

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

План лекции:

1. Предельно допустимые концентрации почвы.

2. Переработка отходов. Безотходное и малоотходное производство.

3. Медицинские отходы.

Законодательство в области обращения с медицинскими отходами

1. Батарейки. После того как элементы питания перестанут работать, не следует их выбрасывать вместе с мусором. В их составе содержатся вредные вещества: свинец, никель, цинк и ртуть. Перечисленные металлы относят к категориям тяжелых, они быстро попадают в водоемы и в почву, после быстро в них распространяются. Одним элементом питания А1 можно отравить 20 м² грунта и 400 литров воды.

Захоронение отходов — изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

Утилизация отходов (переработка)- использование отходов для производства товаров, выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов.

Обезвреживание отходов — уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

Промышленные отходы, использование которых в народном хозяйстве на современном уровне развития науки и техники невозможно или экономически нецелесообразно, называются не утилизируемыми (неиспользуемыми). Они подлежат захоронению.

Известны четыре способа захоронения промышленных отходов: **в отвалах, на полигонах, в шламохранилищах и в глубинных горизонтах.**

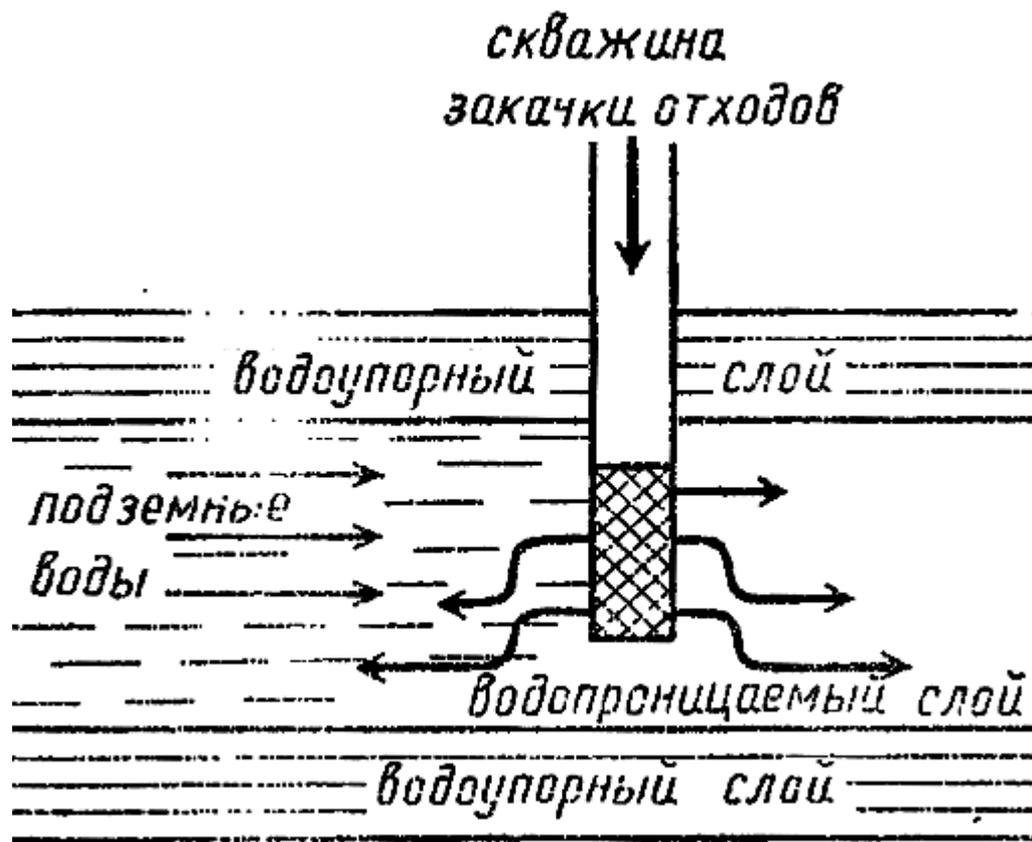
Отвалы – самые экологически опасные места хранения промышленных отходов, одновременно загрязняющие атмосферу, гидросферу и литосферу и занимающие большие площади земельных участков.



