

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Алматинский Технологический Университет

Метантенки, характеристика процессов брожения, протекающих в метантенках. Септикотенки.

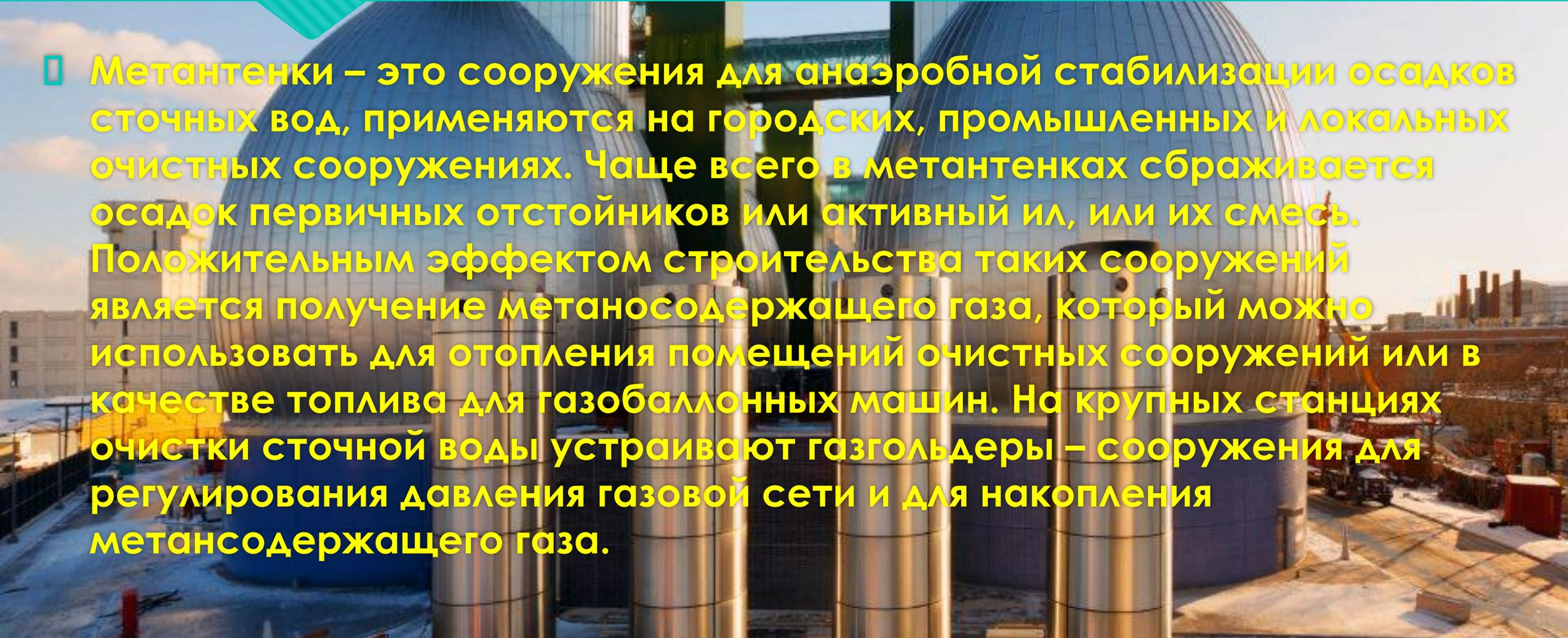






Введение

■ **Метантенки – это сооружения для анаэробной стабилизации осадков сточных вод, применяются на городских, промышленных и локальных очистных сооружениях. Чаще всего в метантенках сбраживается осадок первичных отстойников или активный ил, или их смесь. Положительным эффектом строительства таких сооружений является получение метаносодержащего газа, который можно использовать для отопления помещений очистных сооружений или в качестве топлива для газобаллонных машин. На крупных станциях очистки сточной воды устраивают газгольдеры – сооружения для регулирования давления газовой сети и для накопления метаносодержащего газа.**



□ **Метантенк – это железобетонный резервуар значительной ёмкости для биологической переработки (сбраживания) с помощью бактерий и др. микроорганизмов в анаэробных условиях (без доступа воздуха) органической части осадка сточных вод. Метантенки служат для обеспечения свойств стабильности (незагниваемости) осадка при длительном его хранении либо обезвоживании в естественных условиях. Одновременно решается задача подготовки осадка к внесению в почву, так как после сбраживания усвоение элементов осадка растениями улучшается. Распад органических веществ протекает в 2 фазы. В первой фазе из углеводов, жиров и белков образуются жирные кислоты, водород, аминокислоты и пр. Во второй — происходит разрушение кислот с образованием преимущественно метана и углекислого газа.**

Метановое сбраживание – это процесс распада органических соединений до простых веществ, в результате которого выделяется газ. Жиры и белки в основном разлагаются с высоким выделением метана, а углеводы — с выделением углекислого газа. Смесь этих газов – это биогаз. Процесс разложения происходит в результате жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов.

