

УДК 620.97

**ОПТИМИЗАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗАТРАТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ
НА ВЕНТИЛЯЦИЮ
OPTIMIZATION OF EXISTING ENERGY COSTS FOR VENTILATION**

Т.В. Сафонов

Научный руководитель – М.Л. Протасеня, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

T. Safonov

Supervisor – M. Pratasenia, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: Рассмотрен опыт использования технологического оборудования с рекуперацией воздуха для оптимизации энергозатрат в здании с торговыми и складскими помещениями.

Abstract: The experience of using technological equipment with air recuperation to optimize energy consumption in a building with trade and storage facilities is considered.

Ключевые слова: рекуперация, естественная вентиляция, принудительная вентиляция, приточная, вытяжная, приточно-вытяжная вентиляция

Keywords: recuperation, natural ventilation, forced ventilation, supply, exhaust, supply and exhaust ventilation

Введение

В современных зданиях, которые строятся по существующим нормативам, на воздухообмен приходится до 60% теплопотерь [2, 3]. Эта проблема носит системный характер и не может быть решена в рамках существующих технических и проектных решений, где предусматривается естественная вентиляция. Прослеживается необходимость проектирования зданий с механической, контролируемой системой приточно-вытяжной вентиляции рекуперационного типа.

Основная часть

Неорганизованная система естественной вентиляции предполагает поступление воздуха в помещение и его вывод наружу самым что ни на есть естественным образом. В этом случае воздухообмен осуществляется за счёт разницы температур (в помещении и за окном), скорости ветра и вообще – его наличия, повышения/понижения атмосферного давления. Таким образом, неорганизованная вентиляция создаётся при помощи окон (или форточек) и дверей, периодически открываемых жильцами для проветривания.

Организованная система естественной вентиляции представлена специальными отверстиями, которые создаются в стенах, под потолком и над полом. Через эти отверстия осуществляется приток и вывод воздуха. Система отверстий называется «организованной», потому что для создания такой вентиляции необходимо произвести точный расчёт, учитывающий размеры помещения и технические параметры вентиляции, а также правильно

спроектировать систему вентиляционных каналов и безошибочно реализовать её при строительстве дома.

Приточная вентиляция призвана обеспечить приток свежего воздуха с улицы, вытяжная – отток отработанного воздуха из помещения наружу. В зависимости от поставленных задач, акцент может быть сделан либо на приточную вентиляцию, либо на вытяжную. Важно правильно реализовать естественную вентиляцию, особенно, если никакого дополнительного климатического оборудования устанавливать не планируется.

Определенные помещения требуют принудительной вентиляции. Принудительная вентиляция подразумевает установку специального оборудования, обеспечивающего приток воздуха (приточная вентиляция), вывод его из помещения (вытяжная вентиляция), либо и то, и другое (приточно-вытяжная вентиляция).

Для оптимизации потерь на отопление и вентиляцию «Объект торговли и общественного питания с сопутствующими помещениями общественного и обслуживающего назначения в Минском районе» (а/г Сеница Минского р-на Минской обл., ул. Мирутко, 68), собственником и арендодателем которого является ООО «БизнесПотронатПлюс», использует на своей территории приточно-вытяжную установку с водяным нагревом и рециркуляцией воздуха.



Рисунок 1 – Приточно-вытяжная установка с водяным нагревом и рециркуляцией воздуха

Установка содержит теплообменное устройство, называемое рекуператором. В период межсезонья, когда разница температур составляет около 20-25 градусов, система рекуперации может покрыть подогрев воздуха. В зимний период разница может составлять 50 градусов, и чтобы покрыть такую разницу система оборудована дополнительным водяным подогревателем.

Для управления параметрами работы установки на входе забора воздуха установлен датчик температуры наружного воздуха NTC (TE3). Далее воздух, проходящий через жалюзи, на которых установлен электрический привод, проходит через фильтр. На фильтре установлен датчик перепада давления (Pd1). Датчик-реле перепада давления применяется в системах вентиляции и кондиционирования воздуха для измерения перепада давления при контроле работы вентиляторов, загрязненности фильтров, обмерзании теплообменников, контроля давления в воздуховодах. Два электродвигателя, работающие параллельно, приводят в действие принудительные вентиляционные установки, которые в свою очередь создают давление и тем самым выталкивают поток воздуха в направлении помещения.

