

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Специальность 18.02.12

Технология аналитического контроля химических соединений

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по дисциплине
«ОХРАНА ТРУДА»

Братск 2022

Составила (разработала) Юдинцева Г.Н., преподаватель кафедры химико-механических дисциплин

Методическое пособие выполнено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Охрана труда» для специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» и включает методические указания по выполнению практических работ.

Рассмотрено на заседании кафедры химико-механических дисциплин

«_____» _____ 20__ г. _____

Одобрено и утверждено редакционным советом

«_____» _____ 20__ г. № _____

Содержание

Введение	4
1 Практическая работа № 1	7
2 Практическая работа № 2.....	14
3 Практическая работа № 3.....	20
4 Практическая работа № 4.....	23
Заключение	28
Список использованных источников	29
Приложение А.....	30

Введение

Учебная дисциплина «Охрана труда» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

В структуре основной профессиональной образовательной программы данная дисциплина является общепрофессиональной дисциплиной профессионального цикла.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:
уметь:

- вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения;
- использовать экипировку и противопожарную технику, средства коллективной и индивидуальной защиты;
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях;
- проводить аттестацию рабочих мест по условиям труда, в том числе оценку условий труда и травмобезопасности;
- инструктировать подчиненных работников (персонал) по вопросам техники безопасности;
- соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.

знать:

- законодательство в области охраны труда;
- нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты;
- правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии;
- возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;
- действие токсичных веществ на организм человека;
- категорирование производств по взрыво- и пожароопасности;
- меры предупреждения пожаров и взрывов;
- общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях;
- основные причины возникновения пожаров и взрывов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве;

- порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты;
- ПДК вредных веществ и индивидуальные средства защиты;
- права и обязанности работников в области охраны труда;
- виды и правила проведения инструктажей по охране труда;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда;
- принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;
- средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.

Техник должен обладать общими и профессиональными компетенциями, представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Профессиональные и общие компетенции

Шифр	Содержание
1	2
ПК 1.1	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
ПК 1.2	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
ПК 1.3	Организовывать безопасные условия процессов и производства.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

Продолжение таблицы 1

1	2
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 10	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

Дисциплина «Охрана труда» рассчитана на 59 часов теоретического обучения и 10 часов практического обучения.

Целью практического обучения является приобретение навыков и умений исследования и оценки опасных и вредных производственных факторов, принятие решений о приведении параметров данных факторов к ПДК и ПДУ и улучшении условий труда. Выполнение практических работ помогает глубже изучить теоретический материал и подготовится к сдаче дифференцированного зачета.

1 Практическая работа № 1

Тема: Расчет уровня загрязненности воздуха рабочей зоны

Цель работы: сравнить фактические концентрации веществ с предельно-допустимыми концентрациями; выполнить расчеты по определению суммарного эффекта действия смеси; сделать оценку чистоты воздуха рабочей зоны.

Основные положения:

Реальность жизнедеятельности такова, что на человека действуют одновременно несколько вредных факторов и веществ.

Комбинированное действие нескольких веществ – это одновременное или последовательное действие на организм человека нескольких веществ при одинаковом пути поступления, например, через органы дыхания.

Одним из видов комбинированного воздействия вредных веществ является суммарное (суммация, аддитивное действие) воздействие, проявляющееся в однонаправленном действии различных вредных веществ на одни и те же органы человека.

Для обеспечения жизнедеятельности человека необходима воздушная среда определенного количественного и качественного состава. Находясь на работе, человек дышит воздухом, имеющимся в производственном помещении в зоне рабочего места, вне работы – атмосферным воздухом населенных мест.

Нормирование содержания вредных веществ в воздухе (пыль, газы, пары и т.д.) производят по предельно-допустимым концентрациям (ПДК_{рз}), значения которых определены в нормативных документах – в государственных стандартах (ГОСТ 12.1.005-88* ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны) и гигиеническим нормативам (ГН 2.2.5.1313-03).

Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов нормируются по максимальной разовой и среднесуточной концентрации примесей.