Шламохранилища – природоохранные сооружения, предназначенные для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов бурения нефтяных скважин (буровой шлам, отработанные буровые отходы, буровые сточные воды).



Закачка отходов в глубинные горизонты осуществляется через поглощающие скважины ниже уровня грунтовых вод. Глубина скважин должна составлять от несколько сот метров до 4 км, щелочность растворов pH должна быть на 0,5 ниже щелочности грунтовых вод.



Полигоны предназначены для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов. Приему на полигон в соответствии с действующими в стране нормами подлежат только токсичные промышленные отходы I, II и III классов опасности. Твердые промышленные отходы IV класса опасности, как правило, вывозят на полигоны складирования городских бытовых отходов. Не подлежат приему на полигоны отходы, для которых разработаны эффективные технологии извлечения металлов или других ценных веществ, радиоактивные отходы, нефтепродукты, подлежащие регенерации.



- | | | |
|--|------------------------------|---|
| 1. Въезд на КПП | 10. Весовая | 19. Технический блок |
| 2. Въезд с территории переработки отходов | 11. Артезианская скважина | 20. Сортировка отходов |
| 3. Въезд с территории захоронения отходов | 12. Канализационная насосная | 21. Обработка отходов (бумага, пластик, металлолом, стекло) |
| 4. КПП-регистрация поступающих отходов | 13. Трансформаторная | 22. Компост. (карта хранения) |
| 5.6. Дезинфекционные ванны | 14. Автозаправочная станция | 23. Завод по термической переработке отходов производству Биодизеля |
| 7. Автоматический шлабоум | 15. пост ТБО | 24. Завод по производству компоста |
| 8. Рабочее место контролера | 16. ограждение | 25. карта хранения сухих промышленных отходов. |
| 9. Социальный тракт | 17. Пожарный водоем | |
| <small>производство, туалеты, душевые, кабинки отдыха, столовая, кабинки хранения, контрольный пункт наблюдения за земной поверхностью</small> | 18. Земснаряд | |

В составе полигона предусмотрены:

- ❖ **завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов:**
- ❖ **участок захоронения токсичных промышленных отходов:**
- ❖ **гараж специализированного автотранспорта для перевозки токсичных промышленных отходов.**

Завод предназначен для сжигания и физико-химической переработки отходов с целью их обезвреживания или снижения их токсичности (класса опасности), перевода их в нерастворимые формы, обезвоживания и сокращения объема отходов.

Размер участка захоронения токсичных промышленных отходов устанавливается исходя из срока накопления отходов в течение 20—25 лет.

В составе завода по обезвреживанию токсичных промышленных отходов предусмотрены:

- ❖ цех термического обезвреживания твердых горючих отходов;
- ❖ цех термического обезвреживания сточных вод и жидких хлорорганических отходов;
- ❖ цех физико-химического обезвреживания твердых и жидких неорганических отходов;
- ❖ цех обезвреживания испорченных и немаркированных баллонов;
- ❖ цех обезвреживания ртутных и люминесцентных ламп;
- ❖ вспомогательные цеха и складское хозяйство.

Технология захоронения токсичных отходов зависит от класса их токсичности:

- нерастворимые отходы II–IV классов опасности размещают в картах полигона слоями с изолированным слоем грунта;
- отходы I класса опасности помещают в специальные металлические контейнеры с толщиной стенок не менее 10 мм и проводят контроль на герметичность до и после заполнения контейнера.

Обезвреживание – любая обработка и изменение сырья, в результате которого образуются отходы меньшего объема или массы, с другими физическими или химическими показателями. Цель процедуры – за счет корректировки свойств мусора получить продукт, снижающий степень негативного влияния на природную среду.

