

УДК 504.064.47

**Т. А. Колесникова, М. А. Куликова**

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

им. М. И. Платова, Новочеркасск, Российская Федерация

## **СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ СТОЧНЫХ ВОД ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЯХ**

Установлена эффективность применения кальцийсодержащего реагента – суспензии шлама карбида кальция – для дестабилизации коллоидной системы высококонцентрированных сточных вод животноводческих хозяйств в зависимости от различных доз. Установлена возможность использования в качестве подкисляющего реагента фосфогипса, требуемые дозы реагента от 35 до 52 г/дм<sup>3</sup>. Значительное снижение дозы реагента возможно при внесении в суспензию фосфогипса ортофосфорной кислоты в соотношении по объему 500:1. Применение бездеструкционной технологии обработки сточных вод путем применения эффективных коагулянтов обеспечивает эффект разделения 94 %. Установлена эффективность коагулянта «Аква-Аурат<sup>TM</sup>30» – время отстаивания, равное 50-60 мин, при котором достигается эффективность 94 %, в два раза меньше, чем проектное время для типовых отстойников.

Ключевые слова: утилизация сточных вод, реагент, коагулянт, фосфогипс, эффективность отстаивания.

**T. A. Kolesnikova, M. A. Kulikova**

Platov South-Russia State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

## **TREATMENT TECHNIQUES FOR UTILIZATION OF WASTE WATER FROM LIVESTOCK FARMS AT AGRICULTURAL FIELDS**

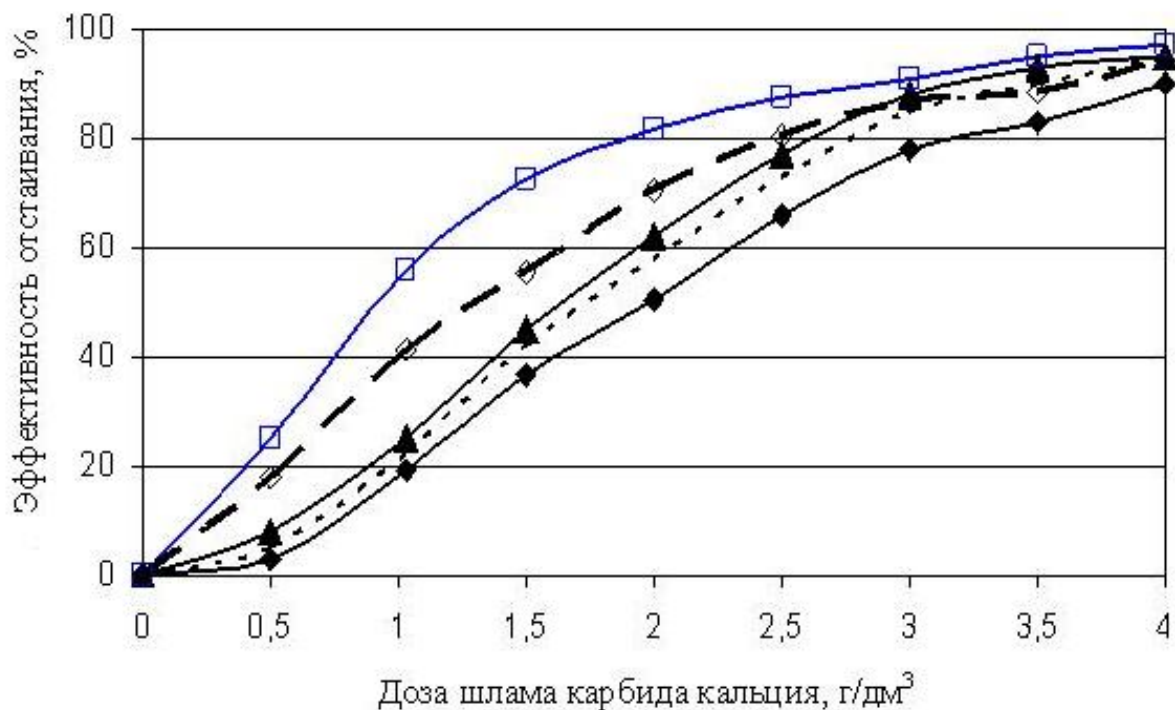
The efficiency of applying the calcium-reagent, suspension of calcium carbide sludge, to destabilize colloid system of high concentrated waste water from livestock farms due to different doses was established. The opportunity of using phosphogypsum as an acid reagent was determined; required reagent dose varies from 35 to 52 g/dm<sup>3</sup>. The significant decrease of reagent dose is possible when phosphogypsum of orthophosphoric acid adding in suspension in a ratio of 500:1 by volume. Introduction of non-destructive technology of waste water treatment by applying effective coagulants provides the stratification effect of 94 %. As an efficiency index the time for settling was assumed. It is established that this index for the coagulant «Аква-Аурат<sup>TM</sup>30» (“Akva-Aurat-30”) is about 50-60 minutes what is two times less than design time for standard precipitation tank.

