

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 892

(13) U

(51)<sup>7</sup> F 24F 13/08

(54)

## УСТРОЙСТВО ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЗДАНИЯ

(21) Номер заявки: u 20020288

(22) 2002.10.15

(46) 2003.06.30

(71) Заявитель: Полоцкий государственный университет (ВУ)

(72) Авторы: Липко Владимир Иосифович;  
Бендо Анна Николаевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Полоцкий государственный университет (ВУ)

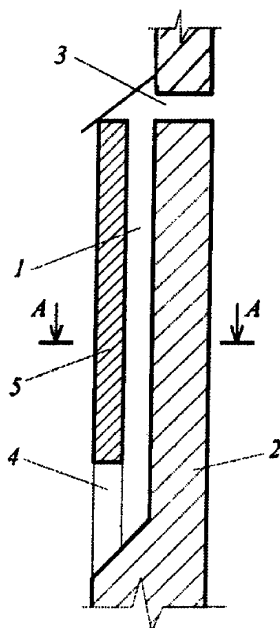
(57)

Устройство приточной вентиляции здания, включающее закрытый сверху воздухопроводящий канал с входным и выходным отверстиями, одной из стенок которого служит стена здания, в которой выполнено выходное отверстие, отличающееся тем, что воздухопроводящий канал имеет щелевую форму, входное отверстие размещено внизу канала, а выходное - в верхней его части.

(56)

1. Заявка РФ 951014357/06. Устройство приточной вентиляции. - БИ № 20, опубл. 20.07.97. - С. 141.

2. Теплотехника, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Учебник для ВУЗов/В.М. Гусев, Н.И. Ковалев, В.П. Попов, В.А. Потрошков. Под ред. В.М. Гусева. - Л.: Стройиздат. Ленинградское отделение, 1981. - С. 223 (прототип).



Фиг. 1

# BY 892 U

Устройство предназначено для организованного приема наружного воздуха в системах приточной вентиляции зданий.

Известно устройство приточной вентиляции здания [1] для установки его в наружной стене, содержащее воздухопроводящий канал с ограничителем объемного потока в виде заслонки, которая под воздействием перепада давления между аэрируемым помещением и окружающей средой дистанционно автоматически или вручную переводится в положение частично или полностью перекрывающее сечение воздушного канала. Устройство снаружи со стороны входа имеет отформованный козырек, выполненный из синтетического материала, защитную решетку и звукоизолирующую обивку.

Недостатками этого устройства являются:

- сложность конструктивного исполнения;
- отсутствие возможности использования природного источника в виде солнечной радиации для предварительного подогрева наружного холодного воздуха;
- отсутствие возможности снижения трансмиссионных потерь теплоты через наружные ограждения здания;
- отсутствие возможности саморегулирования расхода воздуха под воздействием изменений перепада давлений между помещением и внешней средой;
- отсутствие возможности увеличения гравитационного давления при вентиляции многоэтажных зданий.

Наиболее близким к заявляемому устройству является устройство приточной вентиляции здания [2], включающее воздухопроводящий канал, одной из стенок которого служит наружная стена здания. Канал закрыт сверху односкатной на внешнюю сторону крышкой и имеет входное и выходное отверстия. Входное отверстие выполнено в боковой стенке верхней части канала и закрыто неподвижной жалюзийной решеткой. Входное отверстие должно располагаться на высоте не менее двух метров от поверхности земли.

Выходное отверстие выполнено в наружной стене здания и снабжено утепленным дроссель-клапаном.

Недостатками устройства, принятого за прототип, являются:

- излишние аэродинамические сопротивления на проход воздуха, связанные с установкой неподвижных жалюзийных решеток на входном отверстии и дроссель-клапанов, которыми снабжаются выходные отверстия;
- отсутствие энергосберегающих функций устройства и в конструктивном исполнении и режимах эксплуатации.

