

Классификация химических веществ

Макарова Анна Сергеевна

Пример оценки и классификации медного купороса (CuSO_4) $DL_{50} = 960$ мг/кг (крысы, в/ж)

Ведомство	Класс опасности	Оценка опасности
Ростехрегулирование <i>ГОСТ 12.1.007-76</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Ростехнадзор <i>ФЗ № 116-ФЗ от 21.06.1997</i>	нет	<u>Не классифицируется</u> как опасное вещество
МПР <i>ГОСТ 17.4.1.02-83</i>	2	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Минсельхоз <i>Методические рекомендации № 2001/26</i>	3	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Роспотребнадзор <i>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №76 от 30.04.2003</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Минтранс <i>ГОСТ 19433-88</i>	9 (степень 3)	<u>Малоопасное ядовитое</u> вещество
Рекомендации ООН - СГС	4	Вредно при проглатывании



**Государственный стандарт
СССР**

**ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА
КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩИЕ
ТРЕБОВАНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ**

ГОСТ 12.1.007-76

ГОСТ 12.1.007—76

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СИСТЕМА СТАНДАРТОВ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Издание официальное

 Москва
Стандартинформ
2087

Изменения N 1, 2, утверждены в сентябре 1981 г., марте 1989 г.

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вредные вещества, содержащиеся в сырье, продуктах, полупродуктах и отходах производства, и устанавливает общие требования безопасности при их производстве, применении и хранении.

Стандарт не распространяется на вредные вещества, содержащие радиоактивные и биологические вещества (сложные биологические комплексы, бактерии, микроорганизмы и т.п.).



Вредное вещество (определение)

Вещество при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.



КЛАССИФИКАЦИЯ

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяют на четыре класса опасности:

1-й - вещества чрезвычайно опасные;

2-й - вещества высокоопасные;

3-й - вещества умеренно опасные;

4-й - вещества малоопасные.



Класс опасности вредных веществ устанавливают в зависимости от норм и показателей

Наименование показателя	Нормы для класса опасности			
	1-го	2-го	3-го	4-го
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500- 5000	5001- 50000	Более 50000

Определения

Средняя смертельная доза при введении в желудок - Доза вещества, вызывающая гибель 50 % животных при однократном введении в желудок

Средняя смертельная концентрация в воздухе - Концентрация вещества, вызывающая гибель 50 % животных при двух - четырехчасовом ингаляционном воздействии

Средняя смертельная доза при нанесении на кожу - Доза вещества, вызывающая гибель 50 % животных при однократном нанесении на кожу



Класс опасности вредных веществ устанавливают в зависимости от норм и показателей (продолжение)

Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5

Отнесение вредного вещества к классу опасности производят по показателю, значение которого соответствует наиболее высокому классу опасности



Определения

Коэффициент возможности ингаляционного отравления - Отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20 °С к средней смертельной концентрации вещества для мышей

Зона острого действия - Отношение средней смертельной концентрации вредного вещества к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций



Определения 2

Зона хронического действия - Отношение минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций, к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей вредное действие в хроническом эксперименте по 4 ч, пять раз в неделю на протяжении не менее четырех месяцев



Критерии опасности

Опасность оценивается двумя группами количественных показателей

критерием потенциальной опасности

критерием реальной опасности

Потенциальная опасность определяется коэффициентом возможного ингаляционного отравления:

$$\text{КВИО} = C_{20} / \text{CL}_{50}$$

где C_{20} – насыщенная концентрация вредных веществ в воздухе при $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, мг/м^3

О реальной опасности развития острого отравления можно судить по величине зоны острого действия.

Полученные в острых опытах параметры токсичности (CL_{50} , $\text{Lim}_{ac\ inf}$, Lim_{zcsp}) позволяют рассчитывать зоны острого, хронического и специфического действия, которые дают возможность оценить опасность вещества.



Зоны острого и хронического действия

Зона острого действия (Z_{ac}) – это отношение средней смертельной концентрации CL_{50} к пороговой концентрации Lim_{ac} при однократном воздействии:

$$Z_{ac} = CL_{50} / Lim_{ac}$$

Z_{ac} показатель компенсаторных свойств организма, его способности к обезвреживанию и выведению из организма ядов и компенсации поврежденных функций.

Чем меньше Z_{ac} , тем больше опасность острого отравления.

Показателями реальной опасности развития хронической интоксикации являются значения зон хронического и биологического действия.

Зона хронического действия (Z_{ch}) – отношение пороговой концентрации при однократном воздействии Lim_{ac} к пороговой концентрации при хроническом воздействии Lim_{ch} :

$$Z_{ch} = Lim_{ac} / Lim_{ch}$$

Z_{ch} характеризует опасность яда при хроническом воздействии. Опасность хронического отравления прямо пропорциональна величине Z_{ch} .

Зона хронического действия является показателем компенсаторных свойств организма на низкомолекулярном уровне.



Экспериментальные параметры токсикометрии

$Lim_{ac\ int}$ – *порог острого интегрального действия* – минимальная доза, вызывающая изменение биологических показателей на уровне целостного организма, которые выходят за пределы приспособительных физиологических реакций.

Lim_{fcsp} – *порог острого избирательного действия* – минимальная доза, вызывающая изменение биологических функций отдельных органов и систем организма.

Lim_{ohint} – *порог общетоксического хронического действия* – минимальная доза вещества, при воздействии которой в течение четырех часов по пять раз в неделю на протяжении не менее четырех месяцев возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций.

$Lim_{ch\ cp}$ – *порог отдаленных последствий* – минимальная доза вещества, вызывающая изменение отдельных органов и систем организма, которые выходят за пределы приспособительных физиологических реакций в условиях хронического воздействия.



Зона биологического действия (Z_{biol})

Зона биологического действия (Z_{biol}) – соотношение средней смертной концентрации CL_{50} к пороговой концентрации при хроническом воздействии Lim_{ch} :

$$Z_{biol} = CL_{50} / Lim_{ch}$$

Чем больше значение Z_{biol} , тем выраженнее способность соединения к кумуляции в организме

Понятие кумуляции

При поступлении в организм вредных веществ происходит одновременно несколько различных процессов:

- *детоксикация*;
- *адаптация* (за счет приспособительных функций организма);
- *накопление* (в случае, когда скорость поступления вещества превышает скорость выведения его из организма)

Накопление вредного вещества в организме называется ***кумуляцией***.

Кумуляция выражается ***коэффициентом кумуляции K_k*** , представляющим собой отношение суммарной дозы вещества, вызывающей определенный эффект (чаще смертельный) у 50% подопытных животных при многократном введении ЯВ, к дозе, вызывающей тот же эффект при однократном воздействии:

$$K_k = LD_{50(n)} / LD_{50}$$

Чем больше коэффициент кумуляции приближается к единице, тем больше явно выражается кумулятивное действие вещества. При $K_k > 5$ кумуляция практически не проявляется.

О кумулятивных свойствах можно также судить только по результатам острого опыта, используя *индекс кумуляции* J_k :

$$J_k = 1 - LD_{50(1)} / LD_{50(14)}$$

Где $LD_{50(1)}$ - доза, рассчитанная по результатам гибели животных в первый день опыта; $LD_{50(14)}$ - то же в течении 14 дней.

Если величины совпадают, т.е. все подопытные животные погибают в первый же день, то индекс кумуляции равен 0 и вещество не кумулируется в организме. При поздней гибели животных он приближается к единице, что свидетельствует о проявлении кумулятивных свойств вредного вещества.

Например:

Фосфорорганические пестициды вызывают гибель животных в течении первого часа, поэтому они мало кумулятивны.

Хлорорганические пестициды вызывают гибель в течении двух-трех суток и позже – такие препараты обладают достаточно высокой кумуляцией.

Пример оценки и классификации медного купороса (CuSO_4) $DL_{50} = 960$ мг/кг (крысы, в/ж)

Ведомство	Класс опасности	Оценка опасности
Ростехрегулирование <i>ГОСТ 12.1.007-76</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Ростехнадзор <i>ФЗ № 116-ФЗ от 21.06.1997</i>	нет	<u>Не классифицируется</u> как опасное вещество
МПР <i>ГОСТ 17.4.1.02-83</i>	2	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Минсельхоз <i>Методические рекомендации № 2001/26</i>	3	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Роспотребнадзор <i>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №76 от 30.04.2003</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Минтранс <i>ГОСТ 19433-88</i>	9 (степень 3)	<u>Малоопасное ядовитое</u> вещество
Рекомендации ООН - СГС	4	Вредно при проглатывании



Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

Опасные производственные объекты в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества подразделяются в соответствии с критериями, указанными в приложении 2 к настоящему Федеральному закону, на четыре класса опасности:

I класс опасности - опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности;

II класс опасности - опасные производственные объекты высокой опасности;

III класс опасности - опасные производственные объекты средней опасности;

IV класс опасности - опасные производственные объекты низкой опасности.

