

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель цикловой
комиссии
_____ / Чобану Л.А./

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторных работ
учебной дисциплины
ОП.08 Охрана труда
по специальности
27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления
квалификация
техник

Разработчик:
преподаватель
ОГАПОУ «Белгородский
индустриальный колледж»
Потрясаев В.И.

Белгород 2020 г.

Лабораторная работа № 1

ТЕМА: Воздействие производственного шума.

Общие сведения. Шум-это беспорядочное сочетание нежелательных звуков различной силы и частоты. Звук представляет собой волнообразное колебательное движение твердых тел, передающихся через упругую среду.

Длительное воздействие шума на организм человека повышает утомляемость и снижает трудоспособность и внимание к опасностям, вызывает головную боль, головокружение, расстройство нервной и сердечно-сосудистой системы, приводит к развитию глухоты. Зачастую шум снижает внимание, нарушает точность и координацию движения, ухудшает восприятие звуковых и световых сигналов опасности и поэтому может быть фактором, способствующим травматизму.

Органы слуха человека воспринимают звуки с частотой от 16 до 20000 Гц. Инфразвуки (до 16 Гц) и ультразвуки (свыше 20000 Гц) органами слуха человека не воспринимаются.

Волновое распространение звуковых волн вызывает изменение атмосферного давления воздуха. Отклонение давления воздуха, вызванное звуковой волной, от атмосферного называется звуковым давлением. Человек воспринимает звуковые давления от 210^{-5} Па (порог слышимости) до 200 Па (болевого порог).

Величина звукового давления от едва слышимого до болевого ощущения в ушах изменяется в 10^7 раз. Однако организм воспринимает не абсолютное изменение звукового давления, а их относительное изменение. Поэтому для оценки уровня шума используют логарифмические величины, а в приборах логарифмические шкалы.

Уровень интенсивности звука при пороге слышимости условно принят за единицу и назван белом (Б). Величина, составляющая 0,1 Б - 1 децибел (дБ).

Слуховой аппарат человека по-разному воспринимает звуки различной частоты, поэтому введено понятие громкости, которая измеряется в фонах. Один фон -это громкость при частоте 1000 Гц и уровне интенсивности 1 дБ. При этой частоте уровень громкости равен уровням звукового давления.

Зависимость величин, характеризующих шум, от его частоты называется частотным спектром (до 300 Гц - низкочастотный,

300.. . 800 Гц - среднечастотный и свыше 800 Гц высокочастотный шум).

Характеристикой непостоянного шума на рабочих места; служит эквивалентный (по энергии) уровень звука в дБА определенный по ГОСТ 20445 - 75.

Поскольку вредное действие шума зависит от частоты, к каждая октавная полоса имеет допустимый уровень шума (табл. №1)

1. Допустимые уровни звукового давления
(из ГОСТ 12.1.003 -76 и ГОСТ 12.1.036 - 81)

Уровень звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровень звука и эквивал. уровни звука. дБ
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Рабочие места в помещениях управления и рабочих комнатах								
79	70	68	58	55	52	50	49	60
Постоянные рабочие места и рабочие зоны в производственных помещениях и на территории предприятий								
99	92	86	83	80	79	76	74	85
Рабочие места водителя и обслуживающего персонала тракторов, самоходных шасси. прицепных и навесных с.-х. машин и др.								
99	92	86	83	80	79	76	74	85
Классные помещения, учебные кабинеты, аудитории, читальные залы, конференц-залы, залы заседаний.								
63	52	45	39	35	32	30	28	40

После детального исследования шума на рабочих местах и сравнения с требованиями ГОСТа разрабатываются мероприятия по защите работающих. Основными мероприятиями по борьбе с шумом считаются: уменьшение шума в источнике (регулировки, плановый ремонт оборудования), изменение направленности шума (изменение ориентации воздухозаборных отверстий вентиляции); акустическая обработка помещений (звукопоглощающие экраны, облицовка стен и потолков); уменьшение шума на пути распространения (устройство звукопоглощающих кабин).

1. Изучить устройство и принцип работы приборов, методику исследования и расчета.

В измерителе шума и вибрации ИШВ-1 (рис.2) микрофон 1 преобразует колебания звукового давления в электрическое напряжение, которое после прохождения через усилитель и выпрямитель измеряется магнитоэлектрическим стрелочным прибором, проградуированным в децибелах. Прибор питается от сети напряжением 220 В или от батарейного блока с восемью элементами «373». Микрофон М 101-1 соединяется с прибором через вход измерителя 2. На панели прибора расположены: переключатель частот фильтров 3, гнездо регулировочных винтов 4 и 5, переключатель «Микрофон-датчик» 6, сигнальная лампа 7, гнездо «Калибр» 8, стрелочный прибор 9, зажим «Заземление» 10, гнездо «Выход» 11, переключатель рода работ 12, переключатель «Децибелы II» 13, переключатель «Род измерений» 14 и переключатель «Децибелы I» 15.

В производственных условиях шум измеряют при включенном не менее чем на 2/3 оборудования цеха уровне органов слуха человека.

В лабораторных условиях лучше всего воспользоваться несложной установкой, изображенной на схеме рисунка 1. Источник звука 1 находится в специальном звуковом канале 11. Микрофон 2 при помощи электродвигателя 10 может перемещаться вдоль канала включением кнопок 8 и 9 (вправо или влево) на необходимое расстояние от источника звука 1. Для исследования звукопоглощающей способности материалов конструкция канала позволяет устанавливать между источником шума и микрофоном специальные щитки 12 из картона, поролона, войлока, дерева. На панели установки имеются кнопка включения (выключения) питания 4 и сигнальная лампочка 5, кнопка 7 служит включателем

сигнала (источника звука). Установка расположена на лабораторном столе 3.

Методика измерения шума в производственных помещениях? изложена в ГОСТ 20445-75; на сельскохозяйственных самоходных машинах — в ГОСТ 12.2.024-76. Уровень шума на автомобилях I автопоездах, автобусах, мотоциклах, мопедах измеряют по методике I ОСТ 19358-74. Методика измерений для определения шумовых характеристик освещается в ГОСТ 8.055-73.

Уровень звукового давления в данной точке от нескольких источников:

$$L_{\text{общ.}} = 10 \lg (10^{0,1L_1} + 10^{0,1L_n}),$$

Где L_1, L_2, \dots, L_n - уровни звукового давления от каждого из источников.

При нескольких источниках шума с равными уровнями звукового давления общий уровень находят из выражения;

$$L_{\text{общ.}} = L + 10 \lg n, \quad (1)$$

Где L - уровень шума одного источника, дБ; n - число источников.

Если источников с различным уровнем звукового давления несколько, то, по данным, позволяющим по разности уровней двух источников $L_1 - L_2$ найти поправку ΔL , общий уровень определяют (удобнее, если $L_1 > L_2$):

$$L_{\text{общ.}} = L_1 + \Delta L \quad (2)$$

Разность $L_1 - L_2$,

дБ -6 -4 -2 0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3 4 6 10 16

Поправка

ΔL , дБ 7,0 5,2 4,0 3 2,7 2,5 2,3 2,1 1,9 1,8 1,5 1,5 0,45 0,1

Уровень звукового давления зависит от расстояния между источником шума и точкой измерения. Зная уровень звукового давления L , на расстоянии 1 м от источника можно определить расчетным путем уровень шума на расстоянии r по формуле:

$$L = L_1 - 20 \lg r. \quad (3)$$

2. Установить зависимость уровня шума от расстояния между источником шума и микрофоном.

Поставить переключатели ИШВ-1 (рис 2) 15 и 13 в положение, соответствующее максимальному уровню (90 и 40 дБ), а переключатель 6 - в положение «Микрофон». Переключатель 12 поставить в положение «Контроль питания». Проверить

достаточность напряжения; при этом стрелка прибора 9 должна находиться в секторе «Батарей», а сигнальная лампочка 7- мигать.

При помощи кнопок 9 и 8 (рис 1) установить микрофон 2 на расстоянии 0,25 м (по отметкам).

Переключатель 14 (рис 2) поставить в положение «А», а переключатель 12 - в положение «Медленно». Если необходимо записывать с помощью осциллографа, подключенного через гнездо 11, уровни шума во времени, то переключатель 12 ставят в положение «Быстро». Кнопкой 7 (рис 1) включить источник шума 1.

