

Основные направления деятельности студенческих отрядов Удмуртии на 2012г.

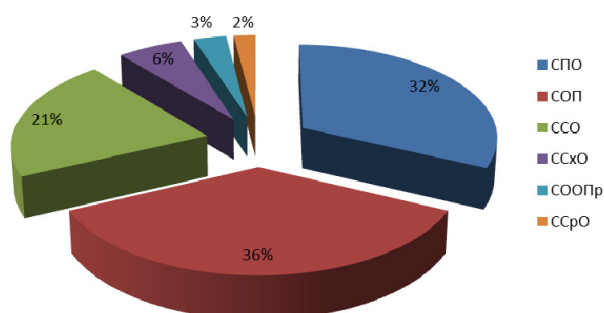


Рис. 2. Основные направления деятельности студенческих отрядов Удмуртской Республики

В табл. 2 приведено количественное сравнение как студенческих отрядов в целом, так и бойцов студенческих отрядов по направлениям в Удмуртской Республике и Российской Федерации за 2012 год.

Исходя из данных таблиц и диаграмм, можно сделать вывод, что количество людей в студенческих отрядах в последнее время растет незначительно, но результаты их деятельности поражают своими масштабами, из чего можно сделать вывод, что каждый член организации задействует свои возможности в полной мере. На сегодняшний день в Российской Федерации найдется мало таких некоммерческих организаций, которые так стремительно развиваются в области социального, патриотического и трудового воспитания молодежи. Этот факт говорит о том, что студенческие отряды являются перспективным направлением в области социального ориентирования молодежи и требует дальнейшего изучения.

Таблица 2. Количество студенческих отрядов и бойцов студенческих отрядов

Субъект	Количество студенческих отрядов/количество бойцов студенческих отрядов													
	Всего		В том числе											
			Строительные		Педагогические		Сельскохозяйственные		Проводники		Сервисные		Прочие	
	Отряды	Бойцы	Отряды	Бойцы	Отряды	Бойцы	Отряды	Бойцы	Отряды	Бойцы	Отряды	Бойцы	Отряды	Бойцы
Удмуртская Республика	81	1715	17	300	26	455	5	170	29	510	2	40	2	25
Российская Федерация	11 218	236 503	1 836	50 562	1707	65 116	683	23 045	270	575	722	40 060	663	48 145

* * *

V. G. Morozov, Master's Degree student, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

D. S. Pleshakov, Master's Degree student, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Analysis of qualitative and quantitative development of student activity in Udmurt Republic and Russian Federation

The paper presents the analysis of number and evaluation of student group activity of the Udmurt Republic and Russian Federation to determine the effectiveness of this form of organization of students.

Keywords: student group, all-Russian project, number, fighter, headquarters

Получено: 18.11.13

УДК 628.336.6

М. В. Свалова, кандидат технических наук, доцент;

А. М. Непогодин, старший преподаватель;

О. С. Чередникова, магистрант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ*

Исследовано влияние параметров процесса анаэробного сбраживания осадков сточных вод на выход биогаза. Исследования проводились в лаборатории биотехнологий. Получена функциональная зависимость объема выхода биогаза от температуры и продолжительности процесса. Поставленная задача решается методом, основанным на теории размерностей и подобия.

Ключевые слова: осадки сточных вод, математическая модель, факторы, теория размерностей и подобия, эксперимент

Одной из многочисленных экологических проблем современной цивилизации является утилизация отходов производства и потребления, в том числе осадков сточных вод (ОСВ) городских очистных сооружений. Действующее законодательство Европейского союза в области утилизации ОСВ ужесточено, особенно в отношении содержания тяжелых металлов. Применяемые на сегодняшний день способы захоронения, складирования, сжигания, компостирования, использования ОСВ в сельском хозяйстве не будут допускаться законодательством ЕС. Поэтому поиск новых технологий утилизации ОСВ крайне актуален. Основная масса осадков складывается на иловых площадках и отвалах, создавая технологические проблемы в процессе очистки стоков. Условия их хранения, как правило, приводят к загрязнению поверхностных и подземных вод, почв, растительности [4]. Поступая в подземные и грунтовые воды, водная вытяжка из ОСВ придает им цветность, привкусы, что негативно отражается на качестве таких вод. Эта проблема с каждым годом обостряется и требует безотлагательного решения.

