

## SUMMARY

Possible prospects of application of biogas in Belarus are considered. The analysis of efficiency of application of waste of a biomass on a cattle-breeding complex from the point of view of a recoupment of capital investments is resulted.

УДК 697.922.2

### ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУХООБМЕНА

*Т.И. Королёва, О.Н. Широкова*

*В данной статье изложены результаты экспериментов по распределению воздушных потоков при различных способах организации воздухообмена. Приводятся схемы вентиляции рабочей зоны с применением воздухораспределителей разных модификаций. Представлены результаты экспериментальных исследований работы перфорированных воздухоподаточных тумбочек.*

Основная задача вентиляции помещений – поддержание заданных микроклиматических и санитарно-гигиенических условий. Эта задача решается удалением из помещений отработанного воздуха и подачей чистого воздуха. В зависимости от назначения помещения, особенности технологического режима, экономических и эстетических соображений применяют различные способы организации воздухообмена [1].

Для осуществления общеобменной вентиляции в зависимости от конкретных условий могут быть применены: рассеянный приток с рассеянной или сосредоточенной вытяжкой или сосредоточенный приток и вытяжка (под сосредоточенными понимается такой приток или вытяжка, когда весь расчетный объем воздуха подается из одной, двух точек) [2].

Главной целью проведения экспериментов являлось установление режимов взаимодействия общеобменных приточных и вытяжных систем вентиляции в помещениях цехов.

Для экспериментального исследования аэродинамики воздушных потоков в рабочей зоне и во всем объеме вентилируемого помещения была запроектирована и изготовлена аэродинамическая модель в виде деревянного каркаса со съемным полом и перекрытием. Все стены выполнены из стекла. Наличие стеклянных стенок позволяет визуально наблюдать картину движения воздушных потоков. В перекрытии модели, в качестве верхнего яруса, равномерно по площади устроены шесть общеобменных вытяжек, имитирующих собою работу крышных вентиляторов.

Для притока воздуха в модель предусмотрены круглые и прямоугольные односторонние и двухсторонние перфорированные воздуховоды, перфорированные тумбочки и тумбочки с веерной раздачей воздуха. Для придания видимости приточным струям воздуха в модель подавалась смесь воздуха с дымом при помощи пылесоса, протягивающего воздух через дымогенератор. Общеобменная вытяжка воздуха из модели может осуществляться через нижний и верхний ярусы. Нижний ярус представляет собой круглые односторонне перфорированные воздуховоды, расположенные выше рабочей зоны. В качестве верхнего яруса вытяжки служат два отсасывающих воздуховода, подсоединенных к отверстиям в перекрытии.

В задачу исследования входило изучить аэродинамику воздушных потоков в рабочей зоне и в объеме всего помещения при различных вариантах раздачи приточного воздуха и удаления вытяжного воздуха. Знание характера распределения и циркуляции воздушных потоков необходимо для выбора

наиболее энергоэффективных способов организации воздухообмена в помещениях цехов. В данной серии экспериментов были подвергнуты исследованию следующие варианты организации воздухообмена:

1) раздача приточного воздуха непосредственно в рабочую зону на высоте 1,6 м от пола через два односторонне перфорированных круглых воздуховода, расположенных вдоль длинных наружных стен; вытяжка одноярусная через равномерно расположенные отверстия в перекрытии;

2) раздача та же, а вытяжка двухъярусная.

3) раздача приточного воздуха непосредственно в рабочую зону на высоте 0,5-1,7 м от пола через прямоугольные перфорированные воздуховоды, расположенные по различным схемам; вытяжка одноярусная через равномерно расположенные отверстия в перекрытии;

4) раздача та же, а вытяжка двухъярусная.

5) раздача приточного воздуха непосредственно в рабочую зону через круглые перфорированные тумбочки на высоте 0,5-1,0 м от пола, расположенные по различным схемам; вытяжка одноярусная через отверстия в перекрытии модели;

6) раздача та же, а вытяжка двухъярусная.

В результате выполненных экспериментов получили, что при наличии двух приточных круглых воздуховодов и одноярусной общеобменной вытяжке распределение воздушных потоков в помещении следующее: более прохладный приточный воздух после выхода из воздуховодов опускается вниз на некотором расстоянии почти до пола, а затем поднимается вверх, образуя воздушный вал в центре помещения. Выше рабочей зоны при этом образуются застойные участки с вихреобразным движением загрязненного воздуха (рисунок 1 а).