К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:

- 1) получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются в указанных в приложении 2 к настоящему Федеральному закону количествах опасные вещества следующих видов:
 - а) воспламеняющиеся вещества - газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и температура кипения которых при нормальном давлении составляет 20 градусов Цельсия или ниже;
 - б) окисляющие вещества - вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;

К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:

- 1) получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются в указанных в приложении 2 к настоящему Федеральному закону количествах опасные вещества следующих видов:
 - а) **воспламеняющиеся вещества** - газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и температура кипения которых при нормальном давлении составляет 20 градусов Цельсия или ниже;

К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:

- б) **окисляющие вещества** - вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;
- в) **горючие вещества** - жидкости, газы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;
- г) **взрывчатые вещества** - вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов;

К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:

д) **токсичные вещества** - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

средняя смертельная доза при введении в желудок от 15 миллиграммов на килограмм до 200 миллиграммов на килограмм включительно;

средняя смертельная доза при нанесении на кожу от 50 миллиграммов на килограмм до 400 миллиграммов на килограмм включительно;

средняя смертельная концентрация в воздухе от 0,5 миллиграмма на литр до 2 миллиграммов на литр включительно;



К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:

- е) **высокотоксичные вещества** - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:
- средняя смертельная доза при введении в желудок не более 15 миллиграммов на килограмм;
 - средняя смертельная доза при нанесении на кожу не более 50 миллиграммов на килограмм;
 - средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 миллиграмма на литр;



К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:

ж) вещества, представляющие опасность для окружающей среды,

- вещества, характеризующиеся в водной среде следующими показателями острой токсичности:

- средняя смертельная доза при ингаляционном воздействии на рыбу в течение 96 часов не более 10 миллиграммов на литр;
- средняя концентрация яда, вызывающая определенный эффект при воздействии на дафнии в течение 48 часов, не более 10 миллиграммов на литр;
- средняя ингибирующая концентрация при воздействии на водоросли в течение 72 часов не более 10 миллиграммов на литр;



Пример оценки и классификации медного купороса (CuSO_4) $\text{DL}_{50} = 960$ мг/кг (крысы, в/ж)

Ведомство	Класс опасности	Оценка опасности
Ростехрегулирование <i>ГОСТ 12.1.007-76</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Ростехнадзор <i>ФЗ № 116-ФЗ от 21.06.1997</i>	нет	<u>Не классифицируется</u> как опасное вещество
МПР <i>ГОСТ 17.4.1.02-83</i>	2	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Минсельхоз <i>Методические рекомендации № 2001/26</i>	3	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Роспотребнадзор <i>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №76 от 30.04.2003</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Минтранс <i>ГОСТ 19433-88</i>	9 (степень 3)	<u>Малоопасное ядовитое</u> вещество
Рекомендации ООН - СГС	4	Вредно при проглатывании



ГОСТ 17.4.1.02-83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения

Настоящий стандарт устанавливает классификацию химических веществ антропогенного происхождения **по степени опасности для контроля загрязнения и прогноза состояния почв.**

Классификация химических веществ, устанавливаемая настоящим стандартом, должна применяться в документации всех видов, учебниках, учебных пособиях и справочной литературе по охране природы.



По степени опасности химические вещества подразделяют на три класса:

- 1 - вещества высокоопасные;
- 2 - вещества умеренно опасные;
- 3 - вещества малоопасные.

Класс опасности химических веществ устанавливают не менее чем по трем показателям

Показатель	Нормы для классов опасности		
	1-го	2-го	3-го
Токсичность, ЛД ₅₀	До 200	От 200 до 1000	Свыше 1000
Персистентность в почве, мес	Св. 12	От 6 до 12	Менее 6
ПДК в почве, мг/кг	Менее 0,2	От 0,2 до 0,5	Св. 0,5
Миграция	Мигрирует	Слабо мигрирует	Не мигрирует
Персистентность в растениях, мес	3 и более	От 1 до 3	Менее 1
Влияние на пищевую ценность сельскохозяйственной продукции	Сильное	Умеренное	Нет

Термины и определения

Термин	Пояснение
Класс опасности	Градация химических веществ по степени возможного отрицательного воздействия на почву, растения, животных и человека
Токсичность	По <u>ГОСТ 27593-88</u>
LD ₅₀	Средняя смертельная доза препарата в миллиграммах действующего вещества на 1 кг живого веса, вызывающая гибель 50% подопытных животных
Персистентность	По <u>ГОСТ 27593-88</u>
Предельно допустимое количество вещества (ПДК)	По <u>ГОСТ 27593-88</u>

Пример оценки и классификации медного купороса (CuSO_4) $DL_{50} = 960$ мг/кг (крысы, в/ж)

Ведомство	Класс опасности	Оценка опасности
Ростехрегулирование <i>ГОСТ 12.1.007-76</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Ростехнадзор <i>ФЗ № 116-ФЗ от 21.06.1997</i>	нет	<u>Не классифицируется</u> как опасное вещество
МПР <i>ГОСТ 17.4.1.02-83</i>	2	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Минсельхоз <i>Методические рекомендации № 2001/26</i>	3	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Роспотребнадзор <i>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №76 от 30.04.2003</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Минтранс <i>ГОСТ 19433-88</i>	9 (степень 3)	<u>Малоопасное ядовитое</u> вещество
Рекомендации ООН - СГС	4	Вредно при проглатывании



Пестициды

Всемирная организация здравоохранения в 1979 году предложила свою классификацию пестицидов по степени их опасности. В основе этой системы лежит принцип определения ЛД₅₀ в мг на 1 кг массы тела для крыс, как стандартного тест объекта. Существенным отличием ее от всех других систем является то, что летальная дозировка определяется отдельно при воздействии вещества в твердой форме и жидком состоянии.

В 1986 году, под руководством академика Л.И.Медведя была разработана специальная классификация пестицидов.



Классификация пестицидов по степени опасности (ВОЗ)

Класс опасности	ЛД ₅₀ для крыс (мг/кг)			
	Через рот		Через кожу	
	Твердые	Жидкие	Твердые	Жидкие
Крайне опасные	До 5	До 20	До 10	До 40
Очень опасные	5-50	20-200	10-100	40-400
Умеренно опасные	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
Малоопасные	более 500	более 2000	более 1000	более 4000

Гигиеническая классификация пестицидов по основным параметрам вредности (Л. И. Медведь и соавторы, 1986)

По степени токсичности при введении в желудок (ЛД₅₀ мг/кг)

Уровень токсичности	Величина ЛД ₅₀
Сильнодействующие	менее 50
Высокотоксичные	50-200
Средней токсичности	200-1000
Малотоксичные ядовитые вещества	более 1000

По кожно-резорбтивной токсичности (ЛД₅₀ мг/кг)

Уровень токсичности ЛД ₅₀	Кожно-оральный коэффициент	
Резко выраженная	менее 500	менее 3
Выраженная	500-2000	3-10
Слабо выраженная	более 2000	более 10

Примечание: кожно-оральный коэффициент представляет собой отношение величины ЛД₅₀ при нанесении на кожу к величине ЛД₅₀ при введении в желудок для крыс.



Гигиеническая классификация пестицидов по степени опасности. Методические рекомендации N 2001/26

Утверждаю Первый заместитель Министра здравоохранения
Российской Федерации Г.Г.ОНИЩЕНКО 16 апреля 2001 года

Классификация распространяется на действующие вещества (технический продукт), их метаболиты, препаративные формы пестицидов для условий применения и хранения, включает 4 класса опасности (чрезвычайно опасные, опасные, умеренно опасные и малоопасные). В классификацию включены показатели токсичности при пероральном, кожном и ингаляционном воздействии, критерии раздражающего, аллергенного, тератогенного, эмбриотоксического, репродуктивного, мутагенного, канцерогенного действия и стойкости в почве.



Классы опасности пестицидов в РФ

Установление класса опасности пестицида производится экспертами-специалистами медико-биологического профиля, имеющими соответствующую квалификацию и опыт работы в области гигиены и токсикологии пестицидов.

Как правило, пестициды **1 класса опасности** не рекомендуются для применения в народном хозяйстве. Ограниченное применение их возможно только в исключительных случаях (крайняя необходимость уничтожения вредных объектов) при следующих условиях:

- препаративная форма, технология и регламенты применения сводят к минимуму реальную опасность этих веществ для работающих, населения и окружающей среды;
- все работы проводятся только специалистами соответствующего профиля и под контролем должностных лиц.

Пестициды **2 класса опасности** в случаях необходимости могут применяться в народном хозяйстве только специалистами по защите растений или под их контролем, или лицами, прошедшими специальную профессиональную подготовку, при условии строгой регламентации применения, обеспечивающей их безопасность для работающих, населения и окружающей среды.

Пестициды **3 и 4 классов опасности** применяются в соответствии с требованиями действующих санитарных норм, правил, инструкций и рекомендаций.



Показатель	Классы			
	Чрезвычайно опасные (1 класс)	Опасные (2 класс)	Умеренно опасные (3 класс)	Малоопасные (4 класс)
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 50	51-200	201-1000	Более 1000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	101-500	501-2000	Более 2000
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/куб. м	Менее 500	501-2000	2001-20000	Более 20000
Стойкость (почва) T_{90}	Время разложения на нетоксичные компоненты –	Время разложения на нетоксичные компоненты –	Время разложения на нетоксичные компоненты – 2-6	Время разложения на нетоксичные компоненты – в

Показатель	Классы				
	Чрезвычайно опасные (1 класс)	Опасные (2 класс)	Умеренно опасные (3 класс)		Малоопасные (4 класс)
			3А	3В	
Раздражающее действие на кожу	Повреждение кожных покровов с образованием струпа, сильный отек	Резко выраженный отек, эритема. Раздражение сохраняется не менее 3 суток	Отчетливая эритема и/или отек. Раздражение сохраняется не менее 2 суток	Слабые эритема и/или отек, раздражение исчезает в течении 1 суток	Отсутствие раздражающего действия
Раздражающее действие на слизистые оболочки глаз	Необратимое повреждение тканей глаза, резко выраженный отек. Раздражение сохраняется более 3 суток	Покраснение роговицы, отек. Раздражение сохраняется не менее 3 суток	Отдельные сосуды слабо различимы, отек с частичным выворачиванием век. Раздражение сохраняется не	Небольшой отек, повышенное увлажнение глаза. Раздражение исчезает в течении суток	Отсутствие раздражающего действия

Определения

Струп — корочка, покрывающая поверхность раны, ожога, ссадины, образованная свернувшейся кровью, гноем и отмершими тканями. Защищает рану от попадания микроорганизмов и грязи.

Эритема — сильное покраснение кожи, вызванное расширением капилляр и является одним из симптомов воспаления.

Сенсибилизирующее действие - действие, вызванное явлением повышенной чувствительности организма человека к воздействию химических веществ и ведущее к развитию аллергических заболеваний.

