

УДК: 62-935.4

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ЗДОРОВЬЕ-СБЕРЕГАЮЩИЙ РЕСУРС РЕКУПЕРАТОРА

### Бельский Илья Олегович

Краснодарский край, Динской район, ст. Динская, МАОУ МО Динской район СОШ № 2 имени А.В. Суворова, 10 класс  
Научный руководитель: Носарева Светлана Анатольевна, Краснодарский край, ст. Динская, МАОУ МО Динской район СОШ № 2 имени А.В. Суворова, учитель физики

Потребность в свежем воздухе – одна из базовых нужд человеческого организма. Отсутствие достаточного воздухообмена приводит к вялому и сонному состоянию, снижает работоспособность или комфортность пребывания в помещении [1].

Рекуператор – устройство энергосберегающей вентиляции, позволяющее решить актуальную проблему создания в жилых помещениях благоприятного микроклимата с минимальными энергетическими затратами на его поддержание.

В переводе с латинского слово рекуперация означает возвращение части материалов или энергии для повторного использования в том же технологическом процессе [2]. Рекуперация тепла или обратное получение тепла – это процесс теплообмена, при котором тепло забирается от вытягиваемого выбрасываемого воздуха и передается свежему нагнетаемому воздуху, который нагревается. Процесс проходит в рекуперационном теплообменнике таким образом, что выбрасываемый и свежий воздух абсолютно отделены друг от друга, чтобы не произошло их смешивание. При этом подводимому воздуху передается холод от отводимого воздуха. В таком устройстве тепло от воздуха, который должен быть удален из помещения, отдается воздуху, поступающему в помещение (а летом наоборот – поступающий воздух охлаждается более прохладным удаляемым воздухом, если, конечно, помещение оснащено кондиционером), т.е. практически даром осуществляется тепловая подготовка воздуха перед подачей его в помещение. Рекуператор собран мной на основе схемы, представленной на рисунке 1.

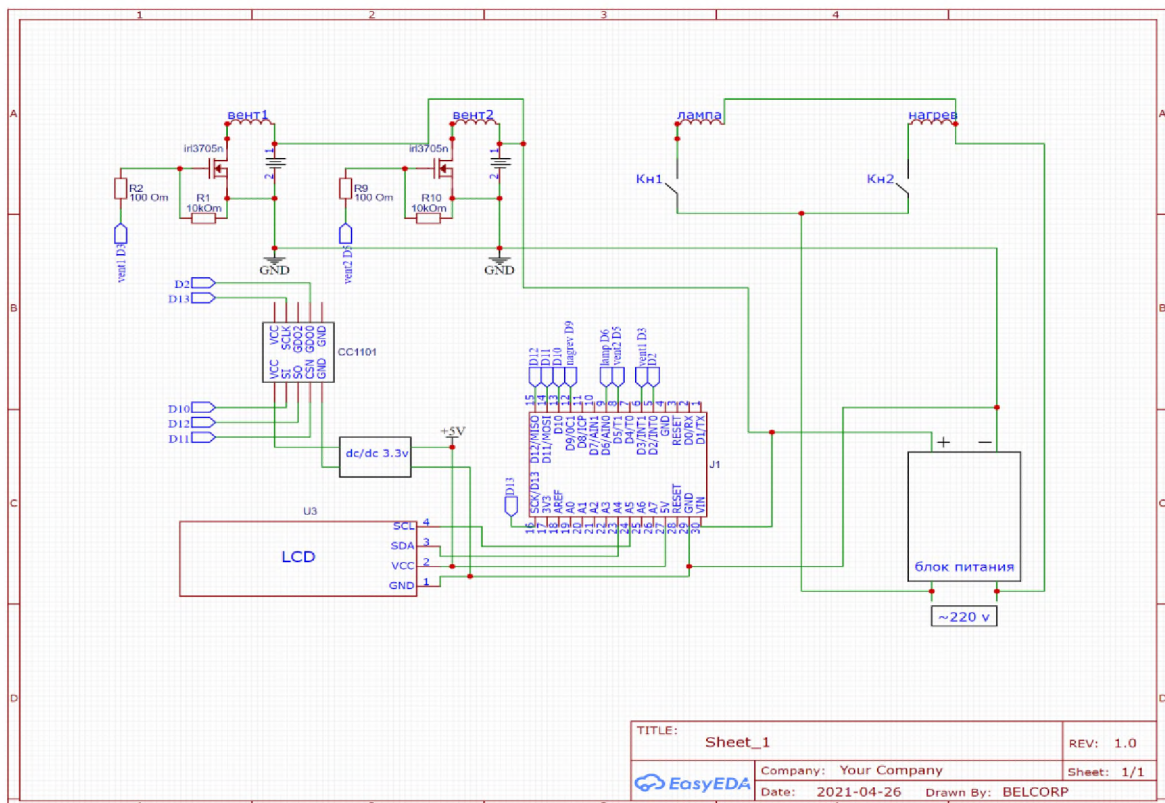


Рис. 1. Схема рекуператора

Себестоимость собранного рекуператора составила **8022,88 рублей**, что значительно ниже существующих промышленных аналогов.