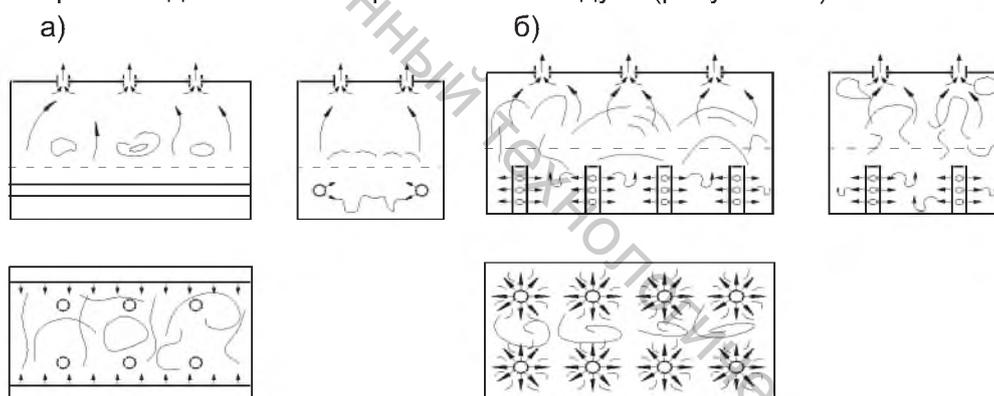


Рисунок 1 - Схемы вентиляции рабочей зоны с подачей приточного воздуха: а) через односторонне перфорированные продольные круглые воздуховоды; б) через перфорированные тумбочки

При наличии двухъярусной вытяжки картина циркуляции приточного воздуха получается аналогичная предыдущему случаю, с той лишь разницей, что потоки воздуха не опускаются до пола, а выше рабочей зоны отсутствуют застойные участки.

В опыте с применением прямоугольных перфорированных воздуховодов, расположенных вдоль длинных наружных стен, приточные струи воздуха также образуют воздушный вал в центре помещения, распространяясь примерно на три четверти высоты здания. Затем воздушные потоки расчлняются и образуют завихренное движение воздушных масс в обратном направлении, доходя до границы рабочей зоны и частично загрязняя ее. В объеме помещения выше рабочей зоны происходит постоянная круговая циркуляция загрязненного воздуха. При двухъярусной вытяжке имеет место более равномерное движение приточного воздуха по всему объему рабочей зоны без образования застойных участков в верхней части помещения со значительным скоплением вредных веществ.

Наличие нижнего и верхнего ярусов общеобменной вытяжки существенно не изменяет общей аэродинамической картины, с той лишь разницей, что у верхней границы рабочей зоны при двухъярусной вытяжке становятся менее интенсивными завихрения отработавшего воздуха. В тех случаях, когда расстояние между перфорированными прямоугольными приточными поперечными воздуховодами уменьшается и действует только нижний ярус общеобменной вытяжки, происходит равномерное распределение приточного воздуха по всему объему рабочей зоны и эффективная вытяжка отработавшего воздуха без образования застойных участков в верхней части помещения.

В случае применения воздухоподаточных перфорированных тумбочек, установленных в два или три ряда по длине помещения (рисунок 1 б), наблюдается равномерное заполнение приточным воздухом рабочей зоны с небольшими скоростями. При одноярусной общеобменной вытяжке через перекрытие образуются застойные участки выше рабочей зоны, а при наличии двухъярусной вытяжки основная масса воздуха отсасывается воздуховодами нижнего ряда вытяжки. Небольшая часть отработавшего воздуха, прорывающаяся выше нижнего ряда вытяжки, удаляется через отверстия в перекрытии без образования завихрений и застойных участков.

Для перфорированных тумбочек выполнены измерения скорости воздуха на выходе и на некотором расстоянии от них. Замеры показали, что если воздухоподатчики установлены непосредственно в рабочей зоне и равномерно по ее площади (например, в шахматном порядке), то достигается равномерная продувка рабочей зоны. Фактически достигнута не продувка, а заливка с малой скоростью этой зоны приточным воздухом. Малые скорости движения воздуха исключают обдув и переохлаждение работающих в помещении людей. Замеры показывают, что разработанные конструкции воздухоподатчиков обеспечивают активное гашение скорости воздуха на расстоянии 0,5 м от стенки воздухоподатчика, а начиная с расстояния 1 м и на высоте над полом тоже 1 м, температура и скорость воздуха приобретают значения, свойственные всей рабочей зоне. На определенном расстоянии от внешней поверхности перфорированного воздухоподатчика воздушные струи сливаются в одну большую свободную струю. Результаты экспериментальных исследований пристенного шкафного перфорированного воздухоподатчика представлены на графике (рисунок 2).

