

Занятие № 1

Тема занятия: Гигиена атмосферного воздуха.

Цель занятия: Изучить приборы для отбора проб воздуха на содержание химических веществ и пыли.

Значение темы: Нормальная жизнедеятельность организма и его работоспособность тесно связана с воздухом, его физическими свойствами и химическим составом.

Воздушная среда является необходимым условием жизни на земле. Она играет важную роль в дыхании человека, животных и растений. Без воздуха невозможно сохранение жизнеспособности организма. Роль воздуха состоит в снабжении кислородом, удалении продуктов обмена веществ, обеспечении процесса теплообмена.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- механизмы функционирования природных экосистем;
- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в санитарно-гигиенических лабораториях;
- нормативно-правовые аспекты санитарно-гигиенических исследований;
- гигиенические условия проживания населения и мероприятия, обеспечивающие благоприятную среду обитания человека

уметь:

- осуществлять отбор, транспортировку и хранение проб объектов внешней среды;
- вести учетно-отчетную документацию;
- проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

1. План изучения темы:

1. Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля

1. СОВОКУПНОСТЬ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АТМОСФЕРЫ В ДАННЫЙ ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ – ЭТО

1. климат
2. смог
3. туман
4. погода

Правильный ответ: 4

2. МНОГОЛЕТНИЙ РЕЖИМ ПОГОДЫ – ЭТО

1. климат
2. смог

3. туман
4. погода

Правильный ответ: 1

3. ОТСУТСТВИЕ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА– ЭТО

1. инверсия
2. НМУ
3. штиль
4. ПЗА

Правильный ответ: 3

4. АНОМАЛЬНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА С ВЫСОТОЙ В НЕКОТОРОМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ ВМЕСТО ОБЫЧНОГО ПОНИЖЕНИЯ СООБРАЗОВАНИЕМ ТУМАНА, СМОГА– Это

1. инверсия
2. штиль
3. НМУ
4. ПЗА

Правильный ответ: 1

5. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА:

1. сельскохозяйственные предприятия;
2. промышленные предприятия, транспорт, домовые топки и ТЭЦ, почва;
3. предприятия пищевой промышленности и объекты коммунального назначения
4. тепловые электростанции

Правильный ответ: 2

6. ДОПУСТИМУЮ ВЕЛИЧИНУ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ ОПРЕДЕЛЯЕТ ПОКАЗАТЕЛЬ:

1. ПДК.
2. ПДВ, ВСВ.
3. ПДС, ВСС.
4. ОБУВ.

Правильный ответ: 1

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА:

1. законодательные и организационно- распорядительные
2. панировочные и технические
3. планировочные, технологические, санитарно- технические, организационные
4. санитарно- технические, организационные

Правильный ответ: 3

8. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА:

1. устройство обязательных разрывов между предприятиями и жилой застройкой;
2. проведение технической реконструкции предприятия с целью уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу;
3. устройство специальных установок по очистке вредных выбросов в атмосферу
4. устройство объездных транспортных магистралей.

Правильный ответ: 3

9. ДИАГРАММА НАПРАВЛЕНИЙ И СИЛЫ ВЕТРОВ, ДУЮЩИХ В ОПРЕДЕЛЕННОМ РЕГИОНЕ ПО МНОГОЛЕТНИМ НАБЛЮДЕНИЯМ– ЭТО

1. инверсия
2. НМУ
3. ПЗА
4. роза ветров

Правильный ответ: 4

10. С УЧЕТОМ РОЗЫ ВЕТРОВ ПРОМЫШЛЕННУЮ ЗОНУ НЕОБХОДИМО РАСПОЛАГАТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К СЕЛИТЕБНОЙ С

1. подветренной стороны
2. наветренной стороны
3. не имеет значения расположение
4. не нормируется

Правильный ответ: 1

2.Содержание темы.

Для химического исследования воздуха из него извлекают вещества для определения их концентрации. В зависимости от агрегатного состояния веществ, загрязняющих воздух, пользуются разными методами отбора и исследования воздуха.

Аспирационный метод отбора проб воздуха применяется в тех случаях, когда определяемое вещество содержится в воздухе в малых количествах и для его выделения требуется большое количество воздуха. В основе метода лежит просасывание исследуемого воздуха через поглотительные среды, в которых выделяемое вещество растворяется или задерживается.

