

Шабикова Г.А.

МАЛ САРАЙЛАРЫН ЖЕЛДЕТҮҮ

Шабикова Г.А.

ВЕНТИЛЯЦИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

G.A. Shabikova

VENTILATION OF LIVESTOCK BUILDINGS

УДК: 636: 658. 382 (075.8)

Желдетүүнүн ролу жана түрлөрү каралып, мал сарайларында керектүү эмгектин шартын түзүүдөгү мааниси көрсөтүлгөн.

Негизги сөздөр: аба алмашуу, желдетүү, температура, давление.

Рассмотрена роль вентиляции и их разновидностей в создании допустимых условий труда в животноводческих помещениях.

Ключевые слова: воздухообмен, вентиляция, температура, давление.

The role of ventilation and their varieties in the establishment of acceptable working conditions in livestock buildings.

Key words: breathability, ventilation, temperature, pressure.

Вентиляция в животноводческих помещениях предназначена для обеспечения необходимого воздухообмена на единицу живой массы животных в различные периоды года, предупреждения конденсации паров на внутренней поверхности, равномерного распределения и циркуляции воздуха внутри помещения, создания допустимых условий труда и содержания животных.

Отсутствие или недостаточный объем вентиляции в животноводческом помещении неизбежно приводит к изменению газового состава воздуха, обеднению его кислородом и перенасыщению углекислым газом, сероводородом и аммиаком.

В качестве параметра, характеризующего уровень вентиляции помещений, применяется воздухообмен ($K_b, Ч^{-1}$):

$$K = \frac{W_3}{V_n}, \quad (1)$$

где W_3 - объем заменяемого в помещении воздуха, $м^3$; V_n - общий объем помещения, $м^3$.

Данный параметр показывает, сколько раз в течении часа полностью заменен воздух в помещении (при $K_b > 1$) или какая часть всего объема воздуха в помещении заменена в течении часа (при $K_b < 1$) [1].

При естественной вентиляции воздухообмен в животноводческих помещениях осуществляется благодаря возникающей разности давлений снаружи и внутри помещений:

$$\Delta P = \Delta P_T + \Delta P_B = gh(\rho_n - \rho_b) + K_a \frac{V_b^2}{2} \rho_n$$

где ΔP_T – тепловой напор;

ΔP_B – ветровой напор;

g – ускорение свободного падения, $м/с^2$;

h – вертикальное расстояние между центрами приточного и вытяжного отверстия, $м$;

ρ_n, ρ_b – плотность соответственно внутреннего и наружного воздуха, $кг/м^3$;

V_b – скорость ветра, $м/с$;

K_a – коэффициент аэродинамического сопротивления здания.

Такой воздухообмен зависит от случайных факторов – силы и направления ветра, температуры воздуха внутри и снаружи помещения, вида и качества строительных материалов. Для производственных помещений $K_b = 1,0 \dots 1,5^{ч^{-1}}$ [2,3]. Однако естественная вентиляция (инфильтрация) не всегда обеспечивает требуемый воздухообмен, так как зависит от случайных факторов.

Организованная естественная вентиляция (канальная и безканальная аэрация) усиливает воздухообмен. Расчетное гравитационное давление таких систем вентиляции определяют при температуре наружного воздуха $5^\circ C$, считая, что все оно расходуется на тракте вытяжного канала, без учета сопротивления входу воздуха в помещения. Для увеличения давления на устье вытяжных шахт устанавливают насадки дефлекторы. При этом усиление тяги происходит благодаря разрежению, возникающему при обтекании дефлектора ветром.

Однако такие виды вентиляции также неэффективны для животноводческих помещений, поскольку количество удаляемого воздуха из помещений зависит от скорости ветра. Особенно в теплый период года эффективность аэрации падает существенно в следствии повышения температуры наружного воздуха. Кроме того, поступающий в помещение воздух не проходит предварительную очистку.

Широко используемая механическая вентиляция имеет ряд преимуществ и много возможностей:

- большой радиус действия;
- воздухообмен можно регулировать в зависимости от температуры воздуха и давления ветра;
- возможность предварительной очистки, сушки или увлажнения воздуха;
- возможность очистки воздуха непосредственно на рабочем месте;
- возможность улавливания вредных веществ;
- очистка использованного воздуха перед выбросом в атмосферу.

Основные недостатки механической вентиляции – большая стоимость, энергоемкость и является источником шума.

Для животноводческих помещений, по способу подачи и удаления воздуха применяют следующие схемы общеобменной вентиляции (рис. 1) [4, 5].