Утилизация предполагает использование отходов повторно для производства продукции и получения других полезных продуктов. Выделяют три направления данного процесса:

рециклинг – сырье в неизменном виде применяют по прямому назначению;

рекуперация – отходы вводят в производственный процесс после извлечения полезных элементов;

регенерация – перед повторным использованием отходы подвергаются предварительной подготовке.

Термическое обезвреживание отходов представляет собой предварительное измельчение отходов, а затем сжигание в печах при температуре не ниже 1000 °С. После печей продукты поступают в камеру дожигания при температуре 1200–1400 °С, где достигается полное окисление продуктов неполного сгорания. Затем отходящие газы поступают на очистку, а образовавшийся шлак направляют на захоронение.

При сжигании мусора с самым различным сочетанием компонентов образуется огромное количество вредных продуктов, содержащих такие опасные вещества, как диоксины, фосген, синильная кислота и др., а также зола и шлаки неизвестного состава и с непредсказуемыми свойствами. Особенно велика при сжигании диоксиновая опасность.

Диоксины – общепринятое название группы органических веществ, которые относятся к классу полихлорированных полициклических соединений. Под этим названием объединено более 200 веществ.

Диоксины признаны наиболее опасными веществами – супертоксинами. Они являются канцерогенами: провоцируют раковые заболевания, воздействуют на белковый обмен, способствуют биоактивации мутагенов, разрушению витаминов, лекарств, гормонов.

Основным источником диоксинов являются свалки и сжигание твердых отходов. При неполном сгорании 1 кг несортированных ТКО с 10–15 % пластика выделяется 40 мкг диоксинов. Этого достаточно для доведения до ПДК 80 млн м³ воздуха.