Задачей полезной модели является повышение энергоэффективности за счет вторичного использования теряемой зданием трансмиссионной теплоты с частичной рекуперацией в течение отопительного периода и дополнительным использованием природной энергии солнечной радиации для предварительного подогрева холодного наружного приточного воздуха в дневное время, а также увеличения гравитационного давления для выравнивания аэродинамического режима воздухообеспечения помещений, расположенных на разных уровнях многоэтажных зданий, исключая явление опрокидывания циркуляции при естественном побуждении, создающего дискомфорт микроклимата внутри помещений.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве приточной вентиляции здания, включающем закрытый сверху воздухопроводящий канал с входным и выходным отверстиями, одной из стенок которого служит стена здания, в которой выполнено выходное отверстие, в отличие от прототипа воздухопроводящий канал имеет щелевую форму, входное отверстие размещено внизу канала, а выходное - в верхней его части. Выходное отверстие выполнено в наружной стене в верхней части здания, например, в теплом или технологическом чердаке, без каких-либо механических, регулируемых элементов (заслонок, дроссель-клапанов, шиберов и т.п.). Наружной стенкой воздухопроводящего канала может служить конструктивно увязанный с архитектурным оформлением здания навесной фасад, который образует с наружной стеной щелевой воздухопроводящий канал, сечение

которого зависит от размеров межоконного пространства и этажности здания таким образом, чтобы остаточная величина расчетного гравитационного давления была бы погашена (нейтрализована) в самом устройстве. Навесной фасад может быть выполнен из светопрозрачного материала (стекла, оргстекла, полиэтилена и т.п.) или из непрозрачного материала (металла, пластмасс, керамики и т.п.) с теплопоглощающими свойствами или специальным покрытием из спектрально-селективных слоев.

Таким образом, заявляемое устройство приточной вентиляции здания становится теплообменником, в котором трансмиссионный тепловой поток, направленный сквозь толщу наружной стены здания изнутри наружу, взаимодействует с воздушным потоком, движущимся внутри воздухопроводящего канала снизу вверх, для которого теплообменивающейся поверхностью является та часть поверхности наружной стены, которая является одной из сторон воздухопроводящего канала, по которому нагреваемый воздух подается внутрь помещений, возвращая утраченную теплоту и обеспечивая тем самым эффект рекуперации. В дневное время либо прозрачная сторона воздухопроводящего канала пропускает лучистую теплоту солнечной радиации, которая нагревает ту же теплообменивающую наружную поверхность стены, усиливая эффект предварительного нагрева наружного приточного воздуха, но уже за счет дополнительной природной энергии солнца, либо поглощает лучистую энергию и сама становится греющей воздух поверхностью.

На фиг. 1-8 представлены варианты выполнения заявляемого устройства приточной вентиляции здания: фиг. 1, 2 - с внутренним размещением воздухопроводящего канала в наружной стене здания; фиг. 3, 4- разрезы по А-А и В-В на фиг. 1, 2; фиг. 5, 6 - с внешним пристенным расположением воздухопроводящего канала; фиг. 7, 8 - разрезы по С-С и D-D на фиг. 5, 6.

Заявляемое устройство приточной вентиляции здания включает воздухопроводящий канал 1, имеющий в сечении щелевидную форму. Одной из стенок канала служит наружная стена здания 2, в которой выполнено выходное отверстие 3 в верхней части воздухопроводящего канала 1. Входное отверстие 4 размещено внизу канала 1 на высоте не менее двух метров от поверхности земли. Наружной стенкой воздухопроводящего канала 1 служит навесной фасад 5, конструктивно увязанный с архитектурным оформлением здания и выполненный из светопрозрачного или теплопоглощающего материала.

Работает устройство приточной вентиляции здания следующим образом.

Внутри герметичного здания под действием работы вытяжных систем вентиляции с механическим или естественным побуждением создается разрежение, под действием которого наружный воздух втягивается во входное отверстие 4 и восходящим воздушным потоком движется по воздухопроводящему щелевому каналу 1 к выходному отверстию 3 в наружной стене здания 2, расположенному в объеме теплого чердака, откуда направляется в вентилируемые помещения. При движении внутри воздухопроводящего щелевого канала 1 наружный холодный воздух контактирует с поверхностью наружной стены здания 2, через которую по направлению изнутри наружу движется трансмиссионный тепловой поток, подогревающий постоянно на протяжении отопительного периода наружный приточный вентиляционный воздух за счет рекуперации, а в дневное время процесс дополнительного подогрева приточного воздуха создается за счет прямой и рассеянной солнечной радиации, причем если навесной фасад 5 выполнен из светопрозрачного материала, например стекла, тогда солнечная энергия дополнительно нагревает внешнюю поверхность наружной стены здания 2 и интенсивность ее теплообмена с воздухом повышается, что увеличивает температуру нагреваемого воздуха, а если навесной фасад 5 выполнен из непрозрачного теплопоглощающего материала, например бетона, то и он сам становится теплообменивающей поверхностью, увеличивающей эффект предварительного подогрева приточного воздуха.

