

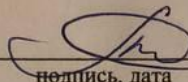
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

КАФЕДРА № 6

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

доц., канд. техн. наук

должность, уч. степень,  
звание



подпись, дата

А.Ю. Туманов

инициалы, фамилия

ОТЧЁТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 2

«ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА В  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ»

по курсу: «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

1842



подпись, дата

27.10.21 А. Вишневский

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург, 2021



# ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №7

## «ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ»

Группа: 1842 Студенты: Анишкин, Зюльков, Вишневский,  
Капранова, Тетрашнев

ДАТА: 15.09.21

(ПОДПИСЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ)

15.09.2021

- ☐ - заполняется при проведении измерений.  
☒ - заполняется при оформлении отчета.

### Измерение массовой концентрации аэрозоля (таблица №1)

Тип пылемера	№ измерения	Показания пылемеров, $\mu\text{г}/\text{м}^3$	Среднее значение показаний пср, $\text{мг}/\text{м}^3$	Интервал между измерениями, мин
ИКП-5	1	0,021	0,036	5
	2	0,043		
	3	0,035		

### Измерение счетной концентрации аэрозоля пылемером АЗ-10 (таблица №2)

Нижняя граница диаметров, $d_{\text{нгр}}$ , $\mu\text{км}$	Количество частиц $N(d > d_{\text{нгр}})$ , шт.	Интервал диаметров, $\mu\text{км}$	Средний диаметр $i$ -го интервала, $d_i$ , $\mu\text{км}$	Количество частиц $ni$ в $i$ -ом интервале, шт.	Доля частиц, $ni/N$	Накопленная доля частиц, $F(d)$
0,4	10352	0,4-0,5	0,45	4499	0,435	0,435
0,5	5852	0,5-1,0	0,75	3986	0,385	0,82
1,0	1865	1,0-2,0	1,5	818	0,079	0,899
2,0	1047	2,0-5,0	3,5	761	0,074	0,973
5,0	285	5,0-10,0	7,5	259	0,025	0,998
10,0	25	>10	>10	25	0,002	1

$N = 10,348$

$d_0 = 0,8394$  - среднегеометрический диаметр частиц;

$\sigma = 0,3455$  - среднеквадратическое отклонение логарифмов диаметров частиц.

### ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ОТЧЕТА ВЫ ДОЛЖНЫ

1. Рассчитать «средние» диаметры аэрозольных частиц.
2. Оценить результаты экспериментального исследования запыленности, сравнить их с санитарными и технологическими нормами, приведенными в методическом пособии.
3. Привести выводы по результатам исследования и рекомендации по уменьшению запыленности.

## 1. Цель работы

Ознакомление с вредным действием пыли на организм человека, влиянием ее на качество и надежность электронных изделий и приборов, требования санитарных и технологических норм на ПДК пыли в воздухе рабочей зоны; изучение методов и приборов для измерения запыленности и дисперсного состава пыли в производственных помещениях.

## 2. Функциональные схемы приборов, используемые в работе

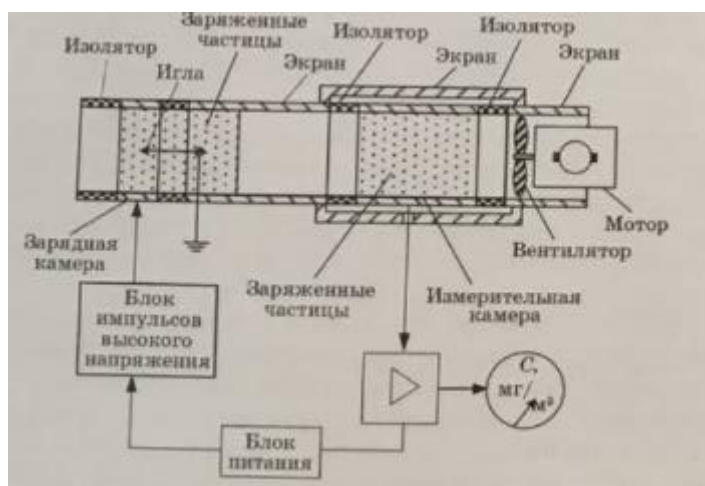


Рисунок 1 – Функциональная схема анализатора пыли ИКП-5

## 3. Расчетные формулы

Средние диаметры частиц	Условное обозначение	Функциональная зависимость	Для логарифмически нормального закона
Средний арифметический	$\bar{d}_{10}$	$\sum_i \frac{d_i n_i}{N}$	$d_0 \exp\left(\frac{\sigma^2}{2M^2}\right)$
Средний квадратичный	$\bar{d}_{20}$	$\left(\sum_i \frac{d_i^2 n_i}{N}\right)^{\frac{1}{2}}$	$d_0 \exp\left(\frac{\sigma^2}{M^2}\right)$
Средний кубический	$\bar{d}_{30}$	$\left(\sum_i \frac{d_i^3 n_i}{N}\right)^{\frac{1}{3}}$	$d_0 \exp\left(\frac{3\sigma^2}{2M^2}\right)$

$M$  – коэффициент перехода от натуральных логарифмов к десятичным логарифмам = 0,4343

$n_i$  — число частиц в  $i$  — м интервале диаметров;

$d_i$  — средний диаметр этого интервала;

$N$  — общее количество частиц.