При помощи переключателей 15 и 13 (рис 2) добиться, чтобы стрелка прибора 9 отклонилась правее нуля. Записать показания.

Примечание. Уровень шума будет равен сумме цифр, на которые указывают переключатели 15 и 13, а также прибор 9.

Например, если переключатель 15 стоит на отметке «60», переключатель 13 - на отметке «20» и стрелка прибора 9 показывает 8 дБ, то уровень $L = 60 + 20 + 8 = 88$ дБ.

Переместить микрофон в положения, соответствующие расстояниям в 1, 2, 3 м от источника шума. Провести замеры, сделать записи.

Пользуясь формулой 3, определить расчетные уровни шума соответственно расстояниям измерений. Сравнить результаты измерений и расчетов. Записать в отчет.

3. Установить влияние звукопоглощающих материалов на уровни шума.

Установить микрофон на расстоянии 0,25 или 3 м от источника. Меняя заслонки 12 (рис 1) из войлока, поролона, картона, дерева, определить уровни шума. Записать в отчет.

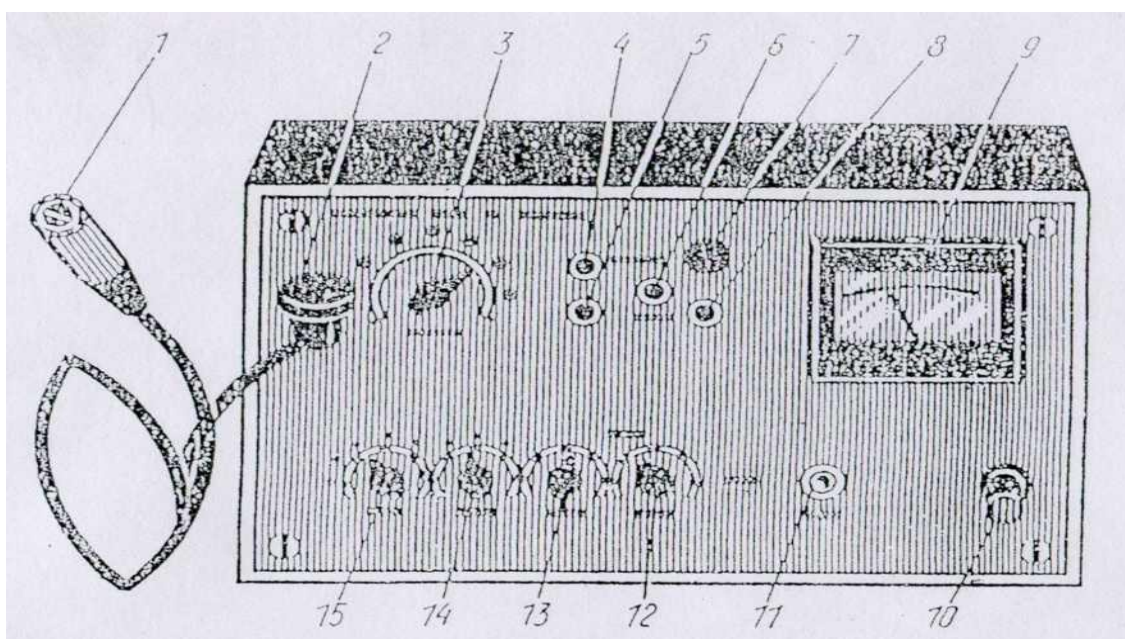


Рис. 2 Измеритель шума и вибрации ИШВ-1:

1 — микрофон; 2 — вход измерителя; 3 — переключатель частот фильтра; 4 и 5 — регулировочные винты; 6 — включатель «Микрофон-датчик»; 7 — сигнальная лампа; 8 — гнездо «Калибр»; 9 — стрелочный прибор; 10 — заземление; 11 — выход на записывающий прибор; 12 — переключатель рода работ; 13 — переключатель «Децибел-11»; 14 — переключатель «Род измерений»; 15 — переключатель «Децибел-1»

Лабораторная работа № 2

Исследование микроклимата производственных помещений и рабочих мест. Общие сведения.

Микроклимат производственных помещений - это климат внутренней среды, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей.

Значения параметров микроклимата подвержены колебаниям и зависят от сезона года, тяжести работ, технологического процесса, теплопередачи окружающих поверхностей, объёма помещения и т. д. Подобные колебания параметров микроклимата отрицательно влияют на организм человека и, как следствие, на производительность труда.

Для создания здорового микроклимата необходимо знать оптимальное сочетание его параметров, уметь их измерять и регулировать. Оптимальными считаются такие сочетания параметров микроклимата, при которых организм человека выделяет (продуцирует) минимальное количество теплоты, - при этом человек ощущает тепловой комфорт.

Параметры микроклимата регулируют такими профилактическими мероприятиями, как организация вентиляции, кондиционирование, цветовая отделка поверхностей и д. р. Если не удаётся добиться нормальных микроклиматических условий, рекомендуется применять индивидуальные средства защиты, использовать спецодежду, организовывать питьевой режим (газирование и охлаждение воды, выдача чая и д. р.) и т. д.

1. Цель работы: Исследование влияния изменения микроклимата на организм человека.

II. Оборудование:

1. Термометр, термограф - для определения температуры воздуха.
2. Психрометр, гигрометр, гигрограф для определения относительной влажности.
3. Анемометр - для определения скорости движения воздуха.
4. Барометр, барограф - для определения атмосферного давления.

III. Порядок выполнения работы:

1. Изучить устройство, методику и принцип работы приборов:

- а) Ртутный термометр - измеряет температуру воздуха;
- б) Парный термометр (рис. 1) предназначен для измерения температуры воздуха в помещениях с тепловым излучением; состоит из двух ртутных термометров. Резервуар со ртутью одного из термометров зачернён, а другого - посеребрён;
- в) Термографы М-16с и М-16н служат для регистрации на ленте барабана температуры окружающего воздуха во времени;
- г) Психрометры служат для определения относительной влажности воздуха рабочей зоны. Стационарный психрометр Августа (рис. 2) и аспирационный психрометр Ассмана (рис. 3) состоят из двух одинаковых термометров. Резервуар со ртутью одного термометра обернут марлей или батистом, смоченным водой. Этот термометр называется влажным. Второй термометр «сухой» показывает температуру воздуха. Показания «влажного» термометра всегда ниже вследствие испарения воды с поверхности резервуара. Аспирационный психрометр отличается наличием воздушных каналов (воздуховодов), служащих для направления воздушного потока, и вентилятора. Вентилятор психрометра МВ- 4М приводится с помощью пружины, а М-34 — электродвигателем.

Относительную влажность определяют на основании показаний «сухого» и «влажного» термометров по таблице 3 или по номограмме (рис. 4)

Гигрометром МВ-1 пользуются для прямого определения относительной влажности воздуха. В основу его устройства положена способность человеческого волоса (благодаря

гигроскопичности) удлиняться во влажном и укорачиваться в сухом воздухе;

д) Гигрографы М-21, М-21 с используют для регистрации на ленте изменений относительной влажности во времени.

Термогигрографы служат для одновременной автоматической записи температуры и относительной влажности воздуха;

е) Анемометры чашечный и крыльчатый применяют для определения скорости движения воздуха в пределах 9 ... 20 и 0, 5 . . .10 м\с . В этих приборах приёмной частью служит крестовина с четырьмя чашечками или лопастями. Под действием воздушного напора крестовина (крыльчатка) вращается, а счётный механизм отмечает число делений циферблата. Скорость вращения крыльчатки пропорциональна скорости движения воздуха в месте установки анемометра. Время проведения опыта 1 . . 2 мин. Действительную скорость воздуха определяют по числу делений счетного механизма в единицу времени (в 1 с.) пользуясь графиком (рис. 6);

ж) Кататермометры - приборы, в которых движение столбика спирта вниз за счёт отдачи теплоты движущемуся воздуху используется для определения скорости воздушного потока. Нагрев кататермометр в воде при температуре 60 . . .70 С до заполнения спиртом верхнего резервуара, его помещают в воздушный поток. Время спада температуры в интервале 38 . . .35 С служит критерием оценки скорости, определяемой по таблице, прилагаемой в паспорте прибора;

з) Актинометр предназначен для измерения лучистой тепловой энергии. В приборе приёмником теплоты служит экран из чёрных и блестящих алюминиевых пластин, подключённых к термопарам, связанным с гальванометром. Прибор измеряет плотность теплового потока выше 250 Вт\м (кв.);

и) Барометры МД-49-А, БАММ позволяют измерять атмосферное давление. Шкала отградуирована в мм рт. ст. или в паскалях;

к) Барографы М-22п и М-22с предназначены для изображения на ленте диаграммы изменения атмосферного давления в течение недели или суток.