Выход из сложившейся экологической ситуации связан с экологизацией хозяйственной деятельности, внедрением малоотходных или безотходных технологий. Главным условием внедрения подобных технологий на данном этапе развития общества является не только осознание необходимости реализации экологических мероприятий, но и адаптированность их к условиям рынка, коммерческая эффективность. В последние годы в зарубежных странах деятельность в области ресурсосберегающих и природоохранных технологий стала одной из перспективных и прибыльных.

Осадки очистных сооружений с учетом уровня их загрязнения могут быть утилизированы следующими способами: термофильным сбраживанием в метантенках, высушиванием, обработкой гашеной известью и в радиационных установках, сжиганием, пиролизом, электролизом, получением активированных углей (сорбентов), захоронением, выдерживанием на иловых площадках, использованием как добавки при производстве керамзита, обработкой специальными реагентами с последующей утилизацией, компостированием, вермикомпостированием [5].

Наиболее широко распространенные способы утилизации осадков в различных странах приведены в табл. 1.

Как следует из табл. 1, в мировой практике основными направлениями утилизации загрязненных ОСВ являются затратные методы – захоронение на свалках и сжигание [4]. Почва остается средой, наиболее широко используемой в определенных местах для размещения больших объемов ОСВ или же использования их в качестве органического удобрения, модификатора почв.

В рамках договора НИР № ВИБ-1-12/С от 16.07.2012 г. нами проводятся анализы и исследования в лаборатории биотехнологий, рассматриваются

процессы поглощения микроорганизмами, составляющими активный ил, находящимися в сточной жидкости, загрязняющих веществ, проникающих внутрь клетки, где они под воздействием ферментов подвергаются биохимическим превращениям. В лаборатории биотехнологий можно исследовать химический состав осадков сточных вод.

Таблица 1. Методы утилизации осадков сточных вод очистных сооружений в европейских странах

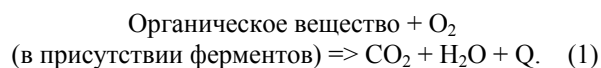
Страна	Методы утилизации, %			
	в сельском хозяйстве	захоронение в свалках	сжигание	другие
Австрия	13 (20)	56 (10)	31 (60)	0 (0)
Швейцария	50 (50)	30 (10)	20 (40)	0 (0)
Германия	25 (40)	55 (0)	15 (30)	5 (30)
Дания	27 (+)	28 (–)	36 (–)	9 (+)
Швеция	15 (+)	70 (0)	0 (?)	15 (+)
Англия	53 (+)	16 (+)	7 (+)	24* (–)
Финляндия	27 (15)	36 (25**)	0 (0)	37 (60)

Примечания. 1. В скобках – распределение методов утилизации в перспективе (+ – увеличение, – – уменьшение). 2. * – сбрасывается в море. 3. ** – большая часть осадка используется для различных целей на свалках.

На сегодняшний день в лаборатории биотехнологий установлено следующее оборудование:

1. Система микроволнового разложения Berghof SPEEDWAVE MWS-2+ DAC-70.
2. Система очистки воды Simplicity S.Kit (EU).
3. Прямой микроскоп Olympus серии CX41 в комплекте с компьютером и принтером. Оборудование представлено на рис. 1.

На практических занятиях в лаборатории биотехнологий на очистных сооружениях с помощью прямого микроскопа Olympus серии CX41 проводятся экспериментальные исследования. Нами ведутся научные разработки в рамках договора № ВИБ-1-12/С от 16.07.2012 г. на проведение НИР, в рамках договора проходят лабораторные занятия, где проводятся анализы и исследования, рассматриваются процессы поглощения микроорганизмами, составляющими активный ил, находящимися в сточной жидкости, загрязняющих веществ, проникающих внутрь клетки, где они под воздействием ферментов подвергаются биохимическим превращениям. Исследуются процессы биологического окисления в присутствии кислорода до безвредных продуктов углекислого газа и воды:



Выделяющаяся при этом энергия используется клеткой для обеспечения своей жизнедеятельности (движение, дыхание, размножение). Процесс поглощения микроорганизмами загрязняющих веществ представлен на рис. 2.