При движении воздуха внутри воздухопроводящего щелевого канала 1 холодный воздух нагревается через его греющие поверхности и устремляется восходящим потоком вверх, создавая при этом дополнительное гравитационное давление, равное

# BY 892 U

$$P_r = h \cdot g \cdot (\rho_n - \rho_k),$$

где  $h$  - высота щелевого канала, м;

$g$  - ускорение свободного падения,  $\text{м/с}^2$ ;

$\rho_n$  - плотность при температуре наружного воздуха,  $\text{кг/м}^3$ ;

$\rho_k$  - плотность воздуха при средней температуре в канале,  $\text{кг/м}^3$ .

В зависимости от погодных условий температура воздуха в щелевом воздухопроводящем канале изменяется на величину

$$\Delta t = t_k - t_n = 5 \div 25 \text{ } ^\circ\text{C},$$

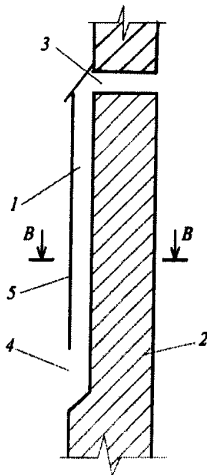
где  $t_k$  - температура воздуха в канале;

$t_n$  - температура наружного воздуха,

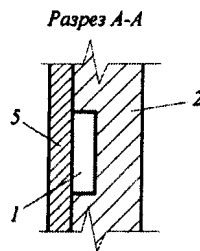
и тогда при ширине воздухопроводящего щелевого канала, например,  $b = 1$  м для пятиэтажного здания общая поверхность теплообмена составит  $F_{\text{тк}} \approx 50 \text{ м}^2$ , а величина теплоты, затраченной на рекуперативный нагрев воздуха, определяется из выражения

$$Q_{\text{рек}} = K \cdot F \cdot (t_k - t_n) = 8,4 \cdot 50 \cdot 15 = 6300 \text{ Вт}.$$

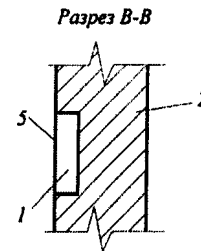
Если в пределах одной секции здания расположить несколько заявляемых устройств приточной вентиляции, то эффективность энергосбережения оказывается весьма значимой не только в масштабах градостроительной практики, но и в экономике всей страны, так как свыше трети энергоресурсов затрачивается на цели теплоснабжения и вентиляции зданий.



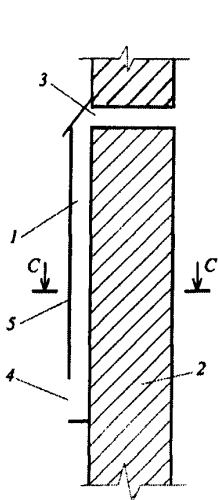
Фиг. 2



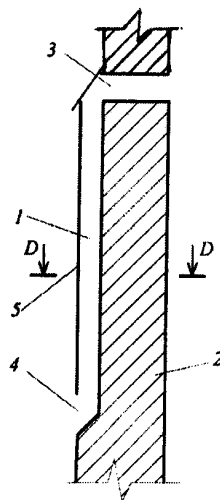
Фиг. 3



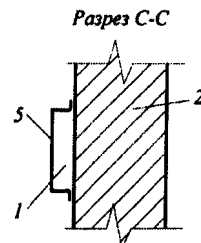
Фиг. 4



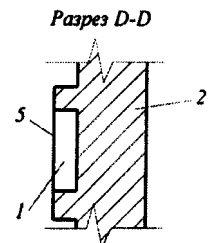
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8