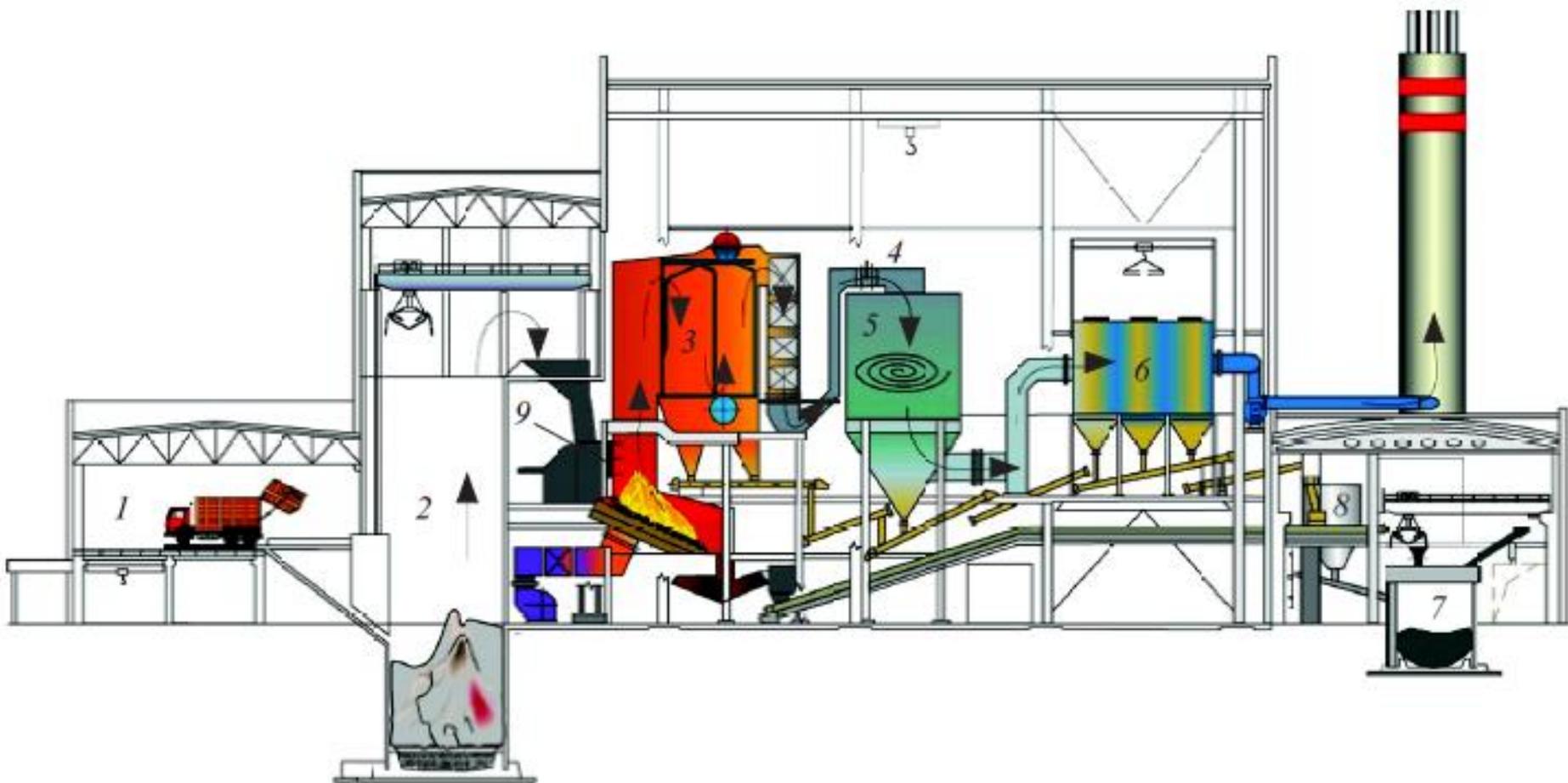


Рис. 11. Схема установки для сжигания твердых отходов:

1 – приемное отделение; 2 – приемный бункер ТКО; 3 – котлоагрегат; 4–6 – отделение газоочистки;
7, 8 – шлаковое отделение; 9 – загрузка ТКО в печь

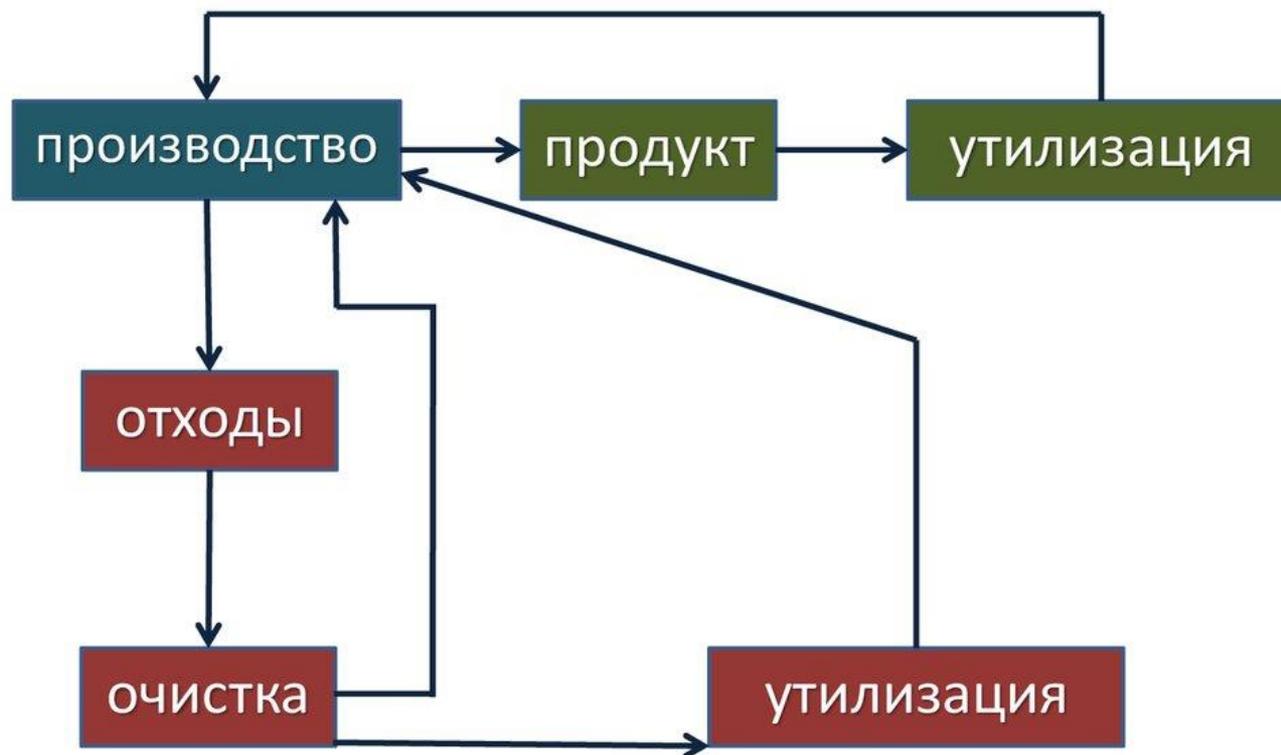
Безотходные технологии представляют собой такой метод производства продукции (процесс, предприятие, территориально-производственный комплекс), при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно в цикле «сырьевые ресурсы — производство — потребление — вторичные ресурсы» и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования.