Аспирационный метод дает возможность сконцентрировать в поглотительной среде необходимое для определения количество определяемого вещества. Для отбора проб необходим не только поглотительный прибор, содержащий поглотительную среду, но и аппарат, который помогает пропустить исследуемый воздух через поглотительный прибор.

Прибор, служащий для протягивания воздуха, называется аспиратором. Имеется несколько типов аспираторов. Простейшим является водяной аспиратор, применяющийся в тех случаях, когда для улавливания веществ из воздуха требуются малые скорости протягивания его (максимальная скорость протягивания воздуха водяным аспиратором составляет 1,5—2 л/мин).

В лабораторной практике для отбора проб воздуха в качестве аспираторов часто употребляют обычные пылесосы, скорость протягивания воздуха в которых достигает 10—15 л/мин. Наибольшее распространение получили электрические воздуходувки (электроаспиратор Мигунова) — самые универсальные аспираторы, позволяющие протягивать воздух как с малыми (от 0,1 до 1 л/мин), так и с большими скоростями (от 1 до 20 л/мин).

Когда для выделения интересующего нас вещества необходимо протягивать воздух с большей скоростью, для отбора проб воздуха применяют электрические аспираторы, в частности электроаспиратор Мигунова. Этот прибор незаменим, если определяемое вещество находится в воздухе в очень малых концентрациях и для его выделения из смеси газов, насыщающих воздух, нужны большие объемы последнего.

Электроаспиратор наиболее часто используют в практике работы санитарно-гигиенических лабораторий еще и потому, что с его помощью можно одновременно отбирать несколько проб (не менее четырех).

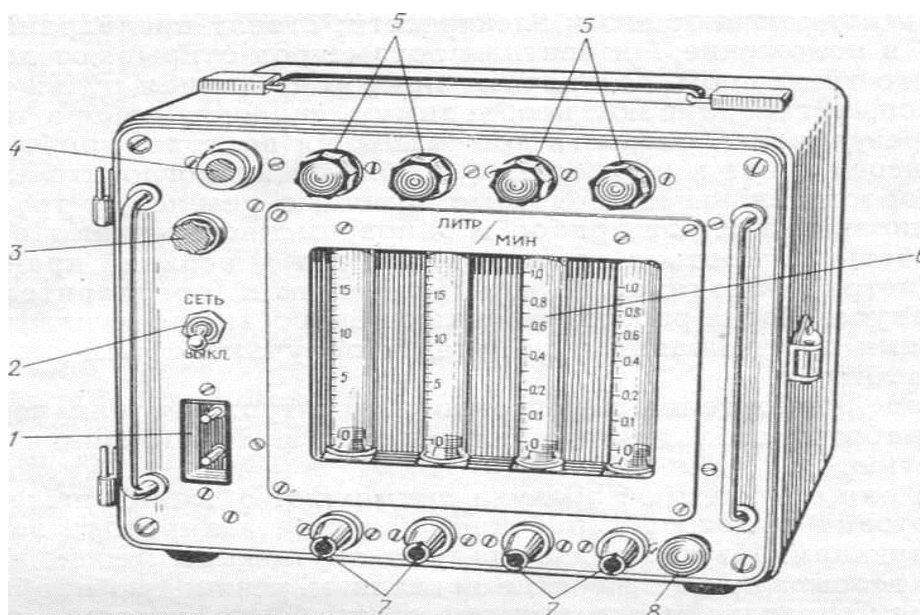


Рис. 1 Электроаспиратор Мигунова:

1— колодка для присоединения шнура к электросети напряжением 220 В (при напряжении 127 В применяют повышающий трансформатор); 2— тумблер для включения и выключения прибора; 3 — гнездо предохранителя; 4— предохранительный клапан, служащий для предотвращения перегрузки электродвигателя при отборе проб с малыми скоростями; 5— ручки вентилях ротаметров для регулировки скорости отбора проб воздуха, 5 — ротаметры; 7 — штуцера для присоединения резиновых трубок с фильтрами; 8— клемма для заземления прибора.

Прибор состоит из электрической воздуходувки и реометров. Реометры представляют собой четыре стеклянные трубки — ротаметры, из которых два предназначены для измерения скорости воздуха в пределах от 1 до 20 л/мин, а остальные два — в пределах от 0,1 до 1 л/мин. В нижней части ротаметры соединяются со штуцерами, выходящими на панель прибора, к которым присоединяют резиновые трубки с поглотительными приборами.

