

## Протокол расчета класса опасности отхода

Наименование отхода: **Отходы химических анкеров**

Код отхода по ФККО:

Расчет класса опасности отхода выполнен в соответствии с «Критериями отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду», утвержденными приказом МПР России от 04 декабря 2014 г. № 536.

Результаты расчета по компонентам отхода:

Компонент	Сод. %	C <sub>i</sub> (мг/кг)	X <sub>i</sub>	Z <sub>i</sub>	lgW <sub>i</sub>	W <sub>i</sub> (мг/кг)	K <sub>i</sub>
Гидроксипропилметакрилат	7,5	75000	3,250	4,000	4,000	10000,000	7,500
Диметакрилат 1,4-бутандиол	7,5	75000	3,000	3,667	3,667	4641,589	16,158
1,1,1-триметилпропантриметакрилат	1,88	18800	2,600	3,133	3,133	1359,356	13,830
Борная кислота	0,75	7500	2,600000	3,133333	3,133333	1359,356	5,517
Оксид алюминия	57,37	573700	3,6	4,466667	4,608696	40615,86	14,125
Дибензоилпероксид	2,5	25000	2,750	3,333	3,333	2154,435	11,604
Полиэтиленгликоль	22,5	225000	3,600	4,467	4,609	40615,860	5,540
<b>Сумма по компонентам, %</b>	<b>100</b>						
<b>Показатель К степени опасности отхода:</b>							<b>74,274</b>
<b>Класс опасности отхода:</b>							<b>IV</b>

Показатель К степени опасности отхода для окружающей среды рассчитывается по следующей формуле:

$$K = K_1 + K_2 + \dots + K_m.$$

где K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, ... K<sub>m</sub> - показатели степени опасности отдельных компонентов отхода для окружающей среды.

m – количество компонентов отхода.

Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом по показателю степени опасности отхода для окружающей среды осуществляется в соответствии с таблицей:

Класс опасности отхода	Степень опасности отхода для окружающей среды (K)
I	$10^0 \geq K > 10^4$
II	$10^4 \geq K > 10^3$
III	$10^3 \geq K > 10^2$
IV	$10^2 \geq K > 10$
V	$K \leq 10$

Степень опасности компонента отхода для окружающей среды (K<sub>i</sub>) рассчитывается как отношение концентрации компонента отхода (C<sub>i</sub>) к коэффициенту его степени опасности для окружающей среды (W<sub>i</sub>):

$$K_i = C_i / W_i,$$

где  $C_i$  - концентрация  $i$ -того компонента в отходе (мг/кг);

$W_i$  - коэффициент степени опасности  $i$ -того компонента отхода для окружающей среды.

Для определения коэффициента степени опасности компонента отхода для окружающей среды по каждому компоненту отхода устанавливаются степени их опасности для окружающей среды для различных компонентов природной среды.

Первичные показатели опасности компонента: Гидроксипропилметакрилат

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации
ПДКп (ОДК*), мг/кг	-	-	-
Класс опасности в почве	Не установлен	4	[1]
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	-	-	-
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	-	-	-
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	-	-	-
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	-	-	-
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
Класс опасности в атмосферном воздухе	-	-	-
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	-	-	-
Lg(S, мг/л/ПДКв, мг.л)**	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКр.з)	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКс.с. или ПДКм.р.)	-	-	-
lg K <sub>ow</sub> (октанол/вода)	-	-	-
LD <sub>50</sub> , мг/кг	>5000	4	[9]
LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
LC <sub>50</sub> <sup>водн</sup> , мг/л/96ч	493	4	[9]
БД=БПК <sub>5</sub> /ХПК 100%	-	-	-
Персистентность (трансформация в окружающей природной среде)	-	-	-
Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	-	-	-
Информационное обеспечение	0,2500	1	

Относительный параметр опасности $X_i$	3,250
$Z_i$	4,000
lg $W_i$	4,000
$W_i$	10000,000

Перечень источников информации приведен в **Приложении 1.**

Используемые сокращения приведены в **Приложении 2.**

Первичные показатели опасности компонента: Диметакрилат 1,4-бутандиол

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации
ПДКп (ОДК*), мг/кг	-	-	-
Класс опасности в почве	Не установлен	4	[1]
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	-	-	-
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	-	-	-
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	-	-	-
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	-	-	-
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
Класс опасности в атмосферном воздухе	-	-	-
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	-	-	-
Lg(S, мг/л/ПДКв, мг.л)**	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКр.з)	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКс.с. или ПДКм.р.)	-	-	-
lg K <sub>ow</sub> (октанол/вода)	-	-	-
LD <sub>50</sub> , мг/кг	10066	4	[10]
LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
LC <sub>50</sub> <sup>водн</sup> , мг/л/96ч	9,79	3	[10]
БД=БПК <sub>5</sub> /ХПК 100%	-	-	-
Персистентность (трансформация в окружающей природной среде)	-	-	-
Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	-	-	-
Информационное обеспечение	0,2500	1	

Относительный параметр опасности Xi	3,000
Zi	3,667
lgWi	3,667
Wi	4641,589

Перечень источников информации приведен в **Приложении 1**.  
Используемые сокращения приведены в **Приложении 2**.

