

РЕКУПЕРАЦИЯ ВОЗДУХА В СИСТЕМЕ ВЕНТИЛЯЦИИ

Максимчук Ольга Викторовна, д.э.н., профессор, почетный работник сферы образования РФ

Мансурова Шахноза Пулатовна, доцент Джизакского политехнического института

Аннотация. Затраты на отопление помещений составляют существенную часть общей статьи расходов на поддержание здания в нормальном состоянии. Тепло «уходит» из здания через, так называемые, «мостики холода», через щели дверных и оконных проемов, за счет теплообменных процессов между внешними перекрытиями и наружным воздухом, а также с потоками воздуха через вытяжную вентиляцию. Частично сохранить тепло можно за счет общей теплоизоляции здания, но большая часть тепловой энергии все равно будет утилизироваться с вытяжным воздухом.

Экономия на отоплении здания становится особенно актуальной в зимний период. Для того чтобы сократить эксплуатационные расходы, в воздухопроводы вентиляции встраивают специальные рекуператоры тепла, предназначенные для обмена тепловой энергией между вытяжным и приточным воздухом.

Ключевые слова: рекуператор воздуха, вентиляция, теплообменник, приточный воздух, вытяжной воздух, потери тепла.

Annotation. The cost of heating premises constitutes a significant part of the total cost of maintaining the building in good condition. Heat “leaves” from the building through so-called “cold bridges”, through cracks in door and window openings, due to heat exchange processes between external ceilings and outside air, as well as with air flows through exhaust ventilation. Heat can be partially saved due to the general thermal insulation of the building, but most of the thermal energy will still be utilized in the exhaust air.

Saving on heating a building becomes especially important in winter. In order to reduce operating costs, special heat recuperators are built into ventilation ducts, designed to exchange thermal energy between exhaust and supply air.

Key words: air recuperator, ventilation, heat exchanger, supply air, exhaust air, heat loss.

Рекуперация в переводе с латинского языка означает «обратное получение» или «возвращение», что подразумевает под собой возврат тепла из того воздуха, который был нагрет и «выброшен» при вентиляции. При строительстве зданий в советское время о вентиляции помещений мало кто задумывался, да и по сути, она происходила естественным путем. Ведь окна были деревянными и со временем очень сильно изнашивались, что вынуждало хозяев прибегать к их утеплению подручными средствами. С одной стороны, это очень неудобно и трудоемко, с другой – осуществлялась самостоятельная циркуляция воздуха. С приходом пластиковых оконных

конструкций осуществление вентиляции стало одной из важных задач в современном строительстве. Качественную циркуляцию воздуха сегодня можно осуществить только при полном проветривании помещения при помощи настежь открытых окон, что недопустимо в зимний период времени. Следовательно, возникла острая потребность в таких устройствах, которые бы осуществляли естественный процесс принудительно.

На сегодняшний день производители энергосберегающего оборудования достигли того уровня, когда стал возможен выпуск приборов, работающих без нанесения урона окружающей среде. В число таких устройств входят рекуператоры, которые пока еще не столь популярны и востребованы среди потребителей, но по праву считаются незаменимым оборудованием в теплообмене.

Рекуператор – это устройство, которое предназначено для передачи тепловой энергии от вытяжного выбрасываемого воздуха к приточному воздуху, подаваемому в помещение. В данном случае под тепловой энергией понимается как тепловая, так и холодильная, то есть вытяжной воздух может отдавать приточному как своё тепло, так и свой холод, соответственно, нагревая или охлаждая его.

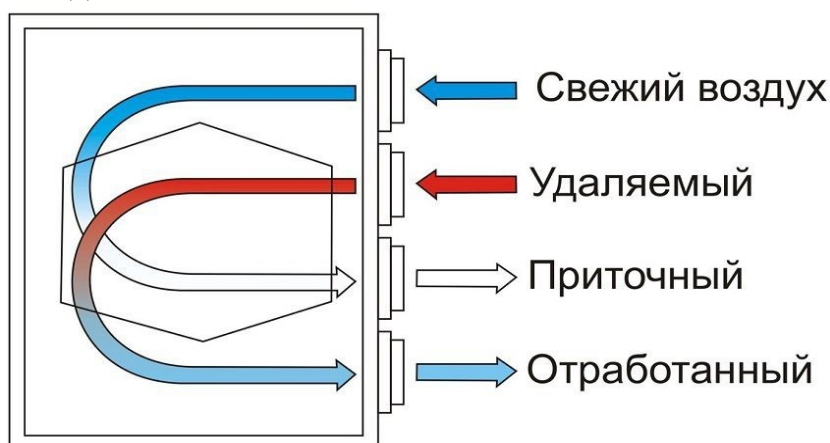


Рис.1. Схема обмена воздуха через рекуператор

Основной функцией рекуператора является получение полезной энергии от удаляемого воздуха из помещения. Эта функция дополняется условием: потоки не должны смешиваться, то есть приточный воздух не должен хоть сколько-нибудь значительно загрязняться отработанным вытяжным воздухом. В системах вентиляции и кондиционирования такое получение энергии актуально как зимой, так и летом.

