

УДК 697.7

**ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ  
ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ  
APPLICATION OF DECENTRALIZED VENTILATION SYSTEMS**

В.И. Савицкая

Научный руководитель – Ю.С. Зеленина, преподаватель  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

V. Savitskaya

Supervisor – Yu.S. Zelenina, Lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** актуальность децентрализованной системы вентиляции и анализ децентрализованных вентиляционных устройств.*

***Abstract:** the relevance of a decentralized ventilation system and the analysis of decentralized ventilation devices.*

***Ключевые слова:** вентиляция, рекуператор пластинчатый, установка приточно-вытяжная, утилизация тепла, энергосбережение, воздухообмен, децентрализованная вентиляционная система.*

***Keywords:** ventilation, plate heat exchanger, supply and exhaust system, heat recovery, energy saving, air exchange, decentralized ventilation system.*

### **Введение**

На текущий момент в вентиляции промышленных и жилых зданий присутствуют проблемы, вызванные большим расходом тепловой энергии на вентиляцию и нарушением необходимого воздухообмена. Теплота расходуется во время выброса вытяжного воздуха в атмосферу, а так же при нагреве приточного воздуха в холодный период года. К тому же становится недостаточным воздухообмен при использовании герметичных окон и неустойчивой работе естественной приточно-вытяжной вентиляции, что приводит к снижению естественного притока воздуха. С точки зрения энергосбережения проблема эффективной вентиляции является актуальной.

Децентрализованная система вентиляции – решение, при котором в каждом помещении на объекте предусматривается своя система воздуховодов и вентиляционные установки, работающие независимо друг от друга.

### **Основная часть**

Жилые помещения нуждаются в качественной вентиляции, так как в них происходит длительное пребывание людей. Для таких помещений проектируется централизованная вентиляция, преимуществами которой являются экономичная компоновка систем для обслуживания помещения, возможность забора и выброса воздуха сконцентрировано в одном месте.

Не смотря на все достоинства централизованных систем вентиляции, они так же имеют ряд недочётов, к которым относятся:

- высокие финансовые и энергетические затраты на проектирование, монтаж и эксплуатацию;
- некорректная работа систем, которая приводит к возникновению

застойных воздушных зон и недостаточному воздухообмену, что может быть вызвано ошибками при проектировании, монтаже и наладке системы.

Указанные выше проблемы характерны для жилых помещений, где система вентиляции часто неудовлетворительно обеспечивает воздухообмен, а жильцы лишь ухудшают ситуацию, устанавливая герметичные окна, которые полностью прекращают приток воздуха в помещение.

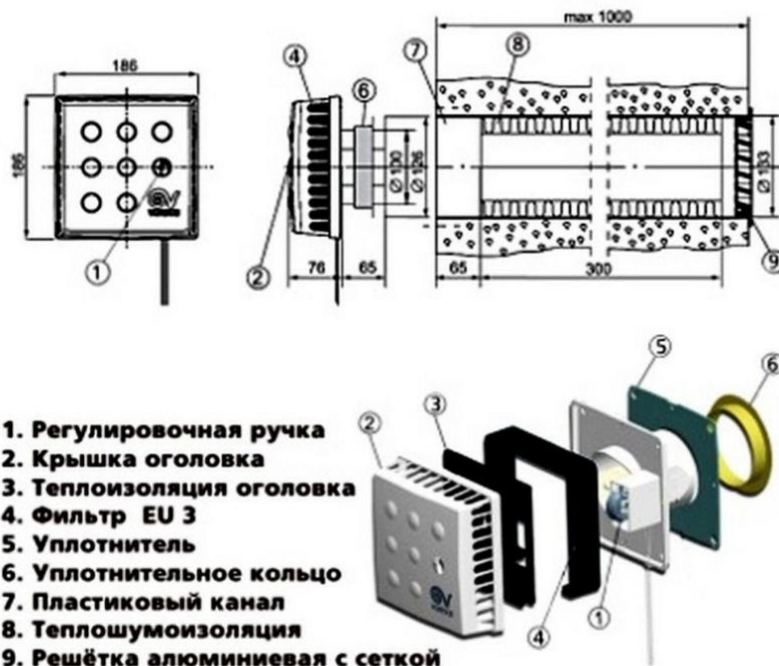
На текущий момент к зданиям предъявляются высокие требования по энергетической эффективности и энергосбережению в условиях постоянно развивающихся и совершенствующихся технологий и материалов в строительстве. Если рассмотреть здания, возведенные в прошлом столетии, то вопрос о воздухообмене решался за счет высокой воздухопроницаемости наружных ограждений. То есть еще на этапе проектирования закладывалась и учитывалась инфильтрация свежего воздуха, как вид приточной вентиляции в зданиях. Современные же здания располагают высокой герметичностью, которая с одной стороны снижает тепловые потери, повышая тем самым энергоэффективность здания, а с другой стороны вызывает накопление в воздухе помещений различных вредных примесей, биологических загрязнений, плесени.

