



6.4 Метан из промышленных сточных вод и илистых отходов

В данном подмодуле для записи данных используйте Рабочий лист 6-3 ЭМИССИИ МЕТАНА ОТ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ИЛИСТЫХ ОТХОДОВ.

ШАГ 1 ОЦЕНКА ОБЩЕГО КОЛИЧЕСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В СТОЧНЫХ ВОДАХ И ИЛИСТЫХ ОТХОДАХ

- 1 В колонку А внесите общее количество произведенной продукции в каждой отрасли в тоннах за год.
- 2 В колонку В внесите концентрацию в сточных водах разлагаемого органического вещества в кг COD/м³ вод. Типичные величины представлены в таблице 6-6.
- 3 В колонку С для каждой отрасли промышленности запишите количество сточных вод, образующихся на единицу произведенной продукции, в м³/тонну продукции.
- 4 В колонку D внесите долю разлагаемого органического вещества, которая удаляется с илистыми отходами. По умолчанию, при отсутствии иных данных, эта величина считается равной нулю.
- 5 Перемножьте величины в колонках А, В, С, и (1 минус величина в колонке D). Запишите произведение в колонку Е. Это общее количество органического вещества сточных вод промышленного происхождения.
- 6 Перемножьте величины в колонках А, В, С и D. Запишите произведение в колонку F. Это общее количество органического вещества илистых отходов промышленного происхождения.

ШАГ 2 ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТОВ ЭМИССИИ ДЛЯ ОЧИСТНЫХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Определите агрегированное значение коэффициента конверсии метана MSF для промышленных сточных вод.

- 1 В створку “Источники” внесите источники промышленных сточных вод.
- 2 В колонку А внесите типы систем очистки, используемых для указанных источников сточных вод.
- 3 В колонку В внесите доли сточных вод, приходящиеся на системы очистки из колонки А.
- 4 В колонку С впишите коэффициенты образования метана (его конверсии из органического вещества) для систем, указанных в колонке А.
- 5 Перемножьте величины в колонках В и С. Произведение запишите в колонку D.
- 6 Сумму произведений запишите в нижнюю ячейку колонки D.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ РАБОЧИМ ЛИСТОМ

- Скопируйте Рабочий лист для проведения инвентаризации, имеющийся в конце данного раздела.
- Храните у себя чистый оригинал Рабочего листа, который может потребоваться, чтобы сделать еще копии.

- 7 В нижнюю ячейку колонки Е внесите максимальное образование метана в сточных водах. Используемая при отсутствии иных данных, теоретическая величина, V_0 , равна $0,25 \text{ кг CH}_4/\text{кг BOD}$.
- 8 Подсчитайте средний коэффициент эмиссии для промышленных источников сточных вод. Для этого умножьте величины в нижних ячейках колонок D и E. Произведение запишите в нижней ячейке колонки F.

ШАГ 3 ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТОВ ЭМИССИИ ДЛЯ ОЧИСТНЫХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЛИСТЫХ ОТХОДОВ

Определите агрегированное значение MCF для промышленных илистых отходов.

- 1 В строку “Источники” внесите источники промышленных илистых отходов.
- 2 В колонку А внесите типы систем очистки, используемых для указанных источников илистых отходов.
- 3 В колонку В внесите доли илистых отходов, приходящиеся на системы очистки из колонки А.
- 4 В колонку С впишите коэффициенты образования метана (его конверсии из органического вещества) для систем, указанных в колонке А.
- 5 Перемножьте величины в колонках В и С. Произведение запишите в колонку D.
- 6 Сумму произведений запишите в нижнюю ячейку колонки D.
- 7 В нижнюю ячейку колонки Е внесите максимальное образование метана в илистых отходах. Используемая при отсутствии иных данных, теоретическая величина, V_0 , равна $0,25 \text{ кг CH}_4/\text{кг BOD}$.
- 8 Подсчитайте средний коэффициент эмиссии для промышленных источников илистых отходов. Для этого умножьте величины в нижних ячейках колонок D и E. Произведение запишите в нижней ячейке колонки F.

ШАГ 4 ОЦЕНКА ЭМИССИИ МЕТАНА ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ИЛИСТЫХ ОТХОДОВ

- 1 В строки 1 и 2 колонки А перепишите, соответственно, значения общего количества органического вещества от промышленных источников сточных вод из нижней ячейки колонки Е листа 1 Рабочего листа 6-3, и общего количества органического вещества в промышленных илистых отходах из нижней ячейки колонки F того же листа.
- 2 В колонку В перепишите средний коэффициент эмиссии для промышленных сточных вод из колонки F листа 2 Рабочего листа 6-3, и средний коэффициент эмиссии для промышленных илистых отходов из колонки F листа 3 Рабочего листа 6-3.



