

Швейцарии. При использовании субстратов с долей навоза 40%, 60%- коферменты (зеленая масса, мельничная пыль) выход биогаза был больше на 40%, чем при использовании субстратов с долей навоза 60%.

Таким образом в настоящее время использование коферментов в составе субстратов при анаэробном сбраживании является одним из перспективных способов повышения выхода биогаза.

УДК 502.56

## **К ВОПРОСУ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЯГОДОУБОРОЧНЫХ МАШИН ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*Мисун Л.В., Мисун И.Н., УО БГАТУ, г. Минск*

Для механизированной уборки ягод на затопленных водой, согласно технологии, клюквенных чеках, используется машинно-тракторный агрегат (МТА), состоящий из уборочной машины с активным рабочим органом и энергетического средства.

На урожайность ягод влияют показатели аэрации и насыщенности почв влагой. Высокий уровень грунтовых вод (УГВ) и заливание участков водой в сезон вегетации на время более шести дней пагубно сказываются на растениях. В то же время, когда УГВ 30см и менее, делается дренаж.

При промышленном выращивании клюквы для защиты растений от заморозков и засухи, на операциях внесения пестицидов, уборки ягод требуется большое количество ирригационной воды. В качестве источников используются естественные (река, ручей, озеро, пруд) или искусственно созданные водоемы.

Эксплуатация МТА в вышеуказанных условиях часто связана с риском возникновения ситуации, когда в результате случайного события, отказа МТА, в окружающую среду (ОС) могут попасть загрязняющие вещества (ЗВ). Это топливо-смазочные материалы (ТСМ), токсичные компоненты отработавших газов (ОГ) двигателя внутреннего сгорания (ДВС) и др. Если учесть, что для выполнения технологической операции – промышленной уборки ягод на воде, требуется водорегулирующий бассейн объемом до 50 тысяч метров кубических или  $5,0 \times 10^7$  литров воды, а десять граммов утечек нефтепродуктов загрязняют тысячу литров воды, то можно представить экологический ущерб для ОС при нарушении требований эксплуатации МТА.

Ранее проведенными исследованиями функционирования парка ягодоуборочных машин (отечественного и зарубежного производства) определены основные их экологические показатели: утечка топливо-смазочных материалов; концентрация вредных выбросов ОГ ДВС; воздействие двигателей трактора на растительный покров клюквенного чека; воздействие бitera на клюквенные побеги (плодоносящие и вегетативные). В процессе наблюдений также фиксировались отказы узлов и деталей уборочной техники: контрпривода, бitera, гидросистемы. Это приводило к остановкам технического средства на чеке, дополнительным троганиям трактора с места, нарушению технологического регламента выполнения операции и как следствие – к снижению экологической безопасности МТА. Теоритическими и экспериментальными исследованиями выявлена эксплуатационная надежность уборочных машин. Установлено, что суммарный поток отказов всех групп сложности составляет  $0,157 \text{ ч}^{-1}$  на одну машину, время восстановления работоспособности распределено по экспоненциальному закону с параметром потока восстановлений  $3,75 \text{ ч}^{-1}$ , а приведенная плотность потока отказов равна 0,043. Эти показатели позволяют учитывать требования надежности при разработке мероприятий экологической безопасности машин. Также установлено, что обеспечение экологической безопасности технических средств необходимо рассматривать и с учетом эколого-экономического критерия, включающего эксплуатационно-технологические, природоохранные и экономические факторы. Поэтому в дальнейшем, исследования будут направлены на изучение характеристик показателей ЭБ ягодоуборочного средства, совершенствование «экологической культуры» технического сервиса и разработки эколого-экономического механизма управления процессом промышленного сбора ягод крупноплодной клюквы.

УДК628.5.627.5

## **НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ВЫСОТЫ СЛОЯ СОРБЕНТА ФИЛЬТРА ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

*Жданович Т. А., Николаенков А. Н.  
УО БГАТУ, г. Минск*

В БГАТУ разработаны различные варианты фильтров для очистки воздуха. Они прошли испытания и внедрены на ряде предприятий АПК. Достаточно хорошо зарекомендовали себя сорбционные фильтры на Полоцком, Минском и Гродненском мясокомбинатах.

