

АММИАК В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В. Г. АНДРУШ, канд. техн. наук, доцент;

М. А. БРЬНЗА, магистрант;

С. А. КОРЧИК, ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

Минск, Республика Беларусь

Введение. Воздух животноводческих помещений по своему газовому составу в значительной степени отличается от атмосферного. В воздухе помещений вследствие процессов жизнедеятельности животных, разложения навоза, подстилки и остатков кормов выделяется большое количество вредодействующих газов, которые оказывают на животных как местное воздействие (раздражение кожи и слизистых оболочек конъюнктивы глаз и дыхательных путей), так и общее рефлективное действие.

В воздухе животноводческих помещений с помощью хроматографического анализа установлено свыше 30 различных газов. Однако максимальное негативное действие на организм оказывают углекислый, угарный газы, аммиак и сероводород [1].

Для здоровья животных аммиак особо опасен. Легко растворяясь в воде, он адсорбируется в верхних дыхательных путях, вызывая болезненный кашель, слезотечение, а затем и развитие слизисто-гнойного конъюнктивита, отек легких и другие явления. Попадая через легкие в кровь, аммиак образует с гемоглобином щелочной гематин, вследствие чего снижается содержание гемоглобина и эритроцитов, развивается анемия и блокируется дыхательная функция крови. В повышенных концентрациях аммиак сильно возбуждает центральную нервную систему, что сопровождается спазмами голосовой щели, трахеальной и бронхиальной мускулатуры, отеком легких и параличом дыхательного центра.

Аммиак, содержащийся в воздухе закрытых помещений, способствует распространению туберкулеза и других инфекционных болезней, поскольку нарушается резистентность организма животных. Ослабляется местная и общая сопротивляемость, ухудшается морфологический и биохимический состав крови, снижается усвояемость протеина, жиров и клетчатки. У молочных коров резко снижаются удои на 25...28 %, падают приросты живой массы у молодняка.

Качество воздуха коровников, телятников, свинарников и птичников может оказывать влияние не только на животных, но и на работающих там людей (доярок, свинок и т. д.), которые находятся в помещениях для животных ежедневно в течение многих часов, выполняя производственные процессы по уходу, кормлению и эксплуатации животных. Поэтому аммиак следует считать прямым показателем качества воздуха, что необходимо учитывать при санитарно-гигиенической оценке микроклимата.

Основная часть. В Республике Беларусь аммиак относится к веществам четвертого класса опасности, для которого принят гигиенический критерий качества атмосферного воздуха ПДК м. р. (максимальное разовое содержание) – 200 мкг/м³. Также определены ПДК аммиака в воздухе рабочей зоны производственного помещения (20 мг/м³) [2].

Выбросы аммиака от животноводства можно разделить на следующие составляющие:

- 1) выбросы непосредственно от мест содержания животных;
- 2) выбросы от операций обращения с навозом (уборка, хранение, использование в качестве удобрений) [3].

Было проведено исследование содержания концентрации аммиака в воздухе рабочей зоны ферм КРС.

Исследования проводились на молочно-товарном комплексе «Атолино» и молочно-товарной ферме «Самохваловичи» в мае 2018 года.

Измерения проводились в коровнике с размерами 72×21 метр на уровнях: 0,5 м, 1 м, 1,5 м от пола и в 6 точках по длине на расстоянии 12 метров друг от друга в дневное время. Такая схема замера параметров микроклимата позволяет определить динамику изменения концентрации аммиака по длине здания. Измерения на трех уровнях по высоте позволяют определить значения параметров при различных положениях животного (стоит, лежит), а также в рабочей зоне обслуживающего персонала.

Температура наружного воздуха находилась в пределах 20–22 °С.

Для измерения был использован газоанализатор Анкат-7664 микро.

Результаты экспериментальных исследований концентрации аммиака в МТК «Атолино». Измерения проводились в коровнике на 200 коров со стойловым содержанием. Вентиляция естественная с притоком воздуха через боковые окна и ворота в торце здания и вытяжкой через вентилируемый конек в кровли. Доеение коров трехразовое и уборка навоза производится скребковыми транспортерами типа ТСН.

В табл. 1 приведены данные измерений концентрации аммиака на МТК «Атолино».

Таблица 1. Экспериментальные данные измерения концентрации аммиака

№ точки замера	1	2	3	4	5	6
Аммиак, мг/м ³	22,9	24,4	25,6	27,6	28,4	29,7

Аммиак неравномерно распределяется по животноводческому помещению, его концентрация превышает на 2,9–9,7 мг/м³ допустимые значения, что представляет вред для животных и людей.

В четвертой точке на высоте 1,5 м от пола коровника концентрация аммиака превышает на 8,6 мг/м³ нормативные значения, т. е. на 40 % и более, отрицательно сказывается на состоянии здоровья работающих и животных [2].

У животных могут наблюдаться спазмы голосовой щели, трахеальной и бронхиальной мускулатуры.

Результаты экспериментальных исследований концентрации аммиака в МТФ «Самохваловичи». Измерения проводились на новой роботизированной ферме в трех коровниках со стойловым содержанием. Коровники оборудованы комбинированной вентиляцией (естественная вентиляцией с притоком воздуха через ворота в торце здания и вытяжкой через вентилируемый конек в кровле, искусственная вентиляция создается с помощью потолочных вентиляторов). Потолочные вентиляторы придают воздуху подвижность, а лопасти потолочного вентилятора перемещают и перемешивают воздух в помещении. Доеение коров двухразовое с помощью доильных роботов, и уборка навоза производится скребковыми транспортерами.