Эпидемиологического исследования — накопление, систематизация и анализ сведений о наличии определенной болезни, о факторах, которые приводят к ее возникновению у определенных людей или групп людей или влияют на ее возникновение и течение.



Показатель: аллергенность

Аллергенность (аллергия + греч.-genēs порождающий) — способность факторов различной природы (физических, химических и биологических) вызывать аллергию.

Классы	Описание	Пример
Чрезвычайно опасные (1 класс)	Достаточные доказательства аллергенности для человека в эпидемиологических и/или клиникоаллергологических исследованиях, подтвержденные аллерготестами, в сочетании или при отсутствии доказательств сенсibiliзирующего действия на животных	
Опасные (2 класс)	Ограниченные доказательства аллергенности для человека в эпидемиологических и/или клиникоаллергологических исследованиях (при ограниченных возможностях специфического аллерготестирования), в сочетании с достаточными доказательствами сенсibiliзирующего действия для животных	
Подкласс А	Достаточное доказательства чрезвычайно сильного сенсibiliзирующего действия для животных: развитие сенсibiliзации при всех способах ее воспроизведения у 100% животных при высокой достоверности ($P < 0,001-0,01$) отличий среднегрупповых показателей специфических	

Показатель: аллергенность

Классы	Описание	Пример
<i>Подкласс В</i>	Достаточное доказательства сильного сенсibiliзирующего действия для животных: развитие сенсibiliзации при всех способах ее воспроизведения у 50% животных при высокой достоверности ($P < 0,01-0,05$) отличий среднегрупповых показателей специфических аллeрготестов in vivo u in vitro	
<i>Умеренно опасные (3 класс)</i>	Достаточные доказательства сенсibiliзирующего действия на животных	
<i>Подкласс А</i>	Умеренный аллeрген: развитие сенсibiliзации более чем у 30% животных при достоверном ($P < 0,05$) отличии среднегрупповых показателей по наиболее чувствительным специфическим аллeрготестам in vivo u in vitro	

Показатель: аллергенность

Класс	Описание	Пример
<i>Подкласс В</i>	Умеренный аллегрен: развитие сенсibilизации более чем у 30% животных при достоверном ($P < 0,05$) отличии среднегрупповых показателей по наиболее чувствительным специфическим аллерготестам in vivo u in vitro	
<i>Малоопасные (4 класс)</i>	Отсутствие сенсibilизирующего эффекта в рамках стандартного протокола исследований	

Показатель: тератогенность

Тератогенность - способность пестицидов вызывать различные уродства.

Некоторые препараты - карбофос, дихлофос, гептахлор, пентахлорбензол и ДДТ, применяемый в сельском хозяйстве по разовому разрешению Министерства здравоохранения - при действии на эмбрионы цыплят и мелких млекопитающих вызывали уродства.

У цыплят, полученных из обработанных эмбрионов, были скрючены пальцы, отсутствовала координация движений, не было диафрагмы, задерживалось образование осевого скелета, первые 6 ... 8 позвонков срастались. Цыплята, которые остались живыми спустя 10 дней, были карликами.

При наличии множественных уродств и редко встречающихся аномалий вещество может быть перенесено в более высокий класс опасности

Показатель: тератогенность

Класс	Описание	Пример
Чрезвычайно опасные (1 класс)	Доказана тератогенность для человека в эпидемиологических исследованиях или, в порядке исключения, в единичных наблюдениях на людях в сочетании с установленной дозозависимой тератогенностью для животных, включая дозы, нетоксичные для материнского организма	
Опасные (2 класс)	Дозозависимый тератогенный эффект у потомства, включая дозы, не токсичные для материнского орг-ма, а также превышение спонтанного уровня уродства у животных при воздействии доз, токсичных для матерей	
Умеренно опасные (3 класс)	Наличие тератогенного эффекта у потомства при воздействии доз, токсичных для материнского орг-ма	
Малоопасные (4 класс)	Отсутствие тератогенного эффекта в рамках стандартного протокола исследований	

Показатель: эмбриотоксичность

Эмбриотоксичность - способность физических, биологических, химических и др. агентов оказывать отрицательное действие на развивающийся эмбрион.

При наличии множественных нарушений и редко встречающихся форм вещество может быть перенесено в более высокий класс

Класс	Описание	Пример
<i>Чрезвычайно опасные (1 класс)</i>	Доказана эмбриотоксичность для человека в эпидемиологических исследованиях или, в единичных наблюдениях на людях в сочетании с установкой дозозависимой эмбриотоксичностью в опытах на животных, включая дозы, нетоксичные для матерей	
<i>Опасные (2 класс)</i>	Дозозависимые проявления эмбриотоксичности на животных, включая дозы, нетоксичные для материнского организма, и значительное превышение спонтанного уровня данного эффекта у животных при воздействии доз, токсичных для матерей	

Показатель: эмбриотоксичность

Класс	Описание	Пример
<i>Умеренно опасные (3 класс)</i>	Выявление эмбриотоксичного действия по отдельным показателям у потомства при воздействии доз, токсичных для материнского организма	
<i>Малоопасные (4 класс)</i>	Отсутствие эмбриотоксичного эффекта в рамках стандартного протокола исследования	

Показатель: репродуктивная токсичность

Репродуктивная токсичность включает отрицательное воздействие на половую функцию и плодовитость взрослых мужчин и женщин, а также развивающуюся токсичность у потомства.

При наличии множественных нарушений и редко встречающихся форм вещество может быть перенесено в более высокий класс

Класс	Описание	Пример
<i>Чрезвычайно опасные (1 класс)</i>	Доказано влияние на репродуктивную функцию (РФ) человека в эпидемиологических исследованиях или, в единичных наблюдениях на людях в сочетании с дозозависимой репродуктивной токсичностью на животных, включая дозы, нетоксичные для родителей	1,4-диоксан, диметилдиоксан, ксилол, бензин и т. д.

Показатель: репродуктивная токсичность

Класс	Описание	Пример
<i>Опасные (2 класс)</i>	Дозозависимые изменения комплекса показателей РФ у животных, включая дозы, не токсичные для материнского и отцовского организмов, а так же значительного повышение спонтанного уровня данного эффекта у животных при воздействии доз, токсичных для родителей	
<i>Умеренно опасные (3 класс)</i>	Влияние на отдельные показатели РФ у животных на уровне доз, токсичных для родителей	
<i>Малоопасные (4 класс)</i>	Отсутствие проявлений репродуктивной токсичности в рамках протокола исследований	

Показатель: мутагенность

Мутагенность .Этот вид опасности в первую очередь связан с химическими веществами, которые могут вызывать мутацию в зародышевых клетках человека и передаваться потомству. Однако испытания на мутагенность/генотоксичность *in vitro* и на соматических клетках млекопитающих *in vivo* также учитываются при классификации опасности веществ.

Мутация определяется как постоянное изменение в количестве или структуре генетического материала в клетке.

Примерами испытаний ***in vivo*** на предмет наследуемой мутагенности зародышевых клеток являются:

- испытание доминирующей летальной мутации у грызунов (ОЭСР 478)
- оценка наследуемой транслокации у мышей (ОЭСР 485)
- испытания на локус-специфичность у мышей

Примеры испытаний ***in vivo*** соматической мутагенности клеток:

- испытание хромосомной аберрации костного мозга у млекопитающих (ОЭСР 475)
- SPOT-тест на мышах (ОЭСР 484)
- микроядерный эритроцитный тест на млекопитающих (ОЭСР 474)

Примеры испытаний мутагенности ***in vitro***:

- испытание *in vitro* хромосомной аберрации у млекопитающих (ОЭСР 473)
- испытание генной мутации клеток *in vitro* у млекопитающих (ОЭСР 476)
- испытание обратной мутации у бактерий (ОЭСР 471)

Показатель: мутагенность

Класс	Описание	Пример
Чрезвычайно опасные (1 класс)	Достаточные доказательства мутагенности для человека в эпидемиологических исследованиях (наличие мутации в зародышевых и соматических клетках) или в порядке исключения – ограниченные доказательства мутагенности для человека в сочетании с достаточными доказательствами мутагенности для млекопитающих	Бензол, толуол, стирол и т.д.
Опасные (2 класс)	Доказательства мутагенности для человека по эпидемиологическим данным варьируют от почти достаточных до их полного отсутствия при наличии достаточных доказательств мутагенности для млекопитающих	
Подкласс 2А	Единичные эпидемиологические наблюдения мутагенного эффекта в соматических клетках чел-ка при наличии дозозависимой мутагенности в соматических и зародышевых клетках	

Показатель: мутагенность

Класс	Описание	
<i>Подкласс 2В</i>	Отсутствие доказательств мутагенности для человека и наличие дозозависимой мутагенности в соматических и зародышевых клетках млекопитающих in vivo	
<i>Подкласс 2С</i>	Отсутствие дозозависимой мутагенности на млекопитающих, но наличие воспроизводимых позитивных результатов на млекопитающих в дозе ниже МПД в сочетании с достаточными доказательствами мутагенности на стандартных лабораторных генетических объектах	
<i>Умеренно опасные (3 класс)</i>	Достаточные доказательства мутагенности на стандартных лабораторных генетических объектах и/или воспроизводимые позитивные результаты на млекопитающих в дозе, равной МПД и выше	
<i>Малоопасные (4 класс)</i>	Отсутствие доказательств мутагенности на стандартных лабораторных генетических объектах в батарее тестов для учета генных	

Показатель: канцерогенность

Канцерогенные вещества (канцерогены, онкогенные вещества) – химические вещества, воздействие которых достоверно увеличивает частоту возникновения опухолей (доброкачественных и/или злокачественных) в популяции человека и/или животных и/или сокращает период развития этих опухолей.

Бластомогенность - способность пестицидов вызывать опухоли. Если опухоль злокачественная, то пестицид называют канцерогенным. При скормливания мышам ДДТ (2 мг/кг) и гептахлора (0,1 мг/кг) наблюдалось образование злокачественных опухолей. Длительный контакт с пестицидами приводит к увеличению числа разрывов хромосом. Соматические клетки с измененным генетическим материалом способны образовывать опухоли. Чаще всего раковые заболевания обнаруживаются у старых животных, так как опухоли имеют большой латентный период.