Помимо этого, встречаются такие помещения, где вентиляционные системы устарели до полной недееспособности или полностью отсутствуют.

Одним из мероприятий по энергосбережению как альтернатива дорогостоящим во всех отношениях централизованным системам вентиляции, может рассматриваться децентрализованная система вентиляции. Такая вентиляция базируется на децентрализованных вентиляционных устройствах, к которым предъявляются требования высокой энергоэффективности и обеспечения качественного воздухообмена, направленного на обеспечение требуемых параметров микроклимата помещений.

Основным преимуществом децентрализованных вентиляционных устройств является компактность. Как правило, они монтируются в наружное ограждение здания и при этом их расположения не требует специальных площадей.

Частым примером децентрализованной вентиляции являются инфильтрационные клапаны, представляющие собой отверстия в стене или в оконной конструкции для притока наружного воздуха. На рисунках 1 и 2 в качестве примера приведены клапан KIV Quadro, устанавливаемый в наружную стену, и клапан Airvent, устанавливаемый в конструкцию окна.



1. Регулировочная ручка
2. Крышка оголовка
3. Теплоизоляция оголовка
4. Фильтр EU 3
5. Уплотнитель
6. Уплотнительное кольцо
7. Пластиковый канал
8. Теплошумоизоляция
9. Решётка алюминиевая с сеткой

Рисунок 1 – Принципиальная схема и внешний вид инфильтрационного клапана KIV Quadro

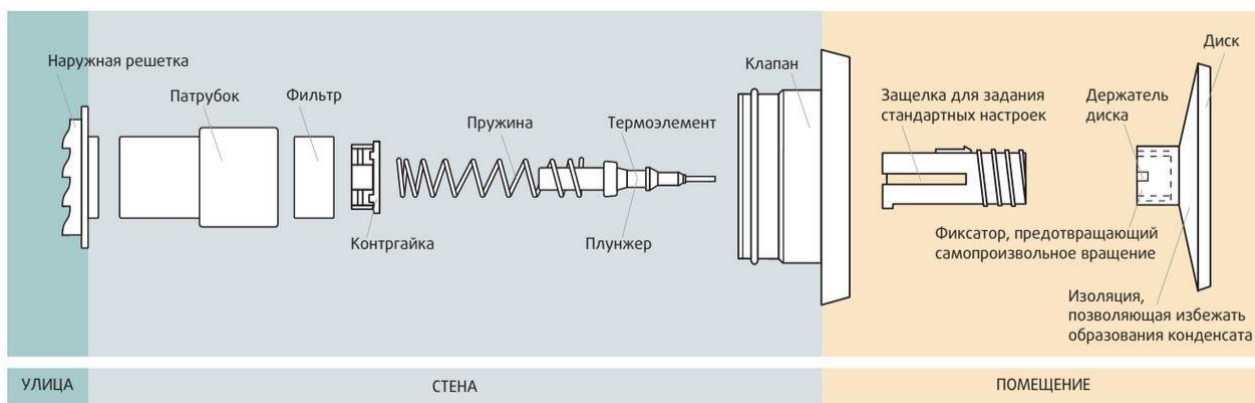


Рисунок 2 – Принципиальная схема инфильтрационного клапана Airvent

Производительность таких клапанов напрямую зависит от величины тяги, создаваемой вытяжными системами. В холодный период года существенным недостатком инфильтрационных клапанов является холодное дутье, так как наружный воздух без подогрева поступает в помещение.

