

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **9329**
(13) **С1**
(46) **2007.06.30**
(51)⁷ **А 61L 9/20**

(54)

**СПОСОБ КОМБИНИРОВАННОЙ ОЧИСТКИ
И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА**

(21) Номер заявки: а 20040844

(22) 2004.09.09

(43) 2006.04.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Николаенков Александр Иванович; Мелещенко Борис Антонович; Ананчиков Михаил Алексеевич; Сысоев Иван Владимирович; Ловкис Виктор Болеславович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(56) ВУ 140 U, 2000.

ВУ 1199 U, 2003.

RU 2031659 C1, 1995.

(57)

Способ очистки и обеззараживания воздуха, заключающийся в том, что воздушный поток облучают ультрафиолетовым излучением в корпусе воздуховода, отличающийся тем, что воздушный поток облучают комбинированным жестким ультрафиолетовым излучением в виде постоянного излучения и импульсного излучения, сканируемого по объему бактерицидной камеры воздуховода, образованной двумя поперечными экранами с возможностью обеспечения перепада давления и завихрения проходящего воздушного потока.

Изобретение относится к технологиям, используемым на предприятиях АПК с повышенными требованиями к качеству воздуха по показателю химического потребления кислорода (далее - ХПК) и микробиологической загрязненности, содержанию аммиака и окиси углерода.

Известен способ обеззараживания воздуха помещений потоком бактерицидного УФ излучения, создаваемого при работе открытых бактерицидных облучателей. Недостатком указанного способа является наличие опасного для персонала открытого потока ультрафиолетового излучения и низкая производительность, высокая длительность обработки в условиях, в соответствии с гигиеническими нормами, отсутствия персонала в производственном помещении [1].

Известен также способ очистки и обеззараживания, заключающийся в обработке УФ-лучами воздушного потока, проходящего через воздуховод с поперечными экранами.

Недостатком этого способа является то, что воздушный поток обрабатывается одним излучателем на достаточно протяженном участке воздуховода, что снижает эффективность обеззараживания даже при неоднократной обработке потока за счет поперечных экранов, завихряющих поток [2].

ВУ 9329 С1 2007.06.30

Задачей изобретения является повышение степени очистки воздуха от токсичных и микробиологических загрязнений.

Поставленная задача достигается тем, что способ очистки и обеззараживания воздуха заключается в том, что воздушный поток в корпусе воздуховода облучают жестким комбинированным ультрафиолетовым излучением в виде постоянного излучения и импульсного излучения, сканируемого по объему бактерицидной камеры воздуховода, образованной двумя поперечными экранами с возможностью обеспечения перепада давления и завихрения проходящего воздушного потока.

Физико-химическая суть предлагаемого способа заключается, во-первых, в особенностях структур входящих в состав примесей обрабатываемого воздушного потока, во-вторых, в создании в воздушном потоке неравновесного состояния всех структурных составляющих воздушного потока и, в-третьих, в особенностях воздействия на поток электромагнитным излучением. Воздух в животноводческих и птицеводческих производственных помещениях представляет собой смесь газов, влаги, пыли и микрофлоры. Причем из газов основным загрязнителем в таких помещениях является аммиак, который растворен в каплях влаги, содержание которой составляет до 80 %. Следует отметить, что растворимость аммиака в воде составляет 70-80 единиц объема на единицу объема воды и зависит она от температуры, давления, величины коэффициента поверхностного натяжения воды. Пыль в животноводческих помещениях представляет собой частицы белковосодержащих веществ, пылевидную фракцию кормов, остатки помета и минеральные вещества, которые составляют менее одного процента от общего количества загрязнителей. При температурах 20-22 °С и влажности она является субстратом для развития микрофлоры всех видов (1 грамм пыли содержит до 3,0 миллиардов бактерий). Микрофлора в животноводческих помещениях состоит из бактерий самых различных видов, вирусов, атипичных патогенов, плесени и грибов. При увеличении влажности в воздухе бактерии осуществляют свою защиту за счет гидратации и выделения ферментов, позволяющих уменьшить процент их гибели и увеличить возможность выживаемости данной культуры. Более 50 % заболеваний у птицы и свиней носят вирусный характер. Вирусы, фактически, являются лиотропными кристаллами и представляют из себя молекулу ДНК или РНК.