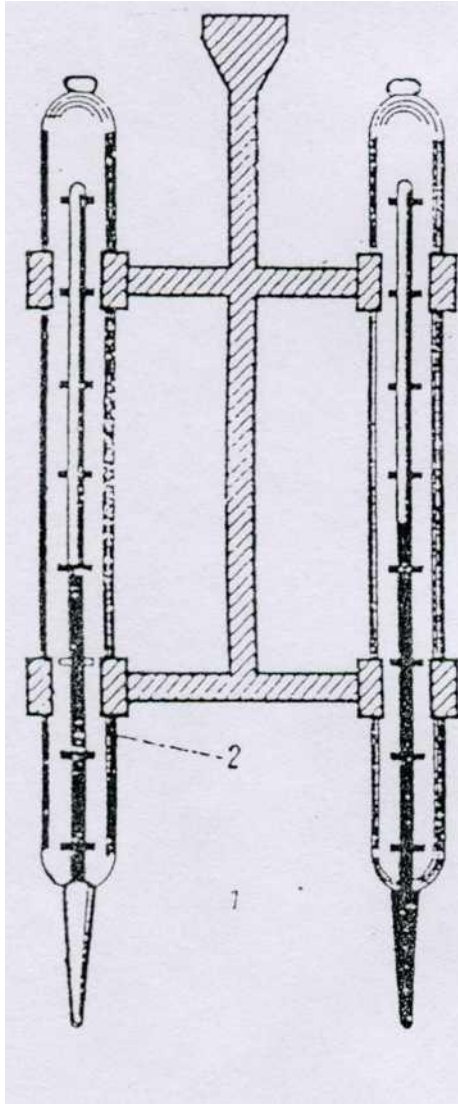


Рис. 1. Парный термометр

1 — термометр с зачерненным резервуаром; **2** — термометр с посеребренным резервуаром.

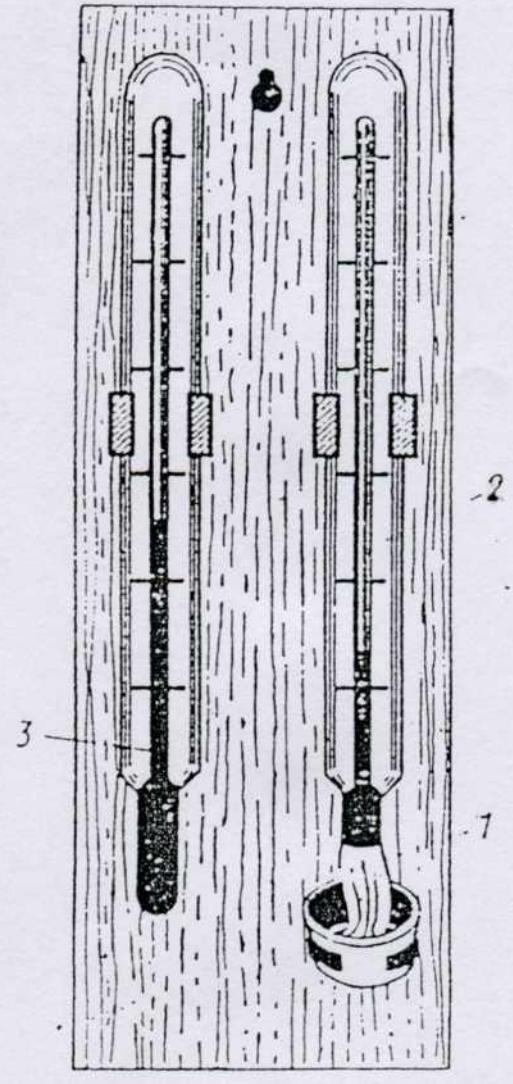


Рис. 2. Психрометр стационарный Августа:

1 — увлажненная ткань (марля, бинт); **2** — термометр «влажный»; **3** — термометр «сухой» .

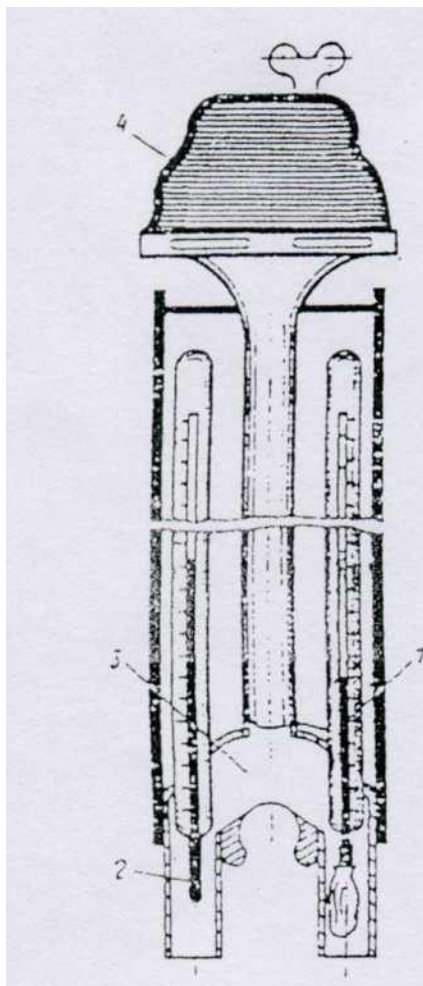


Рис. 3. Психрометр аспирационный:
1 -термометр «влажный»; **2** - термометр «сухой»;
3 - воздушный канал (воздуховод);
4-головка.

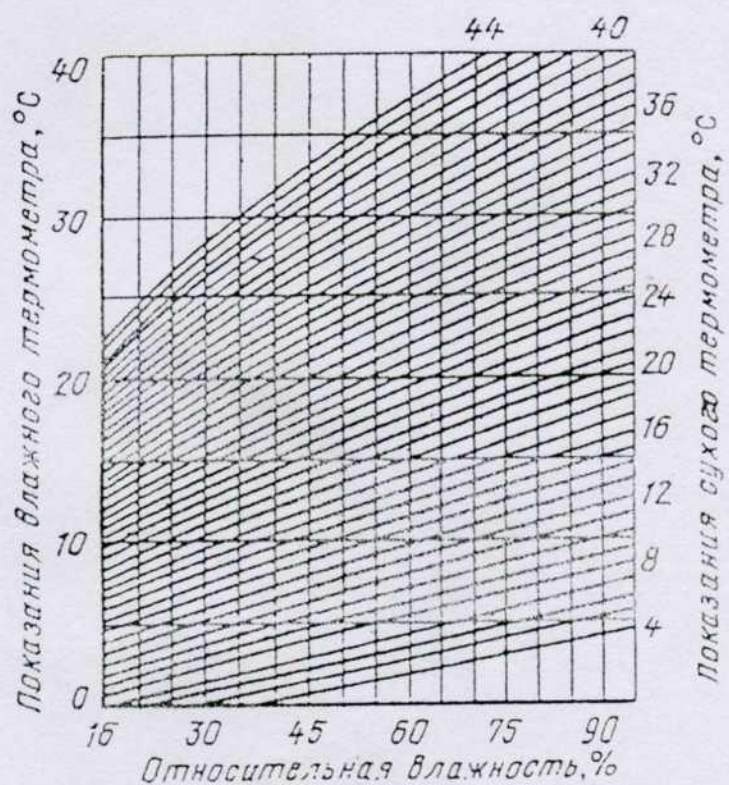


Рис. 4. Номограмма для определения относительной влажности воздуха по показаниям аспирационного психрометра