Анализ результатов проведенных исследований показал, что для общеобменных систем вентиляции следует признать достаточно эффективным применение круглых и прямоугольных перфорированных приточных воздуховодов, расположенных вдоль или поперек помещения в пределах рабочей зоны, при этом вытяжка рекомендуется двухъярусная. Наиболее полное и равномерное заполнение приточным воздухом рабочей зоны происходит при применении перфорированных тумбочек, расположенных в два или три ряда по площади помещения. Общеобменная вытяжка должна быть двухъярусной, что обеспечивает эффективное удаление отработавшего воздуха во всем объеме помещения.

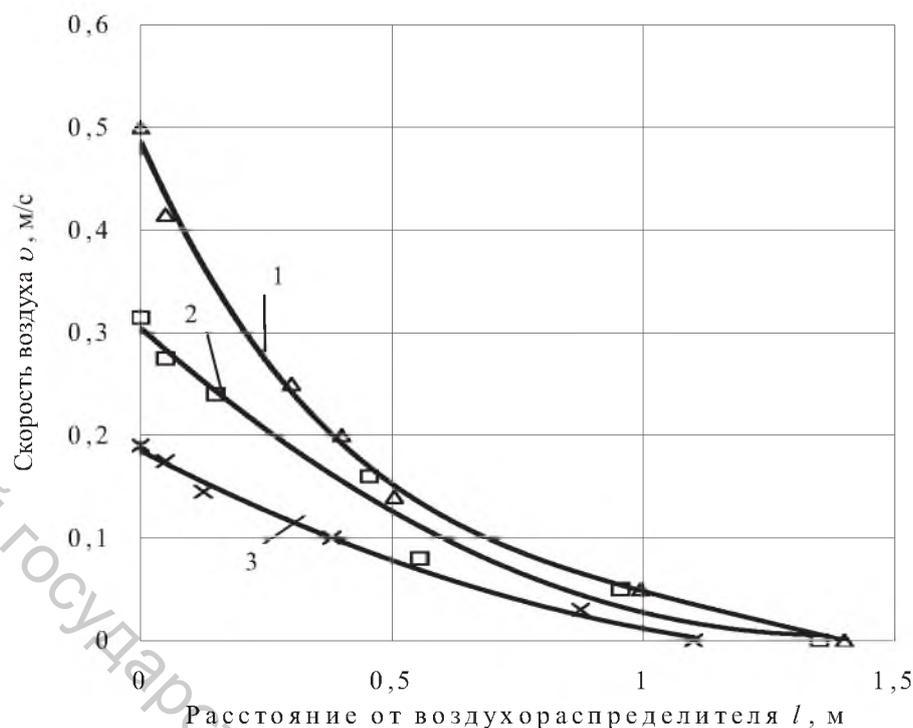


Рисунок 2 – Затухание скорости подачи воздуха шкафным перфорированным воздухораспределителем:

1) расход воздуха  $L = 1200 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; 2) расход воздуха  $L = 900 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; 3) расход воздуха  $L = 600 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

#### Список использованных источников

1. Талиев В. Н. Аэродинамика вентиляции: Учеб. пособие для вузов.-М.: Стройиздат, 1979.-295с.
2. Батулин В.В. Основы промышленной вентиляции. – М.: Профиздат, 1990. – 448с.

#### SUMMARY

General exchangeable ventilation of industrial manufacturing enterprises is the objects of this investigation.

The aim of the work is theoretical work and experimental investigation rational arrangement of ventilation systems for decreasing of their energy volume.

To achieve this aim the different methods of air distribution and removal have been investigate out. The ways of prevention saving of energy in the work of ventilating systems have been found out.

УДК 667.633

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ**

***А.П. Платонов, А.С. Ковчур, А.В. Гречаников, С.Г. Ковчур***

Водоподготовка на ТЭЦ включает следующие стадии: коагуляцию, флокуляцию, отстаивание и фильтрацию. Осаждение коагулированных взвешенных веществ