

## Протокол расчета класса опасности отхода

Наименование отхода: **Провод медный, покрытый никелем, утративший потребительские свойства**

Код отхода по ФККО-2014: **4 82 304 01 52 3**

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>
Медь	1,43	14300	2.636364	3.181818	3.181818	1519,911	384,233
Никель	16,9	40	2,181818	2,575758	2,575758	376,494	448,878
Хром	13,1	13	2.153846	2.538462	2.538462	843,191	155,381
Железо	0,037	370	3.333333	4.111111	4.117647	13111,339	8,847
<b>Сумма по компонентам, %</b>	<b>100</b>						
<b>Показатель К степени опасности отхода:</b>							<b>997,339</b>
<b>Класс опасности отхода:</b>							<b>III</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	$10^6 \geq K > 10^4$
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<sub>i</sub> - концентрация i-того компонента в отходе (мг/кг);

W<sub>i</sub> - 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: Медь

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации	Примечание
ПДКп (ОДК), мг/кг	3.000000	2	[1]	
Класс опасности в почве	2	2	[2]	
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	1.000000	3	[3]	
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	3	3	[3]	
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	0.00100000	2	[5]	
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	3	3	[5]	
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	0.0200000	2	[4]	
Класс опасности в атмосферном воздухе	-	-	-	
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	0.500	2	[7]	
Lg(S, мг/л/ПДКв, мг.л)	0.01	4	-	
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	300.00000	3	[8]	
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	2.636364
Zi	3.181818
lgWi	3.181818
Wi	1519,911

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

Первичные показатели опасности компонента: Никель

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации	Примечание
ПДКп (ОДК), мг/кг	4.000000	2	[2]	
Класс опасности в почве	2	2	[2]	
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	0.020000	2	[3]	
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	2	2	[3]	
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	0.01000000	2	[5]	
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	3	3	[5]	
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	0.0010000	1	[4]	
Класс опасности в атмосферном воздухе	2	2	[4]	
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	0.700	2	[8]	
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	780.00000	3	[9]	
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	2,181818
Zi	2,575758
lgWi	2,575758
Wi	376,494

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

Первичные показатели опасности компонента: Хром

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации	Примечание
ПДКп (ОДК), мг/кг	6.000000	2	[1]	
Класс опасности в почве	2	2	[2]	
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	0.050000	2	[3]	
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	3	3	[3]	
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	0.02000000	3	[5]	
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	3	3	[5]	
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	-	-	-	
Класс опасности в атмосферном воздухе	-	-	-	
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	0.500	2	[10]	
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	-	-	-	
LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	-	-	-	
LC <sub>50</sub> <sup>водн</sup> , мг/л/96ч	30.0	3	[6]	
БД=БПК <sub>5</sub> /ХПК 100%	-	-	-	
Персистентность (трансформация в окружающей природной среде)	-	-	-	
Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	накопление в нескольких звеньях	2	[6]	
Информационное обеспечение	0,667	2	-	

Относительный параметр опасности Xi	2.153846
Zi	2.538462
lgWi	2.538462
Wi	843,191

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

Первичные показатели опасности компонента: Железо

Первичные показатели опасности компонента отхода	Значение показателя	Балл	Источник информации	Примечание
ПДКп (ОДК), мг/кг	-	-	-	
Класс опасности в почве	Не установлен	4	[2]	
ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	0.300000	3	[3]	
Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	3	3	[3]	
ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	0.10000000	3	[5]	
Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	4	4	[5]	
ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	0.0400000	2	[4]	
Класс опасности в атмосферном воздухе	3	3	[4]	
ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	-	-	-	
Lg(S, мг/л/ПДКв, мг.л)	0.0	4	-	
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКр.з)	0.0	4	-	
Lg(C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДКс.с. или ПДКм.р.)	0.0	4	-	
lg K <sub>ow</sub> (октанол/вода)	-	-	-	
LD <sub>50</sub> , мг/кг	98.00000	2	[6]	
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	0.9	4	-	

Относительный параметр опасности Xi	3.333333
Zi	4.111111
lgWi	4.117647
Wi	13111,339

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 (Xi) 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<sub>j</sub> – значение балла, соответствующее каждому оцененному первичному показателю опасности компонента отхода;  
n – количество оцененных первичных показателей опасности компонента отхода;  
B<sub>inf</sub> – 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:

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

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

## Приложение 1

### Литература:

1. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. Госкомсанэпиднадзор РФ. утв. 06.02.1992 г. N 1.
2. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест, М., 1999.
3. 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.
4. 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.
5. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.
6. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V-VIII групп. Справочник /Бандман А.Л., Волкова Н.В. и др., под ред. Филова В.А. и др.. Л.: Химия. 1989.
7. Экологические аспекты экспертизы изобретений. Справочник. ч.1., М., 1989.
8. Вредные вещества в промышленности, том 1-3. Под ред. Н. В. Лазарева, Справочник– Л: Химия, 1977.
9. Гигиенические нормативы ГН 2.3.3.972-00 «2.3.3. Гигиена питания. Тара, посуда, упаковка, оборудование и другие виды продукции, контактирующие с пищевыми продуктами. Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами».
10. СанПиН 2.3.2.560-96 Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Госкомсанэпиднадзор утв. 24.10.1996 г. N 27. М.: Госкомсанэпиднадзор. 1996.

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  
2016 год.