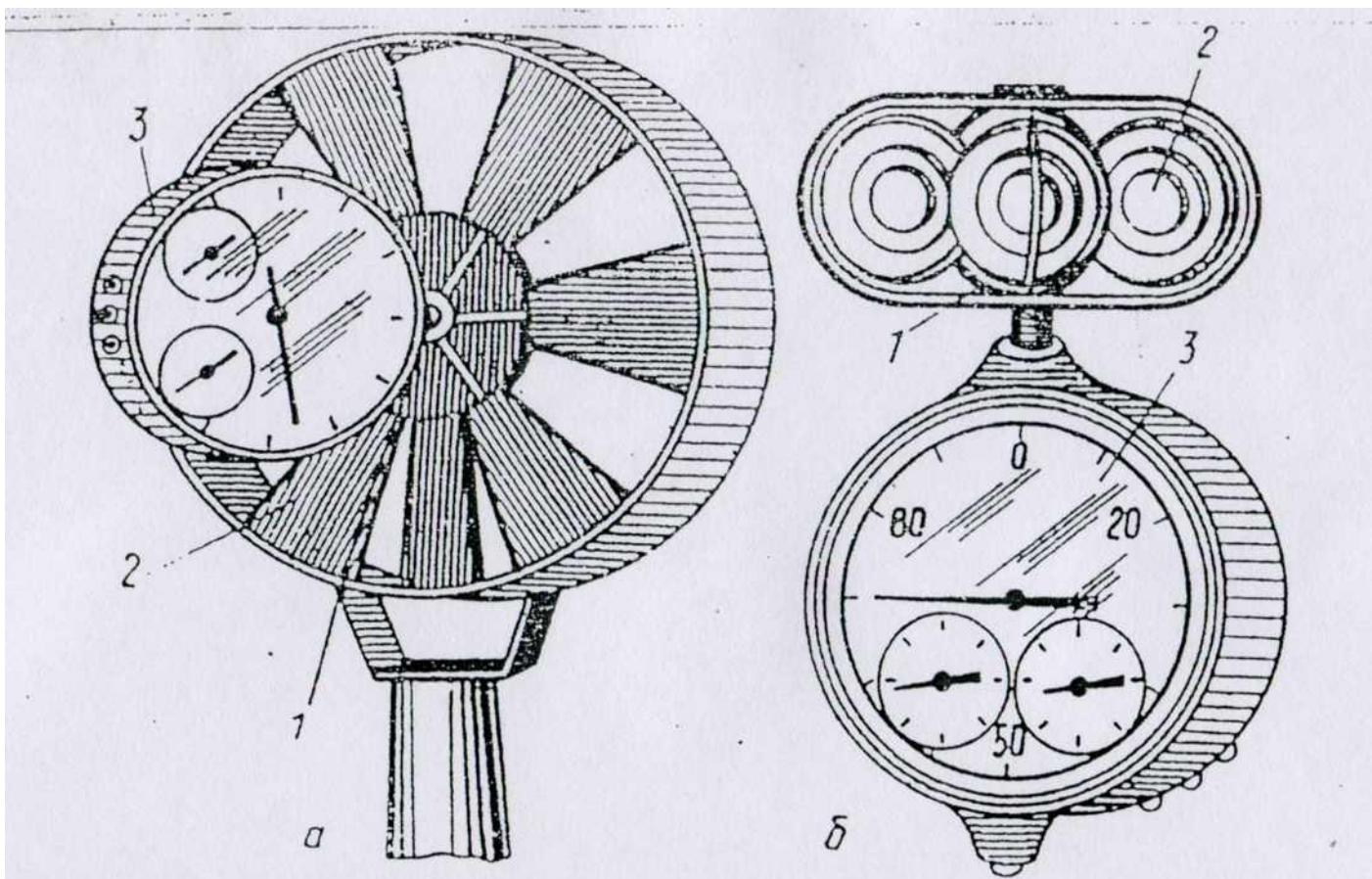


Рис. 5. Анемометры:

a — крыльчатый; *1* — ось крыльчатки; *2* — крыльчатка; *3* — счетчик; *б* — чашечный; *1* — крестовина; *2* — чашечка; *3* — счетчик.

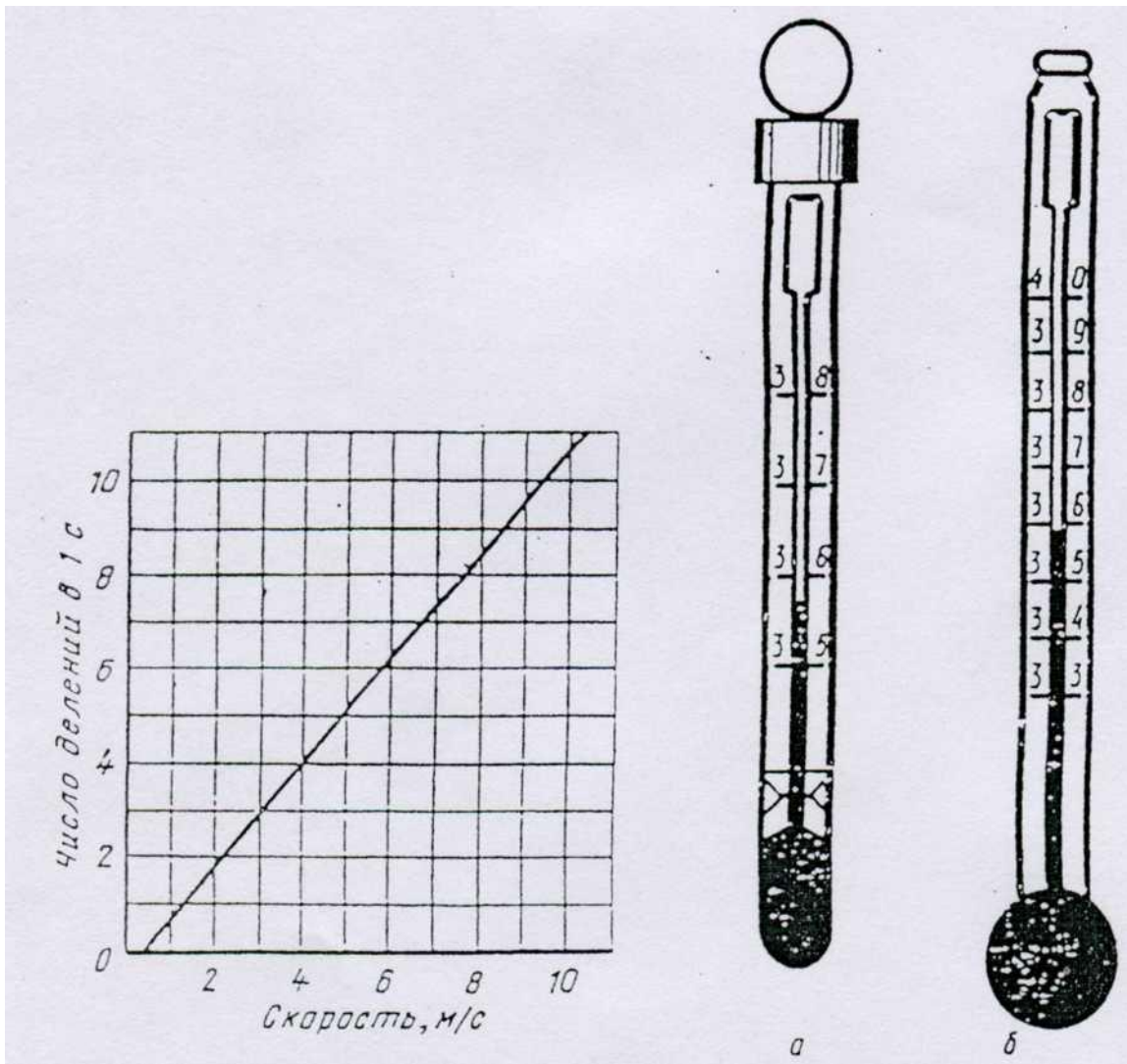


Рис. 6. График тарировочный ане-
мометра.