#### 4. Результаты измерений и вычислений. Обработка экспериментальных данных; результатов расчета $\sigma$ и $d_0$ .

$\sigma$  — среднеквадратическое отклонение логарифмов диаметров частиц = 0,3755

$d_0$  — среднегеометрический диаметр частиц = 0,8394

##### Измерение массовой концентрации аэрозоля

Таблица 1 - Выходные данные ИКП - 5

Тип пылемера	№ измерения	Показания пылемера, $n_0$ , мг/м <sup>3</sup>	Среднее значение показаний $n_{ср}$ , мг/м <sup>3</sup>	Интервал между измерениями, мин
ИКП-5	1	0,021	0,033	5
	2	0,043		
	3	0,035		

##### Измерение счетной концентрации аэрозоля пылемером АЗ — 5

Таблица 2 - Выходные данные АЗ - 5

Нижняя граница диаметров, $d_{нгр}$ , мкм	Количество частиц $N$ ( $d > d_{нгр}$ ), шт	Интервал диаметров, мкм	Средний диаметр $i$ — го интервала, $d_i$ , мкм	Количество частиц в $i$ — ом интервале $n_i$ , шт	Доля частиц, $n_i/N$	Накопленная доля частиц, $F(d)$
0,4	10352	0,4-0,5	0,45	4499	0,435	0,435
0,5	5852	0,5-1,0	0,75	3986	0,385	0,82
1,0	1865	1,0-2,0	1,5	818	0,079	0,899
2,0	1047	2,0-5,0	3,5	761	0,074	0,973
5,0	285	5,0-10,0	7,5	259	0,025	0,998
10,0	25	>10	>10	25	0,002	1

$N = 10348$

## 5. Результаты расчета «средних» диаметров аэрозольных частиц $d_{10}$ , $d_{20}$ , $d_{30}$

$$d_{10(\Phi)} = \frac{(0,45 \cdot 4499 + 0,75 \cdot 3986 + 1,5 \cdot 818 + 3,5 \cdot 761 + 7,5 \cdot 259 + 10 \cdot 25)}{10348} = 1,072 \text{ мкм}$$

$$d_{10(L)} = 0,8394 \cdot e^{\left(\frac{0,3755^2}{2 \cdot 0,4343^2}\right)} = 1,219 \text{ мкм}$$

$$d_{20(\Phi)} = \sqrt{\frac{(0,45^2 \cdot 4499 + 0,75^2 \cdot 3986 + 1,5^2 \cdot 818 + 3,5^2 \cdot 761 + 7,5^2 \cdot 259 + 10^2 \cdot 25)}{10348}} = 1,741 \text{ мкм}$$

$$d_{20(L)} = 0,8394 \cdot e^{\left(\frac{0,3755^2}{0,4343^2}\right)} = 1,772 \text{ мкм}$$

$$d_{30(\Phi)} = \sqrt[3]{\frac{(0,45^3 \cdot 4499 + 0,75^3 \cdot 3986 + 1,5^3 \cdot 818 + 3,5^3 \cdot 761 + 7,5^3 \cdot 259 + 10^3 \cdot 25)}{10348}} = 2,550 \text{ мкм}$$

$$d_{30(L)} = 0,8394 \cdot e^{\left(\frac{3 \cdot 0,3755^2}{2 \cdot 0,4343^2}\right)} = 2,576 \text{ мкм}$$

## 6. Выводы по результатам исследования и рекомендации по использованию возможных мероприятий, направленных на уменьшение запыленности в производственных помещениях:

Мы ознакомились с вредным действием пыли на организм человека, влиянием ее на качество и надежность электронных изделий и приборов, требованиями санитарных и технологических норм на ПДК пыли в воздухе рабочей зоны. В ходе выполнения лабораторной работы были изучены методы и приборы для измерения запыленности и дисперсного состава пыли в производственных помещениях.

На основании проделанных измерений и расчетов сделали следующий вывод:

Согласно измеренным счетным концентрациям, класс чистоты помещения – Р7.

Полученное значение частиц равное или превышающее 5 мкм равно примерно 500. Требования санитарных и технологических норм на ПДК пыли в воздухе рабочей зоны класса чистоты помещения Р7 не должно превышать 2930 частиц/м<sup>3</sup>, что удовлетворяет полученному значению.

Для поддержания чистоты текущего класса следует проводить регулярные уборки помещения и продолжать следить за концентрацией частиц в воздухе.