

## УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГАЗОВАННОСТИ ВОЗДУХА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХАХ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

к.т.н., доц. Ю. А. Махмудов

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

В статье приводится исследование концентрации вредных газов и паров в рабочей зоне и даётся оценка чистоты воздушной среды производственных помещений предприятия хлопкоочистительной, текстильной и лёгкой промышленности Республики Узбекистан. Maqolada O'zbekiston Respublikasi paxta tozalash, to'qimachilik va yengil sanoat korxonalarida ishlab chiqarish binolari havo muhitining tozaligini baholash va zararli gazlar va bug'larning ishchi zonasida kontsentratsiyasini o'rganish ko'rsatilgan.

The article provides a study of the concentration of harmful gases and vapors in the working area and assess the purity of the air environment of industrial premises at the enterprises of the cotton-cleaning, textile and light industries of the Republic of Uzbekistan.

### Introduction

На предприятиях текстильной и легкой промышленности в рабочую зону могут выделяться вредные газы и пары, которые проникая в организм человека, могут вызывать отравления и профессиональные заболевания. Поэтому необходимо периодически проводить анализ воздушной среды на соответствие её предельно – допустимым концентрациям (ПДК) [1].

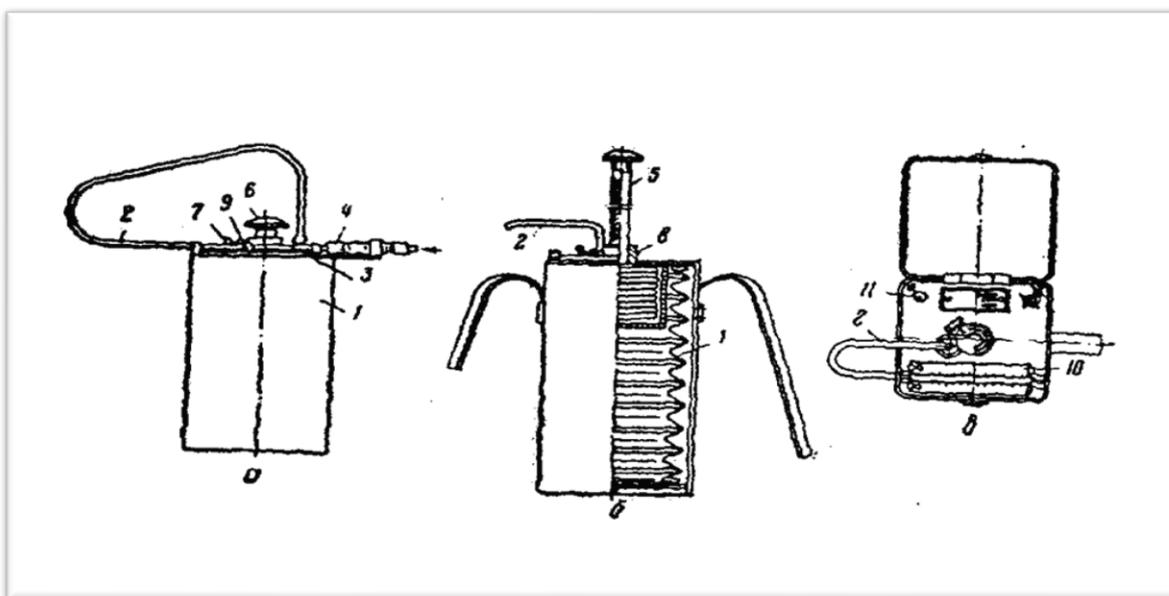
Предельно-допустимые концентрации (ПДК) некоторых вредных газов и паров в воздухе рабочей зоны (СанПинРУз гигиенические нормативы ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны таб-1).

Таблица 1.

Наименование веществ	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
Ангидрид сернистый	10	3
Ацетон	200	4
Аммиак	20	4
Бензин-растворитель	300	4
Бензин топливный	100	4
Бензол	5	3
Углерода окись	20	4
Ксилол	50	3
Толуол	50	3
Этиловый эфир	0,15	2
Хлор	1	2
Сероводород	10	2
Керосин	300	4

Пробы воздуха берут не только на основных рабочих местах, но и в местах кратковременного пребывания рабочих, обычно 2-3 раза и более, пока измеренные концентрации в одной точке не будут значительно отличаться между собой. По результатам этого анализа можно судить о вредности воздушной среды данного цеха, эффективности вентиляционных устройств и герметизации производственного оборудования. Наиболее широкое распространение получил в текстильной и легкой промышленности экспрессный метод и как наиболее простой этот метод дает возможность на месте определить степень загрязненности воздуха (например, для срочного выяснения причин несчастного случая, решения вопроса о ремонте агрегата и т.д.).

