

- пожарные требования (расстояние до горючих материалов не менее 60 см, нельзя оставлять детей одних со включёнными электрическими приборами и т. д.).

Таблица 1. Экономический расчет электрического отопления индивидуального жилого дома

Наименование	шт.	м	Цена, руб.	Итоговая цена, руб.
<b>Монтаж</b>				
Отдельная электрическая линия			1000	1000
Тёплый пол			400	400
Проводка				300
<b>Оборудование</b>				
Конвекторы				2000
Теплый пол (за м <sup>2</sup> )		46,2	24	615,6

Итоговая стоимость монтажа электрических конвекторов и электрического тёплого пола – 1700 руб. (цены приведены на 09.04.2022 г.)

Суммируя всю стоимость оборудования получим – 3108,8 руб. Как видно из таблицы наиболее дорогое оборудование это отопительные приборы.

За 6 месяцев отопительного сезона индивидуальный жилой дом расходует 8688 кВт электроэнергии, 1 кВт = 0,04 руб. следовательно, в итоге получаем 260,64 руб.

Итоговая стоимость системы электрического конвекторного отопления и электрического напольного отопления индивидуального жилого дома составляет – 5069,24 руб.

*Список использованных источников:*

1. СН 4.02.03-2019 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Минск, 2019.
2. Технический каталог продукции компании «ГЕРЦ Арматурен», 2018.

**Теребей В.А., Емельянова А.П.**

### **МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНАЯ СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ**

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-16. Научный руководитель: Ключева Е.В., м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции.*

Механическая вентиляция относится к наиболее идеальным, эффективным и практичным вариантам, которые применяют для любых видов строений. Данная система вентиляции обеспечивает непрерывное движение чистого воздуха благодаря специальным вентиляторам или эжекторам. Также в механических системах вентиляции, помимо основной вентиляционной системы, используют электродвигатели, шумо-пылеуловители и воздухонагреватели и другие автоматизированные системы, которые способствуют перемещению воздуха в условиях больших пространств.

Механическая система вентиляции позволяет проводить обработку, фильтрацию, подогрев, увлажнение или же охлаждение приточного воздуха, что не возможно при использовании естественном воздухообмене.

Следует учитывать и тот факт, что чем сложнее обустройство механических систем вентиляций, тем дороже будет ее установка и значительно повышается потребление электроэнергии.

Система приточно-вытяжной вентиляции основывается на создании двух встречных потоков. Такая система может быть создана либо на основе независимых подсистем притока и вытяжки воздуха – с собственными вентиляторами, фильтрами и т.д., либо на основе одной соответствующей установки, работающей как на приток, так и на вытяжку.

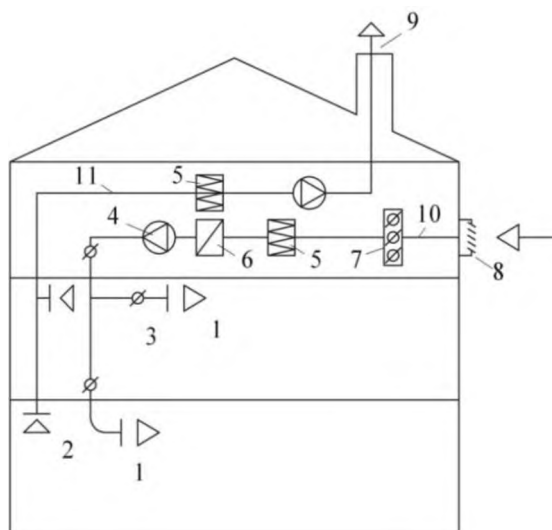


Рисунок 1 – Система приточно-вытяжной вентиляции:

- 1 – воздухораспределители; 2 - воздухоприемные устройства (решетки);
- 3 – заслонки; 4 – вентилятор (приточный, вытяжной); 5 – фильтр;
- 6 – воздушонагреватель; 7 – воздушный клапан; 8 – наружная решетка;
- 9 – зонтик вытяжной; 10 – приточный воздуховод; 11 – вытяжной воздуховод

Удобство таких систем не только в облегчении установки и монтажа, но и в эксплуатации, а также в дополнительных свойствах таких систем. При работе механической приточно-вытяжной вентиляции воздух в помещении полностью сменяется минимум 1 раз в час. Но вместе с воздухом из помещений столь же интенсивно уходит тепловой потенциал. Например, зимой удаляется воздух, нагретый до 20°C, а поступает вместо него холодный наружный воздух с отрицательной температурой. Если вентиляция не будет оснащена блоком подогрева наружного воздуха, то система будет работать в режиме охлаждения.

Для того чтобы подогреть наружный воздух может быть использован электрический или жидкостной блок подогрева. В нем воздух проходит через калорифер или теплообменник, а блок автоматики контролирует нагрев.

С точки зрения энергосбережения такое решение не самое лучшее. Дело в том, что на нагрев поступающего воздуха уходит столько же энергии, сколько бы потратила система отопления для компенсации теплопотерь через вентиляцию.

Более эффективно минимизировать теплопотери приточно-вытяжной вентиляции способен только рекуператор тепла. Это устройство представляет собой блок, в котором выходящий воздух обменивается теплом с входящим. Рекуператоры тепла могут иметь различную конструкцию, но суть их одна – отбирать тепловой потенциал у исходящего воздуха, и передавать его входящему.

