

УДК 628.511

ПОДДЕРЖАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

*Л.Г. Татаров, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-90 l.g.tatarov@mail.ru ;*

*Н.С. Киреева, кандидат технических наук, доцент,
8(8422) 55-95-90 kireeva.23@mail.ru;*

*А.В. Киреев, студент 2 курса www.lexadress@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: параметр, микроклимат, эффективность, инженерно-техническое средство, газоструйный эжектор, удаление.

В статье отражены важнейшие проблемы в обеспечении оптимальных параметров микроклимата. На основании проведенных исследований, в сфере эффективных инженерно-технических средств, разработано средство для удаления отравляющих газов из канализационных колодцев и приведены расчетные зависимости.

В связи с переходом к производству продукции животноводства на индустриальной основе, увеличением вместимости и интенсивности использования площади животноводческих помещений, существенно увеличилось и число важнейших проблем отрасли, потребовалось создание и автоматическое поддержание требуемых параметров микроклимата.

Доказано, что при несоблюдении оптимального микроклимата в помещениях для содержания животных снижается их продуктивность, возрастает падеж, увеличивается расход кормов, сокращаются сроки службы машин, зданий и сооружений (за счет усиления коррозии), возрастает травматизм обслуживающего персонала.

Возросшие требования к обеспечению оптимальных параметров среды обитания животных, а также к рациональному использованию энергетических ресурсов на отопление и вентиляцию помещений, поставили в число важнейших задач разработку высокоэффективных энергосберегающих систем для обеспечения и регулирования микроклимата в помещениях для различных видов и возрастных групп животных.

В ходе эксплуатации животноводческих комплексов, возникает потребность в ремонтных, наладочных, очистных и других видах работ, которые осуществляются в колодцах канализационных систем и отстойниках жижеесборников, на долю которых приходится 40-45% от

общих затрат труда по обслуживанию канализационных сетей. Скопление вредных отравляющих газов, таких как аммиак, двуокись углерода, сероводород, метан, внутри канализационных сетей, может привести к травмированию и отравлению рабочих.

В канализационных колодцах концентрация вредных газов, может превышать предельно допустимую концентрацию в 2-3 раза. Например, содержание аммиака может достигать 50-60 мг/м³ в канализационных колодцах и жижесборниках, что является причиной отравления работников. Рабочая гипотеза снижения вероятности профессиональных отравлений состоит в том, чтобы обеспечить нормативные параметры воздуха рабочей зоны в канализационных сетях за счет повышения эффективности удаления загрязненного воздуха из них, снижая при этом концентрацию вредных газов ниже ПДК [2,3].

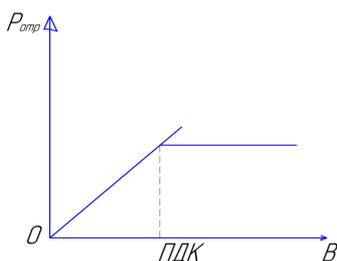


Рисунок 1 - Зависимость вероятности профотравления от исходной концентрации вредных газов

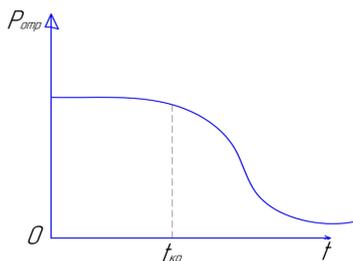


Рисунок 2 - Зависимость вероятности профотравления от времени удаления вредных газов

Вероятность травлений одним газом в первом приближении будет соответствовать отношению фактической концентрации вредного газа к предельно допустимой концентрации (рисунок 1).

$$P_{отр} = \frac{B}{ПДК} \leq 1. \quad (1)$$

При $B \geq ПДК$ вероятность отравления существует, значит, $P_{отр} = 1$. Время удаления вредных газов из канализационного колодца, необходимое для обеспечения безопасности труда, зависит как от исходной

концентрации вредных газов в рабочем колодце, так и от выбранного способа их удаления.

От принятого способа удаления вредных газов устанавливается зависимость вероятности отравления от времени удаления газов. Для этого требуется проведение эксперимента. При известных начальных концентрациях газов производится их удаление. Через равные промежутки времени измеряются остаточные концентрации газов, по формуле (2) вычисляется значение $P_{отр}$ и строится графическая зависимость (рисунок 2).

$$P_{отр} \frac{B_1}{ПДК_1} + \frac{B_2}{ПДК_2} \dots + \frac{B_n}{ПДК_n} \leq 1 \quad (2)$$

Для того, чтобы уменьшить риск отравлений, был создан один из способов откачивания отравляющих газов из канализационных колодцев, включающий в себя использование механизма для создания тяги газов, который отличается тем, что откачивание производится с помощью гибкого шланга, один конец которого подсоединен к эжектору выхлопной трубы двигателя внутреннего сгорания, а другой конец опущен через горловину в рабочий колодец и уплотнен с помощью резиновой манжеты, при этом ближайšie два смежных колодца открывают. На рисунке 3 изображен наглядный пример применения инженерного устройства [3,4].