Загрязнение воздушного потока в основном происходит при дыхании животных. При выдохе выделяется аэрозоль, в результате движения животных и при кормлении, особенно сухими кормами, в воздух выделяется достаточно много пыли в основном органического происхождения. Однако в воздушном потоке все составляющие загрязнители не могут существовать отдельно друг от друга и они образуют ассоциации. То есть капля воды адсорбирует микрофлору и частицы пыли и растворяет аммиак и другие газы. При этом аммиак, растворяясь в воде, образует нашатырный спирт. Кроме того, в воде растворен кислород, азот и другие газы.

Воздействие на воздушный поток комбинированным энергетическим воздействием в виде жесткого ультрафиолетового излучения постоянным излучением и импульсным излучением, сканируемым по объему бактерицидной камеры воздуховода, образованной двумя поперечными экранами с возможностью обеспечения перепада давления и завихрения проходящего воздушного потока в момент неравновесного состояния компонентов, входящих в состав ассоциаций, приводит к ускорению и катализации физико-химических процессов.

Изменение давления в воздушном потоке приводит к изменению размеров капель и соответственно к резкому изменению давления в капле за счет сил поверхностного натяжения. Давление в капле воды (лапласовское) можно определить по формуле $P_{\text{лап.}} = 2\alpha/R$, где α - поверхностное натяжение, R - радиус капли в см. Это давление возрастает с уменьшением размера капли, в случае очень маленьких капель оно может быть огромным. При $R = 10^{-6}$ см (R - 0,01 мк) сжатие давлением достигает 150 атм. При объединении двух капель давление падает до 100 атм. При падении давления из капли начинает выделяться газообразный аммиак и другие растворенные газы.

ВУ 9329 С1 2007.06.30

Именно одновременное воздействие физических факторов (резкие перепады скорости и давления (не менее чем в два раза) с образованием вихревых потоков и воздействие жестким ультрафиолетовым постоянным излучением и импульсным электромагнитным облучением, сканируемым по всему объему бактерицидной камеры позволяет ускорить физико-химические процессы по разрушению как токсичных, так и микробиологических образований, что позволяет значительно увеличить степень очистки воздуха. Особенностью этого способа является воздействие комбинированного облучения на физико-химические объекты и микрофлору в момент их нестабильного состояния, за счет резких изменений давления воздушного потока с образованием турбулентных потоков. При изменении давления резко изменяется размер капель влаги, которой содержится в воздухе животноводческих помещений до 80 %. Таким образом, воздействие комбинированным облучением происходит в момент неоднократных попыток ассоциаций адаптироваться к резким изменениям их энергетического состояния. Благодаря этому, воздействие комбинированным электромагнитным облучением приводит к снижению удельной энергии, необходимой для ионизации составляющих воздушного потока, и способствует повышению степени очистки и обеззараживания воздуха.

При реализации предлагаемого способа происходит одновременная обработка воздушного потока рядом физических и физико-химических воздействий. Наиболее важным для технологических помещений АПК является снижение заболеваемости животных и птицы за счет взаимного инфицирования воздушно-капельным путем. Комплексное воздействие на микрофлору, которые отличаются и размерами и различной резистентностью, при одновременном воздействии постоянным жестким ультрафиолетовым облучением и импульсным облучением в условиях резких изменений их энергетических состояний позволяет, кроме окисления их озоном, активизировать процессы окисления и химических, и микробиологических объектов активированным ультрафиолетом кислородом и другими ионами, образующимися при комбинированной обработке.