Таким образом, инфильтрационные клапана не могут обеспечить все требуемые параметры микроклимата помещения в холодный период года, следовательно, они не являются полноценным децентрализованными вентиляционными устройствами.

Учитывая вышеперечисленные особенности инфильтрационных клапанов для оптимизации их работы, предлагается нагрев приточного воздуха в холодный период года за счет использования теплообменных аппаратов. Для повышения энергетической эффективности рационально применять утилизацию теплоты вытяжного воздуха.

Среди применяемых в вентиляции устройств утилизации теплоты наибольшей энергетической эффективностью обладают регенеративные теплообменные аппараты 80-95 %, а рекуперативные 65-75 %.[1, 2]

Компактные децентрализованные устройства с функцией энергосбережения весьма популярны и называются - вентиляционными установками с рекуперацией теплоты. Рассмотрим некоторые из них.

Приточно-вытяжная установка с вентилятором на рисунке 3, состоящая из утепленного корпуса 5, каналов для приточного 6 и вытяжного 8 воздуха, в каждом из которых размещены фильтры очистки воздуха 4, вентилятора 3, камеры 10 с вращающимся регенеративным теплоутилизатором 9 при этом камера устанавливается на кровле здания на железобетонном стакане 1, стенки которого выполнены из утепленных панелей, соединяющихся между собой быстродействующими замками, а основанием корпуса служит металлическая рама 11, в верхней части камеры расположен горизонтальный вращающийся регенеративный теплоутилизатор 9, представляющий собой выдвижной каркас, разделенный на две полости перегородкой, в которой закреплены опоры сердечника барабана, образованного лентами из гофрированной алюминиевой фольги, плотно навитой на сердечник 12. На сердечнике барабана закреплен шкив привода клиноременной передачи, а перегородка каркаса с закрепленным на ней барабаном образует каналы для приточного и вытяжного воздуха, в каждом из которых размещены фильтры очистки воздуха 4.