Рис. 7. Кататермометры:

а — цилиндрический; б — шаровыровый

Пок. Вл. Терм.	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10.
0	100	90	81	73	64	57	50	43	36	31	26	20	16	11	7	3					
1	100	90	82	74	66	59	52	45	39	33	29	23	19	16	11	7					
2	100	90	83	75	67	61	54	47	42	35	31	26	23	18	14	10					
3	100	90	83	76	69	63	56	49	44	39	34	29	20	21	17	13	10				
4	100	91	84	77	70	64	57	51	46	41	36	32	28	24	20	16	14	11			
5	100	91	85	78	71	65	59	54	48	43	39	34	30	27	23	19	17	13	10		
6	100	92	85	78	72	68	61	56	50	45	41	35	33	29	25	22	19	16	13	10	
7	100	92	86	79	73	67	62	57	52	47	43	39	35	31	28	25	22	18	15	12	10
8	100	93	86	80	74	68	63	58	54	49	45	41	37	33	30	27	25	21	18	15	14
9	100	93	86	81	75	70	65	60	55	51	47	43	39	35	32	29	27	24	21	18	17
10	100	94	87	82	76	71	66	61	57	53	48	45	41	38	34	31	28	26	23	21	19
11	100	94	88	82	77	72	67	62	58	55	50	47	43	40	36	33	30	28	25	23	20
12	100	94	88	82	78	73	68	63	59	56	52	48	44	42	38	35	32	30	27	25	22
13	100	94	88	84	78	73	68	63	59	57	53	50	46	43	40	37	34	32	29	27	24
14	100	94	89	83	79	74	70	66	62	58	54	51	47	45	41	39	36	34	31	29	26
15	100	94	89	84	80	75	71	67	63	59	55	52	49	46	43	41	37	35	33	31	28
16	100	95	90	84	80	75	72	67	64	60	57	53	50	48	44	42	39	37	34	32	30
17	100	95	90	84	81	76	73	68	65	61	58	54	52	49	46	44	40	39	36	34	31
18	100	95	90	85	81	76	74	68	66	62	59	56	53	50	47	45	42	40	37	35	33
19	100	95	91	85	82	77	74	70	66	63	60	57	54	51	48	46	43	41	39	37	34

20	100	95	91	86	82	78	75	71	67	64	61	58	55	53	49	47	44	43	40	38	36
21	100	95	91	86	83	79	75	71	68	65	62	59	56	54	51	49	46	44	41	39	37
22	100	95	91	87	83	79	76	72	69	65	63	60	57	55	52	50	47	45	42	40	38
23	100	96	91	87	83	80	76	72	69	66	63	61	58	56	53	51	48	46	43	41	39
24	100	96	92	88	84	80	77	73	70	67	64	62	59	56	53	52	49	47	44	42	40
25	100	96	92	88	84	81	77	74	70	68	65	63	59	58	54	52	50	47	45	44	42
26	100	96	92	88	85	81	78	75	72	69	66	63	61	58	56	53	51	48	47	45	43
27	100	96	92	89	85	82	78	75	72	69	67	64	61	59	56	54	52	50	48	46	44
28	100"	96	92	89	85	82	79	76	73	70	67	65	62	60	57	55	53	51	49	47	45
29	100	96	93	89	86	82	79	76	73	70	68	65	63	60	58	55	54	52	50	48	46
30	100	96	93	89	86	83	79	76	74	71	68	65	63	61	58	55	54	52	50	48	46
31	100	96	93	89	86	83	79	76	74	71	68	65	63	61	58	55	54	52	50	49	48
32	100	96	93	89	86	83	79	76	74	71	68	65	63	61	59	57	55	53	51	50	48
33	100	96	93	89	86	83	79	76	74	71	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	49
34	100	96	93	89	86	83	79	76	74	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53	51	50
35	100	96	93	89	86	83	79	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50
36	100	96	93	89	86	83	80	77	75	72	70	68	66	64	62	60	58	56	55		

2. Измерить параметры микроклимата:

а) Температура воздуха рабочей зоны. Пользуясь ртутным термометром, определить температуру воздуха в трёх точках по высоте рабочей зоны. Записать в отчет показания термометра, вычислив среднюю температуру;

б) Относительная влажность воздуха. Смочить с помощью пипетки марлю или батист влажного термометра. В аспирационном психрометре включить на 3 ... 4 мин. Вентилятор. Снять показания «сухого» и «влажного» термометров, по таблице 3 или номограмме определить относительную влажность воздуха и записать в отчёт;

в) Скорость движения воздуха в производственных условиях измеряют в рабочей зоне, в открытых проёмах ворот, окон, форточек. Порядок измерения: снять показания на циферблате анемометра (тысячи, сотни, десятки, единицы); включить вентилятор, создающий воздушный поток; поместить воздушный поток анемометр и через 5 . . . 10 с (установится скорость вращения крыльчатки) включить счётный механизм и секундомер; через 1 . . . 2 мин выключить счётный механизм анемометра и секундомер; выключить вентилятор и снять показания на шкале анемометра (тысячи, сотни, десятки и единицы); определить количество делений шкалы счётного механизма в одну секунду; пользуясь тарировочным графиком, определить скорость движения воздуха (м \ с). Записать полученный результат в отчёт;

г) Атмосферное давление. Определить с помощью барометра. Записать в отчет;

д) Плотность потока лучистой энергии. Включить электроплитку и после накала спирали с помощью актинометра определить плотность потока лучистой энергии. Показания стрелки записать в отчет.

IV. Результаты измерений:

Показатели	Результаты измерений	Оптимальные значения по ГОСТ 12.1.005-76 12.1.005-76
1. Температура воздуха, С 2. Показания «влажного» термометра, С 3. Относительная влажность: по таблице, % по графику, % 4. Атмосферное давление, Па 5. Показания анемометра: до опыта после опыта 6. Продолжительность опыта, с 7. Скорость движения воздуха, м \ с 8. Плотность излучения теплового потока, кВт \ м (кв.).		

Содержание отчета.

Заполнить отчет по форме. Сделать выводы и дать рекомендации по оптимизации микроклимата.

VI. Контрольные вопросы и задания:

Что понимают под термином «микроклимат производственных помещений»?

Какие приборы применяют для измерения скорости воздушного потока?

Как устроены приборы для определения относительной влажности воздуха?

Объясните принцип действия прибора для измерения лучистой энергии.

Какие мероприятия обеспечивают нормальный микроклимат в производственных помещениях?

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ № 3,4

1. Классификация электробезопасных средств

Персонал, обслуживающий электробезопасные установки, должен быть снабжен всеми необходимыми электробезопасными средствами, обеспечивающими безопасность обслуживания таких электробезопасных установок. Они служат для защиты людей от поражения электрическим током, от воздействия эл. дуги и электромагнитного поля. По характеру применения средства защиты подразделяют на две категории: средство коллективной защиты и средство индивидуальной защиты.

Электробезопасные средства ПТБ подразделяют так же на основные и дополнительные. Основными называют такие защитные средства, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение установки. С их помощью можно касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением. Дополнительные защитные средства не могут при определенном напряжении предохранять от поражения током, а лишь усиливают действие основного защитного средства и обеспечивают защиту от напряжения шагового, а так же ожогов эл. дугой.

Основные защитные средства применяют совместно с дополнительными.

К основным изолирующим защитным средствам при обслуживании электроустановок напряжением выше 1000 В относят:

- оперативные и измерительные штанги;
- изолирующие и токоизмерительные клещи;
- указатели напряжения;
- изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ, изолирующие лестницы, изолирующие площадки.

- захваты для переноски гирлянд;
- изолирующие штанги для укрепления зажимов и для установки габаритников;
- изолирующие звенья телескопических вышек.

Основные защитные средства изготавливают из изоляционных материалов с достаточно устойчивыми диэлектрическими параметрами (фарфор, бакелит, эбонит, гетенаке, древесно-слоистые пластики, пластические материалы и т. п.).

Можно применять дерево, проваренное в льняном или других высыхающих маслах. Применение парафина или других аналогичных веществ для пропитки дерева запрещается. Материалы, поглощающие злату (бакелит, дерево и другие), должны быть покрыты влагостойким лаком и иметь гладкую поверхность без трещин, отслоений и царапин. В электрозащитных установках напряжением до 15 кВ разрешается применение штанг с фарфоровыми изоляторами и с удлинителями из сухого дерева и других изоляционных материалов.