Следовательно, одновременно можно отобрать четыре пробы воздуха. В верхней части ротаметры имеют ручки вентилях, которые также выходят на панель прибора. Ручки вентилях необходимы для регулировки скорости отбора проб воздуха.

Принцип работы прибора заключается в том, что при включении в сеть электродвигатель вращает ротор воздуходувки, при этом в корпусе воздуходувки создается пониженное давление и воздух, находящийся вне прибора, поступает в нее через штуцера ротаметров и затем выбрасывается наружу. Зная скорость и время прохождения воздуха через аспиратор, определяют объем воздуха, прошедшего через поглотительный прибор, присоединенный к штуцеру.

Подготовка прибора к работе состоит в следующем: прежде всего, заземляют прибор во избежание поражения током, присоединяя клемму 8с помощью гибкого провода к водопроводной или отопительной системе, и подключают его к электросети; ставят предохранительный клапан 6в положение 1 и вентили ротаметров открывают до отказа; после этого тумблером 2включают прибор и, вращая ручки вентилях ротаметров, устанавливают необходимую скорость отбора проб воздуха.

Отрегулировав скорость просасывания воздуха, прибор выключают, присоединяют к штуцерам 4необходимые поглотительные приборы с поглотительными средами с помощью резиновых трубок, после чего вновь включают прибор и одновременно засекают время. Во время работы аспиратора следят за тем, чтобы верхний край поплавков ротаметров находился на отрегулированной предварительно скорости воздуха.

После работы умножают скорость протягивания воздуха на время протягивания в минутах и получают объем отобранного воздуха в литрах.

Для предупреждения перегрева двигателя через каждый час работы необходимо делать перерыв на 10—15 мин, чтобы двигатель остыл.

Поглотительные приборы

Поглотительные приборы служат для поглощения в них различных веществ из воздуха с помощью поглотительных сред. Существуют твердые и жидкие поглотительные среды. К твердым поглотительным средам относятся следующие: хлорид кальция для поглощения *паров воды*, известь натронная для поглощения *углекислоты*; пемза измельченная (пропитанная концентрированной серной кислотой или концентрированным раствором щелочи) для поглощения аммиака; силикагель в зернах диаметром 1-5мм и уголь активированный в зернах диаметром 2-5 мм для поглощения паров углеводородов и других органических веществ; гигроскопическая вата, минеральное волокно (асбест), стеклянная вата для улавливания пыли, паров металлов, тумана кислот и т. д.

К жидким поглотительным средам относятся следующие: вода дистиллированная для поглощения из воздуха, растворимых в воде (например, спиртов); органические растворители (этиловый спирт, бензол и др.) для поглощения паров органических веществ, нерастворимых в воде (например, паров углеводородов и др.); растворы различных реактивов в воде, спирте, ацетоне и других растворителях. Действие этих поглотителей основано на химическом взаимодействии растворенного реактива с примесями, содержащимися в исследуемом воздухе. Некоторые из них обладают избирательным действием и поглощают из воздуха только определенные примеси.

Твердые поглотительные среды — силикагель, активированный уголь и другие — помещают в трубки или специальные поглотители, а такие фильтрующие материалы, как фильтры из бумаги, синтетической ткани, закладывают в патроны из пластмассы, металла или плексигласа. Для жидких поглотительных сред используют специальные поглотительные приборы из стекла.

При выборе поглотительной среды и поглотительного прибора необходимо в каждом конкретном случае учитывать, в каком состоянии находятся в воздухе загрязняющие его вещества, подлежащие исследованию.

При отборе проб необходимо обеспечить более длительный контакт веществ, загрязняющих воздух, с поглотительной средой. Для этой цели применяют различные поглотительные приборы с соответствующим устройством.

Самым простым из них является поглотитель Петри. Он представляет собой стеклянный сосуд цилиндрической формы, напоминающий пробирку, в верхнюю часть которого впаяны две стеклянные трубки. Одна трубка (длинная) доходит почти до дна сосуда и заканчивается либо стеклянным шариком, в стенках которого имеется ряд отверстий диаметром 1,5мм, либо капиллярным сужением, либо пористой пластинкой.

Эти приспособления на концах длинной трубки направлены на создание большего контакта воздуха с поглотительной жидкой средой, так как благодаря им воздуху приходится дробиться на мельчайшие части, что способствует полноте осаждения или поглощения выделяемого вещества. Вторая трубка, впаянная в сосуд, — короткая. Наружные концы обеих трубок изогнуты под прямым углом.

