

$V_{1,2}$ - номинальные расходы газа различными газовыми приборами, $\text{м}^3/\text{час}$;
 $n_{1,2}$ - количество приборов на расчетном участке, шт;
 K_0 - коэффициент одновременности для данной комбинации приборов [2], Приложение 3;
- при определении расчетного расхода газа на участке значения п.п. б) и в) суммируются;
- по согласованию с районной администрацией свободные территории газифицируемой площадки максимально учитывать, как будущих потребителей газа, а существующую застройку принимать со 100% газификацией.

Библиографический список

1. Муратшина И.Е. Методические указания к расчету распределительных газопроводов низкого давления. Изд. УГТУ-УПИ 1999 - 2 п.л.
2. СНиП 2.04 08-87. Газоснабжение. Минстрой России. М. ГП ЦПП 1995- 68 с.

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА КИНОКОНЦЕРТНОГО ТЕАТРА «КОСМОС»

проф. Р.Н. ШУМИЛОВ, доц. Ю.И. ТОЛСТОВА, студ. Р.Е. ЮФА,

Уральский государственный технический университет

Киноконцертный театр «Космос» в г. Екатеринбурге построен в шестидесятые годы. Кондиционирование воздуха в зрительном зале вместимостью 2475 человек осуществлялось двумя кондиционерами Кт60 с общей производительностью по воздуху $100000 \text{ м}^3/\text{ч}$. Обработываемый воздух подавался в зал по каналам в строительных конструкциях. Раздача воздуха производилась горизонтальными компактными струями в количестве $23400 \text{ м}^3/\text{ч}$ в зону над балконом через шесть жалюзийных решеток размером $0,6 \times 0,5 \text{ м}$, остальной воздух в количестве $66600 \text{ м}^3/\text{ч}$ подавался в партер под балконом горизонтальными струями через две жалюзийные решетки $1,2 \times 0,7 \text{ м}$ и четыре жалюзийные решетки размером $0,8 \times 0,7 \text{ м}$. За время эксплуатации кондиционеры вышли из строя и не подлежат восстановлению.

Выполненная авторами работа заключалась в подготовке по заданию института Уралгражданпроект технического обоснования реконструкции системы кондиционирования воздуха зрительного зала.

Согласно действующим нормам воздухообмен в зрительном зале должен быть не менее $20 \text{ м}^3/\text{ч}$ наружного воздуха на одного зрителя. С учетом этого минимальный воздухообмен составил для зон зрительного зала: $36400 \text{ м}^3/\text{ч}$ - партер; $13100 \text{ м}^3/\text{ч}$ - балкон; $49500 \text{ м}^3/\text{ч}$ - для зала в целом.

Расчетная проверка показала, что минимальный воздухообмен является достаточным для разбавления тепловыделений, выделения водяного пара и углекислого газа от людей. Также учтены теплопоступления от солнечной радиации в теплый период. Теплопоступления от осветительных приборов зрительного зала не учитывались, так как освещение в полном объеме используется только во время антрактов, когда количество людей в зрительном зале минимальное. Для холодного и переходного периодов учтены тепло потери через верхнюю часть стен и покрытие.

В холодный период года в связи с низким влагосодержанием наружного воздуха возникает необходимость его увлажнения. Увлажнение осуществляют обычно в оросительных камерах с использованием водопроводной воды, перегретой воды или пара. При использовании оросительной камеры процесс обработки воздуха адиабатический, влажность воздуха увеличивается почти до 100 %, температура его снижается до $5,5 \text{ оС}$ и необходима установка калориферов второго подогрева.

Использование пара сопровождается незначительным повышением температуры воздуха, процесс изменения состояния воздуха практически изотермический. Согласно расчетам

температура приточного воздуха составляет $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ и требуется нагревание воздуха в калориферах.

Увлажнение воздуха может производиться также перегретой водой из теплотрассы. Процесс изменения состояния воздуха практически адиабатический в интервале температур воды $100\text{...}150\text{ }^{\circ}\text{C}$ и температура приточного воздуха составляет $16\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Согласно выполненному анализу температура приточного воздуха может быть принята $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ в теплый и холодный периоды года и $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ в переходных условиях.

При расчете систем воздухораспределения принято согласно нормам, что допустимая скорость воздуха на оси приточной струи при входе в обслуживаемую зону не должна превышать $0,28\text{ м/с}$. Минимальные значения температуры воздуха в струе на входе в обслуживаемую зону не должны быть ниже $18,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ в холодный и переходный периоды, и не ниже $21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ в теплый период года.

Наиболее сложной представляется подача приточного воздуха с температурой $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ в переходных условиях. Поэтому расчет воздухораспределения выполнялся сначала для этого периода. В основу расчета приняты методики, приведенные в работе [1], часть расчетов выполнена с использованием компьютерных программ.

Результаты выполненных расчетов позволили сделать следующие выводы:

1. В переходных условиях подача наружного воздуха без обработки с температурой $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ через существующие воздухораспределительные устройства является недопустимой из-за невозможности обеспечить заданные условия в обслуживаемой зоне;

2. Анализ других способов подачи приточного воздуха также свидетельствует о невозможности обеспечить заданные условия при подаче приточного воздуха с температурой $8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Поэтому в дальнейших расчетах принята постоянная в течение года температура приточного воздуха $16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Но и при такой температуре приточного воздуха не представляется возможным использовать существующие воздухораспределительные устройства.

