

Морфологический состав и физико-химические свойства отходов типичного полигона захоронения ТБО

Фракция отходов	Доля фракции, % (средняя по России)	Химический состав (в расчете на сухие ТБО)	Моллярная масса, г/моль	Зольность, % к массе сухих ТБО	Плотность, кг/м³	Теплоемкость, Дж/кг·°К
Пищевые отходы	16	C <sub>320,3</sub> H <sub>570,9</sub> O <sub>188,1</sub> N <sub>14,9</sub> S	15045,96	6,0	1500	1715
Бумага	32	C <sub>580,6</sub> H <sub>952,3</sub> O <sub>440,8</sub> N <sub>3,49</sub> S	15045,96	6,0	1500	1260
Садово-парковые отходы	20	C <sub>124,8</sub> H <sub>635,9</sub> O <sub>253,8</sub> N <sub>6,41</sub> S	9916,04	5,0	1450	1360
Дерево	10	C <sub>1221,1904</sub> H <sub>855,6</sub> N <sub>1,6</sub> S	31542	1,5	1500	1360
Ткань, текстиль	5	C <sub>978,8</sub> H <sub>1396,4</sub> O <sub>416,8</sub> N <sub>70,2</sub> S	20825,2	2,5	1300	1310
Кожа	2,5	C <sub>404,4</sub> H <sub>634,9</sub> O <sub>181,1</sub> N <sub>17,2</sub> S	7250,1	10	900	
Резина	2,5	C <sub>454,9</sub> H <sub>669,4</sub> N <sub>1,5</sub> S	5574	10	940	1590
Пластик	2	C <sub>3,5</sub> H <sub>10,0</sub> S	63,075	10	920-1040	1300-2300
Черные и цветные металлы	2	Fe, Cu, Ni, Cr, Pb и др.			7800-9000	630-880
Стекло	6				2400	1160
Прочие	2					
Биогенная дробимая фракция	78	C <sub>350,4</sub> H <sub>1180,5</sub> O <sub>20,5</sub> N <sub>5,5</sub> S		68		

фильтрата и ускорению процессов деструкции, гидролиза древесины, целлюлозы, некоторых видов пластмасс, синтетических волокон.

В кислой среде активные металлы (цинк, железо, никель, хром, кадмий и др.) способны окисляться ионами водорода. Ионы металлов могут образовывать устойчивые комплексные соединения с органическими соединениями, а также осаждаются в виде карбонатов, фосфатов.

ФВ в этот период характеризуются высокими значениями ХПК и БПК (десятки и сотни тысяч мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) и концентрацией ионов тяжелых металлов (до 70 мг/дм<sup>3</sup>);

1.15. На стадии активного метаногенеза (до 30 лет с момента депонирования) протекает ферментативное разложение образованных в ацетогенной фазе кислот, которое сопровождается значительным выделением газов (метан, углекислый газ, меркаптаны, аммиак и др.) и повышением pH среды (7,2-8,6). На этой стадии происходит разложение 50-70% целлюлозы и гемицеллюлозы с образованием биогаза и соединений гумусовой природы, полифенолов и др.

В фильтративных водах снижается содержание органических веществ (ХПК = 3000-4000 мг/л, БПК<sub>5</sub> = 100-400 мг/л) и увеличивается доля биорезистентных компонентов (ПАВ, хлорорганические соединения, гуматы металлов и гуминовые соединения), о чем свидетельствует уменьшение соотношения БПК<sub>5</sub> / ХПК на порядок;

1.16. В стабильной фазе метаногенеза (до 100 лет) снижаются скорость и величина эмиссии метана, при этом основным источником загрязнения окружающей среды становятся ФВ. На этой стадии в щелочной среде протекают ферментативный гидролиз лигнина с образованием ароматических и жирных кислот, дальнейшая биодградация целлюлозы и химическая деструкция трудно разлагаемых фракций ТБО (полимерных материалов).

Фильтративные воды характеризуются высоким содержанием биорезистентных компонентов, повышенной минерализацией (до 7000 мг/дм<sup>3</sup>).

1.17. Химический состав фильтративных вод типичного полигона в зависимости от этапа биодеструкции ТБО характеризуется показателями, представленными в табл.2., табл.3.

1.18. Изменение химического состава фильтративных вод в зависимости от этапа биохимической деструкции ТБО можно представить схемой, представленной на рис.2.

1.19. При разработке эффективных технологий очистки ФВ конкретного полигона, а также при проектировании новых объектов, оценке потенциального воздействия фильтрата на природные водные объекты необходимо прогнозировать количественные изменения состава сточных вод на различных этапах биодеструкции ТБО.

1.20. Изменение химического состава фильтрата в течение жизненного цикла полигона может быть оценено по методике, основанной на кинетическом анализе анаэробного разложения целлюлозосодержащих фракций ТБО.