Поглотитель Зайцева в отличие от поглотителя Петри имеет расширенную верхнюю часть самого сосуда и суженную нижнюю. Расширение в верхней части прибора способствует большему контакту протягиваемого через прибор воздуха с поглотительной средой в связи с уменьшением давления в этой части. Сужение в нижней части прибора способствует увеличению контакта воздуха с поглотительной средой за счет увеличения столба жидкой поглотительной среды.

Поглотительный прибор Полежаева отличается от поглотителя Петри тем, что верхняя часть прибора имеет грушевидную форму.

Некоторые поглощительные приборы устроены таким образом, что длинная трубка вместе с верхней частью прибора вставляется в сосуд по типу притертой пробки. Такие приборы легче заполнять раствором и легче промывать, но они имеют тот недостаток, что при дефектах шлифа нарушается герметичность прибора. В приборе с впаянными трубками поглощительный раствор вносят пипеткой через длинную трубку прибора и через эти же трубки промывают прибор.

После заполнения прибора поглощительной средой короткую трубку его присоединяют к аспиратору. При отборе проб обычно пользуются не одним поглощительным прибором, а двумя или тремя, соединенными последовательно, чтобы избежать проскока определяемого вещества через поглощительный прибор.

При соединении поглощительного прибора с водяным аспиратором и создании разности уровней аспираторных бутылей по закону сообщающихся сосудов вода из верхней бутылки начнет переливаться в нижнюю - пустую бутылку, а на освободившееся от воды место в верхней бутылки в силу разности давлений внутри бутылки и снаружи будет поступать воздух. При этом ему придется вытягиваться через короткую трубку поглощительного прибора, что, в свою очередь, создает в пространстве над раствором, находящимся в поглощительном приборе, пониженное давление. Воздух, находящийся вне прибора, будет поступать через длинную трубку до тех пор, пока давление внутри и вне поглощительного прибора не уравнивается.

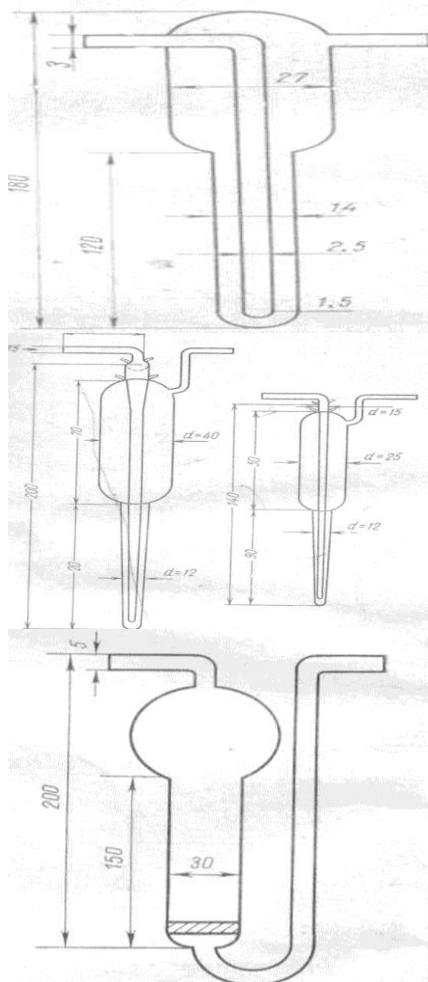
При отборе проб воздух поступает извне через наружный конец длинной трубки поглощительного прибора, доходит по этой трубке почти до дна прибора и, пробиваясь пузырьками через жидкую поглощительную среду, выходит через короткую трубку в аспиратор и наружу. При этом определяемое вещество реагирует с поглощительным раствором или растворяется в нем. Естественно, что полнота поглощения будет тем больше, чем больше поверхность соприкосновения протягиваемого воздуха с раствором. Чем мельче пузырьки воздуха, проходящие через поглощительный раствор, тем больше поверхность воздуха, контактирующего с раствором, и тем больше полнота поглощения определяемого вещества.

Поглощительные приборы со стеклянной пористой пластинкой обеспечивают большую полноту поглощения, чем другие приборы, так как воздух дробится на мельчайшие части, пробиваясь через поры этой пластинки. Поэтому при отборе проб воздуха можно использовать один такой прибор, а не несколько, не опасаясь проскока определяемого вещества.

