

жет снизить затраты на строительство локальных очистных сооружений и позволит перераспределить затраты на реконструкцию очистных сооружений города.

При разработке нормативов предлагается каждую отрасль промышленности и каждый вид промышленного предприятия рассматривать отдельно и разрабатывать нормы конкретно для каждого случая, учитывая технологические особенности и расходы предприятия, а также по каждому предприятию устанавливать показатели и их значения исходя из укрупненных норм водопотребления и водоотведения, фактические максимальные концентрации.

Таким образом, реконструкция городских очистных сооружений должна базироваться на анализе качественного состава поступающих сточных вод, внедрения технологии глубокого удаления азота и фосфора путем выделения в аэротенках анаэробной, аноксидной и аэробной зон и установкой соответствующего оборудования. Такой комплексный подход позволит снизить концентрации азота и фосфора на выпуске в водные объекты и уменьшить существующее воздействие антропогенное агрессивное воздействие на системы водоотведения.

Список литературы

- 1 Водоотведение и очистка сточных вод / С.В. Яковлев [и др.]. – М. : Стройиздат, 1996. – 591 с.
- 2 **Жмур, Н. С.** Управление процессом и контроль результата очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н. С. Жмур. – М. : Луч, 1997. – 172 с.
- 3 **Невзорова, А. Б.** Водоснабжение и водоотведение селитебных территорий : [моногр.] / А. Б. Невзорова, О. К. Новикова, Г. Н. Белоусова. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 263 с.
- 4 Мониторинг техногенной нагрузки от поверхностных сточных вод на городскую дождевую канализацию / А. Б. Невзорова [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2011. – № 2. – С. 64–66.

УДК 628.543.3/9

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

О. К. НОВИКОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

А. И. ШАБАЛИНА

ЧСУП «ТЭП Инжиниринг», г. Гомель, Республика Беларусь

В настоящее время функционирование животноводческих комплексов существенно влияет на экологическую безопасность окружающей среды из-за отсутствия систем сбора и очистки органических отходов. Установлено, что основными факторами, оказывающие влияния на загрязнение окружающей среды, являются: вид, численность, рост, пол и масса животных; качество и количество кормов; способ содержания животных и способ удаления навоза.

Жидкий навоз содержит значительное количество патогенных микроорганизмов. В процессе анаэробного сбраживания навозных стоков образуются газы (сероводород, аммиак и другие), жирные кислоты, амины и другие соединения с неприятным запахом. В зоне животноводческих комплексов атмосферный воздух загрязнен микроорганизмами, пылью, аммиаком и другими продуктами жизнедеятельности животных, часто обладающими неприятными запахами (свыше 45 различных веществ).

Размещение животноводческих комплексов вблизи водных объектов приводит к их загрязнению. Сброс даже небольшого количества неочищенных навозосодержащих сточных вод вызывает массовые заморы рыбы и выводит водоемы из хозяйственного пользования. В воде резко возрастает количество аммиака и уменьшается содержание кислорода.

Для предотвращения загрязнения почв, воздуха, растительности, водных объектов необходимо соблюдать технологии переработки отходов животноводства, которые также могут удовлетворить энергетические потребности населения и способствовать ресурсосбережению.

На основании анализа методов очистки сточных вод животноводческих комплексов, с целью получения органического удобрения и биогаза, разработана технологическая схема (рисунок 1), включающая гидролизную установку, биореактор, газонакопитель, шнековый сепаратор, лагуны и гранулирование.