Первичные показатели опасности компонента: 1,1,1 триметилпропантриметакрилат

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации
ПДКп (ОДК*), мг/кг	-	-	-
Класс опасности в почве	Не установлен	4	[1]
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	-	-	-
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	-	-	-
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	-	-	-
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	-	-	-
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
Класс опасности в атмосферном воздухе	-	-	-
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	-	-	-
Lg(S, мг/л/ПДКв, мг.л)**	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКр.з)	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКс.с. или ПДКм.р.)	-	-	-
lg K <sub>ow</sub> (октанол/вода)	4,39	2	[11]
LD <sub>50</sub> , мг/кг	>5000	4	[11]
LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
LC <sub>50</sub> <sup>водн</sup> , мг/л/96ч	2	2	[11]
БД=БПК <sub>5</sub> /ХПК 100%	-	-	-
Персистентность (трансформация в окружающей природной среде)	-	-	-
Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	-	-	-
Информационное обеспечение	0,3333	1	

Относительный параметр опасности Xi	2,600
Zi	3,133
lgWi	3,133
Wi	1359,356

Перечень источников информации приведен в **Приложении 1**.  
Используемые сокращения приведены в **Приложении 2**.

Первичные показатели опасности компонента: Борная кислота

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации
ПДКп (ОДК*), мг/кг	-	-	-
Класс опасности в почве	2	2	[1]
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	0,500000	3	[2]
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	2	2	[2]
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	0,50000000	4	[4]
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	3	3	[4]
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	0,0200000	2	[3]
Класс опасности в атмосферном воздухе	3	3	[3]
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	-	-	-
Lg(S, мг/л/ПДКв, мг.л)**	5,01	1	[8]
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКр.з)	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКс.с. или ПДКм.р.)	-	-	-
lg K <sub>ow</sub> (октанол/вода)	-	-	-
LD <sub>50</sub> , мг/кг	2660,00000	3	[7]
LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
LC <sub>50</sub> <sup>водн</sup> , мг/л/96ч	-	-	-
БД=БПК <sub>5</sub> /ХПК 100%	-	-	-
Персистентность (трансформация в окружающей природной среде)	-	-	-
Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	-	-	-
Информационное обеспечение	0,8	3	-

Относительный параметр опасности Xi	2,600000
Zi	3,133333
lgWi	3,133333
Wi	1359,356

Перечень источников информации приведен в **Приложении 1**.  
Используемые сокращения приведены в **Приложении 2**.

Первичные показатели опасности компонента: Оксид алюминия

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации
ПДКп (ОДК*), мг/кг	-	-	-
Класс опасности в почве	Не установлен	4	[1]
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	0.200000	3	[2]
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	3	3	[2]
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	0.04000000	3	[4]
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	4	4	[4]
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
Класс опасности в атмосферном воздухе	-	-	-
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	-	-	-
Lg(S, мг/л/ПДКв, мг/л)**	0.0 (Нерастворимый)	4	[6]
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКр.з)	0.0 (Нелетучий)	4	[6]
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКс.с. или ПДКм.р.)	0.0 (Нелетучий)	4	[6]
lg K <sub>ow</sub> (октанол/вода)	-	-	-
LD <sub>50</sub> , мг/кг	>15900	4	[14]
LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
LC <sub>50</sub> <sup>водн</sup> , мг/л/96ч	-	-	-
БД=БПК <sub>5</sub> /ХПК 100%	-	-	-
Персистентность (трансформация в окружающей природной среде)	-	-	-
Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	-	-	-
Информационное обеспечение	0.8	3	-

Относительный параметр опасности Xi	3,6
Zi	4,466667
lgWi	4,608696
Wi	40615,86

Перечень источников информации приведен в **Приложении 1**.  
Используемые сокращения приведены в **Приложении 2**.