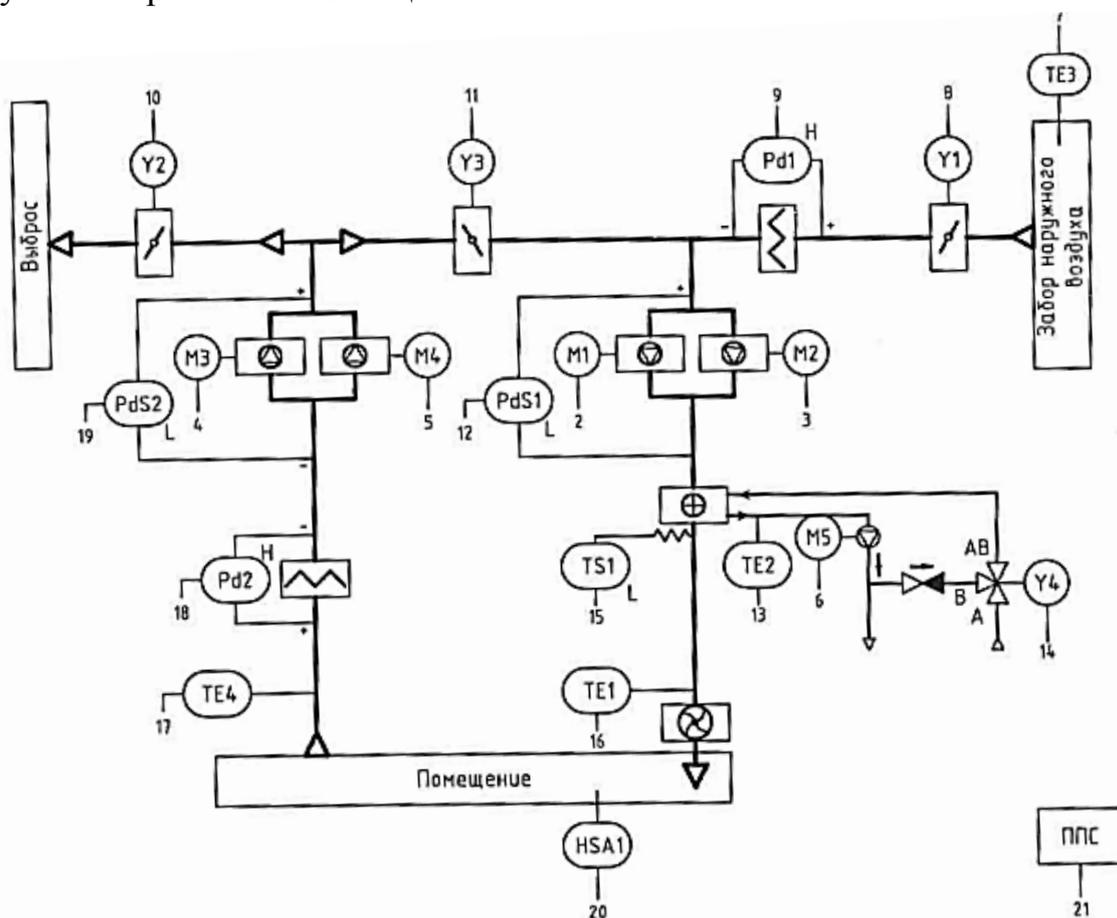


Рисунок 2 – Приточно-вытяжная установка -схема автоматизированного управления

На принудительных вентиляционных установках стоит реле перепада давления (PdS1), принцип работы которого отличается от реле перепада давления (Pd1). Реле Pd1 срабатывает в случае, когда разности давлений входящей и выходящей трубки датчика присутствует. В отличие от него PdS1

срабатывает, когда нет разницы давлений входящий и выходящей трубки. Данное явление обусловлено тем, что приточные вентиляторы увеличивают давление выходящих воздушных масс. Следовательно, отсутствие градиента давлений говорит о неисправности работы приточных вентиляторов.

Далее воздушные массы проходят через теплообменник с водяным нагревом. К теплообменнику подключены две линии: прямая и обратная. На прямой линии установлен трёхходовой клапан, который открывает и закрывает подачу воды в теплообменник, а также при необходимости подмешивает воду из обратной линии теплообменника. На обратной линии установлен датчик температуры накладной (TE2), который срабатывает при слишком высокой температуре теплообменника. С датчика подаётся сигнал на обратный клапан и трёхходовой клапан. Под действием приводных механизмов открывается обратный клапан и меняет свое положение трёхходовой клапан. В результате этого в подачу поступает вода из обратки, и происходит понижение температуры теплообменника. Для поддержания достаточного давления в системе теплообменника, на обратной линии установлен электронасос. При достижении заданной температуры датчик отключается, обратный клапан закрывается, а трёхходовой кран пропускает только горячую воду, поступающую от тепловыделителя. Нагретые воздушные массы поступают в помещения, откуда воздух уходит в воздухопровод, предназначенный для выброса. Воздушные массы проходят через фильтр, на котором установлено реле перепада давления (Pd2). Принцип реле Pd2 такой же, как и у Pd1. Далее стоят две вытяжные установки, подключенные к реле перепада давления PdS2. На выходе воздух проходит через жалюзи, управляемые приводом Y2.

Запитана система автоматизированного управления посредством коммутации трёхполюсного выключателя нагрузки от шкафа силового управления. К линиям L4, L5, L6 подключены два 3х-полюсных выключателя нагрузки, установленных на вводе преобразователей частоты, 1-полюсный автоматический выключатель для питания электронасоса и 1-полюсный автоматический выключатель для питания электрического обогревателя шкафа, которые служат для автоматизированного отключения электрической цепи при перегрузках, КЗ, чрезмерном понижении напряжения питания, изменении направления мощности и т.п.

Заключение

Применение подобного оборудования делает реальной теоретическую возможность создать независимую энергосистему, с использованием альтернативных источников энергии, рекуперативного принципа подогрева воздуха, а также технологические особенности помещения.

Литература

1. Соловьёв, С.С.; Ковтун, Г.К. Применение рекуперационных принципов в рамках создания энергоэффективного жилья, Актуальные проблемы энергетики. СНТК - 75 (БНТУ, 2019)
2. Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования ТКП 45-2.04-43-2006. Минск, 2006 г.

3. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Справочное пособие. Москва, Пантори, 2003 г.

4. Данилевский, Л.Н. Системы принудительной вентиляции с рекуперацией тепловой энергии удаляемого воздуха для жилых зданий. Теория и практика/ — Минск, 2014 - 18 стр.