Максимальная разовая ПДК_{max} – основная характеристика опасности вредного вещества, которая установлена для предупреждения возникновения рефлекторных реакций у человека (ощущение запаха, световой чувствительности и др.) при кратковременном воздействии (не более 20 минут).

Среднесуточная ПДК_{cc} – установлена для предупреждения общетоксического, раздражающего, сенсibiliзирующего, мутагенного, канцерогенного влияния вредного вещества при воздействии более 20 минут.

Предельно-допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ПДК_{рз}, мг/м³) – это концентрация, которая при ежедневном воздействии (но не более 41 часа в неделю) в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы

или в отдаленные сроки жизни, настоящего и последующих поколений.

Методика оценки:

Методика сравнения фактической концентрации с предельно-допустимой производится на основе заданной фактической концентрации смеси веществ согласно варианту и предельно-допустимой концентрации согласно ГОСТ 12.1.005- 88*.

Эффект суммации оценивается по смеси веществ согласно варианту и перечню веществ, обладающих суммацией с последующим расчетом.

Таблица 1 – Предельно-допустимые концентрации вредных веществ

Вещество	ПДК _{рз} , мг/м ³	ПДК _{мах} , мг/м ³	ПДК _{сс} , мг/м ³	Класс опасности	Особенности воздействия*
1	2	3	4	5	6
Азот двуокись	2	0,085	0,04	II	О
Азот, окислы	5	0,6	0,06	III	О
Азотная кислота	2	0,4	0,15	II	О
Акролеин	0,2	0,03	0,03	III	О
Алюминия окись	6	0,2	0,04	IV	Ф
Аммиак	20	0,2	0,04	IV	Ф
Ацетон	200	0,35	0,35	IV	Ф
Аэрозоль пятиокиси ванадия	0,1	-	0,002	I	Ф
Бензол	5	1,5	0,1	II	К
Винилацетат	10	0,15	0,15	III	К
Вольфрам	6	-	0,1	III	Ф
Вольфрамовый ангидрид	6	-	0,15	III	Ф
Дихлорэтан	10	3	1	II	Ф
Кремний двуокись	1	0,15	0,06	III	Ф
Ксилол	50	0,2	0,2	III	Ф
Метиловый спирт	5	1	0,5	III	Ф
Озон	0,1	0,16	0,03	I	О
Полипропилен	10	3	3	III	О
Ртуть	0,01/0,005	-	0,0003	I	О
Серная кислота	1	0,3	0,1	II	О
Сернистый ангидрид	10	0,5	0,05	III	О
Сода кальцинированная	2	-	-	III	О

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Соляная кислота	5	-	-	II	O
Толуол	50	0,6	0,6	III	O
Углерода окись	20	5	3	IV	Ф
Фенол	0,3	0,01	0,003	II	Ф
Формальдегид	0,5	0,035	0,003	II	O, A
Гексан	300	60	-	IV	O, A
Хлор	1	0,1	0,03	II	O
Хрома окись	1	-	-	III	A
Хрома трехокись	0,01	0,0015	0,0015	I	K, A
Этилендиамин	2	0,001	0,001	III	K, A
Этиловый спирт	1000	5	5	IV	K, A
Цементная пыль	6	-	-	IV	Ф

Примечание: O – вещества с остронаправленным механизмом воздействия, за содержанием которых в воздухе требуется автоматический контроль; A – вещества, способные вызывать аллергические заболевания в производственных условиях; K – канцерогены; Ф – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