Принцип безотходной технологии



Под малоотходным производством следует понимать такое производство результаты деятельности которого при воздействии на окружающую среду не превышают предельно допустимого уровня. При этом по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов может переходить в отходы и направляться на длительное хранение или захоронение.

Структурная схема малоотходной технологии



ПДК почвы (ПДК п.) — предельно допустимое количество химического вещества в пахотном слое почвы (мг/м^3).

Это количество не должно вызывать прямого или косвенного отрицательного воздействия на соприкасающуюся с почвой среду (атмосферу, грунтовые или почвенные воды, растения), на здоровье человека, а также на самоочищающуюся способность почвы.

Оценка состояния почв производится на основе следующих документов:

- ❖ СанПин 2.1.7.1322-03 «Почва. Очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы»
- ❖ СанПиН 2.1.7.573-96 «Почва. Очистка населенных мест. Бытовые и промышленные отходы»
- ❖ ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве».

Количественная оценка степени загрязнения даётся на основании результатов лабораторного анализа почвы.

Оценка состояния почвы включает анализ следующих показателей:

1. санитарно-физических (механический состав, общая и гигроскопическая влажность, коэффициент фильтрации);
2. санитарно-химических (природный микро- и макроэлементный состав почвы, наличие пестицидов, ингредиентов атмосферных выбросов и др.);
3. физико-химических (рН, емкость поглощения, сумма поглощённых оснований и др.);
4. санитарно-бактериологических (микробное число, коли-титр, патогенные бактерии и вирусы);
5. санитарно-гельминтологических;
6. санитарно-энтомологических;
7. радиометрических.

Основные химические показатели оценки санитарного состояния почв промышленной зоны следующие: азот аммонийный и нитратный, хлориды, рН, пестициды, тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты, фенолы летучие, сернистые соединения, детергенты, канцерогенные вещества, мышьяк, полихлорированные бифенилы, цианиды.

Стандартный перечень химических показателей почв населенных мест согласно СанПиН 2.1.7.1287-03 включает:

1. Тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк, медь, никель, мышьяк, ртуть);
2. 3,4-бенз(α)пирен и нефтепродукты;
3. рН;
4. Суммарный показатель загрязнения (Z_c) равен сумме коэффициентов концентрации химических элементов-загрязнителей и выражен формулой:

$$Z_c = \sum(K_{ci} + \dots + K_{cn}) - (n-1), \text{ где}$$

n - число определяемых суммируемых вещества; K_{ci} - коэффициент концентрации i -го компонента загрязнения.

Оценка степени опасности загрязнения почв комплексом металлов по показателю Z_c , отражающему дифференциацию загрязнения воздушного бассейна городов как металлами, так и другими наиболее распространенными ингредиентами (пыль, окись углерода, окись азота, сернистый ангидрид), проводится по оценочной шкале, приведенной в табл. 1.

Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения (Z_c)

Категории загрязнения почв	Величина Z_c	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16 - 32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32 - 128	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофии новорожденных)

Оценка почвы по содержанию пестицидов и токсических химических веществ производится на основании сопоставления фактических результатов исследований с установленными для этих веществ ПДК, приведенных ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве». В тех случаях, когда таких нормативов нет, необходимо принимать во внимание следующие обстоятельства:

- ❖ если концентрация химического вещества в изучаемом образце почвы соответствует таковой контрольного образца, то такую почву оценивают как «чистую»;
- ❖ если в исследуемом образце почвы концентрация вредного вещества превышает контрольные цифры не более чем в 10 раз, то почва считается слабо загрязнённой;
- ❖ при превышении концентрации вредного вещества в изучаемом образце почвы в 10-100 раз по сравнению с контролем почва является загрязнённой;
- ❖ сильно загрязнённой считается почва, если концентрация химического вещества в изучаемом образце более чем в 100 раз превышает её в контрольном образце почвы.

На основании данных санитарного обследования и лабораторного анализа почвы, руководствуясь показателями санитарного состояния почвы, а в отдельных случаях на основании сопоставления показателей контрольного («чистого») участка с изучаемым (загрязнённым), даётся оценка степени загрязнения почвы, давности загрязнения, намечаются мероприятия по предотвращению её дальнейшего загрязнения и пути её «оздоровления».

Федеральный закон N 317-ФЗ от 25.11.2013 (ред.29.07.2017 г.)

Медицинские отходы - все виды отходов, в том числе анатомические, патолого-анатомические, биохимические, микробиологические и физиологические, образующиеся в процессе осуществления медицинской деятельности и фармацевтической деятельности, деятельности по производству лекарственных средств и медицинских изделий, а также деятельности в области использования возбудителей инфекционных заболеваний и генно-инженерно-модифицированных организмов в медицинских целях.

ОБ ОСНОВАХ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ГРАЖДАН В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№ 323-ФЗ, ст. 49.

Медицинские отходы организации по степени опасности подразделяются на пять классов:

класс А - неопасные, подобные твердым коммунальным отходам;

класс Б - эпидемиологически опасные;

класс В - чрезвычайно эпидемиологически опасные;

класс Г – токсикологически опасные отходы;

класс Д – радиоактивные отходы.

Частые нарушения при обращении с медицинскими отходами:

- ❖ Нарушения режима дезинфекции медицинских отходов;
- ❖ Отсутствие единого поставщика упаковочных материалов;
- ❖ Отсутствие либо несоответствие имеющихся помещений для временного хранения отходов;
- ❖ Хранение необеззараженных медицинских отходов в контейнерах для бытового мусора;
- ❖ Отсутствие безопасной транспортировки.

Отходы класса А – отходы, не имеющие контакт с биологическими жидкостями пациентов, инфекционными больными (эпидемиологически безопасные отходы, по составу приближенные к ТКО, далее - класс А),

в том числе:

- ❖ использованные средства личной гигиены и предметы ухода однократного применения больных неинфекционными заболеваниями;
- ❖ канцелярские принадлежности, упаковка, мебель, инвентарь, потерявшие потребительские свойства; сметы от уборки территории;
- ❖ пищевые отходы центральных пищеблоков, столовых для работников медицинских организаций, а также структурных подразделений организаций, осуществляющих медицинскую и (или) фармацевтическую деятельность, кроме подразделений инфекционного, в том числе фтизиатрического профиля.

Отходы класса Б – отходы, инфицированные и потенциально инфицированные микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности (эпидемиологически опасные отходы),

в том числе:

- ❖ материалы и инструменты, предметы, загрязненные кровью и (или) другими биологическими жидкостями; патологоанатомические отходы;
- ❖ органические операционные отходы (органы, ткани);
- ❖ пищевые отходы и материалы, контактировавшие с больными инфекционными болезнями, вызванными микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности.