Таблица 2  
Характеристика фильтративных вод полигона по показателям, зависящим от этапов биодegradации ТБО

Показатель	Фаза ацетогенеза		Метановая фаза	
	Среднее значение	Диапазон концентраций	Среднее значение	Диапазон концентраций
pH	6,1	4,5-7,5	8,0	7,5-9,0
БПК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	13000	4000-40000	180	20-550
ХПК, мг/дм <sup>3</sup>	22000	6000-60000	3000	500-4500
БПК <sub>5</sub> /ХПК	0,58	-	0,06	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	500	70-1750	80	10-420
Ca <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	1200	10-2500	60	20-600
Cl <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	50	100-1000	2500	1000-5000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	750	30-3000	250	50-500
Mg <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	470	50-1150	180	40-350
Fe (об.) мг/дм <sup>3</sup>	120	20-1700	15	3-180
Mn <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	25	0,3-65	0,7	0,03-45
Zn <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	50	0,1-120	0,6	0,03-4,0

Таблица 3  
Химический состав фильтративных вод полигона

Показатель	Среднее значение	Диапазон концентраций	Показатель	Среднее значение	Диапазон концентраций
Na <sup>+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	1350	50-4000	Co <sup>2+</sup> мкг/дм <sup>3</sup>	55	0,5-140
K <sup>+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	1100	10-2500	Cd <sup>2+</sup> мкг/дм <sup>3</sup>	6	4-950
N <sub>орг-3</sub> мг/дм <sup>3</sup>	600	10-4250	Ni <sup>2+</sup> мкг/дм <sup>3</sup>	200	20-2050
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	3	0,1-50	Cr <sup>3+</sup> мкг/дм <sup>3</sup>	300	30-1600
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0-25	Cu <sup>2+</sup> мкг/дм <sup>3</sup>	80	4-1400
N <sub>обм</sub> мг/дм <sup>3</sup>	1250	50-5000	Hg <sup>2+</sup> мкг/дм <sup>3</sup>	10	0,2-50
P <sub>обм</sub> мг/дм <sup>3</sup>	6	0,1-30	Фенол мкг/дм <sup>3</sup>	5,2	10-15000
AS <sup>3+</sup> мкг/дм <sup>3</sup>	160	5-1600	Углеводороды мг/дм <sup>3</sup>	1,1	0,1-200
Pb <sup>2+</sup> мкг/дм <sup>3</sup>	90	8-1020	Хлорорганические соединения, мкг/дм <sup>3</sup>	20	10-150

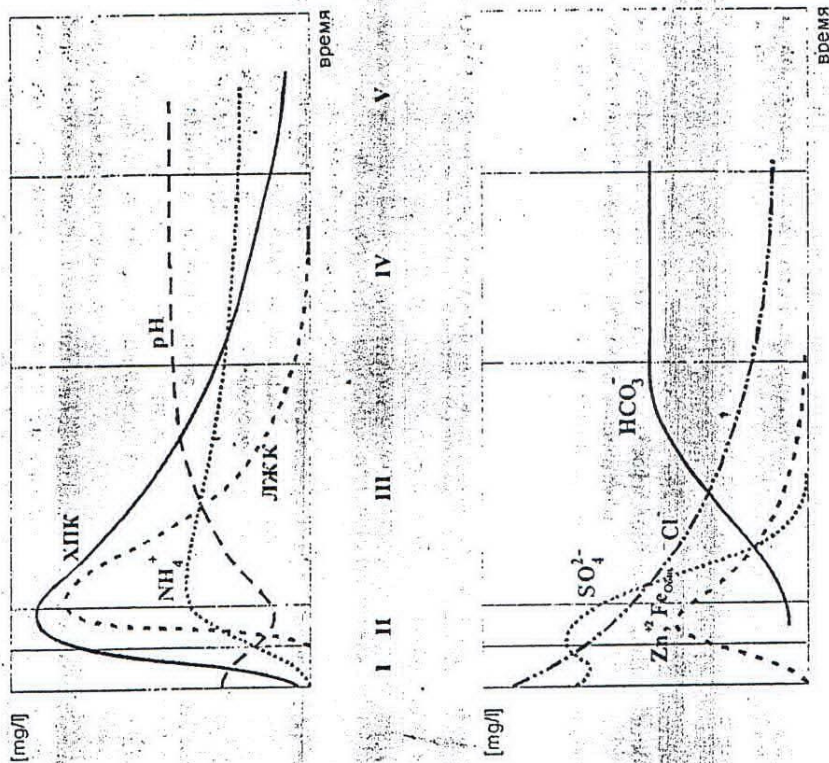


Рис. 2. Изменение химического состава фильтративных вод на различных этапах деградации ТБО.

- I - фаза аэробной деградации и гидролиза,  
 II - фаза ацетогенеза,  
 III - фаза активного метаногенеза,  
 IV - фаза стабильного метаногенеза,  
 V - фаза ассимиляции.