Класс	Описание	Пример
<i>Чрезвычайно опасные (1 класс)</i>	Достаточные доказательства канцерогенности для человека или- в порядке исключения - ограниченные доказательства канцерогенности для человека в сочетании с достаточными доказательствами канцерогенности для животных и полученными на чел-ке данными о едином для человека и животных механизме канцерогенеза	Включает в-ва, для которых имеется безусловное доказательство возникновения опухолей у чел-ка: асбест

Показатель: канцерогенность

Класс	Описание	Пример
Опасные (2 класс)	Доказательства канцерогенности и для человека варьируют от почти достаточных до их полного отсутствия при наличии доказательств канцерогенности для животных	Объединяет факторы, которые «вероятно» или «возможно» канцерогенны для чел-ка
Подкласс 2А	Ограниченные доказательства канцерогенности для человека в сочетании с достаточными доказательствами канцерогенности для животных или достаточные доказательства канцерогенности для животных, усиленные поддерживающими данными	Содержи 51 фактор, в том числе , например, акрилонитрил, формальдегид, диэтиламин и т.д.
Подкласс 2В	Ограниченные доказательства канцерогенности для чел-ка в сочетании с ограниченными доказательствами для животных или достаточные доказательства канцерогенности для животных с развитием опухолей при дозах ниже МПД, или в порядке исключения только ограниченные доказательства канцерогенности для человека	Одержит 192 фактор, в том числе, например, кобальт, ДДТ, акриламид, ПХБ и т. д

Показатель: канцерогенность

Класс	Описание	Пример
<i>Подкласс 2С</i>	Достаточные доказательства канцерогенности для животных с развитием опухолей при дозах, равных или превышающих МПД, или достаточные доказательства канцерогенности для животных с механизмом канцерогенеза, или развитие злокачественных опухолей у одного вида при дозах ниже МПД, или ограниченные док-ва канцерогенности, усиленные поддерживающими данными, или в порядке исключения только эпидемиологические данные по степени доказательности	
<i>Умеренно опасные (3 класс)</i>	Достаточные доказательства канцерогенности для животных, но с механизмом канцерогенеза, не действующим на человека, или развитие злокачественных опухолей у одного вида животных при дозах, равных или превышающих МПД, или ограниченные доказательства канцерогенности для животных. В этот класс помещаются агенты, которые не могут быть включены в другие	Включает 446 хим. веществ, которые в настоящее время на основании имеющихся данных не могут быть строго классифицированы в отношении их канцерогенности для

Показатель: канцерогенность

Класс	Описание	Пример
<i>Малоопасные (4 класс)</i>	Доказательства свидетельствующие об отсутствии канцерогенности у человека, в сочетании с отсутствием канцерогенности у экспериментальных животных или неадекватности данных, отсутствие канцерогенности у двух видов животных в сочетании с отрицательными поддерживающими данными	Объединяет агенты, для которых существует убедительные доказательства отсутствия канцерогенной опасности для человека (по состоянию на 1992 г. это только одно вещество – капролактам)

Примечания:

Эксперименты проводятся на кроликах (3 - 6 животных в группе).

Реакция считается значимой при выявлении ее не менее, чем у 34% подопытных животных.

Сроки наблюдения за подопытными животными 14 - 21 день после экспозиции.

Пример оценки и классификации медного купороса (CuSO_4) $DL_{50} = 960$ мг/кг (крысы, в/ж)

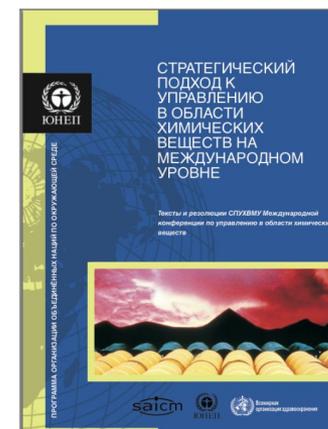
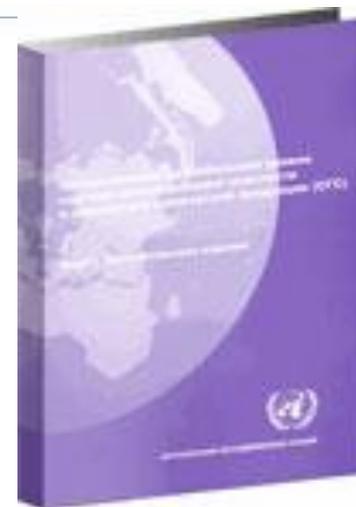
Ведомство	Класс опасности	Оценка опасности
Ростехрегулирование <i>ГОСТ 12.1.007-76</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Ростехнадзор <i>ФЗ № 116-ФЗ от 21.06.1997</i>	нет	<u>Не классифицируется</u> как опасное вещество
МПР <i>ГОСТ 17.4.1.02-83</i>	2	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Минсельхоз <i>Методические рекомендации № 2001/26</i>	3	<u>Умеренно опасное</u> вещество
Роспотребнадзор <i>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №76 от 30.04.2003</i>	2	<u>Высокоопасное</u> вещество
Минтранс <i>ГОСТ 19433-88</i>	9 (степень 3)	<u>Малоопасное ядовитое</u> вещество
Рекомендации ООН - СГС	4	Вредно при проглатывании



Повестка дня XXI век

П.19. Предложено шесть программных областей:

- расширение и ускорение работ по международной оценке опасностей, связанных с химическими веществами;
- согласование деятельности по классификации и маркировке химических веществ;
- обмен информацией о токсичных химических веществах и связанных с ними опасностях;
- разработка программ уменьшения опасности;
- укрепление национального потенциала и потенциала в деле управления использованием химических веществ;
- предотвращение незаконного международного оборота токсичных и опасных продуктов.



**Согласованная на
глобальном уровне
система
классификации
опасности и
маркировки химической
продукции (СГС)**

Globally Harmonized System of
Classification and Labelling of
Chemicals (GHS)



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ



ЦЕЛИ РЕАЛИЗАЦИЯ СГС :

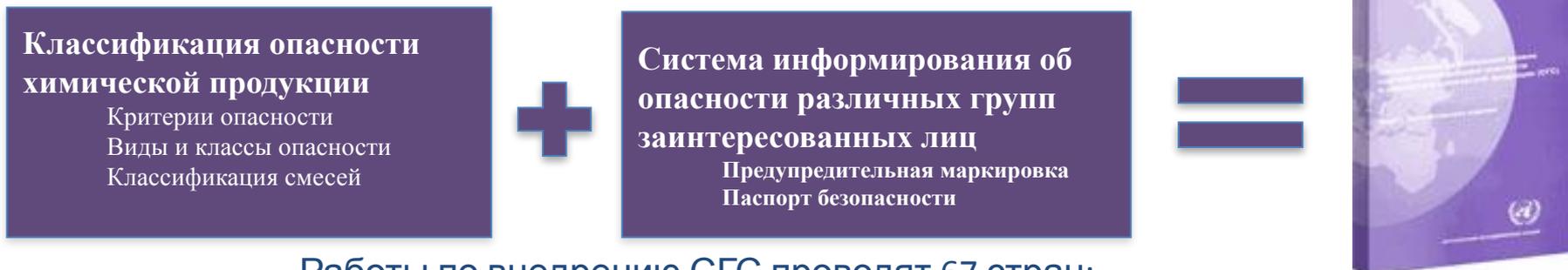
- Улучшить систему защиты здоровья людей и окружающей среды в результате разработки всесторонней международной системы информирования об опасности.
- Предоставить в распоряжение тех стран, у которых в настоящее время нет никакой системы, признанную систему классификации.
- Снизить необходимость в проведении испытаний и оценке химических веществ.
- Упростить международную торговлю химическими веществами, опасность которых была должным образом оценена и определена на международной основе.



Рекомендации ООН – СГС

(Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химической продукции)

- СГС утверждена Экономическим и социальным советом ООН в июле 2003 г. (резолюция E/2003/64)
- Документ СГС «фиолетовая книга» издан в апреле 2003 г. (пересмотрена в 2005, 2007, 2009 и 2011 года)
- Основные элементы СГС

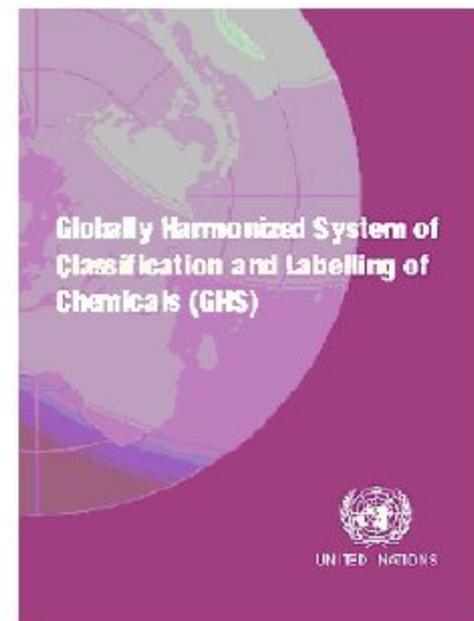


Работы по внедрению СГС проводят 67 стран:

<i>Австралия</i>	<i>Великобритания</i>	<i>Индонезия</i>	<i>Кипр</i>	<i>Мадагаскар</i>	<i>Норвегия</i>	<i>Сенегал</i>	<i>Филиппины</i>	<i>Эстония</i>
<i>Австрия</i>	<i>Венгрия</i>	<i>Ирландия</i>	<i>Китай</i>	<i>Малайзия</i>	<i>Парагвай</i>	<i>Сербия</i>	<i>Финляндия</i>	<i>Южная Африка</i>
<i>Аргентина</i>	<i>Вьетнам</i>	<i>Исландия</i>	<i>Лаос</i>	<i>Мальта</i>	<i>Перу</i>	<i>Сингапур</i>	<i>Франция</i>	<i>Япония</i>
<i>Бельгия</i>	<i>Гамбия</i>	<i>Испания</i>	<i>Латвия</i>	<i>Мексика</i>	<i>Польша</i>	<i>Словакия</i>	<i>Чехия</i>	<i>Европейский союз</i>
<i>Болгария</i>	<i>Германия</i>	<i>Италия</i>	<i>Литва</i>	<i>Мьянма</i>	<i>Португалия</i>	<i>Словения</i>	<i>Чили</i>	
<i>Боливия</i>	<i>Греция</i>	<i>Камбоджа</i>	<i>Лихтенштейн</i>	<i>Нигерия</i>	<i>Республика Корея</i>	<i>США</i>	<i>Швейцария</i>	
<i>Бразилия</i>	<i>Дания</i>	<i>Канада</i>	<i>Люксембург</i>	<i>Нидерланды</i>	<i>Румыния</i>	<i>Таиланд</i>	<i>Швеция</i>	

Основные элементы СГС

- Классификация опасности химической продукции
 - Критерии опасности
 - Виды и классы опасности
 - Классификация смесевой продукции
- Система информирования об опасности различных групп заинтересованных лиц
 - Предупредительная маркировка
 - Паспорт безопасности

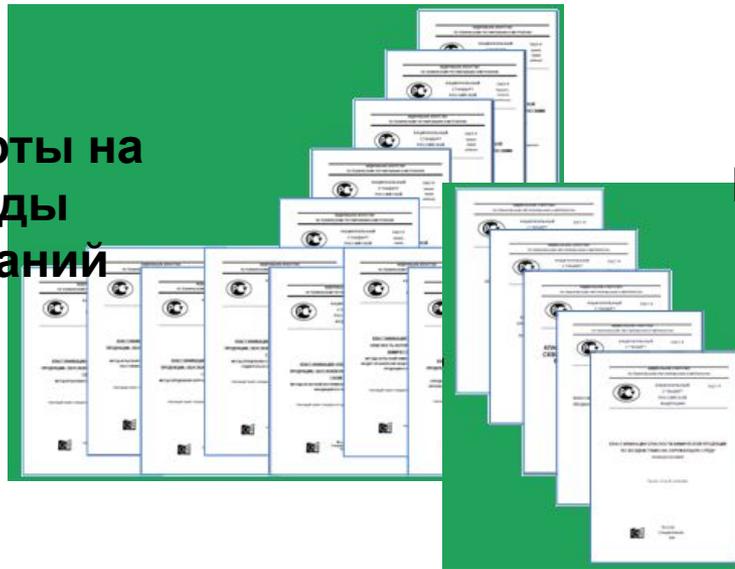


СГС НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НА:

- *фармацевтические препараты;*
- *пищевые добавки;*
- *косметические изделия;*
- *остатки пестицидов в пищевых продуктах*

Система стандартов стандартов для обеспечения безопасности при обращении химической продукции

Стандарты на методы испытаний



Система стандартов
На основе СГС



Химическая продукция



Старые стандарты

- ГОСТ Р 53856-2010. Классификация опасности химической продукции. Общие требования
- ГОСТ Р 53854-2010. Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм
- ГОСТ Р 53858-2010. Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на окружающую среду
- ГОСТ Р 53858-2010. Классификация опасности химической продукции по воздействию на окружающую среду. Основные положения



Новые/действующие стандарты по классификации химической продукции

Обозначение стандарта	Наименование стандарта	Утвержден (№ приказа, дата)	Дата ввода в действие
ГОСТ 32419-2013	Классификация опасности химической продукции. Общие требования	833-ст от 22.11.2013	01.08.2014
ГОСТ 32423-2013	Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм	832-ст от 22.11.2013	01.08.2014
ГОСТ 32424-2013	Классификация опасности химической продукции по воздействию на окружающую среду. Основные положения.	834-ст от 22.11.2013	01.08.2014
ГОСТ 32425-2013	Классификация опасности химической продукции по воздействию на окружающую среду	831-ст от 22.11.2013	01.08.2014

ГОСТ 32419-2013. Классификация опасности химической продукции. Общие требования

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
ГОСТ 32419-2013

КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Общие требования

Издание официальное



Химическая продукция – химическое вещество, смесь веществ или материал. Понятие химическая продукция не включает в себя изделия, которые в процессе использования не изменяют своего химического состава, агрегатного состояния и не выделяют в окружающую среду химические вещества в концентрациях, способных оказать вредное воздействие на здоровье и имущество граждан, государственное или муниципальное имущество, окружающую среду.

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

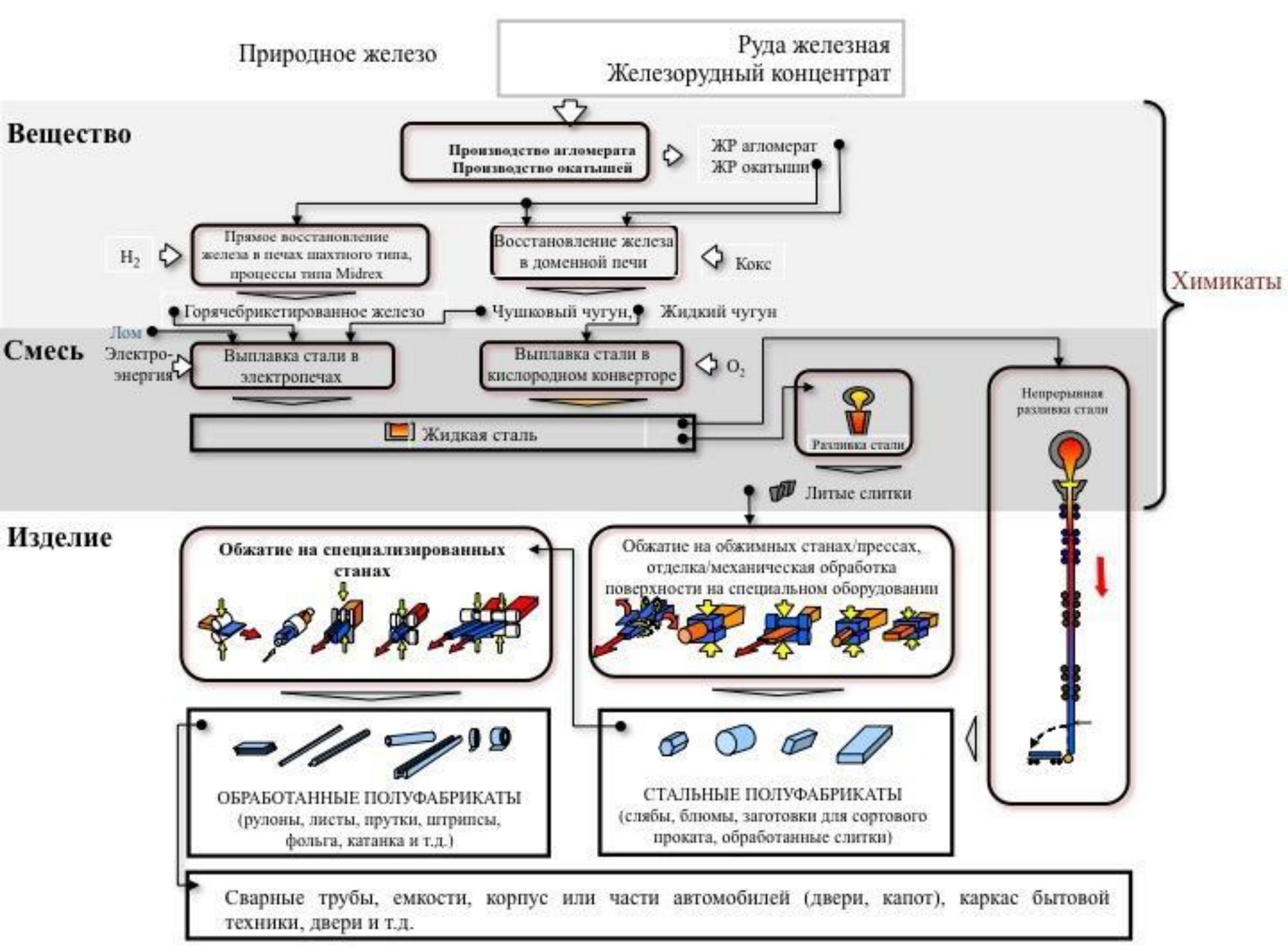
ГОСТ 32419-

Химическая продукция???



Проблемы идентификации





ГОСТ 32419-2013. Классификация опасности химической продукции.

Общие требования

Классификация - отнесение ХП определенному виду и классу опасности в зависимости от ее опасных свойств.

ВИДЫ ОПАСНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Химическая продукция, опасность которой обусловлена физико-химическими свойствами

Химическая продукция, представляющая опасность для человека

Химическая продукция, представляющая опасность для окружающей среды

ХИМИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ, ОПАСНОСТЬ КОТОРОЙ ОБУСЛОВЛЕНА ЕЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

- взрывчатая химическая продукция;
- сжатые, сжиженные и растворенные под давлением газы;
- воспламеняющиеся газы, в том числе химически неустойчивые;
- химическая продукция в аэрозольной упаковке;
- химическая продукция, представляющая собой воспламеняющуюся жидкость;
- химическая продукция, представляющая собой воспламеняющееся твердое вещество;
- саморазлагающаяся химическая продукция;
- пирофорная химическая продукция;
- самонагревающаяся химическая продукция;
- химическая продукция, выделяющая воспламеняющиеся газы при контакте с водой;
- окисляющая химическая продукция;
- органические пероксиды;
- химическая продукция, вызывающая коррозию металлов



ХИМИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩАЯ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

- химическая продукция, обладающая острой токсичностью по воздействию на организм;
- химическая продукция, вызывающая поражение (некроз) /раздражение кожи;
- химическая продукция, вызывающая серьезное повреждение глаз/раздражение глаз;
- химическая продукция, обладающая сенсibiliзирующим действием;
- мутагены;
- канцерогены;
- химическая продукция, воздействующая на функцию воспроизводства;
- химическая продукция, обладающая избирательной токсичностью на органы-мишени и/или системы при однократном воздействии;
- химическая продукция, обладающая избирательной токсичностью на органы-мишени и/или системы при многократном/продолжительном воздействии;
- химическая продукция, представляющая опасность при аспирации



Химическая продукция, представляющая опасность для окружающей среды

- ✓ химическая продукция, разрушающая озоновый слой;
- ✓ химическая продукция, обладающая острой токсичностью для водной среды (относится к одному из трех классов опасности);
- ✓ химическая продукция, обладающая хронической токсичностью для водной среды (относится к одному из четырех классов опасности).