При определении атмосферных загрязнений чаще всего отбирают пробы в эти поглощители. В лаборатории их наполняют растворами, с которыми исследуемые газы, пары и аэрозоли вступают в реакцию. Воздух при прохождении через эти поглощительные растворы распадается на мельчайшие пузырьки, столб жидкости при пропускании воздуха через раствор увеличивается, а путь пузырька воздуха удлиняется, вследствие чего происходит тесное соприкосновение его с раствором.

Как было указано, для отбора проб используют не только жидкий сорбент, но и твердые поглощительные среды. Это дает возможность увеличивать скорость отбора в 5—10 раз, сократить время отбора, сконцентрировать исследуемое вещество и точнее определить его.

Для отбора проб воздуха существуют различные виды поглотителей.



Поглотитель Зайцева. (3-5 мл.) – сосуд с верхней расширенной частью, имеющий 2 трубки (входную и выходную), суживающийся в конце.

Поглотитель Полежаева. (2-3мл, 5-10 мл) отличается от поглотителя Зайцева тем, что входная трубка может быть вынута.

Поглотитель с впаянными пластинами. Воздух протягивается через поры пластинки, разбивается на мелкие пузырьки, чем достигается больший контакт между протягиваемым воздухом и поглотительной пластинкой. В зависимости от величины пор пластинки создается сопротивление.

Рис.2 Поглотительные приборы

Отбор проб воздуха с целью выделения веществ, находящихся в нем в твердом состоянии (пыль, сажа, соединения свинца и др.), производят на волокнистые фильтры из фильтровальной бумаги, ткани ФПП-15 и ваты. Эти фильтры помещают в специальные патроны, состоящие из трех частей: патрона, кольца и гайки, навинчивающейся на патрон. Посредством такого патрона можно производить отбор проб на фильтр плоский и конусообразный.

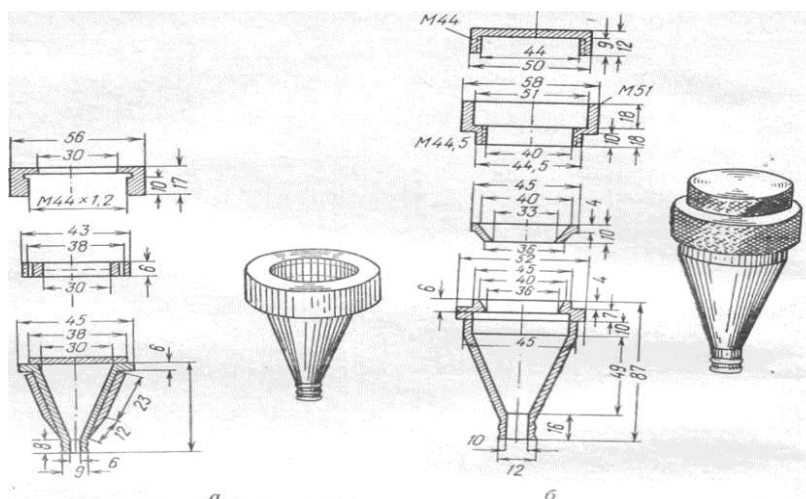


Рис. 3 Патроны для отбора проб пыли на фильтры: а-пластмассовый; б- металлический

При отборе на плоский фильтр его помещают на патрон, прижимают плоской стороной кольца и закручивают гайкой. Если отбор проб производят на конусообразный фильтр, его вкладывают в патрон и зажимают конусообразной частью кольца. Твердые поглощающие среды, такие как силикагель, активированный уголь, помещают в трубки или специальные поглотители.

3. Алгоритм работы:

- 1.Изучение устройства приборов для отбора проб воздуха.
- 2.Оценка результатов исследования проб воздуха в протоколе лабораторных испытаний.
- 3.Сравнение полученных результатов с гигиеническими нормативами, формулировка заключения по результатам исследования.

4. Самостоятельная работа

Оценка результатов исследования проб воздуха в протоколе лабораторных испытаний.

Сравнение полученных результатов с гигиеническими нормативами, формулировка заключения по результатам исследования.

5. Подведение итогов. Индивидуальное собеседование. Проверка дневников, портфолио. Собеседование.

Контрольные вопросы:

- 1.Современные проблемы гигиены атмосферного воздуха.
- 2.Атмосфера как фактор окружающей среды, ее структура, состав и характеристика.
3. Атмосферные загрязнения и их классификация.
- 4.Основные виды и источники загрязнения.
- 5.Влияние загрязнения атмосферы на здоровье населения.

6. Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.