Таблица 2 – Группы веществ, обладающих эффектом суммации

1	2
1. Ацетон, акролеин, фталевый ангидрид	21. Окись углерода, двуокись азота, формальдегид, гексан
2. Ацетон и фенол	22. Пропионовая кислота и пропионовый альдегид
3. Ацетон и ацетофенол	23. Сернистый ангидрид и аэрозоль серной кислоты
4. Ацетон, фурфурол, формальдегид, фенол	24. Сернистый ангидрид и никель металлический
5. Ацетальдегид и внилацетат	25. Сернистый ангидрид и сероводород
6. Аэрозоли пятиокиси ванадия и окислов марганца	26. Сернистый ангидрид и двуокись азота
7. Аэрозоли пятиокиси ванадия, сернистый ангидрид	27. Сернистый ангидрид, окись углерода, фенол и пыль конверторного производства
8. Аэрозоли пятиокиси ванадия и трехокиси хрома	28. Сернистый ангидрид, окись углерода, двуокись азота
9. Бензол и ацетофенол	29. Сернистый ангидрид и фенол
10. Валериановая, капроновая, масляная кислоты	30. Сернистый ангидрид и фтористый водород
11. Вольфрамовый и сернистый ангидриды	31. Серный и сернистый ангидриды, аммиак и окислы азота
12. Гексахлоран и фазолон	32. Сероводород и динил
13. 2,3-дихлор-1,4-нафтахинон и 1,4-нафтахинон	33. Сильные минеральные кислоты (серная, хлористоводородная и азотная)

Продолжение таблицы 2

1	2
14. 1,2-дихлорпропан, 1,2,3-трихлорпропан и тетрахлорэтилен	34. Углерода окись и пыль цементного производства
15. Изопропилбензол, гидроперекись изопропилбензола	35. Уксусная кислота и уксусный ангидрид
16. Изобутенилкарбинол и диметилвинилкарбинол	36. Фенол и ацетофенол
17. Метилдигидропиран и метилентетрагидропиран	37. Фурфурол, метиловый и этиловый спирты
18. Мышьяковистый ангидрид и свинца ацетат	38. Циклогексан и бензол
19. Мышьяковистый ангидрид и германий	39. Этилен, пропилен, бутилен и амилен
20. Озон, двуокись азота и формальдегид	

При совместном присутствии в воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма отношений их фактических концентраций к предельно-допустимым не должна превышать 1 при расчете по формуле

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1, \quad (1)$$

где C_1, C_2, C_n – фактические концентрации веществ в воздухе, мг/м^3 ;
 $\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \text{ПДК}_n$ – предельно-допустимые концентрации тех же веществ, мг/м^3 .

Ход работы:

1. Выбрать вариант по таблице 4.
2. Ознакомиться с методикой.
3. Используя нормативно-техническую документацию, заполнить таблицу 3. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ представлены в таблице 1
4. Сопоставить заданные по варианту концентрации веществ с предельно-допустимыми их концентрациями и сделать вывод о соответствии нормам каждого из веществ в отдельности по образцу в таблице 3, т.е. <ПДК(+), >ПДК(-), =ПДК.
5. На следующем этапе необходимо принять решение о соответствии нормам заданной по варианту совокупности веществ при их одновременном воздействии.
6. Выявить вещества, обладающих суммацией действия, обозначив их символом «Σ» перед названием вещества. При этом рассчитать, что эффект суммации имеет место, если хотя бы два из веществ, заданных по варианту, имеются в группах 1 – 39. Группы веществ, обладающих эффектом суммации, представлены в таблице 2.

Если выявится несколько эффектов суммации, то следует использовать цифровую индексацию $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3$.

7. Выполнить необходимые расчеты по определению фактического эффекта по формуле 1.

8. Сделать вывод о соответствии нормам фактических значений концентраций веществ, обладающих эффектом суммации.

9. Оформить отчет, выполненного задания, в виде таблицы 3 и предоставить преподавателю.

Таблица 3 – Исходные данные и нормируемые значения

Номер варианта	Вещество	Концентрация вредного вещества, мг/м ³			
		Фактическая	ПДК, мг/м ³		
			ПДК _{рз}	ПДК _{мах}	ПДК _{сс}
1	2	3	4	5	6
1	Оксид углерода	5	20	5	3

Продолжение таблицы 3

Класс опасности	Особенности воздействия	Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности в воздухе рабочей зоны
7	8	9
IV	О	<ПДК(+)

