

УДК 474.46.47.49

Джамалова Гуля Абаевна – к.с.х.н., доцент (Алматы, КазНТУ)

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ВОД ПРИ УСКОРЕННОЙ БИОДЕГРАДАЦИИ ТБО

Одной из актуальных экологических проблем Казахстана является проблема утилизации твердых бытовых отходов (ТБО). Ежегодно в стране накапливается свыше 14 млн.м³ ТБО при норме от 1,3 до 2,2 м³. Традиционно эти отходы хранятся на организованных свалках – наиболее дешевым и приемлемым методом долговременного хранения или безопасного захоронения отходов на полигонах. В настоящее время на долю ТБО приходится до 80 % общего количества городских отходов в Казахстане. Только за сутки в Казахстане образуется примерно 11,0 тыс.т. ТБО. За последние 15 лет производство ТБО на душу населения возросло: с 0,52 кг в 1990 г. до 1,2 кг в 2005 г. Под ТБО в Казахстане занято более 1,0 тыс. га земель, 98 % из которых являются непригодными и представляют потенциальную опасность.

Процесс биологического разложения (биохимические процессы) включает фазы аэробной и анаэробной деструкции ТБО. На ранних стадиях эксплуатации полигона (до 1 года) отходы подвергаются аэробной биодеструкции. Длительность аэробной фазы зависит от предварительной обработки и способа складирования ТБО, определяющих диффузионную способность отходов и степень доступности кислорода.

По мере уплотнения и увеличения количества отходов в теле полигона начинаются анаэробные процессы, длящиеся десятки и сотни лет, и обуславливающие основные эмиссии загрязняющих веществ. Таким образом, свалочное тело полигона ТБО проходит пять основных этапов, которые сопровождаются образованием определенных продуктов «жизнедеятельности», такими как биогаз и фильтрат.

Объектом исследования является Карасайский полигон ТБО г.Алматы, как геотехническая система. Карасайский полигон территориально размещен в Карасайском районе Алматинской области на 34 км от г.Алматы, в 2,3 км севернее автомобильной дороги Алматы – Бишкек, в 3 км западнее поселка «Айтей».

В работе использованы методы планирования технологического эксперимента, модельной имитации процесса биодеградациии ТБО, методы химического, физико-химического и биотехнологического анализа.

Технологический процесс биодеградациии твердых бытовых отходов г. Алматы производили в условиях лаборатории на биореакторной установке. Для исследования модельных образцов отходов был создан исследовательский модуль с малыми биореакторами LSR № 1, LSR № 2, LSR № 3, каждая объемом 8,8 л. Затем была выполнена модернизация системы сбора, контроля и обработки информации с подключением в Интернет.

