DOI: 10.17117/na.2016.03.03.079

<http://ucom.ru/doc/na.2016.03.03.079.pdf>

Поступила (Received): 24.03.2016

Кельина К.В., Сазонова А.А. Рекуперативные приточно-вытяжные системы механической вентиляции

Kelina K.V., Sazonova A.A.
Recuperative air handling systems of mechanical ventilation

В данной статье рассматриваются актуальные в наше время рекуперативные приточно-вытяжные системы механической вентиляции, ее некоторые виды с плюсами и минусами: пластинчатые, роторные и крышные. Их достаточно высокое КПД позволяет добиться минимальных затрат на энергию при максимально полезной работе. Наша статья поможет сделать правильный выбор

Ключевые слова: рекуператор, энергосбережение, эффективность, вентиляция

This article deals with topical nowadays recuperative air handling system of mechanical ventilation, its some kind of pros and cons: plate, rotary and roof. Their rather high efficiency allows for minimal energy costs with a maximum of useful work. Our article will help you make the right choice

Key words: heat recovery, energy efficiency, ventilation

Кельина Ксения Васильевна

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Kelina Ksenia Vasilevna

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Сазонова Анастасия Алексеевна

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Sazonova Anastasia Alekseevna

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Что такое рекуперация? Если переводить дословно с латинского, recuperatio – это обратное получение чего-либо. В данном случае означает возврат тепловой энергии, уносимой воздухом через систему вентиляции [1, 2]. Проблеме энергосбережения в инженерных системах зданий посвящено достаточное количество работ [3, 4]. Вентиляция с рекуперацией тепла одновременно обеспечивает и вентиляцию, и сохранение тепла (рис.1). Рекуператор является экономичным, ведь для его питания необходимо всего 10-15 Вт энергии в час.

Чтобы сохранить внутреннее тепло помещения необходимо приточно-вытяжную вентиляцию оснастить теплообменником-рекуператором воздуха. Теплый комнатный воздух, проходящий через вентиляторы, попадает в теплообменник, который забирает тепло, нагреваясь при этом. В результате такого процесса холодный уличный воздух согревается, а выводимый из помещения воздух свое тепло передает холодному. Кроме этого происходит удаление влаги их

выходящего воздуха, которая конденсируется на стенках теплообменной камеры.

Рис. 1. Работа системы ПВУ

Приведем цифры – если поток исходящего из помещения воздуха имеет температуру 21°C , а на улице мороз -10°C , то после рекуператора уличный воздух будет иметь температуру от $+2$ до $+6^{\circ}\text{C}$. Подсчитано, что приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией способна предотвратить потерю 70 % тепла из помещения. КПД рекуператора составляет около 60 %.

Пластинчатый рекуператор – это один из видов рекуператоров воздуха. Принцип работы пластинчатого рекуператора заключается в передаче тепла от теплого, вытягиваемого из помещения, воздуха – подаваемому холодному. Пластинчатым он называется из-за схемы разделения потоков воздуха (рис.2). Это самый распространенный тип подобных устройств, являющийся одновременно дешевым и эффективным. Их КПД составляет от 40 до 65%.

Рис. 2. Схема работы пластинчатого рекуператора

Панели – это пластины одинакового размера, толщиной, как правило, 0,2-0,5 мм, выполненные из пищевого алюминия, пластика или целлюлозы. В рекуперации есть два вида тепла: явное тепло и скрытое. Явное тепло в рекуператоре – это тепло, отдаваемое воздухом при рекуперации. Скрытое тепло – это тепло, которое выделяется при конденсации влаги и смене агрегатного состояния из газообразного в жидкое.

Хотелось бы отметить, что именно скрытое тепло воздуха является основополагающим при подсчете производительности рекуператора. В воздухе содержится лишь 15-25% тепла, которое передается от вытяжного воздуха – приточному. Все остальное тепло содержится в влаге. И чем больше влажность воздуха, тем больше тепла он может отдать более холодному предмету (в данном случае стенке пластинчатого рекуператора, за которой находится холодный приточный воздух).

Плюсы: высокая эффективность; уменьшение потерь тепла; охлаждение поступающего с улицы воздуха в летний период; низкое потребление энергии; создание комфортного микроклимата; быстрое обновление воздуха в доме.

Минусы: обмерзание в зимний период года; невозможность осуществления влагообмена.

Чаще используются для оборудования тепловентиляционных систем в загородных домах и на объектах индивидуального жилищного строительства, в офисах, на небольших промышленных и складских помещениях.

Роторные рекуператоры воздуха. Этот тип рекуператора для своей работы требует наличия электрической энергии – его электроника, в зависимости от перепада температур снаружи и внутри помещения, подбирает оптимальное количество оборотов ротора, благодаря чему не происходит обледенения этого устройства зимой. Принцип его работы основан на вращении теплообменника, по которому проходит уличный воздух в потоке исходящего теплого воздуха. Это устройство частично возвращает влагу в помещение, не пересушивая воздух. Их КПД может достигать 87 %. И еще, регулируя скорость вращения теплообменника, можно изменять скорость теплоотдачи.

Плюсы: высокий КПД зачёт отсутствия обмерзания; частичный возврат влаги; регулируемая скорость вращения рекуператора; компактность.

Минусы: передача вытяжного воздуха в приток; сложная конструкция роторного теплообменника. Чем больше составляющих – тем чаще техобслуживание и вероятность выхода из строя; потребление электроэнергии.

Используются в больших цехах, в крупных жилых или административных зданиях или сооружениях, а также в помещениях с повышенной влажностью или избыточно сухим воздухом.

Крышные рекуператоры забирают воздух из-под потолка, выбрасывают его в атмосферу, а тепло из него передают в свежий приточный воздух, который мощным потоком направлен в рабочую зону. Их КПД составляет 55-68%.

Плюсы: экономия пространства; высокая эффективность; низкие расходы на обслуживание и установку; создание комфортного микроклимата.

Минусы: довольно массивный и тяжелый; требует дополнительные мероприятия по усилению конструкции крыши; не используется для индивидуально-жилых домов.

Выводы. Проанализировав рекуперативные приточно-вытяжные системы механической вентиляции, можно выделить ряд преимуществ: данная система проста и не требует установки воздуховодов, обеспечивается полноценная вентиляция помещения, заметно меньше затраты на отопление

(на 25-30%), а также минимизируется расход электроэнергии. Следует отметить, что ремонт системы практически не требуется, так как выйти из строя могут лишь вентиляторы.

Список используемых источников:

1. Емельянов С.Г., Кобелев Н.С., Федоров С.С. и др. Теоретические основы и технические решения энергосберегающего оборудования систем жилищно-коммунального хозяйства: монография. Курск, 2011.
2. Кобелев Н.С., Федоров С.С., Кобелев В.Н. Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции населенных пунктов. Курск, 2015.
3. Федоров С.С., Ключева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // Строительство и реконструкция. 2015. № 5 (61). С. 90-95.
4. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В., Студеникина Л.И. К вопросу моделирования процесса управления системой теплоснабжения ресурсоэффективных зданий // Строительство и реконструкция. 2014. № 1 (51). С. 92-95.

© 2016, Кельина К.В., Сазонова А.А.

Рекуперативные приточно-вытяжные системы
механической вентиляции

© 2016, Kelina K.V., Sazonova A.A.

Recuperative air handling systems of mechanical
ventilation