В табл. 2 приведены данные измерений концентрации аммиака на МТФ «Самохваловичи».

Таблица 2. Экспериментальные данные измерения концентрации аммиака

Цех производства молока						
№ точки замера	1	2	3	4	5	6
Аммиак, мг/м ³	22,7	23,7	24,3	24,8	25,3	26,1
Цех раздоя						
№ точки замера	1	2	3	4	5	6
Аммиак, мг/м ³	21,4	21,6	22,1	22,5	23,6	23,9
Цех доращивания молодняка						
№ точки замера	1	2	3	4	5	6
Аммиак, мг/м ³	19,0	19,1	19,2	19,3	19,3	19,4

Максимальная концентрация аммиака в цехе производства молока превышает допустимое значение на $6,1 \text{ мг/м}^3$. У работника появляется раздражение слизистой оболочки дыхательных путей. В цехе раздоя превышение аммиака составляет $3,9 \text{ мг/м}^3$, а в помещении для доращивания молодняка – $9,6 \text{ мг/м}^3$ (допустимое значение для телят 10 мг/м^3).

Заключение. Из экспериментальных данных можно сделать вывод, что при работающих потолочных вентиляторах картина распределения концентрации аммиака по высоте и длине помещения значительно изменяется: превышение концентрации аммиака по высоте помещения выше допустимой на $6,7 \text{ мг/м}^3$, а около лопастей вентилятора на $3,9 \text{ мг/м}^3$. Также видно, что при приближении к системе вентиляции концентрация аммиака снижается.

При этом необходимо учитывать, что измерения проводились в теплое время года при максимальной естественной вентиляции через открытые оконные и дверные проемы. В другие периоды года можно ожидать значительный рост фактических значений концентрации аммиака.

1. Исследования концентрации аммиака на молочных фермах в летний период показали, что их значения неравномерно распределены по площади и высоте помещений, а также есть превышение установленной нормы.

2. Измеренные значения концентрации аммиака свидетельствуют о неудовлетворительной работе системы вентиляции, которая не обеспечивает необходимую кратность обмена и скорость движения воздуха.

3. Повышенная концентрация аммиака негативно влияет на здоровье животных и самочувствие обслуживающего персонала.

Мероприятия, направленные на недопущение образования аммиака в воздухе помещений, следует проводить комплексно. Они предусматривают своевременное и быстрое удаление мочи, навоза из помещения; устройство влагонепроницаемых, прочных полов; правильную организацию воздухообмена в зоне нахождения животных; применение газопоглощающей подстилки и препаратов, снижающих концентрацию аммиака в воздухе (суперфосфат и др.) [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Какарека, С. В. Аммиак в атмосферном воздухе / С. В. Какарека. – Минск, 2016. – 254 с.

2. Предельно допустимые концентрации и ориентировочные безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест : Гигиени-

ческие нормативы 2.1.6.12 – 46–2005.: утв. пост. Гл. госуд. врача РБ 19.12.05 № 231 // Сб. официальных документов по коммунальной гигиене / М-во здравоохранения РБ. – Ч. 5. – Минск, 2006. – 189 с.

3. Андруш, В. Г. Дезинфекция на ферме электроактивированным раствором анолита / В. Г. Андруш, М. А. Брынза // Техника и технология пищевых производств: материалы XII Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 19–20 апр. 2018 г.: в 2 т. – Могилев: МГУП, 2018. – С. 377–378.

УДК 621.87.93

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОДНОКОВШОВЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ

С. Г. РУБЕЦ, канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Главной землеройно-транспортной машиной в мире является экскаватор. В настоящее время во всем мире почти прекращено производство экскаваторов-драглайнов. Очень мало выпускают экскаваторов с ковшом – прямая лопата. При этом существенно увеличилось производство экскаваторов с ковшом – обратная лопата, а также количество их типоразмеров [1]. Как проявление универсальности многие фирмы начали производство экскаваторов-погрузчиков, экскаваторов на колесных тракторах, являющихся относительно универсальными машинами и совмещающих в себе две машины: экскаватор с ковшом – обратная лопата, пневмоколесный фронтальный ковшевой погрузчик и другое навесное оборудование.

Цель работы. Рассмотреть и проанализировать основные тенденции развития одноковшовых гидравлических экскаваторов.

Материалы и методика исследования. Ведущие мировые производители экскаваторов уделяют большое внимание расширению типоразмерного ряда и номенклатуры этих машин, т. е. основной тенденции развития строительной техники в условиях рыночной экономики. Производители экскаваторов России и стран СНГ пока по этому показателю значительно уступают. Следует отметить только достаточно широкий ряд моделей экскаваторов Тверского ЭЗ.

Результаты исследования и их обсуждение. Сокращение эксплуатационных издержек стало одной из основных проблем, стоящих перед машиностроителями. Так, компании Volvo удалось добиться снижения уровня потребления топлива на 10 % в новых мини-экскаваторах серии С, а сокращение расходов на техническое обслу-