Для расчета устройства нужны следующие исходные данные: габариты источника выброса (а x b) или его диаметр (d); скорость движения воздуха в зоне выделения ($\varthetaв$); скорость всасывания в створе зонта ($\varthetaз$); высота установки устройства над источником (z).

Вытяжное устройство рассчитывается и изготавливается по нижеприводимой схеме.

При конструировании зонта следует учитывать, что эффективность его работы зависит от высоты установки над источником, поэтому расположение отсоса необходимо, по возможности, как можно ближе к источнику выделения. Угол раскрытия зонта не должен превышать 60 градусов, иначе по его краям будут образовываться застойные зоны и эффективность работы значительно уменьшится.

После того, как разработана конструкция отсасывающего устройства и определены его габаритные размеры, производится расчет количества вытяжного воздуха, его результат должен учитываться при дальнейшей разработке общеобменной вентиляции помещения [1,2].

$$L = 3600 V_3 \cdot S_3 \quad (3)$$

где V_3 – скорость потока в створе зонта, принимается по таблице; L – по-

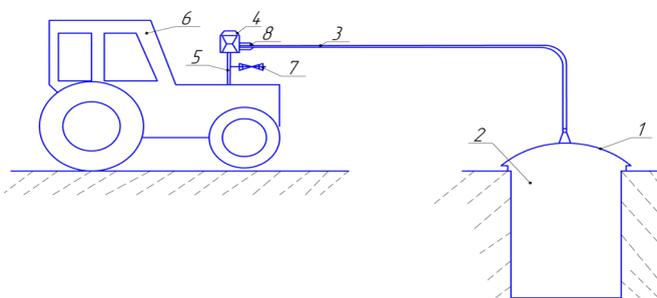


Рисунок 3 - Схема удаления вредных газов из колодца
 1-резиновая манжета, 2-канализационный колодец, 3-гибкий шланг, 4-газоструйный эжектор, 5-выхлопная труба, 6-транспортное средство, 7-регулирующий клапан, 8-всасывающий патрубок.

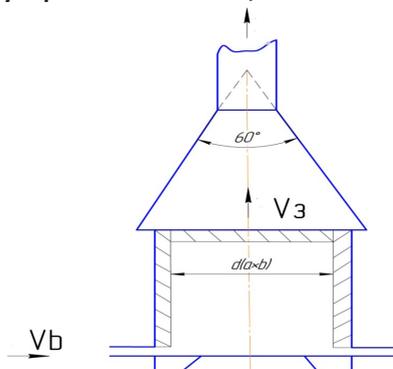


Рисунок 3 - Вытяжной зонт: V_b - скорость воздуха рабочей зоны;
 $V_з$ - скорость входа воздуха в зонт; d -диаметр источника выделений (колодца) или сечений $a \times b$.

требный расход воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$; $S_з$ – площадь рабочего проёма, определяется как $a \times b$ или $0.785d^2$ для круглой формы зонта, м^2 .

Количество свежей воздушной смеси, необходимое для людей в соответствии с санитарными нормами определяется по формуле:

$$L = N \cdot m \quad (4)$$

где L – потребное количество воздушной смеси, $\text{м}^3/\text{ч}$; N – количество рабочих, постоянно работающих на участке; m – удельный расход чистого воздуха на 1 человека в час.

Чтобы концентрация вредных веществ в колодце не превышала нормированные значения, внутрь следует подавать чистый воздух, количество которого высчитывается по формуле:

$$L = M_g / (y_{\text{пом}} - y_{\text{вл}}) \quad (5)$$

где L – искомое количество свежей воздушной смеси для притока, м³/ч; M_g – масса вещества, выделяемая в пространство рабочей зоны за единицу времени, мг/ч; $y_{\text{пом}}$ – его удельная концентрация в колодце, мг/м³; $y_{\text{вл}}$ – концентрация этого же вещества в приточном воздухе, мг/м³.

Представленные расчеты могут оказаться полезными для предварительного подбора вентиляционного оборудования и расширенного подсчета стоимости. Более точное и детальное понимание вопроса появляется в процессе проектирования объекта, выполняемого специалистами.

Библиографический список:

1. Банхиди, Л. Тепловой микроклимат помещений./Под редакцией В.И. Прохорова, А.Л. Наумова// М.:Стройиздат - 1981. – 248 с.
2. Татаров Л.Г., Татлыев Т.Р. Способ удаления отравляющих газов из канализационных колодцев //Патент России №2521677, 2014.
3. Татаров Л.Г., Татлыев Т.Р. Способ откачивания отравляющих газов из канализационных колодцев//Патент России №2520673, 2014.

MAINTAINING OPTIMAL PARAMETERS MICROCLIMATE IN LIVESTOCK BUILDINGS

Tatarov L.G., Kireeva N.S., Kireev A.V.

Key words: *parameter, microclimate, efficiency, engineering and technical means, gas jet ejector, removal.*

The article reflects the most important problems in ensuring the optimal parameters of the microclimate. On the basis of the conducted researches, in the sphere of effective engineering and technical means, the means for removal of harmful gases from sewer wells is developed and settlement dependences are given.