрокидывание движения его в системах естественной вытяжной вентиляции.
5. При проектировании систем вентиляции недостаточно внимания уделяется разделу аэродинамики и расчетам движения воздушных потоков в помещениях зданий, в объемах «теплых» чердаков и т.д. Решением данной проблемы является определение условий организации воздухообмена более сложным, но достаточно эффективным путем исследований моделей зданий и их частей в аэродинамических трубах.
6. Для строящихся зданий серии 464 У1 разработана принципиальная схема дефлектора, обладающего небольшим аэродинамическим сопротивлением и более высоким коэффициентом использования динамического давления ветрового потока по сравнению с проектным оголовком вентшахты.