Сбраживание принято делить на следующие стадии:

Ферментативный гидролиз.

Кислотообразования.

Ацетогенная.

Метаногенная.

Выбор режима работы метантенка

- **Возможно три режима работы метантенков:**
- психрофильный – при температуре до 200°C
- мезофильный – при температуре 33°C;
- термофильный – при температуре $t = 53^{\circ}\text{C}$.
- Выбор температуры определяется условиями работы метантенка: технико-экономическими, санитарно-гигиеническими, природоохранными с учетом обеспечения полного цикла сбраживания. Следует также обратить внимание на химический состав осадка и его объем.

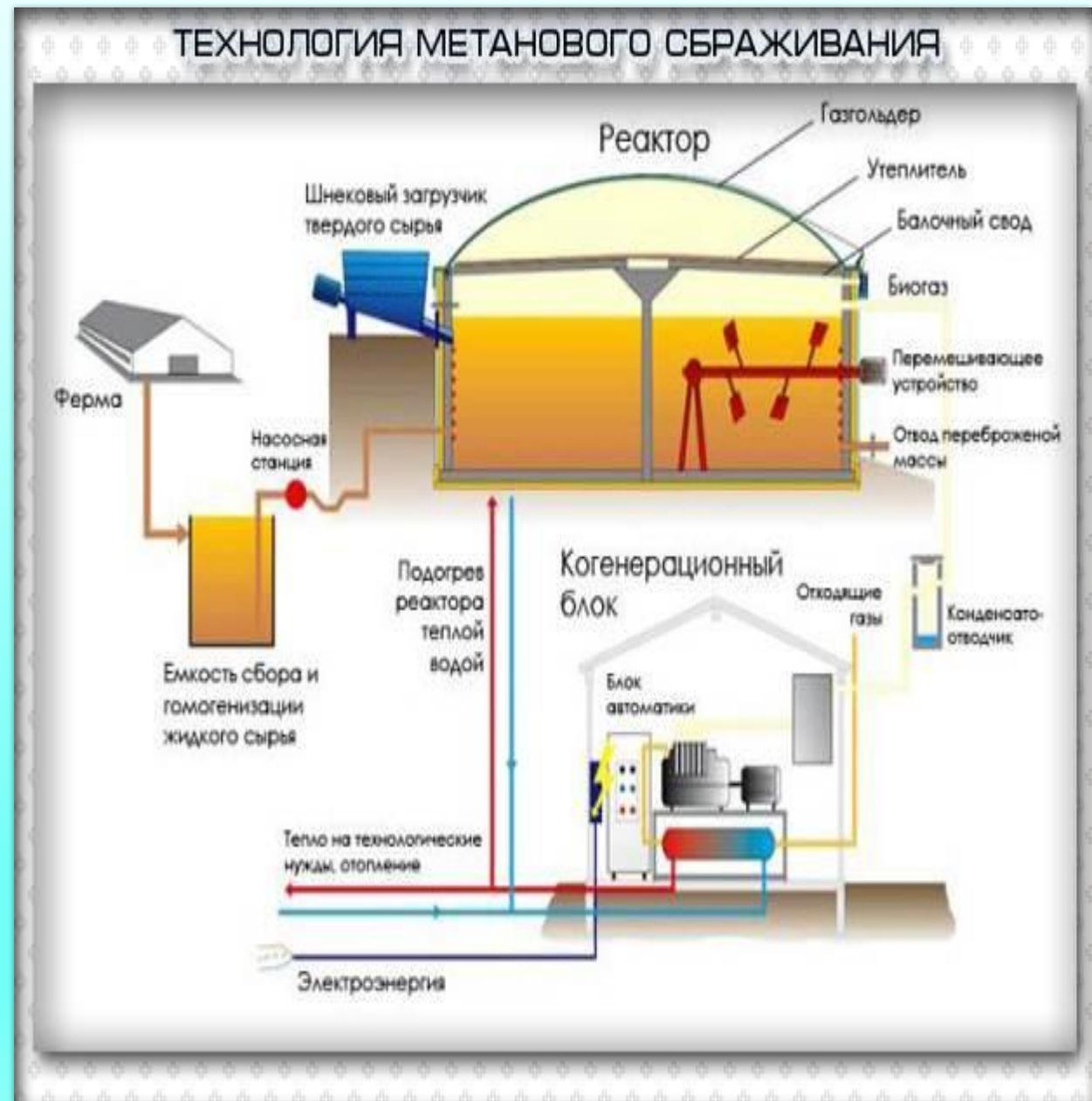
Принцип действия

Сверху в метантенк по трубе поступает осадок и активный ил. Для ускорения процесса брожения метантенк подогревают, а содержимое перемешивают. Подогрев осуществляется водяным или паровым радиатором. В условиях отсутствия кислорода из органических веществ (жиров, белков и т. д.) образуются жирные кислоты, из которых при дальнейшем брожении образуется метан и углекислый газ.

Сброженный ил высокой влажности удаляется из нижней части метантенка и направляется на сушку (например, иловые площадки). Образовавшийся газ отводится через трубы в кровле метантенка. Из одного кубического метра осадка в метантенке получается 12—16 кубометров газа, в котором около 70 % составляет метан.

Основными технологическими параметрами при расчётах метантенков являются температура во внутреннем пространстве, продолжительность сбраживания, производительность по сухому органическому веществу, концентрация перерабатываемого осадка и режим загрузки. Наибольшее применение нашли мезофильный (при температуре 32—35 °С) и термофильный режим (при температуре 52—55 °С). Мезофильный режим является менее энергоёмким, термофильный позволяет применять метантенки меньшего объёма. За рубежом чаще применяется мезофильный режим.

В конце XX века вместо метантенков начали применять механическое обезвоживание и химическое кондиционирование нестабилизированных биологических осадков, однако эти методы энергетически менее выгодны.



Условия работы метантенка