а



б



в

Рис. 1. Оборудование лаборатории биотехнологий:

а – система микроволнового разложения Berghof SPEEDWAVE MWS-2+ DAC-70; б – система очистки воды Simplicity S.Kit (EU); в – прямые микроскопы Olympus серии CX41 в комплекте с компьютером и принтером

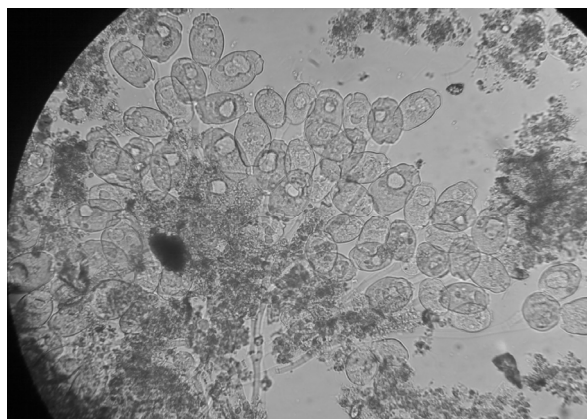


Рис. 2. Процесс поглощения микроорганизмами загрязняющих веществ

На основании проведенных исследований планируется разработка математической модели. Последовательность разработки математической модели анаэробного сбраживания осадков сточных вод. В качестве независимых переменных выбраны температура и время процесса [3]. Зависимыми переменными являются выход биогаза и отработанного субстрата. Локальную область определения факторов установили по данным поисковых опытов и из априорных соображений.

Для решения поставленной задачи можно использовать функциональную зависимость. Пусть L, M, T – некоторое множество. Функцией двух переменных является множество троек чисел $(l; m; t)$, таких, что $l \in L, m \in M, t \in T$ и каждая пара чисел $(m; t)$ входит в одну и только одну тройку этого множества. В этом случае говорится, что паре чисел $(m; t)$ поставлено в соответствие число l и пишется $l = f(m; t)$. Множество $(m; t)$ называется областью определения функции, а множество L – множеством значений функции [1].

Пусть некоторая функция обозначена символом $f(m; t)$. Тогда значение этой функции, соответствующее некоторым числовым значениям аргументов $m = m_0$ и $t = t_0$ обозначается $f(m_0; t_0)$. Так как каждой

паре чисел $(m; t)$ при фиксированной системе координат соответствует единственная точка плоскости и, наоборот, каждой точке соответствует пара чисел $(m; t)$, то функцию двух переменных можно рассматривать как функцию точки, а областью определения функции в этом случае будет некоторое множество точек плоскости [2].

Рассмотрим вывод уравнения по определению объема выхода биогаза, образовавшегося при анаэробном сбраживании [6]. При этом искомой является зависимость объема биогаза от температуры и времени, которые и служат независимыми переменными. Зададим искомое уравнение по определению объема выхода биогаза:

$$Z = C \cdot T^\alpha \cdot t^\beta, \quad (2)$$

где Z – объем выхода биогаза, м^3 ; C – общий эффект всего эксперимента; T – температура, $^\circ\text{C}$; t – время, час; α, β – показатели степени.

Значение функции, соответствующее некоторым числовым значениям аргументов, запишем

$$\begin{aligned} L \cdot M^0 \cdot T^0 &= (L^3 \cdot T^{-1})^\alpha T^\beta, \\ 1 &= 3\alpha; 0 = -\alpha + \beta, \\ \alpha &= 1/3; \beta = 1/3. \end{aligned} \quad (3)$$

Поэтому уравнение по определению объема выхода биогаза, образовавшегося при анаэробном сбраживании, в общем виде запишем:

$$Z = C \sqrt[3]{Tt}. \quad (4)$$

В соответствии с методикой планирования экспериментов нами проводятся исследования режимов анаэробного сбраживания осадков сточных вод в лаборатории биотехнологий для возможности решения уравнения (4).