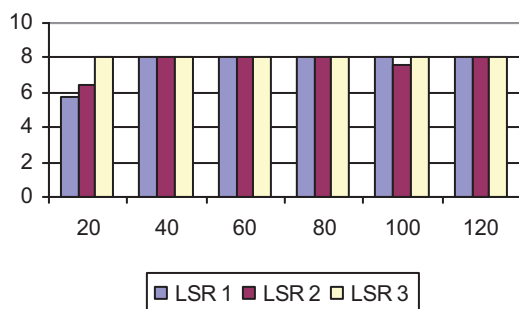
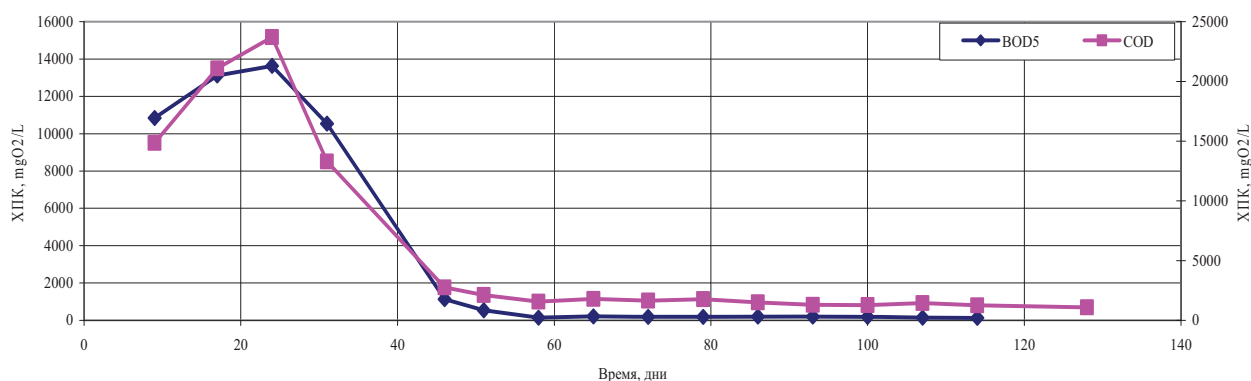
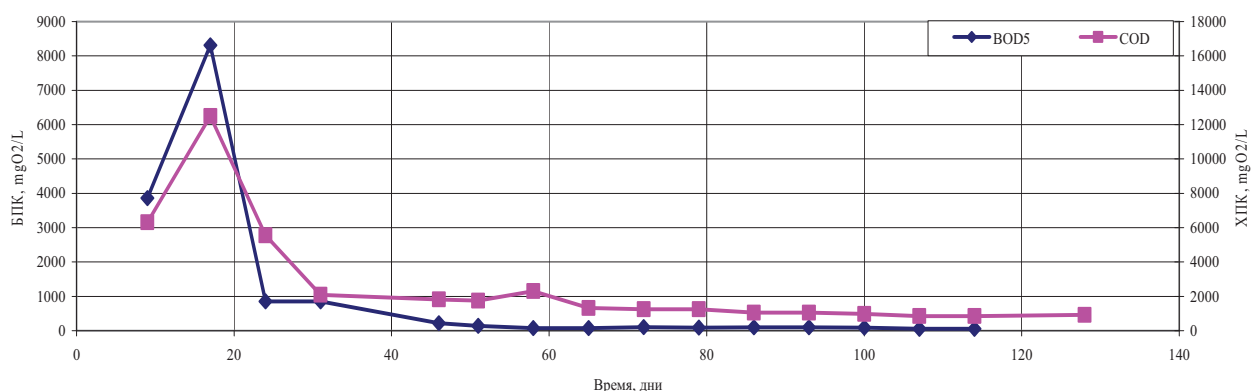


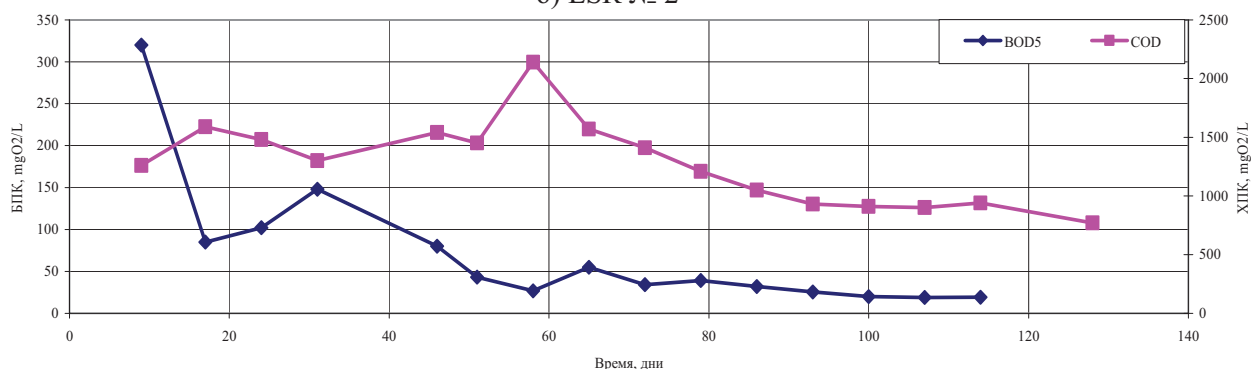
Рисунок 1 – Динамика изменения рН в фильтрате