- 3 Перемножьте величины в колонках А и В, произведение запишите в колонку С.
- 4 В колонку D внесите общее количество утилизированного и/или сожженного метана, поступившего от промышленных сточных вод и илистых отходов, в кг CH_4 . Если таких данных нет, то считайте, что это количество равно нулю.
- 5 Вычтите величину в колонке D из произведения в колонке С, результат умножьте на 10^{-6} , чтобы выразить эмиссии в гигаграммах, запишите разность в нижнюю ячейку колонки E. Это нетто эмиссия CH_4 от указанных выше промышленных источников сточных вод и илистых отходов.

6.5 Закись азота от сточных вод жизнедеятельности человека

ОЦЕНКА КОСВЕННЫХ ЭМИССИЙ ЗАКИСИ АЗОТА ОТ СТОЧНЫХ ВОД ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

В данном подмодуле для записи данных используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 6-4 КОСВЕННАЯ ЭМИССИЯ ЗАКИСИ АЗОТА ОТ СТОЧНЫХ ВОД ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА (под жизнедеятельностью человека в данном разделе понимаются продукты прямой биологической жизнедеятельности человека - фекалии и др., выделение которых непосредственно связано с питанием и потреблением белка - *Примечание переводчика*).

- 1 В колонку А внесите среднее для вашей страны потребление белка на душу населения (кг белка / (чел. год)).
- 2 В колонку В внесите численность населения в вашей стране (это число равно используемому выше значению $\text{NR}_{\text{PEOPLE}}$).
- 3 В колонку С внесите долю азота в белке (Frac_{NPR}). Типичное значение равно 0,16 кг N/ кг белка, (таблица 4-19 сельскохозяйственной главы).
- 4 В колонку D запишите коэффициент эмиссии, EF_6 . Его типичное значение равно 0,01 кг $\text{N}_2\text{O-N}$ / кг N, образовавшихся сточных вод (таблица 4-19 сельскохозяйственной главы).
- 5 Перемножьте величины в колонках А, В, С и D, и, затем, умножьте произведение на конверсионное отношение 44/28 и на 10^{-6} , чтобы выразить эмиссию в гигаграммах закиси азота. Запишите результат в колонку E, это общая годовая эмиссия N_2O от сточных вод жизнедеятельности человека.

Более детальное описание данной методологии см. в разделе 4.5.4 *Справочного руководства*.



Модуль		Отходы										
Подмодуль		Эмиссия метана от захоронения твердых отходов										
Рабочий лист		6-1										
Лист		1 из 1										
Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3						Шаг 4				
A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
Общее количество твердых муниципальных отходов (MSW), захорониваемых на свалках (Гг MSW)	Коэффициент коррекции потока метана (MCF)	Доля в MSW органического углерода, способного разлагаться (DOC)	Доля DOC, которая фактически разлагается	Доля углерода, высвобождаемого в виде метана	Конверсионное отношение	Потенциальная скорость образования метана на единицу отходов (Гг CH ₄ /Гг MSW)	Фактическая (специфичная для страны) скорость образования метана на единицу отходов (Гг CH ₄ /Гг MSW)	Годовое брутто образование метана (Гг CH ₄)	Утилизированный за год метан (Гг CH ₄)	Годовое нетто образование метана (Гг CH ₄)	Единица минус корректирующий коэффициент окисления метана	Годовая нетто эмиссия метана (Гг CH ₄)
						$G = (C \times D \times E \times F)$	$H = (B \times G)$	$J = (H \times A)$		$L = (J - K)$		$N = (L \times M)$
					16/12							

ОТХОДЫ

МОДУЛЬ		ОТХОДЫ		
ПОДМОДУЛЬ		КОЛИЧЕСТВО ТВЕРДЫХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОТХОДОВ, ЗАХОРОНЕННЫХ НА СВАЛКАХ (ПО НАЦИОНАЛЬНЫМ ДАННЫМ)		
РАБОЧИЙ ЛИСТ		6-1А (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ)		
ЛИСТ		1 ИЗ 1		
А	В	С	Д	Е
Население, отходы которого поступают на свалки (городское или общее) (человек)	Образование твердых муниципальных отходов (MSW) (кг/(чел. день))	Общее количество образующихся MSW (Гг MSW)	Доля MSW, захораниваемая на свалках (городских или в целом)	Общее количество MSW, захораниваемых на свалках за год (Гг MSW)
		$C = (A \times B \times 365) / 10^6$		$E = (C \times D)$