В зимнее время задачей рекуператора является осуществление «бесплатного» нагрева приточного воздуха за счёт вытяжного. Для этого холодный поток воздуха с улицы и тёплый вытяжной поток воздуха из помещения подаются в теплообменник, где вытяжной воздух нагревает приточный. Так как вытяжной воздух всё равно был бы выброшен на улицу, можно говорить о том, что данный нагрев происходит «бесплатно».

Для вентиляционной установки такой нагрев позволяет существенно сэкономить на мощности электрического или водяного калорифера.

Предположим, температура подаваемого в помещение воздуха зимой должна составлять +18 °С, а наружная температура составляет -26 °С. Таким образом, мощность нагревателя в системе без рекуператора следовало бы рассчитывать исходя из нагрева на $18 - (-26) = 44$ °С.

При использовании рекуператора приточный воздух может быть нагрет за счёт вытяжного воздуха, например, до температуры +10 °С. В этом случае мощность нагревателя следовало бы рассчитывать исходя из нагрева всего на $18 - 10 = 8$ °С. Так как мощность нагревателя прямо пропорциональна разнице температур, то рекуператор позволил бы сэкономить $(44 - 8)100 / 44 = 82\%$ мощности вентустановки.

К основным видам рекуператоров входят:

- Роторный рекуператор
- Пластинчатый перекрестно-точный рекуператор
- Рекуператор с промежуточным теплоносителем
- Камерный рекуператор
- Фреоновый рекуператор

Система вентиляции с рекуператором характеризуется таким рядом преимуществ:

- экономия денежных средств на отоплении;
- экономия на отдельных вытяжных вентиляторах;
- удаление малоприятных тяжелых запахов;
- удаление пыльных частиц;
- простота эксплуатации и монтажа;
- низкие затраты в использовании;
- автоматизация процесса;
- продолжительный срок службы системы.

Даже периодическое использование рекуператора позволит насыщать жилище чистыми атмосферными воздушными массами без потери тепла или, наоборот, увеличения температурного режима.

Среди недостатков рекуператоров выделяют следующие:

• Они создают дополнительное аэродинамическое сопротивление в сети. Действительно, как любой другой элемент в сети вентиляции, рекуператоры имеют некоторое сопротивление, которое следует учитывать при выборе вентилятора. Впрочем, это сопротивление не велико (обычно не более 100 Па), и к существенному увеличению мощности вентилятора не приводит.

• Рекуператоры повышают как стоимость вентиляционной установки, так и стоимость её обслуживания. Как и любое другое решение, направленное на повышение энергоэффективности системы, рекуператоры стоят определенных денег и требуют регулярного технического обслуживания. Однако опыт многократно доказал, что затраты на рекуперацию тепла гораздо ниже получаемой выгоды.

• Роторные, камерные и в гораздо меньшей степени пластинчатые рекуператоры имеют один недостаток, который может быть критичным на некоторых объектах – в них возможны перетечки потоков воздуха. В этом

случае опасность представляет перетекание вытяжного воздуха в приточный. Такие перетечки нежелательны в системах вентиляции чистых помещений и не допустимы, например, в инфекционных отделениях больниц и операционных. Причиной служит опасность перетекания вирусов, которые попали в вытяжку из какого-либо помещения, в приточный поток воздуха с последующим распространением по всем помещениям объекта.

• Рекуператоры увеличивают габариты вентиляционной установки. В первую очередь это касается пластинчатых рекуператоров, так как они представляют собой воздухо-воздушные теплообменники и имеют достаточно крупные размеры. Кроме того, это касается рекуператоров с промежуточным теплоносителем ввиду наличия двух отдельных теплообменников, двух линий трубопроводов и узлов обвязки возле каждого из теплообменников.

Принудительная вентиляционная система с рекуперацией – это возможность сэкономить тепло и электрическую энергию. Особенно актуальной покупка специального воздухообменника считается для квартиры и частного дома. Такое вложение средств довольно быстро окупается, а также способствует сохранению здорового микроклимата в помещении.

Литература:

1. Вишневецкий Е.П. Рекуперация тепловой энергии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха // СОК. № 11. 2004.

2. Архипцев А.В., Игнаткин И.Ю. Автоматизированная система микроклимата с утилизацией теплоты вытяжного воздуха // Вестник НГИЭИ. 2016. № 4(59).