Процесс классификации опасности химической продукции состоит из трех этапов

- а) определение опасных свойств химической продукции;
- б) анализ полноты и достоверности имеющихся данных для проведения классификации опасности химической продукции;
- в) решение об отнесении классифицируемой продукции к определенным видам опасной химической продукции и установление, в соответствующих случаях, класса опасности.



Классы опасности газов под давлением.

Класс	Критерии
Сжатый газ	Газ под давлением, остающийся полностью в газообразной форме при температуре минус 50 °С, или газ с критической температурой \leq минус 50 °С
Сжиженный газ	Газ под давлением, с критической температурой $>$ минус 50 °С, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> - сжиженный газ под высоким давлением – газ с критической температурой $>$ минус 50 °С, но \leq 65 °С; - сжиженный газ под низким давлением – газ с критической температурой $>$ 65 °С
Газ, растворенный под давлением	Газ, растворенный под давлением в жидком растворителе
Охлажденный сжиженный газ	Газ, находящийся частично в жидкой фазе из-за его низкой температуры

Классы опасности химической продукции, представляющей собой воспламеняющуюся жидкость

Клас с	Критерии
1	Температура вспышки в закрытом тигле < 23 °С, температура кипения ≤ 35 °С
2	Температура вспышки в закрытом тигле < 23 °С, температура кипения > 35 °С
3	Температура вспышки в закрытом тигле ≥ 23 °С, но ≤ 60 °С
4	Температура вспышки в закрытом тигле > 60 °С, но < 93 °С

Класс	Критерии		
	В/ж	Н/к	Инг.
1	$DL_{50} \leq 5$ мг/кг	$DL_{50} \leq 50$ мг/кг	$CL_{50} \leq 100$ ppm (газ) $CL_{50} \leq 500$ мг/м ³ (пар) $CL_{50} \leq 50$ мг/м ³ (пыль, аэрозоль)
2	$5 < DL_{50} \leq 50$ мг/кг	$50 < DL_{50} \leq 200$ мг/кг	$100 < CL_{50} \leq 500$ ppm (газ) $500 < CL_{50} \leq 2000$ мг/м ³ (пар) $50 < CL_{50} \leq 500$ мг/м ³ (пыль, аэрозоль)
3	$50 < DL_{50} \leq 300$ мг/кг	$200 < DL_{50} \leq 1000$ мг/кг	$500 < CL_{50} \leq 2500$ ppm (газ) $2000 < CL_{50} \leq 10000$ мг/м ³ (пар) $500 < CL_{50} \leq 1000$ мг/м ³ (пыль, аэрозоль)
4	$300 < DL_{50} \leq 2000$ мг/кг	$1000 < DL_{50} \leq 2000$ мг/кг	$2500 < CL_{50} \leq 5000$ ppm (газ) $10000 < CL_{50} \leq 20000$ мг/м ³ (пар) $1000 < CL_{50} \leq 5000$ мг/м ³ (пыль, аэрозоль)
5	<p>$2000 < DL_{50} \leq 5000$ мг/кг, в/ж или н/к. Имеются данные о существенном токсическом воздействии на организм человека. Имеются сведения о случаях гибели подопытных животных при испытаниях ($DL_{50} \leq 2000$ мг/кг, в/ж или н/к; $CL_{50} \leq 5000$ ppm (газ); $CL_{50} \leq 20000$ мг/м³ (пар); $CL_{50} \leq 5000$ мг/м³ (пыль, аэрозоль)).</p> <p>Наблюдались признаки серьезного клинического отравления при испытаниях ($DL_{50} \leq 2000$ мг/кг, в/ж или н/к; $CL_{50} \leq 5000$ ppm (газ); $CL_{50} \leq 20000$ мг/м³ (пар); $CL_{50} \leq 5000$ мг/м³ (пыль, аэрозоль)).</p> <p>Имеются сведения о потенциальной возможности токсического поражения, полученные в ходе других исследований</p>		

Данные для классификации по ТОКСИЧНОСТИ

1. Пороговые значения показателя CL_{50} , приведенные в таблице 14, основаны на экспериментальном четырехчасовом воздействии. Если имеются данные, полученные в результате часового воздействия, их можно преобразовать путем деления на 2 для газов и паров и на 4 для пыли и аэрозолей.
2. Единицы измерения ингаляционной токсичности зависят от состояния вдыхаемой химической продукции. Значения для пыли и тумана выражаются в мг/л. Значения для газов выражаются в ppm [объемных частях на миллион, (v)/ (млн⁻¹ v)]. Учитывая трудности при испытании паров, некоторые из которых представляют собой смесь жидкой и газообразной фаз, значения в таблице приводятся в единицах мг/м³. Однако, для паров, находящихся в состоянии, близком к газообразному, классификацию опасности следует основывать на единицах ppm.
3. Для перерасчета значений CL_{50} , указанных в объемных частях на миллион, в миллиграммы на кубический метр воздуха, используют следующую формулу:
$$CL_{50} \text{ (мг/м}^3\text{)} = CL_{50} \text{ (ppm)} \cdot M/22,4,$$
где M – молекулярная масса.

Классификация. Новый класс аспирация

Класс	Критерии
1	<p>Химическая продукция, которая:</p> <ul style="list-style-type: none"> – как известно, оказывает токсическое воздействие на людей при аспирации или которую следует считать оказывающей токсическое воздействие на людей на основе надежных и высококачественных данных о воздействии на людей (см. примечание 1), или – является углеводородом и имеет кинематическую вязкость $\leq 20,5 \text{ мм}^2/\text{с}$, измеренную при 40°C (см. примечание 1)
2	<p>Химическая продукция, которая вызывает обеспокоенность в силу предположения, что она оказывает токсическое воздействие на людей при аспирации.</p> <p>На основе имеющихся результатов исследований, проведенных на животных, и экспертной оценки, учитывающей поверхностное натяжение, растворимость в воде, температуру кипения и летучесть, по этому классу классифицируется химическая продукция, не отнесенная к классу 1, имеющая кинематическую вязкость $\leq 14 \text{ мм}^2/\text{с}$, измеренную при 40°C (см. примечание 2)</p>

Окончание таблицы 25

Класс	Критерии
	<p>Примечание 1 – Примерами химической продукции, отнесенной к классу 1, являются некоторые углеводороды, скипидар и хвойное масло.</p> <p>Примечание 2 – Примерами химической продукции, отнесенной к классу 2, являются: нормальные первичные спирты $\text{C}_3\text{-C}_{13}$; изобутиловый спирт и кетоны, содержащие ≤ 13 атомов углерода.</p>

ГОСТ 32424-2013 «Классификация опасности по воздействию на окружающую среду»



Настоящий стандарт устанавливает процедуру определения критериев, необходимых для классификации опасности химической продукции по воздействию на окружающую среду.

Настоящий стандарт не распространяется на:

- готовые лекарственные средства и готовые препараты ветеринарного назначения;
- готовую парфюмерно-косметическую продукцию;
- Излучающие, ядерные и радиоактивные вещества, материалы и отходы;
- Готовую пищевую продукцию, готовые биологические активные добавки и готовые корма для животных;
- Химическую продукцию в составе изделий.

Термины и определения

биоаккумуляция: Чистый результат накопления, трансформации и элиминации вещества через все пути поступления в организм (воздух, вода, седименты/почва и пища).

биодоступность (или биологическая доступность): Степень проникновения вещества в организм и его распределения в какую-либо область организма. Биодоступность зависит от физико-химических свойств вещества, анатомических и физиологических особенностей организма, фармакокинетики и путей поступления в организм.

биоконцентрация: Чистый результат накопления, трансформации и элиминации вещества из организма при его поступлении через воду, измеряемый как соотношение концентрации вещества в организме к его равновесной концентрации в воде.

Термины и определения

биологическое тестирование воды (биотестирование): Оценка качества воды по ответным реакциям водных организмов, являющихся тест-объектами.

биохимическое потребление кислорода (БПК): Количество растворенного кислорода, потребляемого за установленное время и в определенных условиях, при биохимическом окислении содержащихся в воде органических веществ.

водный объект: Сосредоточение вод на поверхности суши в формах ее рельефа либо в недрах, имеющие границы, объем и черты водного режима.

деградация: Разложение органических молекул на молекулы меньшего размера и в итоге на диоксид углерода, воду и соли.



Термины и определения

концентрация средняя летальная (CL_{50}): Концентрация токсиканта в воде, вызывающая гибель 50 % тест-объектов при установленных условиях экспозиции в течение заданного срока наблюдений.

концентрация средняя эффективная (EC_{50}): Концентрация токсиканта в воде, вызывающая изменение тест-реакции тест-объектов на 50% при установленных условиях экспозиции в течение заданного срока наблюдений.

коэффициент биоконцентрации (BCF): Весовое соотношение между концентрацией химической продукции в биоте и ее концентрацией в окружающей среде.



Термины и определения

разложение (деградация): Распад органических молекул на более мелкие и, в конечном счете, на диоксид углерода, воду и соли.