- Для того чтобы процесс сбраживания в метантенке происходил без проблем, в нем необходимо поддерживать постоянными следующие условия:
 - pH = 7,0 — 7,5;
 - содержание жирных летучих кислот 3 — 8 мг экв/ л;
 - содержание щелочей 70 — 76 мг экв /л;
 - содержание аммонийных солей азота 600 — 800 мг/л.
- Для этого подачу и выгрузку осадка в сооружение в течение суток рекомендуется выполнять равномерно (прямоточная схема эксплуатации), а также для поддержания необходимой температуры возможен обогрев острым паром. Тем не менее, в общем плане, метантенки могут работать в режимах:
 - в периодическом;
 - непрерывном;
 - полунепрерывном.

Эффект сбраживания в метантенках

- Есть и другие факторы, влияющие на эффект сбраживания:
 - тяжелые металлы (кобальт, медь, никель), а также хром и сернистые соединения оказывают ингибирующее действие на процесс анаэробного сбраживания.
 - перемешивание загрузки метантенка производится для того чтобы: предотвратить образование мертвых зон, расслоение осадка, образование корки, отложение песка, а также с целью эффективного использования всего объема метантенка, выравнивания температуры и концентраций метаболитов (промежуточных субстратов).
- Перемешивание осуществляется механическими мешалками или при помощи циркуляции осадка и рециркуляции газа (более эффективный способ, однако на практике применяется редко).
- Однако интенсивность перемешивания имеет предел: если она будет слишком высока то, некоторые группы бактерий могут потерять связь, родство с определенной частью субстрата. В свою очередь неинтенсивное перемешивание ведет к уменьшению образования биогаза.

□ Существуют две технологические схемы сбрасывания (работы биореакторов):

□ Одноступенчатая (низконагружаемые метантенки);

□ Двухступенчатая (иногда называется многоступенчатой) – в этом случае в качестве первой ступени устанавливается метантенк, работающий в мезофильном режиме, а в качестве второй – открытый (на нем осуществляется обезвоживание и уплотнение осадка). Преимуществами такой схемы является: отсутствие расслоения осадка и отделения иловой воды.