Устройство состоит из корпуса, к которому подсоединены патрубки, вмонтированы вентиляторы, бактерицидная лампа, фильтр и теплообменник из алюминиевых трубок диаметром 8 мм. Воздух собирается по воздуховодам и с помощью вентилятора подается в систему. Отработанные потоки выбрасываются в атмосферу. Во время удаления они проходят через теплообменник, отдавая тепло. С улицы забираются свежие потоки и вновь пропускаются через рекуператор. Частично тепло забирается и передается поступающему притоку. Вентилятор связан по радиоканалу с мини метеостанцией, которая при повышении влажности воздуха или уровня углекислого газа подаёт сигнал, и скорость вращения вентилятора увеличивается.

Процесс сборки рекуператора представлен на серии фотографий (1):



Серия фотографий (1). Процесс сборки рекуператора

Расчет эффективности рекуператора ведется по кратности воздухообмена, то есть сколько раз в течение часа воздух полностью меняется в данном помещении. Эффективность рекуператора изменяется в зависимости от погодных условий. Рассчитывается по формуле (1):

$$K_t = (T_1 - T_2) : (T_3 - T_2), \quad (1)$$

где  $K_t$  – эффективность рекуперации по температуре;

$T_1$  – температура поступающего потока, нагретого теплообменником;

$T_2$  – температура на улице;

$T_3$  – температура в помещении.

В таблице 1 приведены данные расчета эффективности рекуперации по температуре в зимнее время (Краснодарский край).

Таблица 1. Данные расчета эффективности рекуперации по таблице

$T_1, ^\circ\text{C}$	$T_2, ^\circ\text{C}$	$T_3, ^\circ\text{C}$	$T_1 - T_2, ^\circ\text{C}$	$T_3 - T_2, ^\circ\text{C}$	$K_t$
+12,6	+5	+23	7,6	18	0,42
+4,7	-7	+21	11,7	30	0,39

Эффективность в среднем составляет 40%.

Расчет затрат тепла на нагрев вентиляционного воздуха в традиционной вентиляционной системе производится по формуле (2):

$$Q_{\text{вент}} = L \rho C_p (T_{\text{ком}} - T_{\text{наруж}}) R, \quad (2)$$

где  $Q_{\text{вент}}$  (кДж) – затраты тепла на нагрев вентиляционного воздуха;

$L$  (м<sup>3</sup>/час) – количество приточного воздуха;

$\rho$  (кг/м<sup>3</sup>) – плотность воздуха;

$T_{\text{ком}}$  (°C) – комнатная температура;

$T_{\text{наруж}}$  (°C) – средняя наружная температура за отопительный период;

$R$  – длительность отопительного периода.

Расчёты показали сокращение затрат энергии в 1,7 раза. Рекуператор тепла позволяет экономить до 25% энергии, расходуемой на отопление, по сравнению с системой без рекуператора.

Собранный мной рекуператор позволил решить следующие проблемы: удаление использованного воздуха с повышенной концентрацией двуокиси углерода; подача насыщенного кислородом свежего воздуха; удаление пыли, нежелательных запахов и избыточной влаги; сбережение тепла, которое скапливается в помещении в холодное время года, и охлаждение поступающих воздушных масс в теплое время года; экономия энергии, расходуемой на поддержание благоприятного микроклимата в помещении.

К недостаткам рекуператора можно отнести следующее: 1) шум от вентиляторов, 2) фильтрующий материал очищает приточный воздух от крупной пыли, шерсти, тополиного пуха и насекомых, но микроскопическую пыль и вредные газы не задерживает.

Рекуператор, собранный самостоятельно, проигрывает промышленным аналогам по эффективности, но значительно выигрывает по себестоимости и таким образом свои функции – энергосберегающую и здоровьесберегающую – полностью выполняет.

#### Список литературы:

1. Зачем нужна вентиляция?. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a6d9a041aa80c6fe7d1c645/zachem-nujna-ventiliaciia-5aa64f1355876bc6eb4eee51>
2. Рекуперация: Рекуперация HYPERLINK  
"https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F"