Отходы класса В – отходы от деятельности в области использования возбудителей инфекционных заболеваний 3 - 4 группы патогенности, а также в области использования генно-инженерно-модифицированных организмов в медицинских целях (эпидемиологически опасные отходы).

в том числе:

- ❖ отходы микробиологических, клинико-диагностических лабораторий; отходы, инфицированные и потенциально инфицированные микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности;
- ❖ отходы сырья и продукции от деятельности по производству лекарственных средств и медицинских изделий, от производства и хранения биомедицинских клеточных продуктов; биологические отходы вивариев; живые вакцины, непригодные к использованию;

Отходы класса Г – отходы, не подлежащие последующему использованию (токсикологически опасные отходы 1 - 4 классов опасности, далее - класс Г),

в том числе:

- ❖ ртутьсодержащие предметы, приборы и оборудование; лекарственные (в том числе цитостатики), диагностические, дезинфекционные средства;
- ❖ отходы от эксплуатации оборудования, транспорта, систем освещения, а также другие токсикологически опасные отходы, образующиеся в процессе осуществления медицинской, фармацевтической деятельности, деятельности по производству лекарственных средств и медицинских изделий, при производстве, хранении биомедицинских клеточных продуктов, деятельности в области использования возбудителей инфекционных заболеваний и генно-инженерно-модифицированных организмов в медицинских целях

Отходы класса Д – все виды отходов в любом агрегатном состоянии, в которых содержание радионуклидов превышает допустимые уровни, установленные нормами радиационной безопасности

Для сбора отходов используются одноразовые водонепроницаемые мешки, пакеты, металлические и пластиковые емкости, контейнеры для сбора и безопасной утилизации (далее – КСБУ).

Для каждого класса отходов мешки, пакеты для сбора должны иметь различную окраску; контейнеры и емкости маркируются. Пакеты для сбора отходов класса А должны иметь белую окраску, класса Б желтую, класса В красную, класса Г черную.

После аппаратных способов обеззараживания с применением физических методов и изменения внешнего вида отходов, исключающего возможность их повторного применения, медицинские отходы классов Б и В собираются хозяйствующим субъектом, осуществляющим обращение медицинских отходов, в упаковку любого цвета, кроме желтого и красного, которая должна иметь маркировку, свидетельствующую о проведенном обеззараживании отходов и содержать следующую информацию: "Отходы класса Б, обеззараженные" и "Отходы класса В, обеззараженные", наименование организации и ее адрес в пределах места нахождения, дата обеззараживания медицинских отходов.

Последующее обращение с такими отходами обеспечивается хозяйствующим субъектом, осуществляющим обращение с медицинскими отходами, в соответствии с требованиями Санитарных правил к отходам класса А

Система сбора, хранения, размещения и транспортирования, обеззараживания (обезвреживания) медицинских отходов должна включать следующие этапы:

- ❖ сбор отходов внутри организаций, осуществляющих медицинскую и (или) фармацевтическую деятельность;
- ❖ перемещение отходов из подразделений и хранение отходов на территории организации, образующей отходы;
- ❖ обеззараживание (обезвреживание) отходов;
- ❖ транспортирование отходов с территории организации, образующей отходы;
- ❖ размещение, обезвреживание или утилизация медицинских отходов.

Сбор медицинских отходов класса А должен осуществляться в многоразовые емкости или одноразовые пакеты. Цвет пакетов может быть любой, за исключением желтого и красного



Маркировка контейнеров, емкостей и пакетов для каждого класса должна совпадать. Металлические и пластиковые емкости, контейнеры для сбора опасных отходов должны плотно закрываться.

Сбор отходов класса А

Осуществляется в многоразовые емкости и одноразовые пакеты. Одноразовые пакеты располагаются на специальных тележках или внутри многоразовых контейнеров. Временное хранение пищевых отходов вне холодильника не более 24 часов.