Таблица 4 – Таблица вариантов

Вариант	Вещество	Фактическая концентрация, мг/м ³	Вариант	Вещество	Фактическая концентрация, мг/м ³
1	2	3	4	5	6
1	Фенол	0,001	2	Аммиак	0,01
	Азот окислы	0,1		Ацетон	150
	Углерода окись	10		Бензол	0,05
	Вольфрам	5		Озон	0,001
	Полипропилен	5		Дихлорэтан	5
	Ацетон	0,5		Фенол	0,5
3	Акролеин	0,01	4	Озон	0,01
	Дихлорэтан	4		Метиловый спирт	0,2
	Хлор	0,02		Ксилол	0,5
	Углерода окись	10		Азот двуокись	0,5
	Сернистый ангидрид	0,03		Формальдегид	0,01
	Хрома окись	0,1		Толуол	0,5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
5	Акролеин	0,01	6	Азота двуокись	0,04
	Дихлорэтан	5		Аммиак	0,5
	Озон	0,01		Хрома окись	0,2
	Углерода окись	15		Сернистый ангидрид	0,5
	Формальдегид	0,02		Ртуть	0,001
	Вольфрам	4		Акролеин	0,01
7	Этиловый спирт	150	8	Аммиак	0,5
	Углерода окись	15		Азота окись	1
	Озон	0,01		Вольфрамовый ангидрид	5
	Серная кислота	0,05		Хрома окись	0,2
	Соляная кислота	5		Озон	0,001
	Сернистый ангидрид	0,5		Дихлорэтан	5
9	Азота двуокись	5	10	Ацетон	0,2
	Озон	0,001		Углерода окись	15
	Углерода окись	10		Кремния двуокись	0,2
	Дихлорэтан	5		Фенол	0,003
	Сода кальцинированная	1		Формальдегид	0,02
	Ртуть	0,001		Толуол	0,05

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируются вредные химические вещества зависимости от их практического использования?
2. Дайте определение науки токсикологии. Что такое токсичность вещества?
3. Как классифицируются вредные химические вещества по степени опасности?
4. Дайте определение предельно-допустимой концентрации.
5. Какие показатели используются для классификации веществ по степени опасности?
6. Как классифицируются вредные химические вещества по характеру воздействия на человека?
7. Каков характер воздействия вредных веществ на человека?
8. В чем заключается фиброгенный эффект воздействия на человека?

пыли?

9. К каким профессиональным заболеваниям приводит воздействие аэрозолей?

10. В чем заключается комбинированное действия вредных веществ на человека и каковы его виды?

11. Как осуществляется гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны?

12. Укажите источники и виды вредных веществ, образующиеся в технологических процессах, характерных для вашей будущей профессиональной деятельности?

2 Практическая работа № 2

Тема: Расчет и выбор средств глушения шума

Цель работы: определить уровень звука в расчетной точке (площадка отдыха в жилой застройке) от автотранспорта, движущегося по уличной магистрали (источник шума); сравнить с допустимым уровнем звука и, если необходимо, выбрать средства глушения шума.

Основные положения:

При разработке проектов генеральных планов городов и детальной планировки их районов предусматривают градостроительные меры снижения транспортного шума в жилой застройке. При этом учитывают расположение транспортных магистралей, расположение жилых и нежилых зданий, возможное наличие зеленых ограждений. Выполнение этих мероприятий в различных вариантах (размеры зданий, расстояние между ними, расстояния до магистралей, ширина полос зеленых насаждений и др.) позволяет в некоторых случаях обойтись без специальных строительно-акустических мероприятий по защите от шума, а в других случаях снизить затраты на их проведение.

Методика расчета:

Уровень звука в расчетной точке ($L_{рт}$) можно определить по формуле

$$L_{рт} = L_{иш} - (\Delta L_{рас} + \Delta L_{воз} + \Delta L_{зел} + \Delta L_{э} + \Delta L_{зд} + \Delta L_{\alpha}), \quad (2)$$

где $L_{иш}$ – уровень звука от автотранспорта, дБА;

$\Delta L_{рас}$ – снижение уровня звука из-за его рассеивания в пространстве, дБА;

$\Delta L_{воз}$ – снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе, дБА;

$\Delta L_{зел}$ – снижение уровня звука зелеными насаждениями, дБА;

$\Delta L_{э}$ – снижение уровня звука экраном-зданием, дБА;

$\Delta L_{зд}$ – снижение уровня звука зданием-преградой, дБА;

ΔL_{α} – снижение уровня звука вследствие ограничения угла видимости дороги из расчетной точки, дБА.