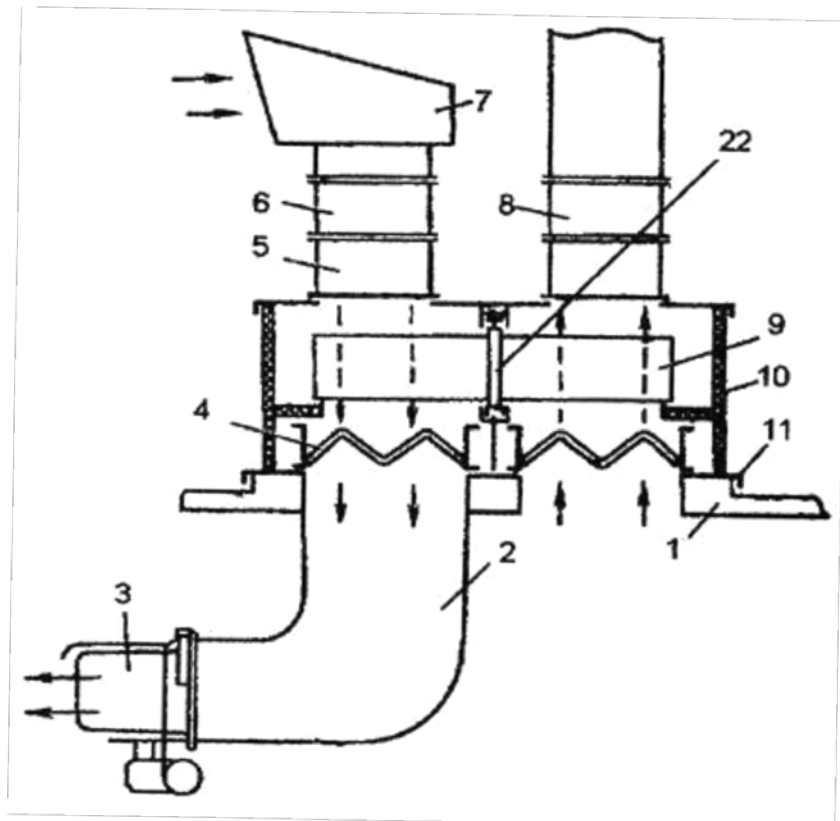


Рисунок 3 – Приточно-вытяжная установка с вентилятором

Приточно-вытяжная установка с пластинчатым рекуперативным теплоутилизатором представленная на рисунке 4, имеющая в корпусе входные и выходные отверстия, как для приточного воздуха, так и для вытяжного воздуха.

Также установлены фильтрующий элемент входного приточного воздуха, нагревательный элемент выходящего приточного воздуха, поддон для слива конденсата из пластинчатого рекуперативного теплоутилизатора, байпасный (резервный) клапан, приточный и вытяжной вентиляторы. Особенностью установки является то, что байпасный клапан расположен между зоной выхода вытяжного воздуха из установки и зоной входа вытяжного воздуха в установку с возможностью циркуляции вытяжного воздуха через пластинчатый рекуперативный теплоутилизатор по замкнутому контуру при открытом положении байпасного клапана в режиме оттаивания пластинчатого рекуперативного теплоутилизатора, причем блок управления соединен с приточным вентилятором с возможностью его отключения в указанном режиме. Блок управления, представляющий собой микропроцессор, соединен с приточным вентилятором через средство коммутации, а в корпусе установлен нагревательный элемент для вытяжного воздуха.