растворенный органический углерод (РОУ): Углерод, присутствующий в воде в виде органических соединений, проходящих при фильтровании через мембранный фильтр с порами диаметром 0,45 мкм.

химическое потребление кислорода (ХПК): Количество кислорода, потребляемое при химическом окислении содержащихся в воде органических и неорганических веществ под действием различных окислителей.



Критерии отнесения к продукции обладающей острой токсичностью для водной среды

CL_{50} определяют на рыбах при 96-часовом воздействии;

EC_{50} определяют для ракообразных видов (дафний Магна) в течение 48 ч и/или EC_{50} для некоторых видов водорослей в течение 72 или 96 ч. Эти виды рассматривают в качестве модельных для всех водных организмов.

3 класса опасности для острой токсичности для водной среды

Класс	Критерии
1	$CL_{50} (EC_{50}) \leq 1$ мг/л (96 ч – рыбы и/или 48 ч – ракообразные) и/или $EC_{50} \leq 1$ мг/л (72 или 96 ч – водоросли)
2	$1 < CL_{50} (EC_{50}) \leq 10$ мг/л (96 ч – рыбы и/или 48 ч – ракообразные) и/или $1 < EC_{50} \leq 10$ мг/л (72 или 96 ч – водоросли)
3	$10 < CL_{50} (EC_{50}) \leq 100$ мг/л (96 ч – рыбы и/или 48 ч – ракообразные) и/или $10 < EC_{50} \leq 100$ мг/л (72 или 96 ч – водоросли)

Критерии отнесения к продукции обладающей хронической токсичностью для водной среды

Используют данные:

- об острой токсичности в водной среде;
- о способности к разложению (деградации) в окружающей среде;
- о способности к биоаккумуляции (коэффициент распределения октанол/вода $\log K_{ow}$ или коэффициент биоконцентрации в рыбах (BCF));
- о растворимости химической продукции в воде;
- о хронической токсичности в водной среде (МНД);
- данные о стабильности в водной среде.

4 класса опасности для хронической токсичности для водной среды

Класс	Критерии
	Химическая продукция, не способная к быстрому разложению, для которой имеются достаточные данные по хронической токсичности
1	Максимальная недеятствующая доза МНД или $EC_x \leq 0,1$ мг/л (для рыб, и/или ракообразных и/или водорослей)
2	Максимальная недеятствующая доза МНД или $EC_x \leq 1$ мг/л (для рыб, и/или ракообразных и/или водорослей)

Химическая продукция, способная к быстрому разложению, для которой имеются достаточные данные по хронической токсичности

1	Максимальная недеиствующая доза МНД или $EC_{x} \leq 0,01$ мг/л (для рыб, и/или ракообразных и/или водорослей)
2	Максимальная недеиствующая доза МНД или $EC_{x} \leq 0,1$ мг/л (для рыб, и/или ракообразных и/или водорослей)
3	Максимальная недеиствующая доза МНД или $EC_{x} \leq 1$ мг/л (для рыб, и/или ракообразных и/или водорослей)

Химическая продукция, для которой не имеется достаточных данных по хронической токсичности

- | | |
|---------|--|
| 1 класс | <p>1 $CL_{50} (EC_{50}) \leq 1$ мг/л (96 ч – рыбы и/или 48 ч – ракообразные) и/или $EC_{50} \leq 1$ мг/л (72 или 96 ч – водоросли).</p> <p>2 Химическая продукция, не способная к быстрому разложению, и/или полная биоразлагаемость < 60 %, или первичная биоразлагаемость < 80 % (для ПАВ), и/или коэффициент биоконцентрации $BCF \geq 500$ (или при его отсутствии $\log K_{ow} \geq 4$)</p> |
| 2 класс | <p>1 $1 < CL_{50} (EC_{50}) \leq 10$ мг/л (96 ч – рыбы и/или 48 ч – ракообразные) и/или $10 < EC_{50} \leq 100$ мг/л (72 или 96 ч – водоросли).</p> <p>2 Химическая продукция, не способная к быстрому разложению, и/или полная биоразлагаемость < 60 %, или первичная биоразлагаемость < 80 % (для ПАВ), и/или коэффициент биоконцентрации $BCF \geq 500$ (или при его отсутствии $\log K_{ow} \geq 4$)</p> |
| 2 класс | <p>1 $10 < CL_{50} (EC_{50}) \leq 100$ мг/л (96 ч – рыбы и/или 48 ч – ракообразные) и/или $1 < EC_{50} \leq 10$ мг/л (72 или 96 ч – водоросли).</p> <p>2 Химическая продукция, не способная к быстрому разложению, и/или полная биоразлагаемость < 60 %, или первичная биоразлагаемость < 80 % (для ПАВ), и/или коэффициент биоконцентрации $BCF \geq 500$ (или при его отсутствии $\log K_{ow} \geq 4$)</p> |
| 4 класс | <p>1 Низкий показатель растворимости химической продукции и отсутствие признаков острой токсичности до достижения уровня растворимости в воде.</p> <p>2 Химическая продукция, не подвергающаяся быстрому разложению и/или $BCF \geq 500$ (или при его отсутствии $\log Kow \geq 4$)</p> |

Классификация смесевой продукции

ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И
СЕРТИФИКАЦИИ
(EACC)
EURO-ASIAN FOR STANDARTIZATION, METROLOGY AND
CERTIFICATION
(EASC)



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОСТ
СТАНДАРТ

ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И
СЕРТИФИКАЦИИ
(EACC)
EURO-ASIAN FOR STANDARTIZATION, METROLOGY AND
CERTIFICATION
(EASC)



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОСТ
СТАНДАРТ

КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ СМЕСЕВОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРО-
ДУКЦИИ ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ НА ОРГАНИЗМ

Издание официальное

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

Минск

2013

КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ СМЕСЕВОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРО-
ДУКЦИИ ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Издание официальное

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

Минск

2013

Модель классификации опасности химической продукции

КЛАССИФИЦИРУЕМАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ

Имеются ли достаточные экспериментальные данные (результаты испытаний)?

не
т

Определение свойств, анализ данных, сопоставление с критериями

Установление видов и классов опасности

Химическая продукция является индивидуальным веществом?

не
т

Вещество классифицировать невозможно

Имеются ли аналоги, классифицированные с помощью экспериментальных данных?

не
т

Определение допустимости отклонения соотношения компонентов смеси по сравнению с аналогом

Установление видов и классов опасности

Имеются ли достаточные данные для применения принципов интерполяции?

не
т

Интерполирование

Установление видов и классов опасности

Имеются ли достаточные данные для применения расчетных методов?

не
т

Расчет

Установление видов и классов опасности

Смесь классифицировать невозможно

Для отнесения смеси к следующим видам опасной продукции: химическая продукция, вызывающая поражения (некроз)/раздражение кожи, и химическая продукция, вызывающая серьезные повреждения/ раздражение глаз, допускается использовать только значение водородного показателя рН. Смесь может рассматриваться как вызывающая поражение (некроз) кожи/повреждения глаз (т.е. ей присваивается класс опасности 1 в обоих случаях) при условии $\text{pH} \leq 2$ или $\text{pH} \geq 11,5$ (однако оценка остаточной кислотности/щелочности является предпочтительной) .

Если имеющихся данных недостаточно для отнесения смеси к определенному(ым) виду (ам) опасной химической продукции и проведения процедуры классификации опасности, то используются принципы **интерполяции** или **расчетный метод** при наличии необходимых данных.



Принципы интерполяции

1 Разбавление

Если смесь, обладающая острой токсичностью по воздействию на организм, разбавляется водой или другой нетоксичной химической продукцией, то опасность получившейся смеси может быть рассчитана, исходя из данных исходной смеси.

2 Различие между партиями продукции

3. Концентрация компонентов смеси, отнесенных к более высокому классу опасности

4. Интерполяция внутри одного класса опасности

Три смеси с идентичными компонентами. Смеси № 1 и № 2 относятся к одному классу.

Концентрация компонентов в смеси № 3 имеет промежуточное значение между концентрациями в смесях №1 и №2. Смесь №3 принадлежит к тому же классу.

Пример:

Смесь № 1: 60 % бензола, 40 % толуола и 0 % ксилола - химическая продукция, обладающая острой токсичностью при попадании на кожу, класса 2.

Смесь № 2: 80 % бензола, 10 % толуола и 10 % ксилола - химическая продукция, обладающая острой токсичностью при попадании на кожу, класса 2.

Смесь № 3: 70 % бензола, 25 % толуола и 5 % ксилола – также классифицирована как химическая продукция, обладающая острой токсичностью при попадании на кожу, класса 2.

Принципы интерполяции

5. Схожие в значительной мере смеси

Если имеются две смеси:

- смесь № 1, состоящая из компонентов А и В, и смесь № 2, состоящая из компонентов С и В;
- концентрация компонента В одинакова в обеих смесях;
- концентрация компонента А в смеси № 1 равна концентрации компонента С в смеси № 2;
- опасность компонентов А и С хорошо изучена и эти компоненты отнесены к одному и тому же классу опасности, при этом они не оказывают влияния на степень опасности компонента В, и если смесь № 1 классифицирована на основе экспериментальных данных, то смесь № 2 может быть классифицирована аналогично (т.е. ей присваивается такой же класс опасности) без проведения дополнительных испытаний.

6 Смесь в аэрозольной упаковке



Расчетные методы классификации опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм

Показатели DL_{50} и CL_{50} для смеси в целом рассчитываются по

следующей формуле:

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ATE_i},$$
$$ATE_{mix} = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ATE_i}},$$

(1)

где ATE_{mix} – расчетная оценка острой токсичности (или OOT_{mix}) – значение DL_{50} или CL_{50} для смеси;

C_i – концентрация i -го компонента смеси, выраженная в массовых или объемных процентах;

i составляет от 1 до n ;

n – число компонентов;

ATE_i – оценка острой токсичности i -го компонента (или OOT_i) – значение DL_{50} или CL_{50} .