В формуле 2 не учитывается влияние травянистого покрытия и ветра на снижение уровня звука.

Снижение уровня звука от его рассеивания в пространстве определяется по формуле

$$\Delta L_{рас} = \lg \left(\frac{r_n}{r_0} \right), \quad (3)$$

где r_n – кратчайшее расстояние от источника шума до расчетной точки, м;

r_0 – кратчайшее расстояние между точкой, в которой определяется

шумовая характеристика источника шума, и источником шума, $r_0=7,5\text{м}$.

Кратчайшее расстояние от источника шума до расчетной точки определяют по рисунок 1

$$r_n = r_1 + r_2 , \quad (4)$$

где r_n – кратчайшее расстояние от источника шума до расчетной точки, м;
 r_1 – расстояние от источника шума до стены здания, м;
 r_2 – расстояние от стены здания до расчетной точки, м.

Снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе определяется по формуле

$$\Delta L_{\text{воз}} = \frac{\alpha_{\text{воз}} \cdot r_n}{100} , \quad (5)$$

где $\Delta L_{\text{воз}}$ – снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе, дБА;
 $\alpha_{\text{воз}}$ – коэффициент затухания звука в воздухе, $\alpha_{\text{воз}} = 0,5$ дБА.

Снижение уровня звука зелеными насаждениями определяется по формуле

$$\Delta L_{\text{зел}} = \alpha_{\text{зел}} \cdot B, \quad (6)$$

где $\Delta L_{\text{зел}}$ – снижение уровня звука зелеными насаждениями, дБА;
 $\alpha_{\text{зел}}$ – постоянная затухания шума, $\alpha_{\text{зел}}=0,1$ дБА/м;
 B – ширина полосы зеленых насаждений, $B=10\text{м}$.

Снижение уровня звука экраном-зданием $\Delta L_{\text{э}}$ определяется в зависимости от разности длин путей звукового луча по рисунку 1

$$\delta = (a + b) - c, \quad (7)$$

Зная δ , $\Delta L_{\text{э}}$ определяется согласно таблице 5.

Таблица 5 – Изменение $\Delta L_{\text{э}}$ в зависимости от δ

δ	1	2	5	10	15	20	30	50	60
$\Delta L_{\text{э}}$	14	16,2	18,4	21,2	22,4	22,5	23,1	23,7	24,2

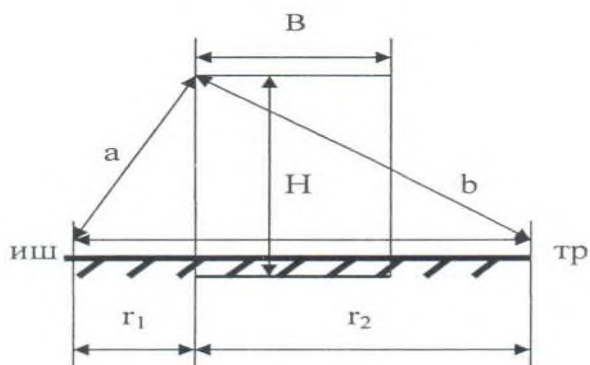


Рисунок 1 – Расчетная схема для определения снижения уровня звука экраном-зданием

Расстоянием от источника шума и от расчетной точки до поверхности земли можно пренебречь.

Снижение шума за экраном-зданием происходит за счет образования звуковой тени в расчетной точке и огибания экрана звуковым лучом.

Снижение шума зданием-преградой происходит за счет отражения части звуковой энергии от верхней части здания и может быть определено по формуле

$$\Delta L_{зд} = K \cdot b, \quad (8)$$

где $\Delta L_{зд}$ – снижение шума зданием-преградой, дБА;

$K=0,8-0,9$ дБА/м;

b – толщина (ширина) здания, м.

