

УДК 697.921.47

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ
ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

С. Д. ГАЛЮЖИН, О. М. ЛОБИКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Технологические процессы машиностроительных производств сопровождаются выделением в воздух цехов вредных газо- и парообразных веществ, пыли, иногда избыточной теплоты. Поэтому современная вентиляционная система должна обеспечивать своевременное удаление вредных веществ из воздуха рабочей зоны для поддержания концентрации этих веществ в допустимых пределах [1, 2]. Эту цель можно достигнуть путем очистки и повторного использования данного воздуха, однако такой способ является дорогостоящим, поэтому, как правило, удаляют загрязненный воздух в атмосферу, а из атмосферы в рабочую зону подают чистый воздух. Данный тип воздухообмена применяется в абсолютном большинстве случаев и является достаточно эффективным в теплый период года. В холодный период года простой воздухообмен приводит к значительным потерям тепла и, соответственно, к потерям денежных средств. Например, определим такие потери для небольшого машиностроительного цеха с воздухообменом $40000 \text{ м}^3/\text{ч} = 11,1 \text{ м}^3/\text{с}$. В соответствии с Гигиеническим нормативом [2] в этот период года средняя температура в цехе должна быть $T_n = 18 \text{ }^\circ\text{C} = 291,15 \text{ K}$.

При стоимости 1 Гкал в 2021 г. по тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат, равной 103,918 BYN, и температуре наружного воздуха минус $22 \text{ }^\circ\text{C} = 253,15 \text{ K}$ потери за 8-часовую смену при отсутствии утилизатора тепла будут равны 353,6 BYN.

В случае установки эффективного утилизатора тепла (рис. 1) при вышеупомянутых исходных данных происходит повышение температуры приточного воздуха до положительных значений, а экономия денежных средств за смену составляет более 200 BYN. Удаляемый воздух при этом охлаждается примерно до $-1 \text{ }^\circ\text{C} \dots +2 \text{ }^\circ\text{C}$, т. е. он еще имеет достаточный потенциал для дальнейшего отбора тепла, который возможен при дополнительной установке в вентиляционную установку теплового насоса. Эффект от этого несколько ниже, чем от утилизатора тепла. Установка теплового насоса с учетом его окупаемости позволяет экономить еще 80...90 BYN.

Вместе с тем если при проектировании вентиляционной установки предусмотреть реверс теплового насоса, то в теплый период года будет возможность подавать в цех охлажденный воздух.

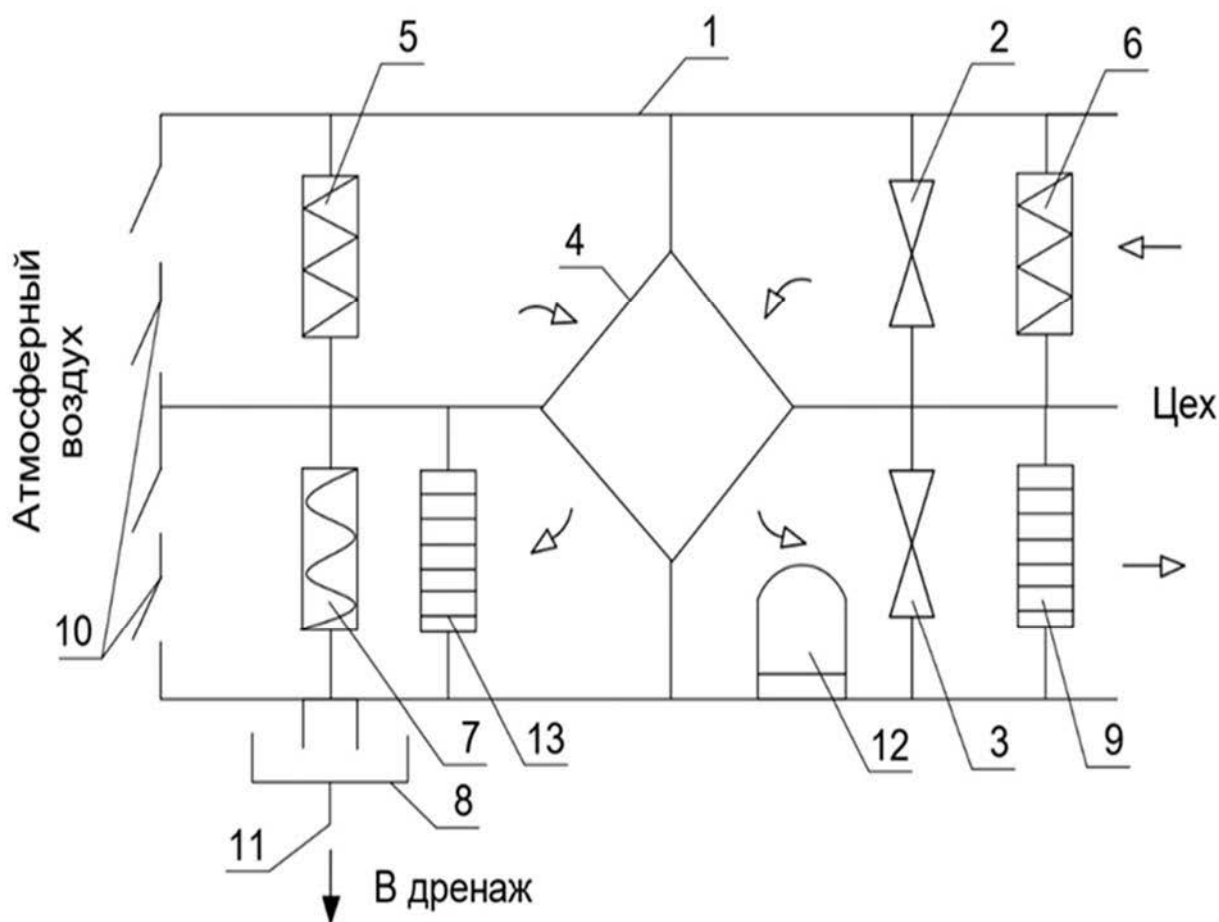


Рис. 1. Схема вентиляционной установки с утилизатором тепла и встроенным тепловым насосом: 1 – корпус; 2, 3 – вентиляторы; 4 – утилизатор тепла; 5, 6 – уловители твердых частиц; 7 – уловитель капель воды; 8 – дренажный поддон; 9 – конденсатор; 10 – створки; 11 – дренажная гидролиния; 12 – компрессор; 13 – испаритель

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Санитарные нормы и правила. Требования к контролю воздуха рабочей зоны [Электронный ресурс]: постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 11 окт. 2017 г., № 92. – Режим доступа: <http://www.ohrana-truda.by/topic/5546-utverzhdeny-novye-sanitarnye-normy-i-pravila-t/>. – Дата доступа: 10.12.2021.

2. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны» [Электронный ресурс]: постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 11 окт. 2017 г., № 92. – Режим доступа: <http://www.ohrana-truda.by/topic/5546/>. – Дата доступа: 10.12.2021.

3. **Галюжин, С. Д.** Методология комплексного подхода при проектировании вентиляционной установки с рекуператором тепла для предприятий машиностроительной отрасли / С. Д. Галюжин, О. М. Лобикова // Вестн. Брянского гос. техн. ун-та. – 2021. – № 5 (102). – С. 4–14.