Данный метод определения функциональной зависимости объема выхода биогаза от режимов процесса является оптимальным и простым в решении.

Выводы

1. На основе поисковых экспериментов и априорно установлены параметры процесса анаэробного сбраживания осадков сточных вод и интервал их варьирования.

2. На основе теории размерностей и подобия определена функциональная зависимость объема выхода биогаза от температуры и продолжительности процесса.

3. Лабораторию биотехнологий планируется использовать как центр коллективного пользования для проведения научных экспериментов, исследования состава осадков сточных вод в рамках договора НИР № ВИБ-1-12/С от 16.07.2012 г., обучения студентов, проведения конференций, круглых столов и повышения квалификации сотрудников предприятий и научных учреждений.

Библиографические ссылки

1. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике. – СПб. : Лань, 2007. – 688 с.
2. Шупачев В. С. Курс высшей математики : учеб. / под ред. А. Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. – М. : Оникс, 2009. – 608 с.
3. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М. : Наука, 1976. – 283 с.
4. Беляев А. Н., Щербакова Е. В. Инновационные технологии утилизации отходов // Стройпрофиль. – 2010. – № 2/1. – URL: <http://i-stp.ru/files/pdf/2-1-10-36.pdf> (дата обращения: 29.11.2013).
5. Евилевич А. З., Евилевич М. А. Утилизация осадков сточных вод. – Л. : Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1988. – 248 с.
6. Свалова М. В., Гринько Е. А., Ходова Е. А. К исследованию микробиологического загрязнения сточными водами пластиковых труб на основе математической модели // Вестн. Ижев. гос. техн. ун-та им. М. Т. Калашникова. – 2013. – № 1. – С. 143–145.

M. V. Svalova, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

A. M. Nepogodin, Senior Teacher, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

O. S. Cherednikova, Master's Degree student, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Methodology of researching the anaerobic fermentation of sewage sludge using mathematical modeling

The influence of process parameters of anaerobic digestion of sewage sludge on biogas production was investigated. The studies were conducted in the laboratory of biotechnology. The functional dependence of the biogas output volume on the temperature and duration of the process was obtained. The assigned problem was solved by the method based on the theory of dimensions and similarity.

Keywords: sewage sludge, mathematical model, factors, dimension and similarity theory, experiment

Получено: 01.10.13

УДК 623.618

Ф. А. Уразбахтин, доктор технических наук, профессор;

А. Ю. Уразбахтина, кандидат технических наук, доцент

Воткинский филиал

Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова

ОБЪЕКТ В ПРОЦЕССЕ ПОЗНАНИЯ РЕАЛЬНОГО МИРА*

Раскрыто содержание понятия «реальный объект» как действительность, существующая независимо от поведения, желания и действий субъекта. Доказано, что существует один многоуровневый реальный объект – Вселенная, который состоит из взаимодействующих материальных образований, распределенных по уровням – галактики, созвездия, звезды, планеты и т. д. Для субъектов, осуществляющих познание действительности, эти материальные образования считаются объектами познания. Показано, что объектами познания являются не только части объекта реального мира, но и связи между ними в виде процессов и явлений.

Ключевые слова: реальный мир, субъект, Вселенная, созвездие, явление, объект познания, процессы, предмет, Галактика, планеты, материальный мир, объект реального мира, свойства реального мира

Понятие «объект» является фундаментальным и в то же время самым распространенным понятием, которое встречается в исследованиях различного рода.

Рассмотрим понятие объекта как части реального мира $R_{\text{ро}}$. Объект реального мира может являться объектом познания $R_{\text{оп}}$. Например, овощной магазин является объектом реального мира. Исследователь может интересоваться этим объектом, если возника-

ет потребность в покупке овощей. Если же потребности нет, то тот же исследователь о существовании этого объекта может и не знать. Тем не менее, объект все равно будет существовать.

Объекты, взаимодействуя друг с другом, сопротивляясь внешним возмущениям, с течением времени подвергаются структурным и качественным изменениям.