Снижение шума вследствие ограничения угла видимости дороги из расчетной точки можно определить по формуле

$$\Delta L_{\alpha} = lg \left(\frac{180}{\alpha} \right), \quad (9)$$

где ΔL_{α} – снижение шума вследствие ограничения угла видимости дороги от расчетной точки, дБА

α – угол видимости дороги из расчетной точки, град.

При расчетах вместо α подставляются значения углов $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ (рисунок 2).

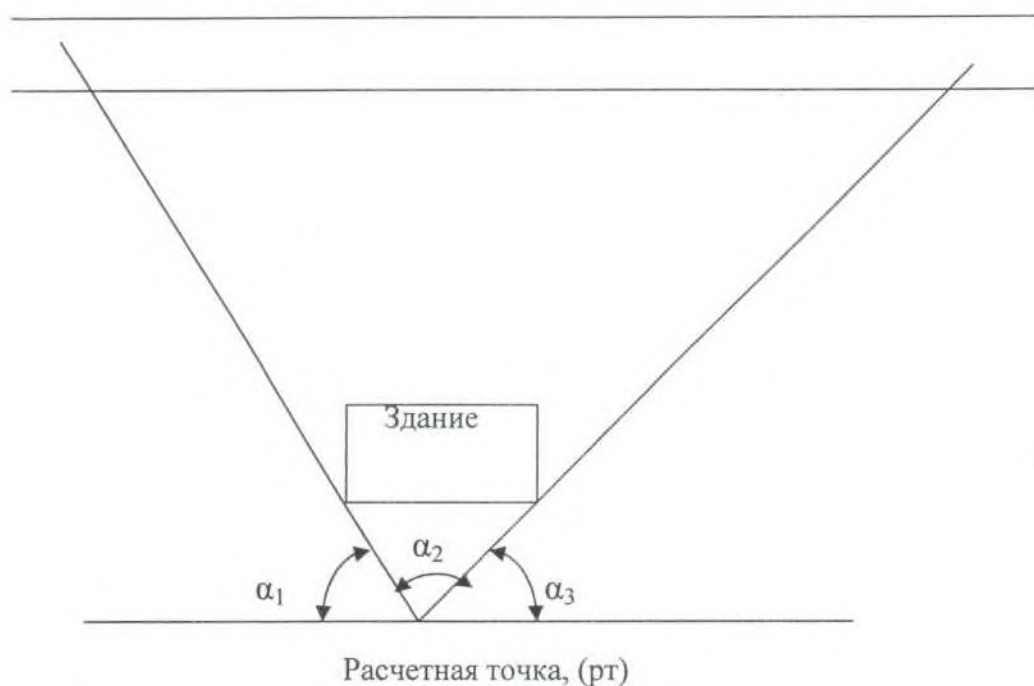


Рисунок 2 – Расчетная схема для распределения уровня звука в жилой застройке

Суммарный уровень звука в жилой застройке определяется с помощью таблицы поправок (таблица 6).

Таблица 6 – Определение суммарного уровня звука в расчетной точке

Разность двух складываемых звуков, дБА	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Добавка к более высокому из двух складываемых уровней звука, дБА	3	2,5	2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Сложение уровней звука производят последовательно, начиная с максимального в следующем порядке:

1. Вычисляют разность двух складываемых уровней звука;
2. Определяют добавку к более высокому из двух складываемых уровней звука по таблице 6 в зависимости о полученной разности этих уровней звука;
3. Производят сложение полученной добавки и более высокого из двух складываемых уровней звука;
4. Аналогично определяют уровень звука при сравнении суммы двух уровней

Допустимый уровень звука на площадке отдыха – не более 45 дБА.

Ход работы:

1. Выбрать вариант по таблице вариантов 8.
2. Ознакомиться с методикой.
3. В соответствии с данными варианта определить снижение уровня звука в расчетной точке и, зная уровень звука транспорта (источник шума), по формуле 2 найти уровень звука в жилой застройке в каждом из трех секторов $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$.
При расчете в секторах 1 и 3 ΔL_{α} и $\Delta L_{зд}$ не учитываются.
4. Результаты расчетов свести в таблицу 7.