Keywords: waste water utilization, reagent, coagulant, phosphogypsum, efficiency of settling.

Высококонцентрированные сточные воды (ВСВ) животноводческих хозяйств характеризуются интенсивным загрязнением биогенными и органическими веществами (содержание взвешенных веществ – более 20000 мг/дм<sup>3</sup>, БПК<sub>5</sub> – более 2000 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, БПК<sub>20</sub> – более 5000 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>,

аммиака – более 200 мг/дм<sup>3</sup>, фосфатов – более 200 мг/дм<sup>3</sup>), условно патогенной и патогенной микрофлорой, яйцами гельминтов (5-7 шт./л), имеющими длительные сроки выживаемости (до 475 дней) [1, 2]. С другой стороны, эти сточные воды содержат в своем составе ценные элементы, которые входят в состав широко используемых в настоящее время минеральных удобрений [3]. Это диктует необходимость поиска эффективных инженерно-экологических решений по использованию ВСВ в качестве органических удобрений, что позволит значительно снизить количество применяемых минеральных удобрений.

Исследованиями авторов установлена эффективность применения кальцийсодержащего реагента – суспензии шлама карбида кальция – для дестабилизации коллоидной системы высококонцентрированных сточных вод животноводческих хозяйств. Зависимости, иллюстрирующие эффективность различных доз шлама карбида кальция при реагентном разделении ВСВ животноводческих хозяйств, представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Зависимость эффективности отстаивания высококонцентрированных сточных вод животноводческих хозяйств от дозы шлама карбида кальция**

В качестве подкисляющего реагента возможно использование минерального удобрения – суперфосфата. Применение такой технологии, не приводящей к деструкции органических веществ, позволяет получить ценное органоминеральное удобрение [4, 5].

Установлена возможность замены суперфосфата на фосфогипс, который является многотоннажным отходом производства ортофосфорной кислоты, относящимся к IV классу опасности [6, 7].

Фосфор, входящий в состав фосфогипса, способен связывать тяжелые металлы в прочные труднорастворимые комплексы и фиксировать их в состоянии, недоступном для поглощения растениями. Однако при использовании суспензии фосфогипса для нейтрализации ВСВ животноводческих хозяйств с рН от 11,5 до 6,5 требуются высокие дозы реагента (от 35 до 52 г/дм<sup>3</sup>). По-видимому, это связано с высоким содержанием инертного вещества в фосфогипсе.

Дальнейшие исследования направлены на установление оптимальной дозы фосфогипса при использовании его в качестве подкисляющего реагента. В результате многочисленных экспериментов выявлено, что при внесении в суспензию фосфогипса ортофосфорной кислоты в соотношении по объему 500:1 возможно значительное снижение дозы подкисляющего реагента, что можно объяснить повышением содержания активного Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> до 30 мг/дм<sup>3</sup>.

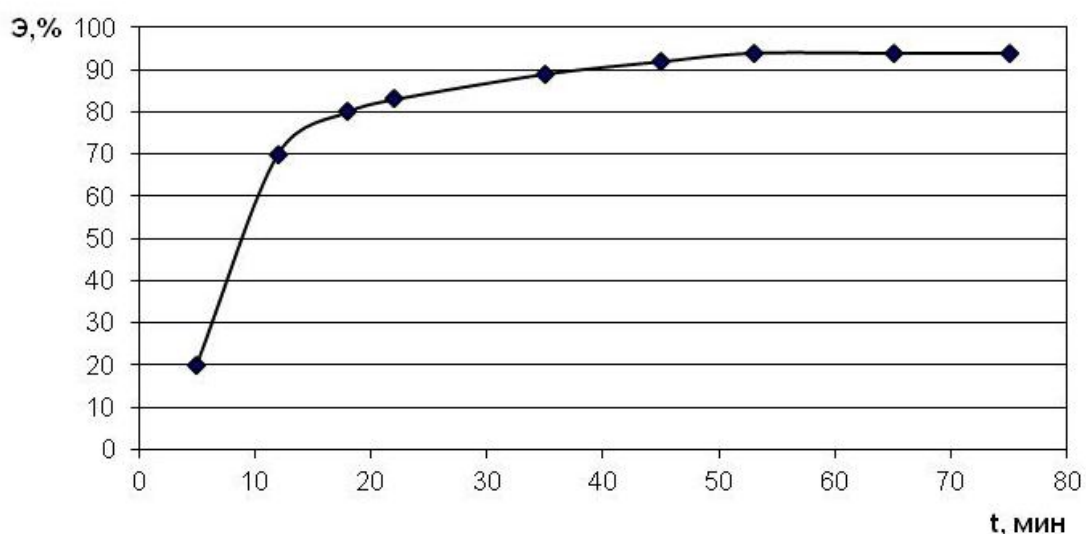
При обработке ВСВ предлагаемыми реагентами время разделения составляет 40-60 мин, тогда как в типовых отстойных сооружениях оно достигает 2 часов [6]. Существенным недостатком этого метода является необходимость в двух реагентах, что усложняет технологию и увеличивает капитальные и эксплуатационные затраты. Кроме того, в фосфогипсе содержится значительное количество фторидов. Поэтому актуальным является усовершенствование бездеструкционной технологии обработки ВСВ путем применения эффективного коагулянта, позволяющего интенсифи-

цировать процесс разделения высококонцентрированных сточных вод.

