

УДК 628:511

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИВОТНОВОДСТВА

*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*

*К.В. Омельченко, студент 3 курса инженерного факультета,
www.k44111996@gmail.com*

*Л.В. Никонов, студент 4 курса инженерного факультета
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, разработано средство для удаления отравляющих газов из канализационных колодцев и приведены расчетные зависимости.

При производстве продукции животноводства, на промышленном уровне, увеличивается вместимость, интенсивность использования площадей животноводческих помещений, а также увеличивается число важнейших проблем. В связи с чем и появилась необходимость создания автоматического поддержания требуемых параметров микроклимата.

Исследованиями подтверждено, что при отсутствии оптимального микроклимата, в помещениях для содержания животных происходит снижение их продуктивности, увеличивается падеж, расход кормов, сокращаются сроки службы машин, зданий, сооружений (за счет усиления коррозии) и возрастает травматизм обслуживающего персонала.

Необходимые на сегодняшний день 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. Эти системы должны обеспечить регулирование 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 отстой-

никах жижеборников, 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 отравлению рабочих.

В канализационных колодцах концентрация вредных газов, может превышать предельно допустимую концентрацию в несколько раз. Например, содержание аммиака может достигать 50-60 мг/м³, что является причиной отравления работников. Рабочая гипотеза снижения вероятности профессиональных отравлений состоит в том, что необходимо обеспечить нормативные параметры воздуха рабочей зоны в канализационных сетях за счет повышения эффективности, при удалении загрязненного воздуха снижается концентрация вредных газов ниже нормы ПДК [2,3].

Вопросы повышения безопасности труда для рабочих, при обслуживании канализационных сетей, являются актуальными и требуют глубокого изучения, что послужило основанием для разработки и внедрения инженерно-технического средства безопасности.

В качестве объекта исследования приняты параметры безопасности труда в канализационных колодцах оборудованных инженерно-техническими средствами безопасности.

Вероятность профессиональных отравлений одним газом в первом приближении будет соответствовать отношению фактической концентрации вредного газа B 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 удаления этих газов.

В зависимости от принятого способа может быть установлена зависимость вероятности профессионального отравления от времени удаления вредных газов. Для этого требуется проведение следующего эксперимента: при известных начальных концентрациях газов производится процесс их удаления, через равные промежутки времени измеряются остаточные концентрации газов, по формуле (2) вычисляется значение $P_{отр}$ и строится графическая зависимость (рисунок 2).

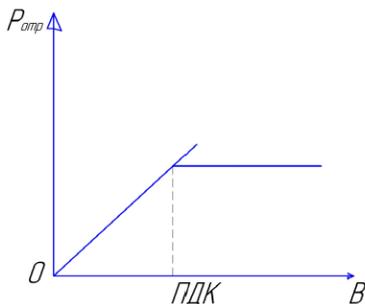


Рисунок 1 - Зависимость вероятности отравления от исходной концентрации вредных газов

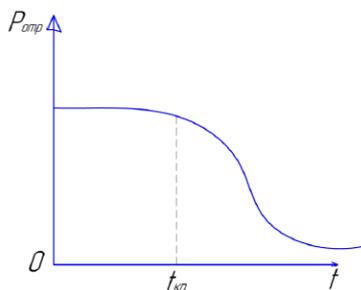


Рисунок 2 - Зависимость вероятности отравления от времени удаления вредных газов

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

Для того чтобы уменьшить риск отравлений, был создан один из способов откачивания отравляющих газов из канализационных колодцев. Он производится с помощью 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 ближайшие два смежных колодца открывают. На рисунке 3 изображен наглядный пример применения инженерного устройства[3,4].

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 средств для вентиляции помещения [1,2].

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

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

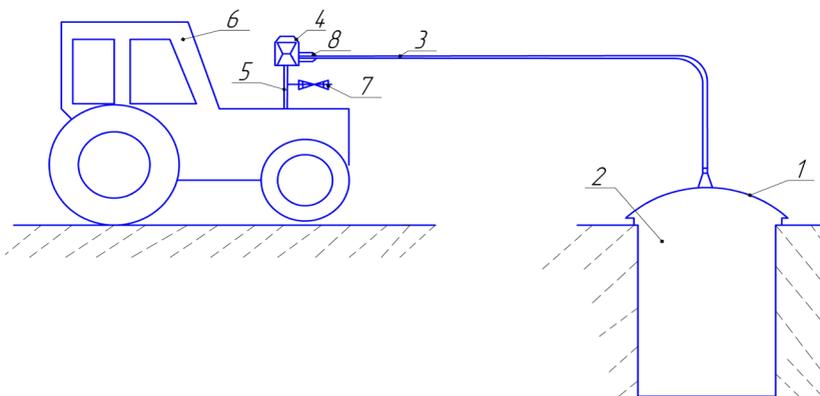


Рисунок 3 - Схема удаления вредных газов из колодца
1 – резиновая манжета, 2 – канализационный колодец, 3 – гибкий шланг, 4 –газоструйный эжектор, 5 – выхлопная труба, 6 – транспортное средство, 7 –регулируемый клапан, 8 – всасывающий патрубок.

требный расход воздуха, м³/ч; S_z – площадь рабочего проёма, определяется как $a \times b$ или $0,785 \times d$ для круглой формы зонта, м².

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

$$L = N * t \quad (4)$$

где L – потребное количество воздушной смеси, м³/ч; N – количество рабочих, постоянно работающих на участке; t – 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:

$$L = M_g / (y_{ном} - y_{уп}) \quad (5)$$

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; $y_{ном}$ – его удельная концентрация в колодце, мг/

м³; $y_{уп}$ – концентрация этого же вещества в приточном воздухе, мг/м³.

Представленные расчеты могут оказаться полезными для предвари-

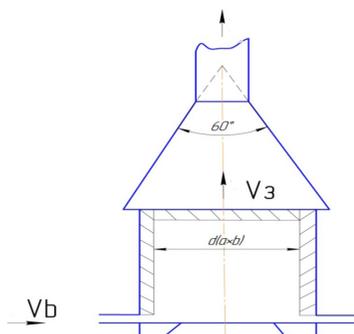


Рисунок 4 - Вытяжной зонт:

V_b – резиновая манжета, V_3 – скорость входа воздуха в зонт; d – диаметр источника выделений (колодца) или сечений $a \times b$.

тельного 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.

OPTIMIZATION OF MICROCLIMATE PARAMETERS IN LIVESTOCK PREMISES

Tatarov L.G., Kireeva N.S., Omelchenko K.V., Nikonov L.V.

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

The article reflects the most important problems in ensuring optimal parameters of the microclimate, developed a tool for removing toxic gases from sewer wells and provides calculated dependencies.