Сбор отходов класса Б

Отходы класса Б подлежат обязательному обеззараживанию, собираются в одноразовые мягкие (пакеты) или твердые (непрокальваемые) контейнеры желтого цвета или имеющие желтую маркировку.

Доступ лиц, не связанных с работами по обращению с медицинскими отходами, в помещения хранения медицинских отходов запрещается

Для сбора колющих и острых отходов класса Б должны использоваться одноразовые непрокальваемые, влагостойкие контейнеры. Контейнер должен иметь плотно прилегающую крышку, исключая возможность самопроизвольного вскрытия.

Использованные колющие, острые предметы (иглы, скарификаторы, бритвы, гемаконы) собираются отдельно от других видов медицинских отходов в КСБУ без предварительного разбора и дезинфекции.

Для сбора органических, жидких отходов класса Б должны использовать одноразовые непрокальваемые влагостойкие контейнеры с крышкой, обеспечивающей их герметизацию. КБСУ заполняются не более чем на две трети объема и хранятся в местах образования не более одних суток. Патологоанатомические и органические операционные отходы класса Б (органы и ткани) подлежат сжиганию и захоронению на кладбищах.

Сбор отходов класса В

Отходы класса В подлежат обязательному обеззараживанию, собирают в одноразовые пакеты или твердые непрокальваемые контейнеры красного цвета или имеющие красную маркировку

Сбор отходов класса Г

Использованные люминисцентные лампы, ртутьсодержащие приборы собираются в маркированные емкости с плотно закрывающимися крышками черного цвета. После заполнения емкости плотно закрываются и хранятся в помещении для временного хранения медицинских отходов.

При сборе и дальнейшем обращении с медицинскими отходами запрещается:

1. вручную разрушать, разрезать медицинские отходы классов Б и В, в целях их обеззараживания;
2. снимать вручную иглу со шприца после его использования, надевать колпачок на иглу после инъекции;
3. прессовать контейнеры с иглами, конструкция которых допускает рассыпание игл после прессования;
4. пересыпать (перегружать) неупакованные медицинские отходы классов Б и В из одной емкости в другую;
5. утрамбовывать медицинские отходы классов Б и В;
6. осуществлять любые манипуляции с медицинскими отходами без перчаток или необходимых средств индивидуальной защиты и спецодежды;
7. использовать мягкую одноразовую упаковку для сбора острого медицинского инструментария и иных острых предметов;
8. устанавливать одноразовые и многоразовые емкости для сбора медицинских отходов на расстоянии менее 1 метра от нагревательных приборов.
9. сжигание отходов на территории объектов здравоохранения. Обезвреживание термическим способом (сжигание) отходов проводится путем термического воздействия на медицинские отходы при температуре +800-1500 С.

Радиоактивные медицинские отходы класса Д направляются для захоронения на специальные полигоны (могильники)



Для временного хранения отходов класса Б, В, Г на объекте здравоохранения выделяется отдельное помещения.

Комната для временного хранения медотходов



Комната для временного хранения медотходов



Комната для проведение дезинфекции емкостей и контейнеров



Помещение для взвешивания медотходов



Комната для хранения медицинских отходов оборудуется вытяжной вентиляцией, холодильным оборудованием для хранения биоотходов, стеллажами, контейнерами для сбора пакетов с медотходами, раковиной с подводкой горячей и холодной воды, бактерицидной лампой.

В медицинских организациях (здравпункты, кабинеты, медпункты) допускается временное хранение отходов классов Б и В в емкостях, размещенных в подсобных помещениях (при хранении более 24ч используется холодильник).

Отходы класса А, Б, В хранятся по месту образования не более одних суток, в контейнерах на специальных площадках или в помещениях для временного хранения емкостей с отходами не более трех суток. Биоотходы хранятся при температуре не выше +5°C

После погрузки медицинских отходов из помещений временного хранения на автотранспортное средство, помещение, использованный инвентарь и оборудование дезинфицируется.