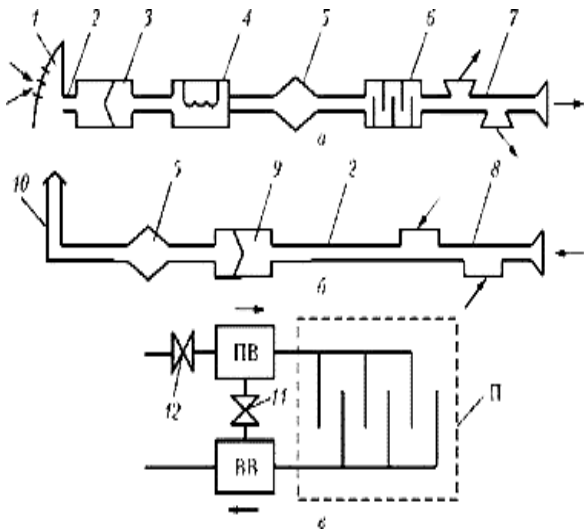


Рис. 1. Схемы общеобменной механической вентиляции: а – приточная вентиляция (ПВ); б – вытяжная вентиляция (ВВ); в – приточно-вытяжная вентиляция с рециркуляцией;

- 1-воздухозаборное устройство; 2- воздуховоды; 3- фильтр; 4- калорифер; 5- вентилятор; 6-увлажнитель-осушитель; 7-воздухораспределитель; 8- воздухоприемники; 9- аппарат очистки воздуха; 10- рассеиватель; 11,12- регулированные клапаны.

Воздухообмен ($K_v, \text{Ч}^{-1}$) является исходной величиной которую используют при выборе мощности вентилятора, расчете сечения воздуховодов, а также при компоновке всей системы вентиляции [6,7,8].

Для выбора соответствующей схемы вентиляции животноводческих помещений существуют некоторые рекомендации (табл. 1.)

Таблица 1 - Расчетные формулы воздухообмена $\rho_{\text{пр}}$

Условия в животноводческом помещении	Расчетная формула	Рекомендуемая схема вентиляции
Избыток двуокиси углерода	$L_y = \frac{G_y}{C_y - C_{yp}}$ $G_y = \sum G_{yi} \cdot m_i$	Вытяжная
Избыток влаги	$L_v = \frac{W_{ж} + W_{п}}{q_{в} + q_{п}}$ $W_{ж} = \sum W_i \cdot m_i$	Приточно-вытяжная
Избыток теплоты	$L_t = \frac{Q_n}{Q_{п}}$ $Q_n = \sum Q - \sum Q_y$	Приточно-вытяжная с рециркуляцией
Избыток вредных веществ	$L_{вр} = \frac{G}{q_{пдк} + q_{пр}}$	Вытяжная

Условные обозначения:

- $L_y, L_v, L_t, L_{вр}$ -воздухообмен, $\text{м}^3/\text{ч}$;
 G_y – количество двуокиси углерода, выделяемое животными, л/ч;
 C_{yp} – допустимое содержание двуокиси углерода в воздухе помещения, л/м³;

$C_{уп}$ – содержание двуокиси углерода в приточном воздухе, л/м³;

G_{yi} – норма выделяемая двуокиси углерода одним животным i-го вида, л/ч [6.9];

m_i – количество животных i-го вида;

$W_{ж}$ – количество влаги, выделяемое всеми животными в помещении, г/ч;

$W_{п}$ – количество влаги, испаряющейся с пола, поилок, кормушек стен, перекрытий г/ч;

q_v – количество водяного пара при данной температуре, г/м³,

q_n – количество водного пара в наружном воздухе, л/м³;

q_n – количество выделяемого пара в наружном воздухе, л/м³;

W_i – норма выделения влаги одним животным данного вида в виде пара г/ч;

0,24 – теплоемкость сухого воздуха, кДж;

Q_n – избыточное тепловыделение кДж/ч;

t_b – температура уходящего воздуха, °С;

$t_{пр}$ – температура приточного воздуха, °С;

$\rho_{пр}$ – плотность приточного воздуха кгс/м³;

$\sum Q$ – суммарная количество поступающей в помещение теплоты, кДж/ч;

$\sum Q_y$ – суммарное количество уходящего из помещения тепла, кДж/ч;

G – выделяемые в помещения вредные вещества (пыль, газы и др.), мг/ч;

$q_{пдк}$ – пдк вредных веществ мг/м³;

$q_{пр}$ – концентрация вредных веществ в приточном воздухе, мг/м³.

Таким образом, вентиляция в животноводческих помещениях имеет большую роль в формировании оптимального микроклимата в животноводческих помещениях.

Литература:

1. Безопасность производственных процессов: Справочник/ под ред. С.В. Белова. - М.: Машиностроение, 1985. - 448с.
2. Безопасность жизнедеятельность / [С.В. Белов, Л.П. Морозова, В.П. Сивков]. - М.: ВАСОТ, 1992. - 136с.
3. Лобачев А.И. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / А.И. Лобачев. - М.: ЮРАЙТ, 2008.- 189с.
4. Охрана труда в животноводстве/ В.П. Зайцев, М.С. Свердлов. - М.: Агропромиздат, 1989. - 368с.
5. ГОСТ 12.4.021-75 (1999) ССБТ. Система вентиляции. Общие требования.
6. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий Минсельхоза СССР. -М.: Колос, 1979.
7. СНиП 11-33-75 «Отопление, вентиляция и кондиционирования воздуха».
8. СНиП 2.04.05.91. Отопление и вентиляция. - М.: Строй России, 1992.
9. Лоченовский В.С. Охрана труда в животноводстве [Текст] / В.С. Лоченовский. - Минск: «Высшая школа», 1977.

Рецензент: к.т.н., доцент Нариев З.А.