К дополнительным защитным изолирующим средствам, применяемым в электроустановках напряжением выше 1000 В относят: диэлектрические перчатки, боты, резиновые коврики, изолирующие подставки, переносные заземления, оградительные устройства, плакаты и знаки безопасности.

К основным защитным изолирующим средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1000 В относят:

- диэлектрические перчатки; инструменте изолированными рукоятками; изолирующие клещи; указатели напряжения; изолирующие штанги.

Для проверки наличия напряжения в сети или электроустановках применяют специальные указатели напряжения, работающие по принципу протекания активного тока. Для проверки напряжения в электроустановках переменного тока напряжением до 500 В применяют специальные указатели напряжения ТИ-2, МИН-1, УИН-10, ИН-92 и другие.

К дополнительным изолирующим средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1000 В, относят:

- диэлектрические калоши; диэлектрические резиновые коврики; ограничительные устройства; изолирующие подставки; переносные заземления; плакаты; знаки безопасности.

В распределительном устройстве должен находиться комплект защитных средств, в который входят резиновые перчатки или рукавицы, резиновые боты или изолирующие подставки, резиновые коврики или дорожки, клещи или предохранители, штанги, индикаторы напряжения, переносные заземления (закоротки), защитные очки. Выдачу защитных средств в индивидуальное пользование оформляют записью в специальном журнале. В нем указывают дату выдачи, наименование защитных средств и расписывается получатель. Для хранения защитных средств, закрепленных за распределительным устройством, при входе в него должно быть отведено специальное место, которое оборудуют крючками для развески штанг, переносных заземлений, предупредительных плакатов и шкафов для размещения перчаток, бот, ковриков, защитных очков, противогазов для указателей напряжения.

Электрозащитные средства нужно использовать по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое защитные средства рассчитаны.

Все остальные изоляционно-защитные средства рассчитаны на применение их в закрытых или открытых распределительных устройствах и на воздушных линиях электропередачи только в сухую погоду. Использование этих защитных средств на открытом воздухе в сырую погоду запрещается.

Перед каждым употреблением защитного средства, персонал обязан убедиться в отсутствии внешних повреждений, удалить пыль, резиновые перчатки проверить на отсутствие проколов, проверить по штампу, для какого напряжения допустимо применение и не истек ли срок периодического использования.

II. Конструкции защитных средств.

Изолирующие штанги – используют для оперативной работы, т.е. для производства измерений, очистки изоляции от пыли, установки разрядников. Они могут быть универсальными, т.е. иметь именные головки, предназначенные для выполнения различных функций.

Изолирующая штанга состоит из 3 основных частей: рабочей части, изолирующей части, ручки-захвата. В измерительных штангах, прибор для измерения относится к рабочей части. Штанги при использовании ими не заземляют, за исключением случаев, когда сам принцип устройства штанги или условия работы требуют её заземления. При работе со штангами следует применять диэлектрические перчатки. Запрещается касаться изолирующей части штанги, за упорным (ограничительным) кольцом. В случае повреждения лакового покрытия штанги или других её неисправностей, работу следует прекратить, штангу отремонтировать и испытать.

2. Изолирующие клещи - применяют для операций с предохранителями, надевания и снятия изолирующих колпаков и других аналогичных работ. Они состоят из рабочей части (или губок), изолирующей части от губок до упора, ручки - захвата от упора до конца клещей. Клещи могут выполняться полностью из диэлектрика или иметь диэлектрическую изолирующую часть и рукоятку. Применяют в закрытых помещениях, но допускается их применение в сухую погоду и в открытых электроустановках. В цепях напряжением выше 1000 В при пользовании клещами нужно дополнительно пользоваться диэлектрическими перчатками.

3. Диэлектрические перчатки - предназначены для работы в электроустановках только при условии изготовления их в соответствии с требованиями гос. стандарта. Перчатки, предназначенные для других целей (химические и другие), применять, как защитное средство не допускается. Длина перчатки должна быть не менее 350 мм. Размер должен позволять надевать под них хлопчатобумажные или шерстяные перчатки для предохранения рук от холода при обслуживании открытых электроустановок.

4. Диэлектрические боты и калоши являются не только дополнительным защитным средством, но и защитным средством от шагового напряжения в электроустановках любого напряжения. Внешний вид диэлектрических бот и калош (цвет, отсутствие лакировки и д.р.) должен отличаться от вида бот и калош, предназначенных для других целей. Для обслуживания электроустановок должны выдаваться боты и калоши нескольких размеров, предусмотренных гос. стандартом. Их надевают на обычную сухую обувь, очищенную от загрязнений.

5. Диэлектрические коврики - применяют в качестве дополнительного защитного средства в закрытых электроустановках

любого напряжения при работе с приводами разъединителей и выключателей, и пускорегулирующей аппаратурой. В электроустановках напряжением до 1000 В диэлектрические коврики можно заменять изолирующими подставками для электроустановок напряжением выше 1000 В. В электроустановках напряжения до 1000 В в качестве диэлектрических ковриков разрешается применять коврики, изготовленные из недиэлектрической резины при условии, что они выдерживают испытательное напряжение. Диэлектрические коврики являются изолирующим средством лишь в сухом состоянии. Они должны изготавливаться в соответствии с гос. стандарта, размером не менее 50*50см, толщиной 6 мм. Верхняя поверхность коврика должна быть рифленой.

6. Изолирующие подставки – применяют при производстве операций с предохранителями, пусковыми устройствами электродвигателей, приводами разъединителей и выключателей в закрытых электроустановках любого напряжения. Изолированные подставки представляют собой настил размером не менее 50*50см из сухих деревянных планок, которые расположены друг от друга на расстоянии не более 3 см. настил укрепляется на фарфоровых изоляторах, никаких металлических креплений подставка не имеет. Изолирующая подставка имеет механическую и электропрочность, превышающую прочность диэлектрических ковриков.

7. Инструмент с изолированными рукоятками — применяют в электроустановках напряжением до 1000 В. Рукоятки инструмента должны иметь покрытие из влагостойкого, нехрупкого изоляционного материала. Все изолирующие части инструмента должны иметь гладкую поверхность, не иметь трещин, изломов и заусенцев.

Изоляционное покрытие рукояток должно плотно прилегать к металлическим частям инструмента и полностью изолировать ту его часть, которая во время работы находится в руке работающего. Изолированные рукоятки должны снабжаться упорами и иметь длину не менее 10 см.

8. Токоизмерительные клещи – предназначены для измерения переменного тока в одиночных проводниках без нарушения их целостности. Токоизмерительные клещи для электроустановок напряжением выше 1000 В состоят из рабочей и изолирующей части (от рабочей части до упора) ручек-захватов (от упора до конца клещей). Рабочая часть клещей состоит из съемного магнитопровода и обмотки и съемного или встроенного амперметра, укрепленного на

сердечнике. Для установок напряжения: до 1000 В токоизмерительные клещи могут состоять из рабочей части - разъемного магнитопровода, изолирующей части, являющейся одновременно корпусом прибора и ручкой-захватом. Клещи такой конструкции имеет измерительный прибор, встроенный в изолирующую часть, и одну ручку - захвата для удержания клещей при измерении одной рукой.

9. Указатели напряжения - являются переносными приборами, основанными на свечении неоновой лампы при протекании через нее емкостного тока. Указатель напряжения, например УННУ - 1 (универсальный) предназначен для наличия или отсутствия напряжения в цепях напряжением 110... 660 В переменного тока промышленной частоты и постоянного тока с одновременным указанием полярности. При определении наличия или отсутствия напряжения указатели напряжения не следует заземлять. Исключение составляют указатели на напряжении 10 кВ старых конструкций при работах с ними на деревянных опорах. В этих случаях, если конструкция указателя не обеспечивает достаточного свечения при наличии напряжения, то указатель необходимо заземлить. Указатель, например, УВНИ-10 обеспечивает надежную индикацию. Напряжения во всех электронных установках напряжением 6... 10 кВ, в том числе на ВЛ с деревянными ж/б опорами. Потому не нужно заземлять рабочую часть, тем более, что это приводит к ухудшению условий безопасности. Указатель напряжения в процессе работы следует подносить к токоведущим частям электронной установки на расстояние, необходимое для появления свечения лампы. Для лучшего наблюдения за свечением лампы указатели напряжения могут снабжаться специальными затемняющими колпаками.