3. Mansurova Sh. P. (2023). ISSUES OF PRESSURE REGULATION IN HEATING NETWORKS. В INTERNATIONAL BULLETIN OF APPLIED SCIENCE AND TECHNOLOGY (Volume 3, Issue 10, October. 510–516).

4. Tashmatov, N.U., & Mansurova, S.P. (2022). Some Features of Heat and Moisture Exchange in Direct Contact of Air with a Surface of a Heated Liquid. International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology, 2(1), 26–31.

5. Karimovich, T. M., & Obidovich, S. A. (2021). To increase the effectiveness of the use of Information Systems in the use of water. Development issues of innovative economy in the agricultural sector, 222-225.

6. Sattorov, A., & Karimov, E. (2023). QURILISH MATERIALINI ISHLAB CHIQRUVCHI SANOAT PECHLARIDA GAZ YOQILG'ISI YONUV ISSIQLIQ MIQDORLARINING NAZARIY TENGLAMALARINI TUZISH. Educational Research in Universal Sciences, 2(13), 313–317.

7. Sul'tonov, A. (2019). Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model. International Finance and Accounting, 2019(5), 19.

8. Sul'tonov, A., & Turdiqulov, B. (2022). SUV QABUL QILISH INSHOOTLARINING ISHLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA

FILTRLARNING O'RNII. Евразийский журнал академических исследований, 2(11), 12-19.

9. Turdiqulov, B., Nazirov, S., & Karimov, Y. (2022). ATOM VA MOLEKULALARNING YORUG'LIKNI YUTISHI VA NURLANISHI. Евразийский журнал академических исследований, 2(13), 1252-1258.

10. Turdiqulov, B. (2022). GAZ YONDIRGICHLARNING ISHLASH JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISH. Евразийский журнал академических исследований, 2(11), 4-11.

11. Sh. P. Mansurova. (2021). Application of renewable energy sources in buildings. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 9(12), 1218–1224.

12. Sattorov, A., & Karimov, E. (2023). HAVO ALMASHINUV TIZIMIDA UYNI ISITISHGA SARFLANADIGAN ISSIQLIK QIYMATINI XISOBLASH. Educational Research in Universal Sciences, 2(13), 318–321.

13. Toshmatov N. U., & Mansurova Sh. P. (2022). Efficiency of use of heat pumps. International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology, 9(10), 1–5.

14. Turdiqulov, B., Ismoilov, A., & Shahobiddin, H. (2023). The Role of Ventilation in the Production of Various Clothing Materials. Vital Annex: International Journal of Novel Research in Advanced Sciences, 2(4), 124-133.

15. Nazirov, S. O. o'g'li. (2023). GLOBAL SUV TANQISLIGI DAVRIDA SUV TA'MINOTI TIZIMLARINI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI. Educational Research in Universal Sciences, 2(13), 109–115.

16. Turdiqulov, B. (2023). Improvement of the Operation Process of Gas Burners. Vital Annex: International Journal of Novel Research in Advanced Sciences, 2(3), 1-5.

17. Karimov, Y. N. (2022). Aholini ichimlik suvi bilan ta'minlash muammolari. Science and Education, 3(12), 369-375.

18. Mansurova, S. (2023). SOLAR HEATING SYSTEMS FOR BUILDINGS. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(11), 311–315.

19. Каримов, Э. Т. ў. (2023). МАМАЛАКАТИМИЗДА ЕНГИЛ АВТОМОБИЛ ЮВИШ ШАХОБЧАЛАРИНИНГ ОҚОВА СУВЛАРИНИ ОҚИЗИШДА ЯНГИ ТИЗИМЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ. Educational Research in Universal Sciences, 2(13), 263–267.

20. Nazirov Sanjar, & Karimov Yusuf. (2023). YER OSTI MUHANDISLIK TARMOQLARINI JOYLASHTIRISH VA ULARNING MUSTAHKAMLIK PARAMETRLARINI ANIQLASH. Innovations in Technology and Science Education, 2(9), 402–408.

21. Saydullaev, S.R. (2020). Decision-making system for the rational use of water resources. Journal of Central Asian Social Studies, 1(01), 56-65.

22. Q.U.Takaboev. (2022). ON INCREASING THE EFFICIENCY OF HOUSEHOLD WASTEWATER TREATMENT. *British Journal of Global Ecology and Sustainable Development*, 11, 96–101. Retrieved from <https://journalzone.org/index.php/bjgesd/article/view/181>

23. Турсунов, М. К. (2020). Новые инновационные методы повышения экономической эффективности при дефиците воды в регионе. *Science and Education*, 1(4), 78-83.