Однако, как показывает анализ, вопрос снижения энергоёмкости процесса сорбции изучен недостаточно. Для изучения данного вопроса были проведены исследования.

Исследованиями было предусмотрено изучить динамику скорости движения воздушного потока при изменении высоты слоя сорбента. Для этих целей была разработана экспериментальная установка, состоящая из вентилятора ВР-180-125-1,6.1, корпуса 100\*100, сетки с размером ячейки 0,5 мм и сорбента диаметром 0,0035 м. Скорость и расход определялись чашечным анемометром ГОСТ 6376-74.

Высота слоя сорбента изменялась в 1-ом опыте от 0,020 до 0,100 м. Во 2-ом опыте – от 0,060 до 0,120.

Условия и результаты исследований представлены в таблице и на рисунке.

На основании проведённых исследований можно сделать выводы:

Функциональная зависимость между скоростью перемещения воздуха и высотой слоя сорбента описывается линейными уравнениями:

$$V = -0,017 \cdot h + 2,64 \text{ при } Q = 450 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V = -0,027 \cdot h + 4,08 \text{ при } Q = 200 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Необходимо продолжить исследования по изучению влияния производительности на скорость перемещения воздушного потока при различной высоте сорбирующего слоя.

Полученные зависимости позволяют уточнить энергозатраты на очистку воздуха от токсичных соединений.

УДК 631.22.018:581.5

## О НЕОБХОДИМОСТИ АКТИВИЗАЦИИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ВОКРУГ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

*Стерук Л. Я., д.т.н., проф., Каварена А. Н.,  
РУНИИП «ИМССХ НАН Беларуси», г. Минск*

В Республике Беларусь действуют 216 животноводческих комплексов, в том числе 109 по производству говядины и 107 по производству свинины.

Мощности комплексов по выращиванию и откорму свиней составляют: 12, 24, 54, 108 тыс. гол. в год, по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота (КРС) 5 и 10 тыс. гол. в год, а также площадки по производству молока на 400, 600, 800, 1200, 1600 и 2000 коров; по выращиванию негелей на 3 и 6 тыс. скотомест.

Существующие в настоящее время системы переработки, обезвреживания и утилизации навоза не отвечают требованиям охраны природной среды от загрязнения. Так, сооружениями биологической очистки сточных вод оборудованы лишь наиболее крупные комплексы по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год. Однако и на этих комплексах очищенные сточные воды не отвечают условиям спуска их в водоёмы.

В 1 мл свежих навозных стоков содержится до  $10^8$  аэробных и  $10^7$  анаэробных бактерий, из которых  $6 \cdot 10^5$  относятся к энтеробактериям [1]. В зависимости от заражённости поголовья содержание яиц гельминтов в жидком свином навозе меняется очень в широких пределах (от сотен до десятков тысяч в литре), 95% из них находятся в жизнеспособном состоянии.

Очищенные сточные воды практически не освобождаются от гельминтов и патогенных микроорганизмов. Так, величины коли-тигра этих вод составляют  $10^4$ , а микробное число  $1 \cdot 10^5$ – $6 \cdot 10^5$ . Эти воды также содержат до 20–80 яиц аскарид в одном литре. В процессе биологической очистки сточных вод образуется до 600 м<sup>3</sup> и более твердой фракции высокой влажности до 94–96%. Эта фракция также сильно заражена микроорганизмами и гельминтами [2].

Один из основных методов утилизации жидких и твердых отходов – использование для орошения и удобрения полей. Однако широкое его применение ограничивается отсутствием надежных средств обезвреживания отходов. При орошении почвы неочищенными стоками происходит значительное загрязнение ее патогенными микроорганизмами, причем содержание микроорганизмов в почве сохраняется на высоком уровне длительное время.

Земледельческие поля орошения (ЗПО) являются потенциальным источником загрязнения окружающей природной среды: атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод.

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются помещения для содержания скота, навозонакопители, сооружения биологической очистки сточных вод, поля фильтрации, поля орошения и др. сооружения.