Для этого применяются переносной газоанализатор УГ-2. Этим газоанализатором определяют присутствие в воздухе сернистого ангидрида, ацетилена, окиси углерода, сероводорода, хлора, аммиака, окислов азота, этилового эфира, бензола, толуола, ксилола, ацетона. Принцип работы газоанализатора УГ-2 основан на измерении длины окрашенного столбика индикаторного порошка в стеклянной трубке, через которую просасывается анализируемый воздух в рабочих помещениях. Длина окрашенного столбика измеряется пропорционально концентрации исследуемого вещества в воздухе [2]. Общий вид прибора показан на рис.1.



**Рис.1 Универсальный газоанализатор УГ-2**

*а - общий вид; б - продольный разрез; в - вид сверху при открытой крышке.*

Газоанализатор УГ-2 состоит из металлического корпуса, внутри которого находится воздухозаборное устройство-сильфон 1, соединенный с резиновой трубкой 2. К резиновой трубке присоединены стеклянная индикаторная трубка 3, наполненная порошком и фильтрующий поглотительный патрон 4, имеющий вид извилистой поверхности. Фильтрующий поглотительный патрон предназначен для улавливания во время анализа воздуха примесей, которые мешают определению исследуемого газа, например: водяных паров, паров кислот, кислых газов и др. Патрон заполняют порошком, поглощающим

примеси, имеющиеся в воздухе в смеси с анализируемым веществом. Фильтрующий патрон применяют при всех анализах, за исключением анализа, определяющего содержание сероводорода, хлора, аммиака, а также ацетона, если последний исследуется в воздухе сухих помещений при отсутствии кислых газов.

До анализа фильтрующие патрона продувают в среде исследуемого воздуха, за исключением патронов, предназначенных для анализа, определяющего содержание сернистого ангидрида и окислов азота, для которых патроны не продувают. Патроны продувают один раз, после чего пользуются несколько раз, за исключением патронов, предназначенных для анализов, определяющих содержание ацетона, патроны которого используют только один раз. Фильтрующие патроны, применяемые ранее, обычно выбраковывают по изменению цвета окраски порошка.

Воздух засасывается сильфоном через поглотительный патрон (если он участвует при анализе исследуемых веществ) и индикаторную трубку.

Сильфон представляет собой гофрированную резиновую трубку, закрепленную между металлическими фланцами. Внутри сильфона имеется пружина, которая держит сильфон в растянутом положении; для сохранения формы гофрированных поверхностей с внутренней стороны в гофры вставлены распорные кольца. Сильфон сжимается штоком 5 путем нажатия рукой на головку 6 штока. Прибор оборудования стопором 7, находящемся в направляющей втулке 8, в которой ходит шток.

Все шесть штоков газоанализатора с двух противоположных сторон имеют по канавке. Над канавкой сверху стоит цифра, означающая объем просасываемого воздуха в миллилитрах, если шток установлен в направляющую втулку этой канавки напротив стопора. Каждая канавка имеет два отверстия для фиксации стопором обозначенного объема прососанного воздуха через индикаторную трубку во время анализа. Время требуемое для проведения анализов газов и паров, включает время движения штока до защелкивания стопором и время паузы после прекращения движения штока, в течении которого ещё продолжается просасывание воздуха.

Например, при просасывании исследуемого воздуха, содержащего пары бензола, штоком объемом 350 мл, время продолжительности хода штока до защелкивания его стопором должно быть от 4 мин 15 сек до 4 мин 50 сек (см. табл.2) при нормальной плотности набивки индикаторной трубки. Если время защелкивания штока не укладывается в этот предел, то это указывает на неправильную набивку индикаторной трубки – слабую или слишком плотную, что повлияет на точность анализа. После защелкивания движение штока прекращается, а просасывание воздуха продолжается вследствие остаточного вакуума в сильфоне. Поэтому общее время просасывания исследуемого воздуха, содержащего пары бензола, через индикаторную трубку объемом 350 мл принимается равным 7 мин.