Размеры вышеуказанных микроорганизмов колеблются от 500-10 миллимикрон (вирусы) до десятков микрон (плесени, грибы) и то, что они находятся в воздухе в виде аэрозоли, требует более высоких импульсов облучения электромагнитным облучением широкого диапазона. Наиболее распространенным и опасным является передача инфекции воздушно-капельным путем, поэтому необходимо уничтожение микроорганизмов, находящихся в воздухе в виде ассоциаций, адсорбированных частицами влаги и пыли. Кроме того, вода при обработке в таких условиях образует перекисные соединения, которые также при контакте с микроорганизмами способствуют их нейтрализации. Кроме этого, незначительное количество неиспользованного в бактерицидных камерах озона продолжает доочистку воздуха технологического помещения, особенно на увлажненных поверхностях. При использовании предлагаемого способа количество озона, выходящего из оборудования, не превышает ПДК из-за того, что в условиях многофакторного воздействия знакопеременных импульсного характера физических факторов озон успевает прореагировать с микробиологическими и токсичными химическими загрязнителями практически полностью. Именно комбинированное воздействие двух типов облучения - постоянного и импульсного электромагнитного излучения - в таких условиях приводит к ускорению всех физико-химических процессов.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

Воздух из производственного помещения нагнетается в камеру предварительной обработки осевым вентилятором, запасая при этом энергию за счет знакопеременного изменения давления и вихревых потоков на лопастях вентилятора, где происходит одновременная обработка жестким постоянным ультрафиолетовым облучением и импульсным облучением, которое проникает через первый экран и попадает на лопасти вентилятора, отражаясь от поверхности которых, излучение сканируется по камерам предварительной и бактерицидной обработки. Затем воздушный поток проходит через отверстие под первым

ВУ 9329 С1 2007.06.30

экраном и попадает в бактерицидную камеру, образованную двумя поперечными экранами, обеспечивающими перепад давлений и завихрение воздушного потока, при этом на кромках экрана образуется турбулентный поток. В этот момент на предварительно обработанный воздушный поток воздействует жесткое постоянное ультрафиолетовое и импульсное электромагнитное облучение. В верхней части бактерицидной камеры импульсная обработка происходит также за счет отраженного ультрафиолетового облучения, частично ослабленного за счет двойного прохождения через первый прозрачный экран или его прозрачную часть. При этом частота импульсного источника ультрафиолетового излучения должна быть не менее 100 Гц, а за счет сканирования по объему и отражения от внутренних поверхностей воздуховода каждый облучаемый объект будет обрабатываться с частотой свыше 200 Гц излучением в широком диапазоне длин волн и мощностей. Такой комбинированный характер облучения резко снижает резистентность микроорганизмов и вирусов, особенно в условиях одновременного импульсного воздействия разнообразными физическими факторами (колебания давления, озона, положительных аэроионов, жесткого постоянного ультрафиолетового облучения и импульсного ультрафиолетового облучения), причем эти воздействия, благодаря направленной организации движения воздушного потока в условиях ионизации элементов воздушного потока, имеют также импульсный характер, что резко увеличивает эффективность воздействия как на микроорганизмы всех типов, так и на химические загрязнители, с учетом того, что все воздействия осуществляются на структуры, находящиеся в неравновесном состоянии.

Закручивание воздушного потока за счет экранов и образования вихревых потоков на их кромках позволяет многократно обрабатывать поток обоими типами ультрафиолетового облучения, что позволяет значительно повысить степень очистки и обеззараживания воздушного потока. После такой комбинированной обработки патогенные микроорганизмы и вирусы в значительно большей степени теряют свою вирулентность.

Проверка способа на свинокомплексах и птицефабриках показала его высокую эффективность.

Источники информации:

1. Ладыжский Р.Н. Кондиционирование воздуха. - М.: Пищепромиздат. - С. 110.
2. ВУ 140 У, 2000. (прототип).