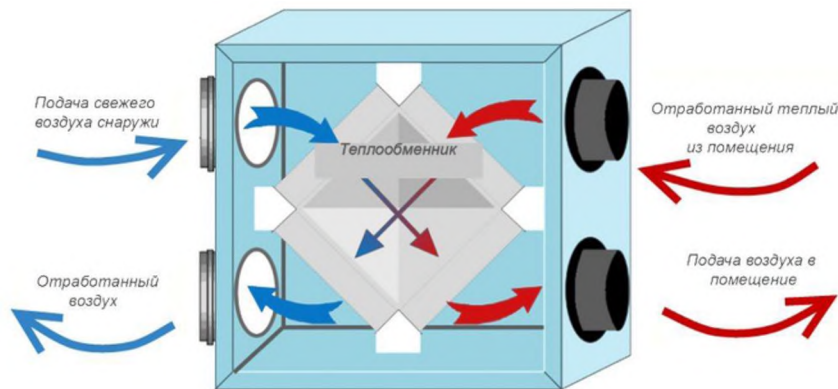


Рисунок 2 – Схема рекуператора

Применение рекуперации позволяет сэкономить до 75% тепла, которое было бы потеряно при его отсутствии. Самые эффективные рекуператоры, позволяющие добиться таких результатов, стоят недешево. Но они рентабельны, особенно при постоянно растущей стоимости энергоносителей для населения.

Важным моментом в устройстве приточно-вытяжной вентиляции является фильтрация наружного воздуха. Если воздух забирать непосредственно с улицы, то при нормальной интенсивности воздухообмена помещение площадью 100 кв. м. будет ежедневно поступать 7200 куб. м воздуха. Это довольно внушительный объем, но наружный воздух далеко не всегда бывает идеального качества. Он часто требует кондиционирования, т.е. доведения до требуемой кондиции.



Рисунок 3 – Фильтрующие элементы в системе вентиляции

Для очистки воздуха от твердых частиц (пыли) используются тонкие механические фильтры. Они способны задерживать частицы размером до 0,05 мкм. Наиболее эффективными на сегодняшний день считаются HEPA-фильтры. Они состоят из мельчайших синтетических волокон диаметром 0,65-6,5 мкм. Очистка воздуха от химических загрязнителей осуществляется угольным фильтром. Такие фильтры устанавливаются преимущественно в системах, расположенных в плотной городской застройке или в непосредственной близости к автомагистралям.

Принудительная вентиляция, в отличие от естественной, позволяет подвергать входящий воздух многоступенчатой очистке. Это не может не сказываться и на микроклимате помещения. Входящий воздух можно осушать, увлажнять, обогащать отрицательными ионами, дезинфицировать, ароматизировать.

Приточно-вытяжные установки считаются одними из самых популярных за счет таких преимуществ использования:

- принудительная система вентиляции достаточно эффективна по сравнению с другими видами оборудования;

- качественное очищение и прогрев воздуха внутри помещения, с возможностью выбора мощности и типа системы, как для жилого, так и для производственного помещения.

Также важно учитывать и некоторые недостатки:

- при работе такая система вентиляции создает достаточно много шума, что требует использования специальных шумопоглощающих коробов;
- нагрев только того воздуха, который проникает в помещение;
- отсутствует охлаждение принудительное;
- каналы рекуператора могут заполняться конденсатом, который нужно удалять из системы.

*Список использованных источников:*

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://baltservice.net/ventilyatsiya-i-konditsionirovanie/vidy-konditsionerov-i-ventilyatsii/vidy-ventilyatsii/mekhanicheskaya/>. – Дата доступа: 25.03.2022.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://venteler.ru/pritochno-vytyazhnaya-ventilyatsiya-plyusy-minusy/>. – Дата доступа: 25.03.2022.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://dompodrobno.ru/pritochno-vytyagnaya\\_ventilyatsiya/](https://dompodrobno.ru/pritochno-vytyagnaya_ventilyatsiya/). – Дата доступа: 25.03.2022.

**Шепетуха В.О., Лавринович А.Н.**

## **ВЕНТИЛЯЦИЯ СЫРОДЕЛЬНЫХ ЦЕХОВ**

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-16. Научный руководитель: Ключева Е.В., м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции.*

Сыродельные заводы различают по видам вырабатываемых сыров и мощности. Они размещаются в зоне наличия качественного сыропригодного молока с мощностью 25 тонн и более перерабатываемого молока в смену. Особое внимание в развитии сыроделия в городах и рабочих поселках уделяется производству быстросозревающих сыров. Тип сыродельного завода обусловлен характером переработки сыворотки. Существуют заводы с цехами по сгущению и сушке сыворотки, производству молочного сахара (лактозы). На сыродельных заводах, кроме того, предусматривается производство масла и цельномолочной продукции отходов во время активной фазы использования [1].

Организация вентиляции сыродельного производства необходимо ориентироваться на назначение цехов или участков.

*Сырный цех.* Вытяжка во все периоды предусматривается механическая общеобменная из верхней зоны помещения. Приток во все периоды механический в рабочую зону с минимальным количеством воздухораспределительных устройств при горизонтальных струях на уровне не более 4 метров от пола с очисткой воздуха.

*Цех обработки сыра.* Вытяжка во все периоды механическая общеобменная из верхней зоны помещения, а также местная от укрытий машины для обсушки сыра и зонта над парафинером. Приток во все периоды механический общеобменный в