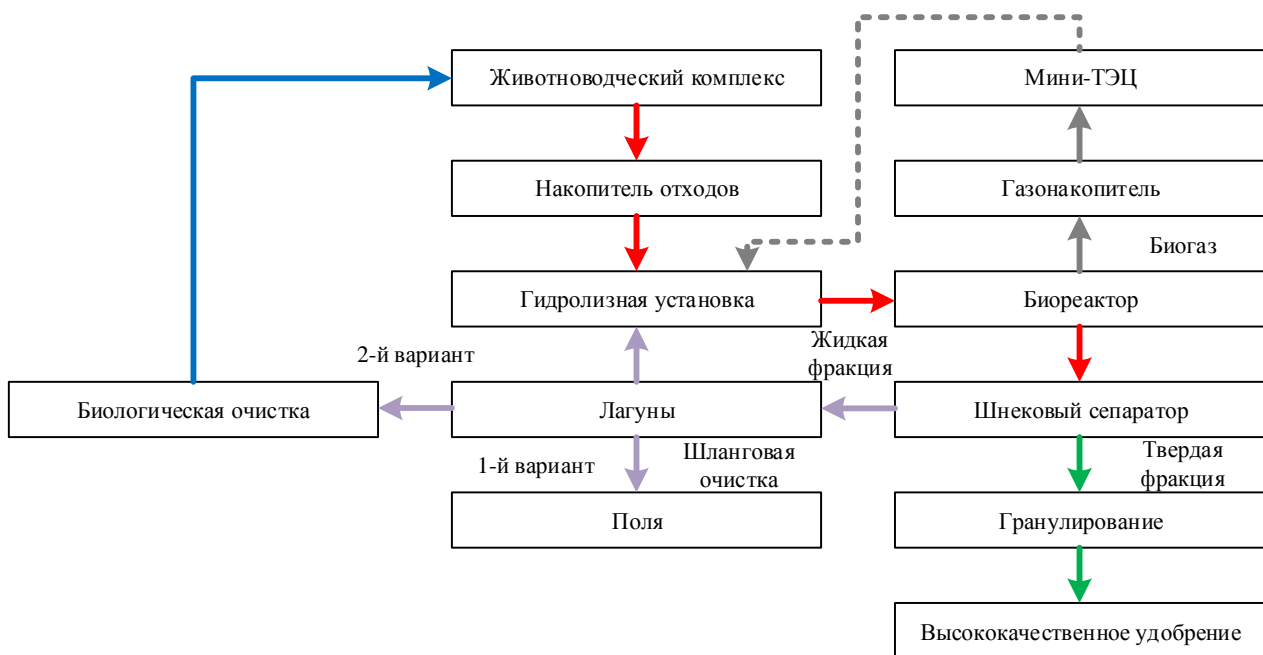


Рисунок 1 – Оптимальная технологическая схема переработки отходов животноводческого комплекса

Отходы животноводческого комплекса направляются в накопитель, далее в гидролизную установку, в которой происходит процесс окисления под действием гидролизных бактерий с образованием жирных кислот. Затем сбраживаемая масса поступает в биогазовую установку, где происходит процесс переработки жирных кислот метанобразующими бактериями, уничтожаются болезнетворные бактерии и яйца гельминтов, выделяется биогаз.

Поскольку гидролизные бактерии являются стойкими колониями микроорганизмов, которые быстро размножаются в питательной среде, то в течение нескольких часов их количество удваивается. Анаэробные бактерии размножаются гораздо медленнее. Если гидролизные бактерии получают большое количество питательного вещества, то они вырабатывают такое количество жирных кислот, которое анаэробные бактерии не успевают переработать, что приводит к переокислению содержимого биореактора, падению pH и в критической ситуации к срыву всего процесса. Следовательно, биогазовая установка разделяется на два блока: гидролизную установку и биореактор.

Выделенный биогаз из биогазовой установки направляется в газонакопитель, далее в мини-ТЭЦ. Полученная тепловая и электрическая энергия используются для работы биогазовой установки, на отопление и освещение животноводческих помещений, жилых домов и т.д. либо могут быть реализованы сторонними потребителями.

После биогазовой установки навозная масса поступает в шнековый сепаратор, в котором разделение и последующий отжим твердой фракции производится при помощи шнека и сита, что позволяет выдавливать не только всю свободную жидкость, но и большинство связанной влаги из твердых составляющих. В итоге образуются твердая фракция с влажностью до 70 % и жидкая фракция, не содержащая взвешенных веществ. Твердая фракция поступает в гранулятор, где получают спрессованные гранулы, в которых макро- и микроэлементы содержатся в оптимальном количестве и нормальной влажности (10–12 %). Этот вид органического удобрения может быть эффективно использован для любого вида растения и типа почвы. Жидкая фракция направляется на хранение в лагуны. Часть навоза из лагун подается для смешивания со свежим субстратом на стадии гидролиза.

Одним из вариантов использования жидкой фракции после сепаратора является повторное использование после очистки на мытье кормушек в комплексе. Блок очистки включает решетку, песколовку, модуль биологической очистки и установку УФ-обеззараживания. Второй вариант – использование в качестве удобрения: жидкая фракция из лагун с помощью шланговой системы перекачивается на поля.

Разработанная технологическая схема переработки отходов животноводческого комплекса может быть использована на животноводческих комплексах с получением новых ресурсов и энергии из отходов и снижения их антропогенной нагрузки на окружающую среду.