

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УБОРКИ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ

Шигимага В.А.¹, док. техн. наук,

Файзуллин Р.А.², канд. с.-г. наук, вед. н. сотр.

¹⁾ ХНТУСХ им. П. Василенко, г. Харьков, Украина

²⁾ ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, п. Первомайский,
Ижевская обл., Удмуртия

Регулярная и полная уборка навоза из животноводческих помещений является необходимым условием получения высококачественной продукции животноводства, обеспечения требуемого микроклимата и санитарного состояния ферм, сохранения здоровья животных и обслуживающего персонала. Удаление навоза из животноводческих помещений – один из наиболее трудоемких процессов на ферме, особенно в свиноводстве. В связи с этим для сокращения затрат труда и обеспечения качественной и своевременной уборки навоза в свиноводческих помещениях в странах СНГ и за рубежом были разработаны автоматизированные (роботизированные) системы навозоудаления [1,2].

Уборка навоза из свинарников имеет некоторые специфические особенности. Навоз свиней по физическим свойствам отличается от навоза крупного рогатого скота: он обладает большей влажностью и текучестью, поэтому его легче удалять гидравлическим способом. Вместе с тем к системам уборки навоза из свинарников предъявляют примерно такие же общие требования, что и к системам удаления навоза из помещений для содержания крупного рогатого скота. Процессы удаления навоза должны быть объединены в законченные технологические линии с процессами его дальнейшей обработки, хранения и использования для минимизации загрязнения окружающей среды. Эти технологические линии отделяют от системы канализации для хозяйственно-бытовых стоков и надежно защищают от проникновения грунтовых, поверхностных и технологических вод [3].

При очистке станочного оборудования для содержания свиней от загрязнений (в основном от навоза и остатков корма) в последнее время достаточно часто используют моечно-дезинфекционные системы высокого давления (ВД) [2,4]. В качестве примера на рис. 1 показана разработанная в России автоматизированная моечно-дезинфицирующая система, в которой получение дезинфицирующих химических растворов заданной концентрации производится с помощью современных технических средств [5]. В системе задаётся, измеряется и изменяется объёмная концентрация дезрастворов с использованием расходомеров, контроллера, пропорционального клапана, а также насоса ВД с эжекторным выходом.

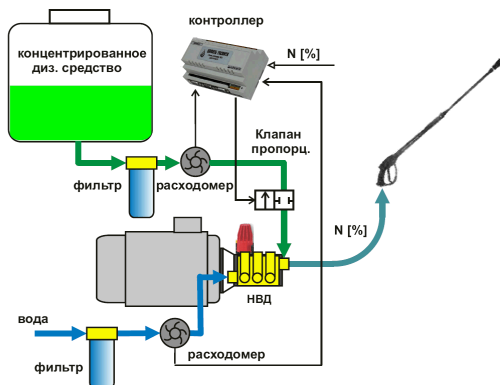


Рис. 1 – Структурная схема моечно-дезинфицирующей системы ВД.

Дозировка изменяется в процессе работы посредством ввода требуемых значений концентрации в микроконтроллер, который на основании информации от расходомеров автоматически поддерживает установленную концентрацию на выходе насоса, управляя пропорциональным клапаном. Смешивание воды и дезинфицирующего раствора производится в насосе ВД с эжектором.

Аналогичное техническое решение современного оборудования для уборки и дезинфекции помещений свинокомплексов представлено известной немецкой фирмой «STADIKO» [6]. Фирма уже несколько десятилетий производит профессиональную технику для уборки помещений в сельском хозяйстве. На рис. 2 представлен внешний вид мобильного моечно-дезинфицирующего аппарата ВД «STADIKO».



Рис.2. Мобильный моечно-дезинфекционный аппарат ВД фирмы «STADIKO».

Такое оборудование обеспечивает высокое качество очистки и в значительной степени механизмирует процесс уборки технологического оборудования.

В то же время мойка оборудования струей воды из аппарата ВД приводит к появлению тумана и сопровождается выделением в воздух помещения большого количества соединений аммиака, бактерий, грибковой микрофлоры, в результате у обслуживающего персонала возникают проблемы со здоровьем (насморк, воспаление глаз, повышение температуры и др.) [1,3].