Примечание – Если DL_{50} или CL_{50} для компонента представлены несколькими значениями или диапазоном значений или компоненту на основе экспертных оценок присвоен определенный класс опасности, ATE_i компонента принимается равной точечной оценке острой токсичности из таблицы 2

Класс 3: $50 < DL_{50} \leq 300$
мг/кг

Точечная оценка ATE_i
= 100 мг/кг

Оценка токсичности для смесей с общей концентрацией компонента(ов) с неизвестной токсичностью > 10 %

$$\frac{100 - \sum_{j=1}^m C_j}{ATE_{mix}} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ATE_i},$$

C_j – концентрация j -го компонента смеси с неизвестной токсичностью, выраженная в массовых или объемных процентах;
 m – число компонентов с неизвестной токсичностью;

ATE_{mix} – расчетная оценка острой токсичности (или OOT_{mix}) – значение DL_{50} или CL_{50} для смеси;

C_i – концентрация i -го компонента смеси, выраженная в массовых или объемных процентах;

n – число компонентов с известной токсичностью;

ATE_i – оценка острой токсичности i -го компонента (или OOT_i) – значение DL_{50} или CL_{50} .

Концентрационные пределы компонентов, входящих в состав смеси, позволяющие классифицировать ее как вызывающую поражение (некроз)/раздражение кожи

Сумма компонентов, вызывающих поражение (некроз)/ раздражение кожи и отнесенных к следующим классам	Суммарная концентрация компонентов (C, %), позволяющая отнести смесь к следующим классам опасности химической продукции, вызывающей поражение (некроз)/раздражение кожи		
	Класс 1	Класс 2	Класс 3
Класс 1	$C \geq 5$	$5 > C \geq 1$	-
Класс 2	-	$C \geq 10$	$10 > C \geq 1$
Класс 3	-	-	$C \geq 10$
(10·класс 1) + класс 2	-	$C \geq 10$	$10 > C \geq 1$
(10·класс 1) + класс 2 + класс 3	-	-	$C \geq 10$

Расчетные методы классификации опасности по воздействию на окружающую среду

Острая токсичность

$$\frac{\sum C_i}{L(E)C_{50m}} = \sum_n \frac{C_i}{L(E)C_{50i}},$$

$$L(E)C_{50m} = \frac{\sum C_i}{\sum_n \frac{C_i}{L(E)C_{50i}}},$$

C_i – концентрация компонента i (массовые %);
 i составляет от 1 до n (n – число компонентов);
 $L(E)C_{50m}$ – значение CL_{50} или EC_{50} смеси в целом или ее части, состоящей из компонентов, по которым имеются экспериментальные данные;
 $L(E)C_{50i}$ – значение CL_{50} или EC_{50} компонента i , мг/л.

Хроническая токсичность

$$\frac{\sum C_i + \sum C_j}{\text{ЭкМНД}_m} = \sum_n \frac{C_i}{\text{МНД}_i} + \sum_n \frac{C_j}{0,1\text{МНД}_j},$$

$$\text{ЭкМНД}_m = \frac{\sum C_i + \sum C_j}{\sum_n \left(\frac{C_i}{\text{МНД}_i} \right) + \sum_n \left(\frac{C_j}{0,1\text{МНД}_j} \right)}$$

C_i – концентрация компонента i , способного к быстрому разложению (массовые %);
 C_j – концентрация компонента j , не способного к быстрому разложению (массовые %);
 ЭкМНД_m – эквивалент максимальной недеиствующей дозы или EC_x смеси в целом или ее части, состоящей из компонентов, для которых имеются экспериментальные данные;
 МНД_i – максимальная недеиствующая доза или EC_x компонента i , способного к быстрому разложению;
 МНД_j – максимальная недеиствующая доза или EC_x компонента j , не способного к быстрому разложению

Классификация с использованием концентрационных пределов для компонентов

Сумма компонентов, обладающих острой токсичностью для водной среды и отнесенных к классам опасности	Концентрация C, %	Класс опасности смеси
Класс 1·M	≥ 25	1
(Класс 1·M·10) + класс 2	≥ 25	2
(Класс 1·M·100) + (класс 2·10) + класс 3	≥ 25	3

Острая токсичность

Значение $CL(EC)_{50}$, мг/л	Множитель M
$0,1 < L(E)C_{50} \leq 1$	1
$0,01 < L(E)C_{50} \leq 0,1$	10
$0,001 < L(E)C_{50} \leq 0,01$	100
$0,0001 < L(E)C_{50} \leq 0,001$	1000
$0,00001 < L(E)C_{50} \leq 0,0001$	10 000

Далее продолжать с шагом 10

Классификация. Допустимые отклонения

Исходное содержание компонента С, %, в смесевой химической продукции	Допустимые отклонения от первоначальной концентрации компонента, %
$\leq 2,5$	± 30
$2,5 < C \leq 10$	± 20
$10 < C \leq 25$	± 10
$25 < C \leq 100$	± 5

Для изученных смесей с известным составом, классифицированных с использованием экспериментальных данных, классификация опасности по воздействию на организм должна проводиться заново в следующих случаях:

- если произошло значительное изменение соотношения компонентов по сравнению с изученной смесью. Процентное содержание (массовое или объемное) одного или нескольких опасных компонентов в составе смеси вышло за пределы, указанные в таблице;
- если изменен состав смесевой химической продукции. Заменены или добавлены один или несколько компонентов, которые являются или могут оказаться опасными по воздействию на организм

Терминология ГОСТ 31340-2013

- **Предупредительная маркировка химической продукции** - составная часть информации, представляющая собой комплекс сведений (в виде краткого текста, отдельных графических/цветовых сигналов и т.д.) **независимых на**

<p>Газ природный топливный компримированный для двигателей внутреннего сгорания</p> 	<p>ОПАСНО</p> <p>Легковоспламеняющийся газ. Газ под давлением. Баллоны (емкости) могут взрываться при нагревании.</p> <p>Беречь от источников воспламенения, тепла, искр, открытого огня)¹. Не курить. Избегать вдыхания газа. Не прекращать горения при наличии утечки. Устранить все источники воспламенения, если это не представляет опасности. Хранить в хорошо вентилируемом месте. Беречь от солнечных лучей. <i>Более полная информация по безопасному обращению химической продукции находится в паспорте безопасности</i></p>
<p>Compressed natural fuel gas for internal-combustion engines</p> 	<p>DANGER</p> <p>Extremely flammable gas. Contains gas under pressure; may explode if heated.</p> <p>Keep away from heat/sparks/open flames/hot surface. No smoking. Leaking gas fire. Do not extinguish, unless leak can be stopped safely. Eliminate all ignition sources if safe to do so. Store in well-ventilated place. Protect from sunlight. <i>See MSDS for more detailed information on safe handling</i></p>

¹Необходимые условия выбираются производителем

Термины и определения (ГОСТ 31340-2013)

- **знак опасности:** Графическое изображение, передающее конкретную информацию об опасности химической продукции, на котором, в зависимости от вида и класса опасности продукции, изображен символ опасности (пиктограмма), приведенный в приложении Б, в сочетании с другими графическими элементами, такими как рамка, фон или цвет.
- **символ опасности (пиктограмма):** Графический элемент, передающий в сжатом виде информацию для идентификации специфических рисков и необходимых мер предосторожности.

Символы опасности используемые при маркировке

Пламя	Пламя над окружностью	Взрывающаяся бомба
		
Жидкости, выливающиеся из двух пробирок и поражающие металл и руку	Баллон для газа	Череп и скрещенные кости
		
Восклицательный знак	Сухое дерево и мертвая рыба	Опасность для здоровья человека
		

КЛАССИФИКАЦИЯ ТОКСИЧНОСТИ ВЕЩЕСТВ ПО ВЕЛИЧИНЕ

DL₅₀ (крысы, внутрижелудочно, мг/кг)

№	Наименование документа	Класс токсичности				
		1	2	3	4	5
1	ГОСТ 12.1.007-76	<15	15 - 150	151 - 5000	>5000	
2	Федеральный закон No 116 от 21.06.97	<15	15 - 200	—	—	—
3	ГОСТ 17.4.1.02-83	< 200	200 - 1000	>1000	—	—
4	МУ 2.1.5.720-98	<100	100 -1000	1001 - 10000	>10000	—
5	Методические рекомендации No 01-19/126-17	<50	51 - 200	2001 - 1000	>1000	—
6	СГС	< 5	5 - 50	51 - 300	301- 2000	более 2000 или эквивалентные дозы при других путях воздействия с учетом специально разработанных критериев

КЛАССИФИКАЦИЯ ТОКСИЧНОСТИ ВЕЩЕСТВ ПО ВЕЛИЧИНЕ DL₅₀ (крысы, накожно, мг/кг)

№	Наименование документа	Класс токсичности				
		1	2	3	4	5
1	ГОСТ 12.1.007-76	<100	100-500	501-2500	>2500	—
2	Федеральный закон № 116 от 21.06.97	<50	51-400	—	—	—
3	Методические рекомендации № 01-19/126-17	<100	101-500	501-2500	>2500	—
4	СГС	<50	51 -200	201-1000	1001-2000	Более 2000

КЛАССИФИКАЦИЯ ТОКСИЧНОСТИ ВЕЩЕСТВ ПО ВЕЛИЧИНЕ CL_{50} (крысы, ингаляционно, мг/ м³)

№	Наименование документа		Класс токсичности				
			1	2	3	4	5
1	ГОСТ 12.1.007-76		<500	501-5000	5001-50000	>50000	—
2	Федеральный закон № 116 от 21.06.97		<500	501-2000	—	—	—
3	Методические рекомендации № 01-19/126-17		<500	501-2000	2001-20000	>20000	—
4	СГС	пары	< 500	501-2000	2001-10000	10001-20000	Более 20000
		пыли и/или туман	< 50	51-500	501-1000	1001-5000	Более 5000
		газы, ppm	<100	101-500	501-2500	2501-5000	Более 5000