Экспериментальными исследованиями установлено, что для эффективного разделения сточных вод, получаемых при гидросмывной системе удаления навоза, требуется 60-65 минут при дозе коагулянта 3 мг/дм<sup>3</sup>. При этом эффект разделения достигает 94 %.

Целесообразно использование ранее не применяемого в этой области коагулянта «Аква-Аурат<sup>TM</sup>30», использование которого не требует нейтрализации. Это позволит снизить затраты на строительство реагентного хозяйства.

Для использования коагулянта «Аква-Аурат<sup>TM</sup>30» в процессе разделения ВСВ животноводческих хозяйств потребовалось оценить эффективность осаждения коллоидных частиц высококонцентрированных органических сточных вод (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Зависимость эффективности осаждения высококонцентрированных сточных вод животноводческих хозяйств от времени отстаивания**

Время отстаивания, равное 50-60 минутам, при котором достигается эффективность 94 %, в два раза меньше, чем проектное время для типовых отстойников, что позволяет снижать размеры сооружений, а следовательно, и капитальные затраты на их строительство.

В дальнейшем предполагается провести опыты по изучению свойств

получаемого осадка, в частности, определение удельного сопротивления (влагоотдачи), уплотнения осадка при различных режимах перемешивания, способности к механическому обезвоживанию.

Таким образом, усовершенствование технологии интенсификации процесса разделения высококонцентрированных органосодержащих сточных вод животноводческих хозяйств заключается в использовании одного коагулянта (вместо двух), сокращении времени отстаивания в отстойниках, а также в снижении доз коагулянта.

### **Список использованных источников**

1 Суржко, О. А. Ресурсосбережение и экологическая безопасность при утилизации отходов животноводческих хозяйств / О. А. Суржко. – Ростов-на-Дону: СКНЦ ВШ. – 2003. – 176 с.

2 Баженов, В. И. Современное технологическое обеспечение очистки сточных вод животноводческих комплексов / В. И. Баженов, В. В. Стыхин // Экология и промышленность России. – 2009. – № 1. – С. 24-28.

3 Федорченко, М. А. Экотехнология утилизации сточных вод свинокомплексов с использованием отходов производства / М. А. Федорченко, О. А. Суржко // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2003. – № 3. – С. 92-97.

4 Способ подготовки сточных вод животноводческих комплексов для сельскохозяйственного использования: пат. 2243170 Рос. Федерация: МПК(7) C02F1/52, C02F1/58, C02F103:20 / Федорченко М. А., Суржко О. А.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Южно-Российский гос. техн. ун-т. – № 2003125054/15; заявл. 12.08.2003; опубл. 27.12.2004.

5 Способ подготовки сточных вод свинокомплексов и свиноферм для сельскохозяйственного использования: пат. 2242444 Рос. Федерация: МПК(7) C05F3/00, C02F1/58 / Федорченко М. А., Суржко О. А.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Южно-Российский гос. техн. ун-т. – № 2003113374/12; заявл. 06.05.2003; опубл. 20.12.2004.

6 Домашенко, Ю. Е. Экологическое совершенствование технологии обработки продуктов гидросмыва свиноводческих комплексов с применением фосфогипса: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 03.03.16 / Домашенко Юлия Евгеньевна. – Краснодар, 2009. – 23 с.

7 Колесникова, Т. А. Интенсификация процесса разделения высококонцентрированных органосодержащих сточных вод / Т. А. Колесникова, О. А. Суржко // Экология и безопасность жизнедеятельности: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2009. – С. 120-123.

---

**Колесникова Татьяна Андреевна** – старший преподаватель, Южно-Российский государственный политехнический университет им. М. И. Платова (НПИ), Новочеркасск, Российская Федерация.

Контактный телефон: 8-904-348-33-19, (8-8635) 25-54-39.

E-mail: tanechka-ko1986@yandex.ru

**Kolesnikova Tatyana Andreyevna** – Senior Lecturer, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation.

Contact telephone number: 8-904-348-33-19, (8-8635) 25-54-39.

E-mail: tanechka-ko1986@yandex.ru

**Куликова Марина Анатольевна** – кандидат технических наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет им. М. И. Платова (НПИ), Новочеркасск, Российская Федерация.

Контактный телефон: 8-903-463-39-54, (8-8635) 25-54-39.

E-mail: my7rysyk@mail.ru

**Kulikova Marina Anatolyevna** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation.

Contact telephone number: 8-903-463-39-54, (8-8635) 25-54-39.

E-mail: my7rysyk@mail.ru