Для исключения негативных последствий использования моечных машин ВД на здоровье работников специалисты фирмы «Ramsta Robotics» (Швеция) разработали моечный робот Clever Cleaner (рис. 3) [1].



Рис. 3 Моющий робот Clever Cleaner фирмы «Ramsta Robotics» (слева) и процесс мойки (справа).

Робот представляет собой шасси с электроприводом, на котором смонтированы рука-манипулятор и барабан для наматывания излишков шланга подачи моющего раствора (до 50 м). Для эффективной работы робота необходима моечно-дезинфекционная установка производительностью 0,96–1,08 м³/ч и давлением моющего раствора 18–20 МПа, которая размещается в животноводческом помещении отдельно в удобном месте (в комплект поставки не входит). Максимальный радиус зоны досягаемости руки-манипулятора 4,5 м, на ее конце установлены фреза для очищения станочного оборудования от прочных загрязнений и сопло для формирования струи моющего раствора (дальность действия струи до 5,5 м от робота).

Программирование робота осуществляется путем его обучения выполнению некоторой последовательности технологических операций. Так, при первой мойке одного станка оператор управляет движениями руки-

манипулятора вручну джойстиком, а все выполняемые им операции автоматически заносятся в память системы управления. Для мойки технологического оборудования во всем проходе по обе его стороны наносятся маркеры в местах остановки робота. Так формируется программный алгоритм мойки технологического оборудования всего помещения. После программирования системы управления робота для запуска его в работу необходимо лишь ввести номер соответствующего программного алгоритма, после чего все предусмотренные им операции будут выполняться в автоматическом режиме.

При возникновении нештатной ситуации (например, блокирование манипулятора) система управления прерывает выполнение текущей операции и выдает аварийный сигнал, для обработки которого робот оснащен интеллектуальной системой диагностики аварийного состояния. Система контролирует работу всех приводных механизмов и выводит на пульт оператора сведения обо всех сбоях. Аварийный сигнал может передаваться по сотовой связи на несколько номеров мобильных телефонов (до четырех).

Опыт подтверждает, что Clever Cleaner выполняет 80–85 % от общего объема работ по мойке технологического оборудования для содержания свиней. Специалисты фирмы подсчитали, что для обеспечения рентабельности установка должна работать не менее 300 ч в год.

Моечные роботы Clever Cleaner в Швеции работают более девяти лет, а общее их количество на фермах этой страны уже давно перевалило за сотню. Кроме того, моечный робот успешно применяется на свиноводческих фермах Дании (более 40 роботов), Финляндии, Нидерландов, Канады, Франции, Италии, Швейцарии и Германии [1,2]. Инновационный опыт свиноводства этих стран свидетельствует, что подобные системы позволяют использовать процесс кормления свиней, как инструмент контроля кондиции и превращать выявленный средствами автоматизации информационный ресурс в действенный рычаг повышения эффективности воспроизводства в свиноводстве. Реализация этого ресурса рациональна, прежде всего, на племенных и репродукторных фермах, где более полно используется генетический потенциал воспроизводительных качеств чистопородных свиней [1].

Использованные источники

1. Роботизированные системы в животноводстве: учеб. пособие / А. А. Науменко, А. А. Чигрин, А. П. Палий и др.; ХНТУСХ. - Х.: Миськдрук, 2015. - 170 с.
2. Черноиванова В.И., Федоренко В.Ф. Новые технологии и оборудование для технического перевооружения и строительства свиноводческих ферм и комплексов. - М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2006. - 264 с.

3. Библиотека по животноводству. [Электронный ресурс]. URL: <http://animalialib.ru/catalog/> (дата обращения: 12.03.2018).
4. Ижагромаш. Уборка навоза в свинарниках. [Электронный ресурс]. URL: <http://izhagro.ru/stati/udalenie-navoza-v-svinarnikah.html> (дата обращения: 12.03.2018).
5. Сергеев Н.Н., Карпухин Н.И. Моечная машина высокого давления для уборки и дезинфекции животноводческих помещений // Современная техника и технологии. 2015. № 10 [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2015/10/7997> (дата обращения: 6.03.2018).
6. Оборудование для животноводства. [Электронный ресурс] URL: <http://www.agrotex.com.ua> (дата обращения: 5.03.2018).