На каждый исследуемый газ (пары), за исключением этилового эфира, ацетона и углеводородов нефти, имеется две линейки. Для этилового эфира, ацетона и углеводородов нефти применяют одну линейку и, следовательно, они будут иметь по одному объему прососанного воздуха. Шкалы линеек проградуированы в мг/л. На линейке указан определяемый газ и объем просасываемого воздуха. Индикаторную трубку вместе с фильтрующим патроном закрепляют на подставе 9 (на верхней

поверхности прибора). На этой же подставе размещают по бокам индикаторной трубки две линейки 10, которые могут понадобиться при определении длины окрашенного столбика (при максимальном или минимальном объеме просасывания). Линейки ставят так, чтобы начало делений их «Ноль» находилось с правой стороны, если смотреть на рис. 1. При этом деление «Ноль» шкалы должно совпадать с границей поверхности порошка, которым наполнена индикаторная трубка. При проведении анализа пользуются для отсчета длины окрашенного столбика в индикаторной трубке той линейкой, на которой указан объем просасываемого воздуха, как и на штоке.

На верхней поверхности прибора имеются отверстия 11, куда вставляют выбранные штоки для хранения их перед анализом.

Посмотреть и если для исследуемого газа (паров) применяют шток с двумя объемами просасываемого воздуха, то нужно установить, каким из них следует пользоваться. Так, при ожидаемой большой концентрации вредного газа (паров) выбирают наименьший объем просасываемого воздуха, и наоборот. Затем шток установить во втулку 8 канавкой (над которой указан выбранный объем просасываемого воздуха) со стороны оттянутого стопора 7.

Наполнили порошком три индикаторные стеклянные трубки в следующей последовательности:

- достать из коробки стеклянную трубку, в один конец которой вставить стальной стержень (проволоку с кольцом) на длину, не доходя до 10 мм до конца трубки;
- с противоположного конца этой трубки вложить прослойку гигроскопической ваты толщиной 0,5 мм;
- сжать вату штырьком, чтобы она касалась поверхности металлического стержня и затем вынуть штырем; после этого с короткого конца трубки вставить металлический пыж, протолкнув его штырьком до плотного соприкосновения с ватой;
- вынуть стержень и через стеклянную воронку насыпать индикаторный порошок в трубку из ампулы, вскрытой перед самым употреблением; порошок насыпать до края конца трубки над столом, не допуская попадания порошка на одежду во избежание её прожога;
- наполнив порошком индикаторную трубку, ампулу с порошком сразу же закрыть стеклянной пробкой через конец резиновой трубки; порошок в индикаторной трубке уплотнить постукиванием по стенке трубки штырьком (результате уплотнения не должно быть видно просветов в порошке);
- опустить штырьком с открытого конца в трубку такую же прослойку ваты до соприкосновения с порошком, после чего закрыть вату пыжом, нажав штырьком на пыж, и индикаторная трубка готова для анализа.
- достать из коробки требуемый порошок для фильтрующего патрона (см. табл. 2) и стеклянную трубку (извилистую); в узкий конец патрона вложить тампон из гигроскопической ваты толщиной 5 мм;
- повернуть поглотительный патрон широким концом кверху и, вставив стеклянную воронку, насыпать порошок, как указано в табл.2; при этом нужно постукивать штырьком о стенки патрона, уплотняя таким образом насыпаемый порошок в патроне;
- вынуть воронку, вложить тампон из ваты толщиной 5 мм в открытый широкий конец патрона и немедленно закрыть заглушками оба конца патрона.

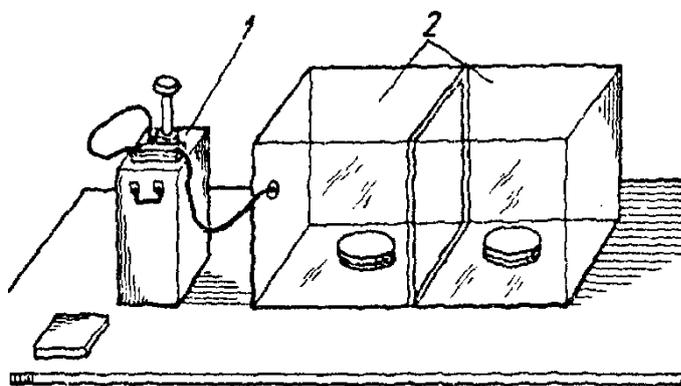
- сняли заглушку с узкого конца патрона и быстро присоединили его к резиновой трубке сиффона;
- закрепили зажимами патрон на подставе и снять заглушку с широкого конца;
- надавливая одной рукой на головку штока, другой рукой отводя стопор, прососать исследуемый воздух через патрон;
- услышав защелкивание стопора, отсоединить фильтрующий патрон от сиффона и немедленно закрыть оба конца патрона заглушками; продувка патрона считается законченной.

