

может использоваться в качестве пылевидного топлива в котельных, сжигание возможно также в топках водогрейных котлов для получения технологической горячей воды, либо для батарей центрального отопления, или как наполнитель для изготовления цементных плиток. При сжигании продукта в топке использованная для его утилизации добавка регенерируется, и полученная зола может использоваться вновь для переработки новой порции отходов или как экологически чистое удобрение.

Утилизация помета и навоза по предлагаемой технологии может выполняться в непосредственной близости от фермы круглогодично в условиях отапливаемого помещения. Расходы на весь процесс утилизации включают стоимость добавки, стоимость электроэнергии для работы реактора, оплату труда операторов и могут быть скомпенсированы продажей полученного продукта на сторону.

УДК 637.1:628.3

## **УТИЛИЗАЦИЯ КАЗЕИНА ИЗ СТОКОВ МОЛОКОЗАВОДОВ**

Руденок В. А.

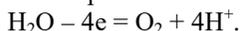
ФГБОУ Ижевская ГСХА

г. Ижевск, Российская Федерация

Молочные заводы являются источником значительных объемов промышленных стоков, содержащих примеси казеина. В данной работе предлагается технология очистки стоков от этого продукта. На практике переработка молока всегда связана с его потерей по всей технологической цепочке. Сюда входят его случайные проливы, потери в застойных зонах транспортных коммуникаций и потери, возникающие неизбежно при промывке оборудования. В ряде случаев общие потери молока могут доходить до 3 % от объема запуска. Вместе с промывными водами это молоко попадает в сточную канализацию, загрязняя тем самым водосток своими компонентами, прежде всего белком казеином. Присутствие белка в стоках, направляемых в рыбохозяйственные водоемы, по санитарным нормам не допускается, поскольку отрицательно сказывается на обитателях водоемов. Белок при разложении поглощает растворенный в воде кислород, это губительно сказывается на обитателях водоема и рыбах. Поэтому на предприятиях используется целый ряд различных технологических приемов для очистки сточной воды от примесей. Существующая на крупных предприятиях практика очистки молокосодержащих стоков с использованием биологической очистки, в

частности в биотенках, требует больших капитальных затрат, не всегда экономически оправдана. В данной работе рассматривается возможность применения разработанной нами технологии очистки с использованием промышленного электролиза.

В процессе обработки стоков пропускали поток молокосодержащего раствора через электролизер ящичного типа, загруженного батареей плоских вертикальных электродов, включенных в сеть постоянного электрического тока. Под действием электрического тока происходит разложение воды с образованием газообразных продуктов. На аноде происходит выделение газообразного кислорода:



В результате накопления ионов водорода в прианодной зоне величина рН раствора понижается, раствор подкисляется. На катоде при этом наблюдается выделение водорода.

Таким образом, процесс разложения воды ведет к изменению кислотности в приэлектродных слоях жидкости. При отработанных режимах электролиза величина рН раствора в этих зонах достигает значений, соответствующих значению изоэлектрической точки белка казеина:

$$\text{pH} = 4,6.$$

В этих условиях казеин теряет растворимость и выпадает из раствора в виде мелкодисперсного осадка. Частицы этого осадка подхватываются пузырьками газов, образующихся при разложении воды, и выносятся на поверхность раствора в электролизере. Над раствором образуется объемная шапка устойчивой во времени пены. Жидкая составляющая этой пены отличается липкостью, потому пена долго не разрушается и не поддается обычной фильтрации. Нарастающая масса пены вынуждает прекратить процесс электролиза, и дальнейшая очистка стока невозможна. В результате практическое использование этого простого и эффективного способа очистки стоков от молока в таком виде, как описано выше невозможно, и описание его в литературе не известно. Нами разработана технология разрушения пены, позволяющая реализовать описанную технологию очистки на практике. Пена под действием силы тяжести переваливается в раструб приемника и накапливается в его донной части. Донная часть приемника соединена трубопроводом с накопителем продуктов очистки. В трубопроводе смонтировано устройство, разрушающее пену на составные части. Газ из пузырьков при их разрушении выходит в объем трубопровода, а жидкая составляющая пены собирается в нижней части трубы и самооттеком перемещается в накопитель. Накопитель периодически очищается от концентрата казеина, образованного жидкой фракцией пены. Концентрат представляет собой жидкость консистенции густой сметаны.

ны и может быть использован либо как исходное сырье для приготовления казеинового клея, либо как кормовая добавка для скармливания животным. Очищенная от казеина вода представляет собой совершенно прозрачную жидкость с низким значением БПК и может сбрасываться в канализацию без дополнительной очистки.

Таким образом, достигается полное извлечение казеина из сточных вод предприятия и появляется возможность повторного его использования как сопутствующего продукта. Очищенная вода сбрасывается в водоем, не причиняя ему вреда. Описанная схема очистки стоков была успешно реализована на одном из молокозаводов Удмуртии в виде самостоятельной технологической единицы – цеха очистки производственных стоков.

УДК 636.2.086.1

## **НОРМИРОВАНИЕ МОЛОЧНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОТЕИНА В ЗАМЕНИТЕЛЯХ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ДЛЯ ТЕЛЯТ**

Сапсалева Т. Л.<sup>1</sup>, Радчикова Г. Н.<sup>1</sup>, Цай В. П.<sup>1</sup>, Кот А. Н.<sup>1</sup>,  
Пилюк С. Н.<sup>1</sup>, Серяков И. С.<sup>2</sup>, Райхман А. Я.<sup>2</sup>, Голубицкий В. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

<sup>2</sup> – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Республика Беларусь

Недостаток протеина в рационе телят способствует задержке их роста, а избыток – тратам дополнительной энергии. Чем моложе молодняк, тем выше должен быть уровень протеина в его рационе.

В течение всего периода молочного теленка лучше усваивает протеин животного происхождения, что необходимо учитывать при составлении программ кормления [1].

Цель работы – определить наиболее эффективное количество молочного белка в составе заменителей цельного молока для телят в возрасте 30-65 дней.

Научно-хозяйственный опыт проведен на четырех группах бычков в возрасте 30 дней с начальной живой массой 52,5-54,1 кг.

Различия в кормлении заключались в том, что контрольным животным выпаивали цельное молоко, а опытным – ЗЦМ с различным