3. Для повышения эффективности использования приточного воздуха согласно данным работы [2] в зрительном зале целесообразно использовать схему организации воздухообмена сверху вниз. Для этого приточный воздух необходимо подавать в верхнюю зону помещения и удалять из нижней зоны.

Многовариантные расчеты воздухораспределения позволили выбрать решения, обеспечивающие требуемые условия в зрительном зале по температуре и скорости воздуха. Подача воздуха в зону над балконом производится через 8 воздухораспределителей, а в зону над партером - через 15 воздухораспределителей типа ВРк7, создающих веерные струи (рисунок). Подача воздуха в пространство под балконом осуществляется горизонтальными струями через 8 решеток типа РВ5, создающих неполные веерные струи.

Обработка и подача приточного воздуха осуществляется в системе кондиционирования К1,К2 с двумя кондиционерами, работающими на единую сеть воздуховодов, общей производительностью по воздуху $50000\text{ м}^3/\text{ч}$. Транспортировка воздуха производится по существующим каналам в строительных конструкциях и по воздуховодам в межфермерном пространстве. Для уменьшения нагрузки на фермы воздуховоды могут быть выполнены из алюминия или пластмасс. Удаление воздуха производится через проемы под сценой существующими вытяжными вентиляционными системами В11 и В12.

Предлагаемые решения позволяют вдвое уменьшить воздухообмен в зрительном зале, снизить затраты на электроэнергию, а также на тепло- и холодоснабжение. Применение современных более компактных кондиционеров позволяет также высвободить площади для иного функционального использования.

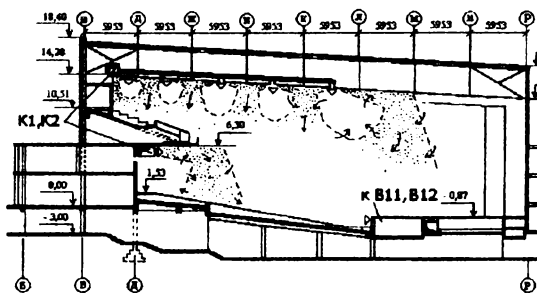


Рис. Схема подачи приточного воздуха в зрительный зал.

Библиографический список

1. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. М.: Стройиздат, 1982. 164 с.
2. Шумилов Р.Н. Анализ эффективности приточной вентиляции // Строительство и образование (межвуз. сб.). Екатеринбург: УГТУ - УО АСВ, 1998

ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ.

инж. С.В.БРУХ

Пермский государственный технический университет

Для определения основных путей экономии энергоресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве на кафедре ТГВ и ОВБ ГТУ было проведено исследование теплового и воздушного режимов работы жилых зданий. Исследование проводилось с помощью компьютерной программы, которая является математической моделью жилого здания с системой естественной вентиляции и однотрубной системой водяного отопления. В результате сделанных расчетов были получены следующие результаты.

Системы естественной вентиляции, применяемые в большинстве существующих жилых зданий, имеют значительные недостатки:

- в большинстве случаев системы естественной вентиляции удаляют большее количество воздуха, чем это необходимо. Это ведет к перерасходу тепловой энергии зданием на системы вентиляции на 35-60%;

- во многих помещениях здания наблюдается уменьшение воздухообмена до нуля, особенно в переходный и теплый период. Это противоречит санитарным нормам.;

- воздухообмен в теплый и переходный период может осуществляться только проветриванием с помощью открытых форточек и окон. Уровень проникающего в помещения шума во многих городских районах превышает нормируемый. Это противоречит санитарным нормам.;

- поступление свежего воздуха производится через оконные и дверные проемы. Во многих городских районах концентрация выхлопных газов от автомобилей на уровне первых этажей превышает ПДК. Загрязненный воздух проникает в жилые помещения. Это противоречит санитарным нормам.;

- как показали исследования НИИ строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук, объемная активность радона в некоторых помещениях первых этажей зданий превышает нормируемую. Системы естественной вентиляции создают разряжение в помещениях и способствуют прониканию радона в здания. Это противоречит санитарным нормам.;

- удаление воздуха не регулируется, то есть даже в случае отсутствия необходимости воздухообмена, производится удаление теплого воздуха. Это ведет к перерасходу тепловой энергии зданием на системы вентиляции на 10-25%;

- невозможно осуществить утилизацию теплоты вытяжного воздуха. Это ведет к перерасходу тепловой энергии зданием на системы вентиляции на 20-40%;

- невозможно осуществить регулировку температуры внутреннего воздуха. Это ведет к перерасходу тепловой энергии на 11-19%;

Все эти недостатки относятся к существующим жилым зданиям. Для энергоэкономичных зданий по второму этапу внедрения было проведено дополнительное исследование воздушного режима. Результаты исследования показали абсолютную непригодность систем естественной вентиляции для этих зданий. Низкая нормативная воздухопроницаемость применяемых окон препятствует прониканию воздуха в помещения за счет естественной тяги. Воздухообмен в квартирах в три - пять раз меньше нормируемого даже в холодный период. Это совершенно недопустимо по санитарным нормам.

Учитывая все вышеизложенные выводы и для устранения существующих недостатков, разработан метод организации воздухообмена жилых зданий. В основе этого ме-