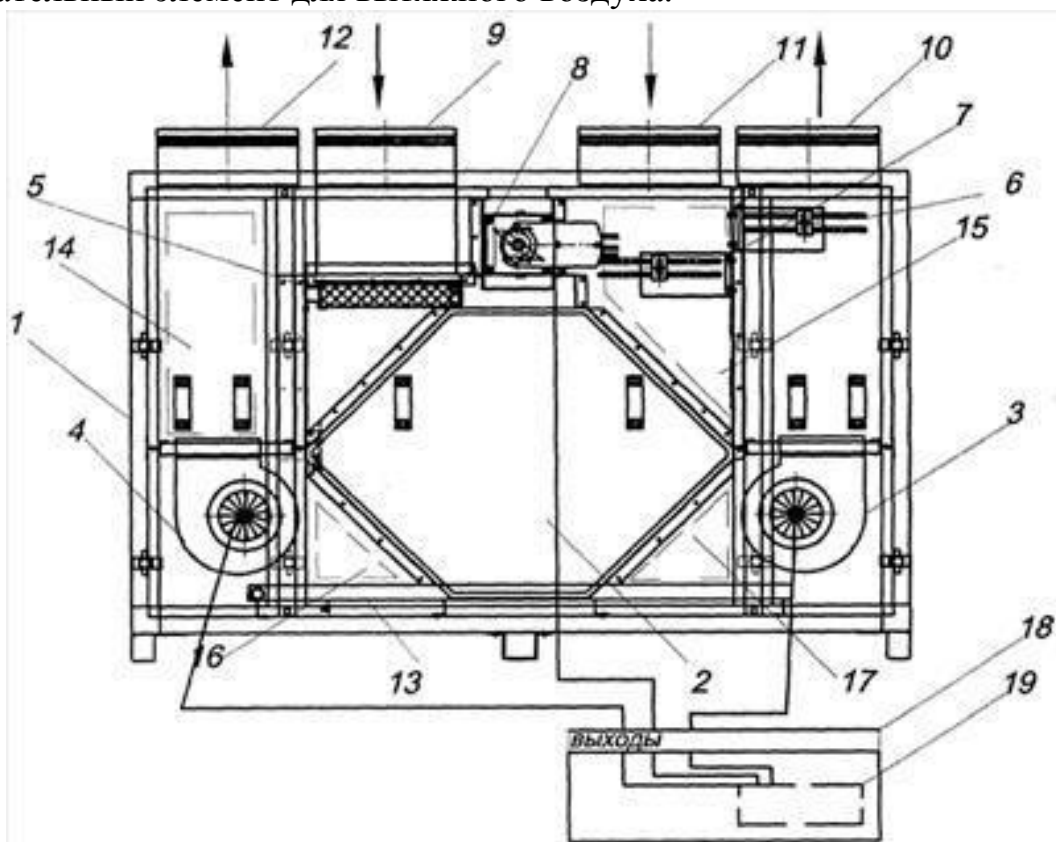


Рисунок 4 – Приточно-вытяжная установка с пластинчатым рекуперативным теплоутилизатором

1 - корпус; 2 - пластинчатый рекуперативный теплоутилизатор; 3 - приточный вентилятор; 4 - вытяжной вентилятор; 5 - фильтрующий элемент (входного приточного воздуха); 6 - нагревательный элемент выходящего приточного воздуха; 7 - нагревательный элемент для вытяжного воздуха; 8 - байпасный клапан; 9 - входное отверстие для приточного воздуха; 10 - выходное отверстие для приточного воздуха; 11 - входное отверстие для вытяжного воздуха; 12 - выходное отверстие для вытяжного воздуха; 13 - поддон для слива конденсата (из пластинчатого рекуперативного теплоутилизатора); 14 - зона выхода вытяжного воздуха из установки; 15 - зона входа вытяжного воздуха в установку; 16 - зона выхода вытяжного воздуха из пластинчатого рекуперативного теплоутилизатора; 17 - зона выхода приточного воздуха из пластинчатого рекуперативного теплоутилизатора; 18 - блок управления; 19 - средство коммутации.



## Заключение

В настоящее время промышленность предлагает широкий спектр приточно-вытяжных установок, решающих актуальные проблемы централизованной вентиляции. На практике широко применяют установки с пластинчатыми рекуператорами, так как они не содержат подвижных частей, легки в монтаже и обслуживании, а так же обеспечивают необходимые параметры микроклимата в помещении. Они не смешивают потоки входящего и выходящего воздуха, в отличие от смешивающих теплообменных аппаратов. Как альтернатива установкам с пластинчатыми рекуператорами могут выступать инфильтрационные клапана, так как они значительно дешевле и компактнее, но имеют существенный недостаток, снижение температуры в помещении.

## Литература

1. Барон, В.Г. Рекуператор тепла вентиляционного воздуха - эффективное энергосбережение или неоправданное расточительство? [Электронный ресурс] / В.Г. Барон // Журнал СОК. Рубрика: Кондиционирование, вентиляция. - 2006. - №12. - Режим доступа: <http://www.s-o-k.ru/artides/rekuperator-tepla-ventilyationnogo-vozdruha-effektivme-energo-sberezhenie-ili-neopravdannoe-rastochitel-stvo>.
2. Калашников, М.П. Эффективность утилизации теплоты удаляемого воздуха из зданий и сооружений // Вестник ВСГУТУ. - 2018. - № 3(70). - С. 75-81.
3. Патент на полезную модель № 2282794. Приточно-вытяжная установка с теплоутилизатором / О. С. Кочетов, М. О. Кочетова, Т. Д. Ходакова, А. В. Шестернинов, М. Е. Стареев, Г. В. Львов, А. В. Куличенко (РФ). 1с: ил.1. Оpubл. 27.08.2006. – Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/RU2282794C1/ru>.
4. Патент на полезную модель № 134619. Приточно-вытяжная установка с пластинчатым рекуперативным теплоутилизатором А. А. Кавыгин, С. А. Колыдяжный (РФ). 1с: ил.1. Оpubл. 20.11.2013. – Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/RU134619U1/ru>.