Модуль	Отходы	
Подмодуль	Количество твердых муниципальных отходов, захороненных на свалках (по типичным данным о захоронении отходов)	
Рабочий лист	6-1В (дополнительный)	
Лист	1 из 1	
А Население, отходы которого поступают на свалки (городское или общее) (человек)	В Захоронение твердых муниципальных отходов (MSW) (кг/(чел. день))	С Общее количество MSW, захораниваемых на свалках за год (Гг MSW)
		$C = (A \times B \times 365) / 10^6$

ОТХОДЫ

МОДУЛЬ		ОТХОДЫ	
ПОДМОДУЛЬ		КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕКЦИИ ПОТОКА МЕТАНА	
РАБОЧИЙ ЛИСТ		6-1С (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ)	
ЛИСТ		1 ИЗ 1	
	W	X	Y
Тип свалок	Доля отходов (по весу), приходящаяся на каждый тип свалок	Коэффициент коррекции потока метана (MCF)	Средневзвешенный MCF для каждого типа свалок
			$Y = W \times X$
Управляемые		1,0	
Неуправляемые - глубокие (≥ 5 м отходов)		0,8	
Неуправляемые мелкие - (< 5 м отходов)		0,4	
Всего		0,6	



Модуль	Отходы				
Подмодуль	Эмиссия метана при очистке бытовых и коммерческих (непромышленных) сточных вод и илистых отходов				
Рабочий лист	6- 2				
Лист	1 из 4 Оценка количества органического вещества в сточных водах и илистых отходах				
ШАГ 1					
А	В	С	Д	Е	Ф
Регион или город	Численность населения (1000 человек)	Разлагаемое органическое вещество (кг BOD/(1000 чел. год))	Доля разлагаемого органического вещества, удаляемая со илистыми отходами	Общее количество органического вещества сточных вод бытового и коммерческого (иного непромышленного) происхождения (кг BOD/ год)	Общее количество органического вещества илистых отходов бытового и коммерческого (иного непромышленного) происхождения (кг BOD/ год)
				$E = [B \times C \times (1-D)]$	$F = (B \times C \times D)$
			Всего:		

Модуль	Отходы				
Подмодуль	Эмиссия метана при очистке бытовых и коммерческих (непромышленных) сточных вод				
Рабочий лист	6- 2				
Лист	2 из 4 Оценка коэффициента эмиссии для систем очистки сточных вод				
ШАГ 2					
А	В	С	D	Е	F
Система очистки сточных вод	Доля сточных вод, приходящая на данную систему очистки	Коэффициент конверсии метана (его образования из органического вещества) для данной системы очистки	Производство	Максимальное образование метана (кг CH ₄ /кг BOD)	Коэффициент эмиссии для сточных вод бытового/ коммерческого происхождения (кг CH ₄ /кг BOD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
		Агрегированный коэффициент конверсии метана MCF:			



Модуль	Отходы				
Подмодуль	ЭМИССИЯ МЕТАНА ПРИ ОЧИСТКЕ БЫТОВЫХ И КОММЕРЧЕСКИХ (НЕПРОМЫШЛЕННЫХ) СТОЧНЫХ ВОД				
Рабочий лист	6- 2				
Лист	3 из 4 Оценка коэффициента эмиссии для систем очистки илстых отходов				
ШАГ 3					
А	В	С	D	Е	F
Система очистки илстых отходов	Доля илстых отходов, приходящаяся на данную систему очистки	Коэффициент конверсии метана (сго образования из органического вещества) для данной системы очистки	Производство	Максимальное образование метана (кг CH ₄ /кг BOD)	Коэффициент эмиссии для илстых отходов бытового/ коммерческого происхождения (кг CH ₄ /кг BOD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
		Агрегированный коэффициент конверсии метана MCF:			

Модуль	Отходы				
Подмодуль	Эмиссия метана при очистке бытовых и коммерческих (непромышленных) сточных вод и илистых отходов				
Рабочий лист	6- 2				
Лист	4 из 4 Оценка эмиссии метана при очистке бытовых и коммерческих сточных вод и илистых отходов				
ШАГ 4					
	А	В	С	D	Е
	Общее количество образующегося органического вещества (кг BOD/ год)	Коэффициент эмиссии (кг CH ₄ /кг BOD)	Эмиссия метана без учета утилизации/ сжигания	Утилизация/ сжигание метана (кг CH ₄)	Нетто эмиссии метана (Гг CH ₄)
	из Рабочего листа 6-2, лист 1	из Рабочего листа 6-2, листы 2 и 3	$C = (A \times B)$		$E = (C - D) \times 10^{-6}$
Сточные воды					
Илистые отходы					
				Всего:	