а) LSR № 1



б) LSR № 2



в) LSR № 3

Рисунок 2 – Показатели БПК₅ и ХПК в фильтрате

В биореакторы [1] были погружены (по весу) ТБО следующих композиционных смесей: LSR № 1 - 70% ТБО и 30% компоста; LSR № 2 - 50% ТБО и 50% компоста; LSR № 3 - 100% компоста. Химический состав типовых образцов ТБО, погруженных в биореакторы, представлен в таблице 1.

В условиях полигона, как известно, вода, просачивающаяся через свалочное тело, вступает в неисчислимое количество реакций как с органическими, так и с неорганическими веществами, следовательно, фильтрат от свалочного тела содержит в своем составе как промежуточные, так и конечные продукты процессов разложения компонентов отходов [2].

Вначале постановки эксперимента влажность рабочей массы в биореакторах (табл.1) различалась; pH водного экстракта находился на уровне 6,42 (LSR № 1); 6,76 (LSR № 2) и 7,33 (LSR № 3). За весь период эксперимента в биореакторы было всего добавлено

дистиллированной воды: LSR № 1 – 1507 мл; LSR № 2 – 1430 мл; LSR № 3 – 1005 мл. Примерно через каждые 7-10 дней эксперимента с целью изучения химических свойств фильтрата отбирались пробы. Всего было отобрано фильтрата: LSR № 1 – 1964мл (17 проб); LSR № 2 – 1794 мл (16 проб); LSR № 3 – 1998 мл (16 проб). Общее количество воды (эмиссия фильтрата + дистиллированная вода) в биореакторах составило за весь период эксперимента: LSR № 1 – 2946 мл; LSR № 2 – 2730 мл; LSR № 3 – 2785 мл.

Таблица -1 Химический состав типовых образцов ТБО, погруженных в биореакторы

Основные параметры	Ед.изм.	Общие сведения		
		LSR № 1	LSR № 2	LSR № 3
Влажность	%	29,8	27,1	41,5
Сухое вещество				
В начале эксперимента	%	44,2	52,8	14,6
В конце эксперимента	%	0,5	0,8	1,2
В водном экстракте				
pH	pH	6,42	6,76	7,33
Электропроводность	mSm/cm	2,46	1,98	2,09
Cl ⁻	мг/г	7,87	3,56	3,24
SO ₄ ²⁻	мг/г	5,52	10,03	10,07
NO ₃ ⁻	мг/г	0,38	0,57	1,47
PO ₄ ³⁻	мг/г	0,17	0,03	0,03
HCO ₃ ⁻	мг/г	7,69	4,63	2,78

Исследование химических показателей фильтрата показало следующую закономерность: «кислая фаза» наблюдалась до 24 дня эксперимента для LSR № 1 и до 9 дня эксперимента для LSR № 2, тогда как для LSR № 3 данная фаза отсутствовала. Об этом свидетельствуют такие показатели как pH (рис.1), БПК₅, ХПК (рис.2), наличие и концентрации сульфатов, хлоридов, нитратов, аммония, металлов (таблица 2).

Таблица - 2 Динамика изменения концентраций «биологически зависимых» веществ по фазам «жизненного цикла биореактора» [3]

Параметр	Кислая фаза		Переходная фаза		Метановая фаза	
	mid	limits	mid	limits	mid	limits
Орг.к-ты, мг/л	4200	1420-6860	490	5-1900	110	5-1000
SO ₄ , мг/л	190	35-905	90	20-200	230	25-2400
Ca, мг/л	650	80-2300	150	40-310	200	50-1100
Mg, мг/л	285	30-600	200	90-350	150	25-300
Fe, мг/л	135	3-500	36	2-120	25	4-125
Mn, мг/л	11	1-32	3	0,3-25	2	0,3-12
Zn, мг/л	2,2	2,05-16	0,6	0,06-1,7	0,6	0,09-3,5