10. Защитные очки - применяются при смене предохранителей, резке кабелей и вскрытии муфт на кабельных линиях, находящихся в эксплуатации пайке, сварке (на проводах, шинах кабелях и др.), варке и разогревании мастики и заливке его кабельных муфт, вводов и т.п. работе с электролитом при обслуживании аккумуляторной батареи, проточке и шлифовке колец и коллекторов, заточке инструмента и прочих работах, связанных с опасностью повреждения глаз. Разрешается применять очки выполненные в соответствии с требованиями гос. стандарта. Очки должны быть закрытого типа стеклами, иметь вентиляционные отверстия небольших размеров. Между оправой и стеклами очков не должно быть щелей. Оправа металлическая или фибровая, плотно прилетать к лицу, причем для

защиты кожи лица от добавления и раздражения края оправы должны быть обшиты мягкой кожей или тканью. Переносица очков -- пластичная, а для крепления очков на голове должны быть ленты из плотной тесьмы или кожи с застежками или резиновая сяжка. Стекла защитных очков должны быть прозрачными и не иметь пузырьков, выпучивания и т.п.; стекла так же должны быть тугоплавкими и устойчивыми к механическим воздействиям. Для продолжительной работы поверхность стекол, обращенных к глазам, должна предварительно смазываться специальным составом, предохраняющим стекло от запотевания.

11 .Переносные заземления - является наиболее надежным защитным средством при работе на отключенном электрическом оборудовании, кабельной или воздушной линии эл. передачи в случае ошибочной передачи на них напряжения. С помощью специальных проводников и зажимов они замыкают токоведущие части накоротко, одновременно заземляя их. При ошибочном включении напряжения такой короткозамкнутой линии безопасность людей, работающих с токоведущими частями электроустановки, обеспечивается автоматическим отключением электроустановки с помощью выключателя или в результате перегорания плавких вставок предохранителя. Переносные заземления изготавливают из гибкого медного провода с поперечным сечением жил, рассчитаны на термическую устойчивость при протекании токов короткого замыкания, но не менее 25 мм². Этот провод имеет три специальных зажима вида струпцин для присоединения их к трем фазам отключенной электроустановки и кабельный наконечник или струбцину для присоединения к шине заземления.

Ограждения опасной зоны.

Опасные зоны могут быть постоянными и временными.

К постоянным относятся опасные зоны действия некоторых машин и механизмов.

Временными следует считать опасные зоны, возникающие на период продолжительностью до одних суток. К таким зонам относят места подъема или отпускания крупных металлоконструкций или оборудование, высоковольтных испытаний и др. Постоянные опасные зоны ограждают штакетным барьером, окрашенным в красный цвет. На таких ограждениях через каждые 1... 10 м и по периметру должны обязательно быть вывешены запрещающие знаки. Для временных

опасных зон применяют легкие переносные ограждения: щиты (ширмы), изолирующие накладки и колпаки ограждения - клетки, габаритники. Переносные щиты высотой 1 и 7 м изготавливают в виде сплошной поверхности из сухого дерева без металлических креплений. Они должны быть устойчивы, прочны и окрашены масляной краской. Щиты следует устанавливать так, чтобы расстояние от них до тока ведущих частей электрической установки было не менее 0,35 м при напряжении до 15

кВ включительно и 0,6 м при напряжении

15.. . 35 кВ. при установке щитов вблизи не отключенных тока ведущих частей не обходимо пользоваться диэлектрическими перчатками и изолирующими клещами.

III. Плакаты и знаки электробезопасности

К защитным средствам относятся специальные плакаты, служащие: предупреждения об опасности приближения к частям, находящимся под напряжением;

- указания на подготовленность к работе места;
 - напоминания о принятии мер безопасности
- запрещения данного участка установки под напряжение.

По характеру применения плакаты бывают постоянные и переменные.

По назначению различают предупреждающие, запрещающие, предписывающие, указательные плакаты.

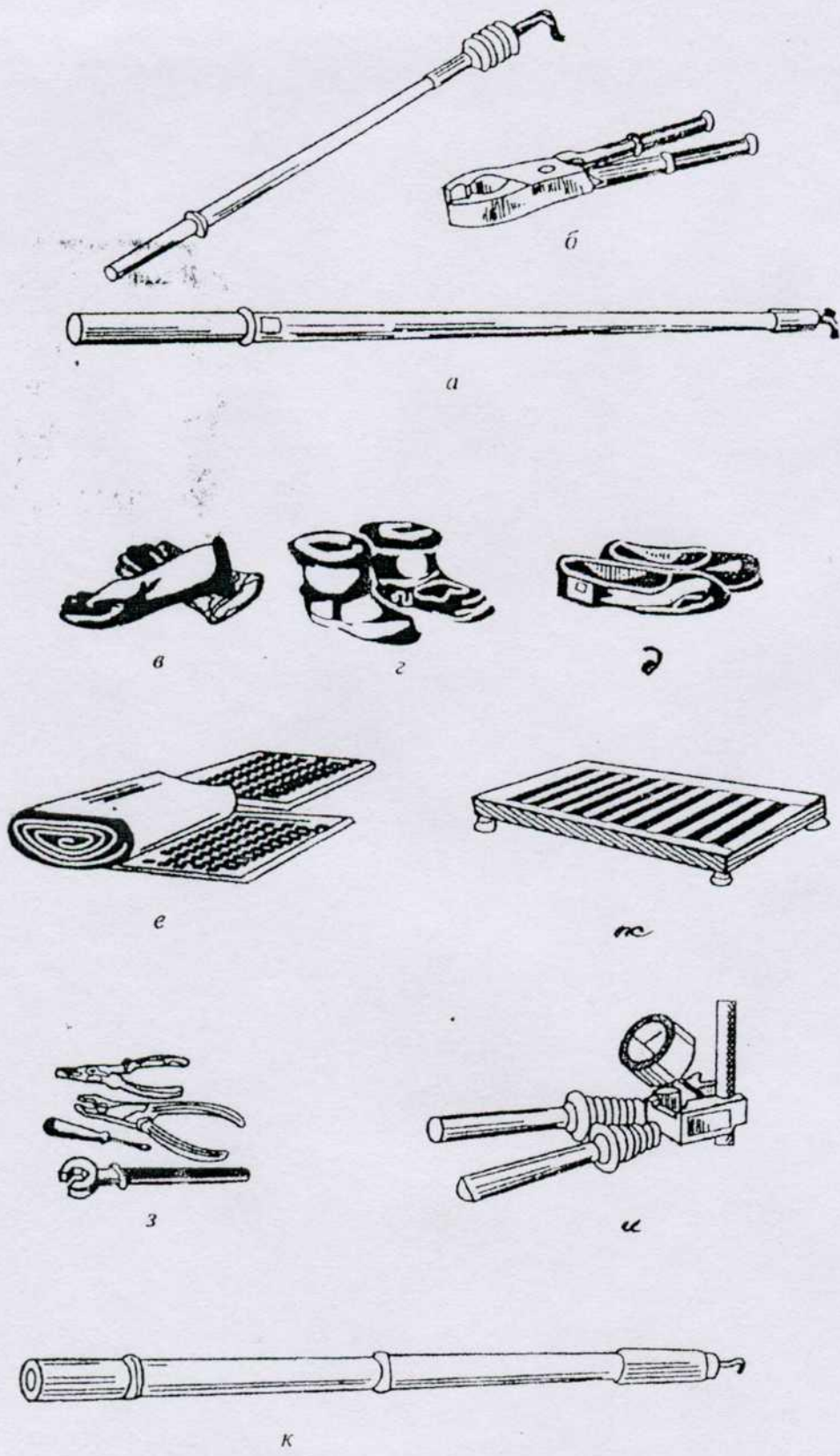
IV. Испытание средств электрозащиты.

В лаборатории, испытывающей средства защиты, записывают результаты электрических и механических испытаний в журнал произвольной формы. При наличии большого количества средств защиты из диэлектрической резины результаты их испытания оформляют в отдельном журнале.