Приготовленную для анализа индикаторную трубку одним концом соединили с фильтрующим патроном, а другим присоединить к сиффону. Затем индикаторную трубку и фильтрующий патрон прикрепить на подставе прибора к подвижной планке. Там же на планке установить две линейки, одну на максимальную, а другую на минимальную концентрацию исследуемого газа.

Открыли заглушку в фильтрующем патроне; надавливая одной рукой на головку штока, другой рукой отвести стопор 7 и прососать испытуемый воздух через фильтрующий патрон и индикаторную трубку в соответствии с временем, указанным в табл.2

По длине окрашенного столбика в индикаторной трубке, считая от нуля на линейке, определили фактическую концентрацию исследуемого газа (паров).

Воздух для анализа берут на высоте 2 м от уровня пола или площадки на которой работает человек. При отсутствии такой возможности во время лабораторной работы воздух для анализа можно брать из газовых камер (рис.2), имитирующих производственное помещение. Газовая среда в камерах образуется при испарении жидкости наливаемой в стеклянные чашки.



**Рис.2 Установка для исследования загазованности воздуха:**

*1-газоанализатор УГ-2; 2-газовые камеры.*

Подготовили прибор УГ-2 к отбору пробы, соединить газовую камеру с фильтрующим патроном и индикаторной трубкой так, как показано на рис.2

Провели замеры загазованности воздуха в трех повторности и составили отсчёт по (форме таб-2).

Анализ воздушной среды в рабочей зоне помещения на содержание в воздухе

Наименование веществ	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
Ангидрид сернистый	10	3
Ацетон	200	4
Аммиак	20	4

Данные анализа записать в таблицу по приведенной ниже форме.

**Таблица 2. Данные анализа**

Номер замера (точка отбора пробы)	Объем прососанного воздуха	Время просасывания воздуха, мин, с		Измеренная концентрация газа (паров) в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	Предельно допустимая концентрация по санитарным нормам, мг/м <sup>3</sup>	Во сколько раз фактическая концентрация превышает предельно допустимую?	Является ли исследуемый газ (пары) горючим веществом	Пределы взрыва-емости в объемных процентах		Фактическая концентрация исследуемого газа (паров) в объемных процентах	Указать, во сколько раз фактическая концентрация газа (паров) менее или более взрывоопасна
		до защелкивания стопора	общее время просасывания					Нижний	Верхний		
1	1500	12	24	0,8	0,4	2	Да	0,3	1,5	0,3	0,1
2	1450	11	22	0,9	0,4	2,5	Да	0,4	1,2	0,4	0,3
3	1200	9	20	1,2	0,4	3	да	0,5	1,4	0,6	0,4

### Литературы:

1. А. Кудратов, Ю. Сосновский, Охрана труда на кокономотальных производствах. Т. Ёкитувчи 1991г.
2. Шашкин Б.Ф., Брус И.Д., Тураев Н.С. Учебно-методическое пособие «Определение запыленности воздуха производственных помещений весовым методом». – Томск: ТПУ. 1999. 4с.
3. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. - М.: Энергоатомиздат. 1984. С. 507.
4. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др. Безопасность жизнедеятельности. - М.: Высш. школа. 1999. 448 с.
5. СанПин РУз №0046-95. Гигиенические нормативы ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны
6. ГОСТ 12.1.014-94 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками.
7. <http://gorjunkova.professorjournal.ru/54>
8. [rudocs.exdat.com/docs/index-75217.html](http://rudocs.exdat.com/docs/index-75217.html)
9. [jantik.ucoz.ru/load/0-0-0-112-20](http://jantik.ucoz.ru/load/0-0-0-112-20).