

ЗАТУЛИВЕТЕР Д.В., ЗИНЧЕНКО М.Г., канд. техн. наук,
ТЫНДА О.А., асп.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДООЧИСТКИ ПРОДУКТОВ АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГАШЕНОЙ ИЗВЕСТИ

В настоящее время широкое распространение в отечественной и зарубежной практике получили биохимические методы утилизации отходов животноводства и коммунальных сточных вод, основанные на способности микроорганизмов использовать в процессе своей жизнедеятельности различные органические и неокисленные минеральные соединения, содержащиеся в сырье. Одним из наиболее эффективных является метод метанового сбраживания, применение которого позволяет предотвратить заражение людей и животных возбудителями болезней, снизить перегрузку почв, воды, растений вредными веществами, устранить неприятные запахи.

В результате метанового сбраживания органических отходов получают биогаз (смесь из 60-70% метана и 30-40% углекислого газа), а также отферментированную массу, твердая фракция которой используется в качестве удобрения в сельском хозяйстве. Анализ жидкой фракции показывает, что эти стоки представляют собой коллоидный раствор и содержат около 2% взвешенных веществ, их загрязненность органикой составляет: БПК = 1680 мг/л, ХПК = 2400 мг/л, и по этой причине они не могут быть использованы в цикле оборотного водоснабжения либо сброшены в водоемы.

В настоящее время предложены различные способы доочистки стоков, но они либо не обеспечивают необходимых характеристик очищенных вод, либо требуют применения специфического дорогостоящего оборудования.

В этой связи были проведены эксперименты по доочистке жидких стоков и одновременной очистке биогаза от диоксида углерода с применением порошкообразного оксида кальция (пушонки). Опыты проводились на лабораторной установке, представленной на рис.1.

В смеситель 1 подавался фугат и порошкообразная известь (пушонка), масса тщательно перемешивалась, при этом температура смеси повышалась до 60-65 °С и патогенные микроорганизмы, сохранившие жизнеспособность

после ферментации, гибли. Далее смесь выгружалась на центрифугу 2, отделялся осадок (шлам), а осветленная жидкость поступала в теплообменник 3, где охлаждалась до 20-25 °С. Затем жидкость поступала в верх адсорбционной колонки 4, куда снизу подавался биогаз. При взаимодействии этих потоков на контактных элементах (тарелках) происходила абсорбция диоксида углерода гашеной известью, в результате чего концентрация метана в биогазе возрастала до 90%. Из колонки очищенная жидкость направлялась в сборник 5, а сконцентрированный биогаз – в сборник газа.

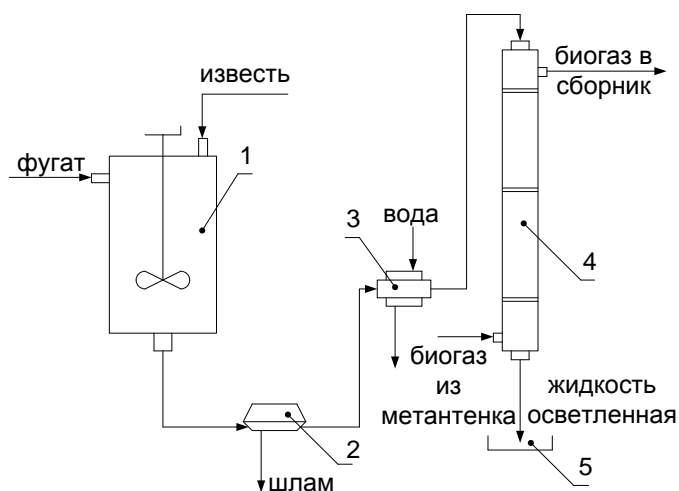


Рис. 1. Установка для доочистки фугата

В опытах изучали соотношение массы извести и массы фугата от 1:15 до 1:30 для определения оптимального значения этого соотношения. В результате опытов было установлено, что оптимальным является соотношение известь:фугат 1:20÷25; при более низких и более высоких соотношениях происходит нарушение технологического режима и показатели процесса ухудшаются. Анализ жидких стоков после сборника показал снижение БПК до 25–30 мг/л, ХПК до 120–150 мг/л, что соответствует параметрам технической воды для оборотного водоснабжения. Отделенный на центрифуге шлам содержал 10 кг/т связанного азота, 15 кг/т связанного фосфора (P_2O_5), 3 кг/т связанного калия (в пересчете на K_2O), 20 кг/т $CaCO_3$, а также примеси железа, песок. Таким образом, соотношение биогенных элементов N, P, K в шламе свидетельствует о его удобрительных свойствах и он может быть использован в качестве фосфорно-азотного удобрения-мелиоранта.