На средства защиты, принадлежащие сторонним организациям, так же ставят штамп и заказчику выдают протоколы испытаний стандартной формы. При эксплуатации средства электрозащиты нужно испытывать в сроки, приведенные в таблице. Нельзя хранить защитные средства вместе с инструкцией.

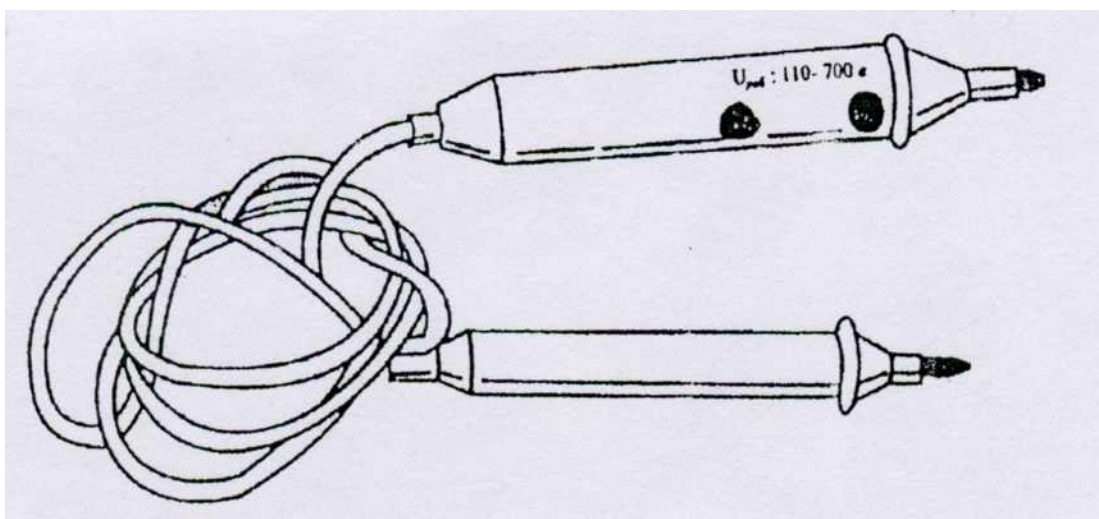
Сроки испытания защитных средств.

Защитные средства	Напряжение электроустановки	Сроки	
		Период испытаний	Период осмотров
Диэлектрические перчатки	Более 1000 В до 1000 В	1 раз в 6 месяце	Перед употреблением
Диэлектрические боты	Для всех напряжений	1 раз в 3 года	1 раз в 6 месяцев
Диэлектрические галоши	До 1000 В	1 раз в 1 год	То же
Коврики резиновые диэлектрические	До 1000 в	1 раз в 2 года	-//-
Изолирующие подставки	До 10 кВ	-//-	1 раз в 3 года
Изолирующие штанги	110 кВ 110...220 кВ	1 раз в 2 года	1 раз в 1 год
Измерительные штанги	110 кВ	В сезон измерений 1 раз в 3 месяца, но не реже 1 раза в год	-//-
Изолирующие клещи	1... 35 кВ	1 раз в 2года	1 раз в 1 год
Токоизмерительные клещи	До 10 кВ до 600 В	1 раз в 1 год	1 раз в 6 месяцев
Указательные напряжения: Изолирующая часть Указатель	110... 220 кВ до 220кВ	То же	То же
Трубки с дополнительным сопротивлением для фазировки	2.. .6кВ 10 кВ	-//-	-//-
Указатели напряжения, работающие по принципу протекания активного тока	До 500 В	-//-	Перед употреблением



Защитные средства, применяемые при обслуживании электроустановок:

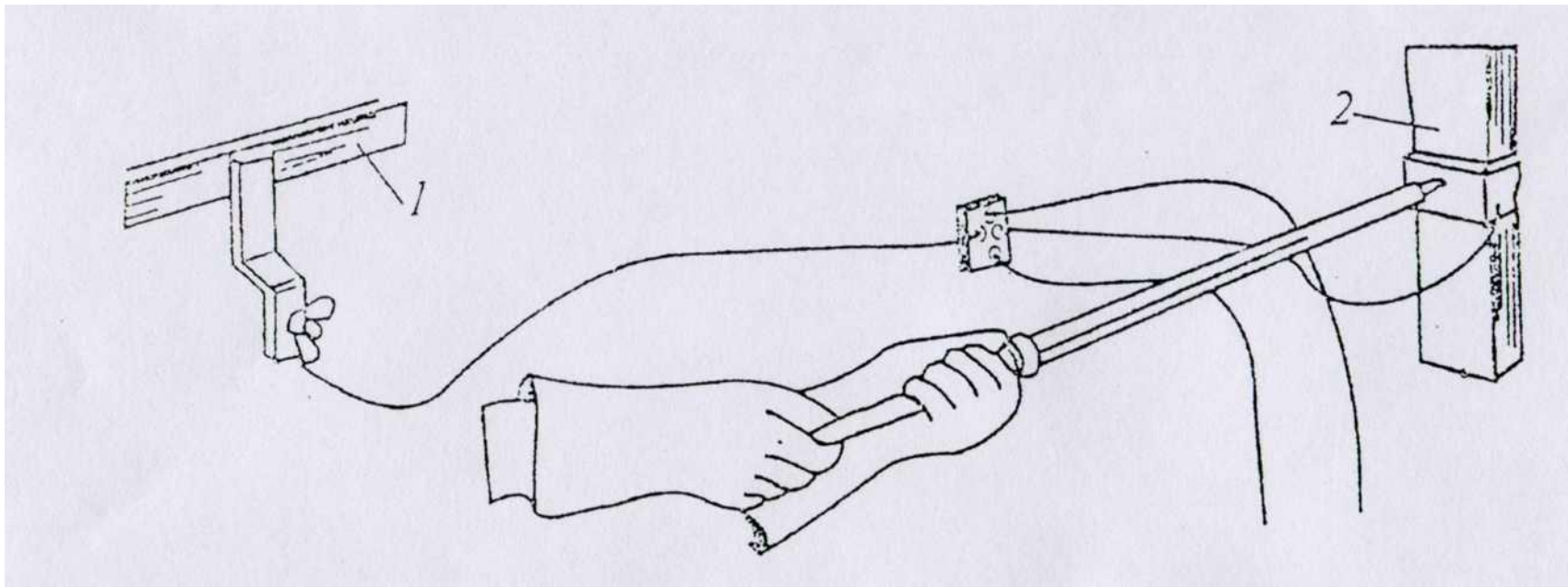
a — изолирующие штанги; *б* — изолирующие клещи; *в* — диэлектрические перчатки; *г* — диэлектрические боты; *д* — диэлектрические галоши; *е* — резиновые коврики и дорожки; *ж* — изолирующая подставка; *з* — монтерские инструменты с изолирующими ручками; *и* — тонкоизмерительные клещи; *к* — указатель напряжения.



Универсальный указатель напряжения УННУ-1



Схема подключения напряжения при испытании рабочей части и определении напряжения зажигания указателя УВНИ-10



Временное переносное заземляющее устройство:
/ — шина сети заземления: 2 — токоведущая часть электроустановки

ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ПЛАКАТЫ



1

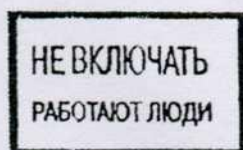


2



3

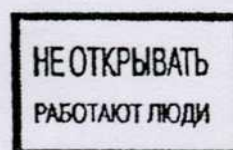
ЗАПРЕЩАЮЩИЕ ПЛАКАТЫ



4



5



6

ПРЕДПИСЫВАЮЩИЕ ПЛАКАТЫ

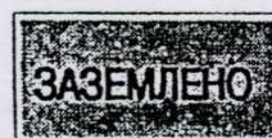


7



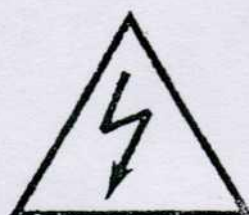
8

УКАЗАТЕЛЬНЫЙ ПЛАКАТ

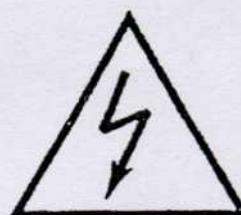


9

ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ



10



11

Плакаты и знаки