Н.Л. Никитин

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРУЙНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ДЫМА ИЗ ЗАКРЫТЫХ АВТОСТОЯНОК

Предлагается методика струйной вентиляции (СВ) для дымоудаления из закрытой автостоянки, удовлетворяющая российским нормативным требованиям и подходам в той же степени, что и традиционная. Приводятся основные преимущества струйной вентиляции.

Струйная вентиляция подразумевает использование струй для передачи части воздуха от одного вентилятора к другому. Тем самым осуществляется безвоздуховодная транспортировка воздуха в помещении. Для создания струй используются, как правило, высокоскоростные осевые вентиляторы с направляющим аппаратом, шумоглушителем и функцией реверса. Системы СВ широко используются в больших промышленных помещениях, туннелях. В последних СВ применяется как для общеобменной вентиляции, так и для дымоудаления. Системы СВ туннелей хорошо разработаны и прошли проверки при реальных пожарах. В последнее время струйная вентиляция стала широко использоваться для вентиляции закрытых подземных автостоянок. Схожесть объектов позволяет использовать большинство опробованных подходов и наработок. Струйная вентиляция крытых автостоянок к настоящему времени успешно применяется в большинстве стран Европы, в США, Японии, Китае и Корее.

Автором разработана методика дымоудаления из помещения закрытой автостоянки, не противоречащая существующим в РФ нормативной базе и подходам и учитывающая следующее:

1) удаляется дым от одной горящей машины;

2) дымом считается весь воздух, где есть конечная концентрация продуктов горения;

3) высота стояния дыма не более 2 *м*;

4) объём удаляемого дыма определяется по периметру очага пожара или по расчету с использованием известной тепловой мощности очага;

5) количество дымоприемных устройств (ДПУ) не менее одного на 1000 $м^2$.

Суть предлагаемой методики такова. Под потолком и вдоль стен пожарного отсека размещаются струйные вентиляторы, вытяжная шахта дымоудаления размещается по согласованию с проектировщиками. Расположение и производительность струйных вентиляторов выбирается следующим образом. При пожаре любой машины работающими вентиляторами в верхней зоне организуется поток задымленного воздуха в сторону шахты дымоудаления так, чтобы основная часть продуктов горения переносилась выше высоты стояния дыма. Поток направлен от очага пожара к шахте

дымоудаления, его расход соответствует расходу дымоудаления. При необходимости используется реверс.

Предлагаемая методика удовлетворяет пунктам 1, 4, 5. Пункты 2 и 3 являются не нормативными требованиями, а подходами. Суть последних сводится к предположению, что весь задымленный воздух, имеющий существенную разницу в плотности с окружающим, расположен выше границы раздела (т.е. зона ниже высоты стояния дыма полностью свободна от продуктов горения). Предлагаемая методика не может полностью обеспечить данное требование, впрочем, как и традиционная. Дело в том, что расчеты количества задымленного воздуха основаны на использовании результатов для конвективной струи, в которой поднимается горячий воздух с одновременном подмесом окружающего. При образовании конвективной струи основному участку предшествуют разгонный и переходный участки, где сечение струи сужается, а профили вертикальных скоростей и температур практически однородны. Основной участок начинается с высоты не менее 2 R_0, где R_0 – условный радиус очага пожара. При горении машины расположение очага пожара над уровнем пола составляет ~ 1 *м*, R_0 ~ 1,7 *м*. Таким образом, основной участок струи может сформироваться на высоте ≥ 4,4 *м*, что обычно больше высоты этажа автостоянки.

В данном случае распространение дыма логичней рассматривать в виде веерной струи с расходом и температурой, соответствующими параметрам очага пожара. Оценка времени достижения частицами стенок объема показывает, что оно сопоставимо со временем горения одного автомобиля. Значит, процесс носит нестационарный характер. Массовый расход воздуха при удалении дыма компенсируется притоком свежего воздуха к очагу пожара. В результате реализуется сдвиговое течение разноплотностных газов. Возникает неустойчивость Кельвин-Гельмгольца с развитием на границе раздела волновых движений. При этом задымленный воздух во впадинах волн оказывается в рабочей зоне, а при обрушении перемешивается с воздухом рабочей зоны. Приведенные качественные рассуждения показывают, что в рассматриваемом случае высока вероятность протекания сложных не стационарных процессов. Для их изучения желательно проведение численных и экспериментальных исследований.

Таким образом, предлагаемая методика дымоудаления соответствует российским нормативным требованиям не в меньшей степени, чем и традиционная. Она имеет такие преимущества, как простота реализации; резкое уменьшение сопротивления сети основного вентилятора дымоудаления; снижение (при использовании совместно с общеобменной вентиляцией) начальных и эксплутационных затрат; позволяет понизить уровень потолков в среднем на 0,3 *м*. Кроме того, применение струйной вентиляции повышает общую безопасность системы за счет повышения температуры

и концентраций продуктов горения в вытяжке; снижения локальных тепловых нагрузок на строительные конструкции; управления воздушными потоками и предотвращения самовозгорания соседних машин; повышения видимости в пределах горящего отсека.

Литература

1. Талиев В.Н. Аэродинамика вентиляции. -М.: Стройиздат, 1979.

2. Никитин Н.Л. О возможности применения струйной вентиляции закрытых автостоянок в России // Журнал АВОК, №1, 2006. -С. 89.