Выводы:

Результаты исследования показали, что: количество биогаза - пропорционально влажности отходов; влагосодержание определяет активность анаэробных процессов в экосистеме массива отходов; фактическое содержание влаги в депонированных отходах определяется исходной влажностью, мероприятиями подготовки отходов к захоронению, соблюдением технологии захоронения, в том числе обязательной промежуточной

послойной изоляцией складированных ТБО; растворимость диоксида углерода в воде выше, чем растворимость метана, поэтому высокий уровень влажности ТБО увеличивает содержание метана в газовой фазе; минимальная влажность для начала процесса образования газа 20%; максимальное количество биогаза образуется при значениях влажности 60%.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.С.Нуркеев, А.Г.Арганчиева, Н.И.Утегулов и др. Проблемы обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. – Алматы. - 2005, - 48 с.
2. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. Т.3. Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2003, 1024 с.
3. Мирный А.Н., Скворцов Л.С., Пупырев Е.И., Корецкий В.Е. Коммунальная экология. Энциклопедический справочник. - М., - Прима-Пресс-М, - 2007, - 806 с.

ОБЩЕСТВЕННО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 930 (092)

Серикбаев Ким Серикбайұлы – Қазақстан Республикасының еңбек сіңірген қайраткері, профессор, Ресей әскери академиясының корреспондент мүшесі, отставкадағы полковник

ДАРЫНДЫ ҚОЛБАСШЫ, ҮЛГІЛІ ҰСТАЗ

Зерттелген тарихи құжаттарға қарағанда, Бауыржан Момышұлының өзіндік туа біткен қолбасшылық дарыны туралы, көптеген әскери ерліктері жөнінде, сондай-ақ соғыс жылдарында Кеңес одағының Батыры атағын беру туралы бірнеше дүркін жасалған ұсыныстардың жүзеге аспауы турасында жинақталған жиынтық мәліметтердің мұрағаттарда сақталуы қазақ халқының ұлы перзенті, даңқты қолбасшы екенінің айқын дәлелі. Өкінішке орай, соғыс жылдарындағы оның ерліктері мен жазушылық дарыны туралы соғыс жылдарынан кейін де «жоғары» жақтан тиісті бағасын алмады. Алайда, Баукеңнің бақытына орай, оның ерлігіне бас иген ұрпақтары батырдың биік тарихи тұлғасын халыққа тереңірек танытып, оның өнегелі ерлігін бүгінгі ұрпаққа барынша үлгі ету жолында аянбай еңбек етуде. Оның есімінің біздің ұрпақтарымыз бен халқымыздың санасында және жүрегінде мәңгі сақталып, жасайтынына сенемін!

1970 жылдардың басында Шығыс пен Батыс арасында, әскери блоктар: Варшава шарты мен НАТО-ның арасында қарама-қарсы тайталастың қарбалас шағы туды. Бұл жағдайларда жалпы әскери зерттеу, соның ішінде, тактика мен оперативтік өнер бойынша зерттеулер, Батыс сахнасында соғыс жанжалы туа қалған жағдайда соғыс қимылдарын жүргізу жөніндегі әскерге арналған ұсыныстар мен талаптар жасалуы тиіс болды. Сол жылы мен Мәскеудегі М.В. Фрунзе атындағы әскери академиясының адъюнкты (аспиранты) едім.

Сондықтан, мен академия кітапханасында ғана емес, архивтерде де жұмыс істеуге тура келетінін айқын түсіндім. Өзім қалап алған диссертация тақырыбының шеңбері маман бөлімдердің, құрамалар мен бірлестіктердің командирлері, штабтар жұмыстарының нысандарын, әдістемелерін, сондай-ақ Мәскеу түбіндегі қорғаныс ұрыстарында өз жолын