Первичные показатели опасности компонента: Дибензоилпероксид

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации
ПДКп (ОДК*), мг/кг	-	-	-
Класс опасности в почве	Не установлен	4	[1]
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	-	-	-
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	-	-	-
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	-	-	-
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	-	-	-
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
Класс опасности в атмосферном воздухе	-	-	-
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	-	-	-
Lg(S, мг/л/ПДКв, мг.л)**	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКр.з)	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКс.с. или ПДКм.р.)	-	-	-
lg K <sub>ow</sub> (октанол/вода)	-	-	-
LD <sub>50</sub> , мг/кг	>5000	4	[12]
LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	-	-	-
LC <sub>50</sub> <sup>водн</sup> , мг/л/96ч	2	2	[12]
БД=БПК <sub>5</sub> /ХПК 100%	-	-	-
Персистентность (трансформация в окружающей природной среде)	-	-	-
Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	-	-	-
Информационное обеспечение	0,2500	1	

Относительный параметр опасности Xi	2,750
Zi	3,333
lgWi	3,333
Wi	2154,435

Перечень источников информации приведен в **Приложении 1**.  
Используемые сокращения приведены в **Приложении 2**.

Первичные показатели опасности компонента: Полиэтиленгликоль

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации
ПДКп (ОДК*), мг/кг	-	-	-
Класс опасности в почве	Не установлен	4	[1]
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	0,1	2	[2]
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	4	4	[2]
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	10	4	[4]
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	4	4	[4]
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	0,15	3	[5]
Класс опасности в атмосферном воздухе	-	-	-
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	-	-	-
Lg(S, мг/л/ПДКв, мг.л)**	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКр.з)	-	-	-
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКс.с. или ПДКм.р.)	-	-	-
lg K <sub>ow</sub> (октанол/вода)	-	-	-
LD <sub>50</sub> , мг/кг	15700	4	[13]
LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	не достигается	4	[13]
LC <sub>50</sub> <sup>водн</sup> , мг/л/96ч	>5000	4	[13]
БД=БПК <sub>5</sub> /ХПК 100%	-	-	-
Персистентность (трансформация в окружающей природной среде)	-	-	-
Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	-	-	-
Информационное обеспечение	0,7500	3	

Относительный параметр опасности Xi	3,600
Zi	4,467
lgWi	4,609
Wi	40615,860

Перечень источников информации приведен в **Приложении 1**.  
Используемые сокращения приведены в **Приложении 2**.



По установленным степеням опасности компонентов отхода для окружающей среды в различных природных средах рассчитывается относительный параметр опасности компонента отхода для окружающей среды ( $X_i$ ) делением суммы баллов по всем параметрам на число этих параметров (с учетом показателя информационного обеспечения):

$$X_i = \frac{\left(\sum_{j=1}^n B_j\right) + B_{inf}}{n+1},$$

где  $B_j$  – значение балла, соответствующее каждому оцененному первичному показателю опасности компонента отхода;

$n$  – количество оцененных первичных показателей опасности компонента отхода;

$B_{inf}$  – значение балла, соответствующее показателю информационного обеспечения системы первичных показателей опасности компонента отхода.

Коэффициент степени опасности компонента отхода для окружающей среды  $W_i$  рассчитывается по одной из следующих формул:

$$\begin{aligned} LgW_i &= 4 - 4 / Z_i; && \text{Для } 1 < Z_i < 2 \\ LgW_i &= Z_i; && \text{Для } 2 < Z_i < 4 \\ LgW_i &= 2+4 / (6 - Z_i), && \text{Для } 4 < Z_i < 5 \end{aligned}$$

$$\text{где } Z_i = 4X_i / 3 - 1 / 3.$$

Показатель информационного обеспечения  $B_{inf}$  рассчитывается путем деления числа оцененных первичных показателей опасности компонента отхода ( $n$ ) на 12.

Баллы присваиваются следующим диапазонам изменения показателя информационного обеспечения:

Диапазоны изменения показателя информационного обеспечения ( $n/12$ )	Балл $B_{inf}$
$<0,5(n < 6)$	1
$0,5-0,7(n = 6-8)$	2
$0,71-0,9(n = 9-10)$	3
$> 0,9 (n \geq 11)$	4

Литература:

1. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест, М., 1999.
2. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, Минздрав России утв. 30.04.2003 г. N 78.
3. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, Минздрав России утв. 21.05.2003 г. N 114.
4. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.
5. ГН 2.1.6.2309-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 97
6. Свойства веществ: Справочник по химии / Р.А Кипер. - Хабаровск, 2013.- 1016 с.
7. Беспаятнов Г.П., Кротов Ю.А. ПДК химических веществ в окружающей среде. Справочник, Л. Химия
8. Справочник химика, том 2. Под ред. Б. П. Никольского, Л: Химия, 1964
9. Химический анкер HFХ. Паспорт безопасности. Версия: 8.2 от 23.11.2015. ЗАО "Хилти Дистрибьюшн ЛТД"
10. Химический анкер ННТ-НУ 100. Паспорт безопасности. Версия: 2.1 от 12.01.2016. ЗАО "Хилти Дистрибьюшн ЛТД"
11. Химический анкер HFХ. Паспорт безопасности. Версия: 8.2 от 23.11.2015. ЗАО "Хилти Дистрибьюшн ЛТД"
12. Химический анкер HFХ. Паспорт безопасности. Версия: 8.2 от 23.11.2015. ЗАО "Хилти Дистрибьюшн ЛТД"
13. Полиэтиленгликоль. Паспорт безопасности химической продукции. РПБ № 71150986.24.26634 от 07.11.2011 г. ООО «Завод синтанолов»
14. Паспорт безопасности материала. Сварочные флюсы. Sandvik Wire and Heating Technologies. Январь 2014 г.

Перечень сокращений в протоколе расчета класса опасности отхода

ПДКп (мг/кг)	предельно допустимая концентрация вещества в почве
ОДК	ориентировочно допустимая концентрация
ПДКв (мг/л)	предельно допустимая концентрация вещества в воде водных объектов, используемых для целей питьевого и хозяйственнобытового водоснабжения
ОДУ	ориентировочно-допустимый уровень
ОБУВ	ориентировочный безопасный уровень воздействия.
ПДКр.х.(мг/л)	предельно-допустимая концентрация вещества в воде водных объектов рыбохозяйственного значения
ПДКс.с.(мг/м <sup>3</sup> )	предельно-допустимая концентрация вещества среднесуточная в атмосферном воздухе населенных мест
ПДКпп (мг/кг)	предельно допустимая концентрация вещества в пищевых продуктах
ПДКм.р.(мг/м <sup>3</sup> )	предельно-допустимая концентрация вещества максимально разовая в атмосферном воздухе населенных мест
ПДКр.з. (мг/м <sup>3</sup> )	предельно-допустимая концентрация вещества в атмосферном воздухе рабочей зоны
МДС	максимально допустимое содержание.
МДУ	максимально допустимый уровень
S (мг/л)	растворимость компонента отхода (вещества) в воде при 20°C
C <sub>нас</sub> (мг/м <sup>3</sup> )	насыщающая концентрация вещества в воздухе при 20°C и нормальном давлении.
K <sub>ow</sub>	коэффициент распределения в системе октанол/вода при 20°C.
LD <sub>50</sub> (мг/кг)	средняя смертельная доза компонента в миллиграммах действующего вещества на 1 кг живого веса, вызывающая гибель 50% подопытных животных при однократном пероральном введении в унифицированных условиях.
LC <sub>50</sub> <sup>водн</sup> (мг/л/96ч)	средняя смертельная концентрация вещества в воде, вызывающая гибель 50% всех взятых в опыт гидробионтов (например, рыб) через 96 часов.
LC <sub>50</sub> (мг/м <sup>3</sup> )	средняя смертельная концентрация вещества, вызывающая гибель 50% подопытных животных при ингаляционном поступлении в унифицированных условиях.
БД	биологическая диссимилиация
БПК <sub>5</sub>	биологический показатель кислорода, выраженный в мл O <sub>2</sub> /л за 5 суток
ХПК	химический показатель кислорода, выраженный в мл O <sub>2</sub> /100л

Уважаемый коллега, благодарю Вас за внимание к этому протоколу расчета класса опасности.

Этот документ первоначально был выложен мной на свой сайт, в раздел «Готовые протоколы расчета класса опасности отходов»:

<http://eco-profi.info/index.php/othod/klop2015.html>

С этой страницы Вы можете загрузить и другие протоколы расчетов класса опасности отходов.

Если Вам требуется много протоколов расчета класса опасности отходов, то забирайте их здесь:

<http://uprza.ru/klop-sb/>

Если Вы хотите научиться самостоятельно проводить расчет класса опасности отходов, то предлагаю Вам мой авторский курс «Расчет класса опасности отходов. Вручную. С нуля»:

<http://uprza.ru/klop/>

Заказать проведение расчет класса опасности для отходов своего предприятия можно на сайте:

<http://uprza.ru/klop-rf/>

Разрешается свободно распространять этот протокол в сети Интернет и иными способами, при условии сохранения авторского блока (т.е. этой страницы).

С уважением,  
Дмитрий Афанасьев  
2017 год.