МОДУЛЬ		ОТХОДЫ					
ПОДМОДУЛЬ		ЭМИССИИ МЕТАНА ОТ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ИЛИСТЫХ ОТХОДОВ					
РАБОЧИЙ ЛИСТ		6-3					
ЛИСТ		1 ИЗ 4 ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В СТОЧНЫХ ВОДАХ И ИЛИСТЫХ ОТХОДАХ					
ШАГ 1							
		А	В	С	Д	Е	Ф
		Общее количество промышленной продукции	Концентрация разлагаемого органического вещества	Образующаяся сточные воды	Доля разлагаемого органического вещества, удаляемая в виде илистых отходов	Общее количество органического вещества сточных вод промышленного происхождения	Общее количество органического вещества илистых отходов промышленного происхождения
		(т/год)	(кг COD/ м ³ сточных вод)	(м ³ /тонну продукции)		(кг COD/год)	(кг COD/год)
						$E = [A \times B \times C \times (1-D)]$	$F = (A \times B \times C \times D)$
Железо и сталь							
Цветные металлы							
Удобрения							
Пищевая продукция и напитки	Консервы						
	Пиво						
	Вино						
	Фасованное мясо						
	Молочные продукты						
	Сахар						
	Переработка рыбы						
	Масло и жиры						
	Кофе						
	Прохладительные напитки						
	Другое						
Бумага и целлюлоза	Бумага						
	Целлюлоза						
	Другое						
Нефтехимия/ переработка нефти							
	Отбеливание						
	Крашение						
	Другое						
Резина							
Другое							
Всего							

Модуль	Отходы				
Подмодуль	Эмиссии метана от очистки промышленных сточных вод				
Источник					
Рабочий лист	6- 3				
Лист	2 из 4 Оценка эмиссии метана от очистки промышленных сточных вод				
ШАГ 2					
A	B	C	D	E	F
Система очистки сточных вод	Доля сточных вод, приходящаяся на данную систему очистки	Коэффициент эмиссии метана (его образования из органического вещества) (MCF)	Производство	Максимальный объем образования метана (кг CH ₄ /кг BOD)	Средний коэффициент эмиссии метана для промышленных сточных вод (кг CH ₄ /кг BOD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
		Агрегированный MCF:			



Модуль	Отходы				
Подмодуль	Эмиссии метана от очистки промышленных сточных вод				
Источник					
Рабочий лист	6-3				
Лист	3 из 4 Оценка эмиссии метана от очистки промышленных илестых отходов				
ШАГ 3					
А	В	С	Д	Е	Ф
Система очистки илестых отходов	Доля илестых отходов, приходящаяся на данную систему очистки	Коэффициент эмиссии метана (его образования из органического вещества) (MCF)	Производство	Максимальный объем образования метана (кг CH ₄ /кг COD)	Средний коэффициент эмиссии метана для промышленных илестых отходов (кг CH ₄ /кг COD)
			$D = (B \times C)$		$F = (D \times E)$
		Агрегированный MCF:			

Модуль	Отходы				
Подмодуль	Эмиссии метана от очистки промышленных сточных вод и илистых отходов				
Рабочий лист	6-3				
Лист	4 из 4 Оценка эмиссии метана от очистки промышленных сточных вод и илистых отходов				
ШАГ 4					
	А Общее количество органического вещества (кг BOD/год)	В Коэффициент эмиссии (кг CH ₄ /кг BOD)	С Эмиссия метана без учета его утилизации/сжигания	D Метан утилизированный и/или сожженный (кг CH ₄)	E Нетто эмиссии метана (Гг CH ₄)
	Рабочий лист 6-3, лист 1	Рабочий лист 6-3, листы 2 и 3	$C = (A \times B)$		$E = (C - D) \times 10^{-6}$
Сточные воды					
Илистые отходы					
				Всего:	



МОДУЛЬ	ОТХОДЫ				
ПОДМОДУЛЬ	КОСВЕННАЯ ЭМИССИЯ ЗАКИСИ АЗОТА ОТ СТОЧНЫХ ВОД ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА				
РАБОЧИЙ ЛИСТ	6-4				
ЛИСТ	1 ИЗ 1				
	А	В	С	Д	Е
	Потребление белка на душу населения (кг белка/ чел. год)	Числен- ность населения	Доля азота в белке $F_{ac_{NPR}}$ (кг N/ кг белка)	Коэффициент эмиссии EF_6 (кг N_2O-N / кг -N образовавшихся сточных вод)	Общая годовая эмиссия N_2O (Гг N_2O / год)
					$E = (A \times B \times C \times D) \times 44/28 \times 10^{-6}$
Всего					