Таблица 7 – Результаты расчета уровня звука в жилой застройке

Снижение уровня звука или уровень звука, дБА	Номера участков		
	1	2	3
1	2	3	4
$L_{иш}$			
$\Delta L_{рас}$			
$\Delta L_{воз}$			
$\Delta L_{зел}$			

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
ΔL_{α}			
$\Delta L_{зд}$			
ΔL_{α}			
$\Sigma \Delta L_i$			
$L_{рпi}$			

5. Определить суммарный уровень звука в жилой застройке с помощью таблицы 6.
6. Определив уровень звука в жилой застройке сделать вывод о соответствии расчетных данных допустимым нормам.
7. Оформить выполненное задание в виде отчета и представить преподавателю.

Контрольные вопросы:

1. Допустимый уровень звука на площадке отдыха.
2. Обоснуйте принятые решения о выборе методов и средств глушения шума.
3. Источники шума и вибрации.
4. Средства и методы коллективной защиты от шума и вибрации.
5. Средства индивидуальной защиты от шума и вибрации.

Таблица 8 – Таблица вариантов

Номер варианта	Расстояние от источника шума до стены здания (r_1), м	Расстояние от стены здания до расчетной точки (r_2), м	Высота здания (H), м	Ширина здания (B), м	Углы видимости дороги из расчетной точки ($\alpha_1=\alpha_3$), гр.	Угол видимости здания из расчетной точки (α_2), гр.	Величина уровня звука источника шума ($L_{иш}$), дБА
1	2	3	4	5	6	7	8
1	10	60	20	10	20	140	70
2	12	65	25	10	15	150	70
3	14	70	30	12	10	160	70
4	16	75	35	12	20	140	70
5	18	80	40	14	15	150	70
6	20	85	45	14	10	160	75
7	22	90	50	16	20	140	75
8	24	95	55	16	15	150	75
9	26	100	60	18	10	160	75
10	28	105	20	18	20	140	75

3 Практическая работа №3

Тема: Исследование метеорологических условий в рабочей зоне

Цель работы: исследовать метеорологические условия в рабочей зоне и сравнить с оптимальными параметрами и сделать оценку; выявить вредное воздействие производственных факторов – понижение (повышение) температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха на организм человека; принять решение об улучшении условий труда.

Основные положения:

Вредное явление – сочетание температуры, влажности и скорости движения воздуха. Влияние на организм человека – обморожение, тепловой удар, обильное потовыделение, ощущение сухости, учащение биения сердца, вялость, галлюцинации, потеря сознания.

Нормирование осуществляется по ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Обозначение, единицы измерения: температура, °С; влажность, %; скорость движения воздуха, м/с. Приборы и оборудование: обычный термометр, психрометр Августа.

Микроклимат производственных помещений – климат внутренней среды, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха. Рабочей зоной является пространство высотой 2 м над уровнем пола, на которой находятся места постоянного или временного пребывания людей. Постоянное рабочее место – это место, на котором работающий находится большую часть (более 50% или более 3 ч непрерывно) своего рабочего времени.

Оптимальные микроклиматические условия – сочетание параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сокращение нормального функционального и теплового состояния организма без напряжения реакций терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия – сочетание параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать проходящие и быстро нормализующие изменения функционального и теплового состояния организма и напряжение реакций терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических и приспособленческих возможностей. При этом не возникает нарушений состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные ощущения тепла, ухудшение состояния и понижение работоспособности.

В заключение исследований метеорологических факторов необходимо установить соответствие всех параметров среды – допустимых и оптимальных. Если же имеются какие-либо отклонения, то необходимо найти пути изменения тех или иных параметров с тем, чтобы в совокупности они соответствовали

нормированным величинам.

Ход работы:

По показаниям сухого и влажного термометров и по разности показаний между ними определить относительную влажность по психометрической таблице А3.

Величины относительной влажности воздуха необходимо сравнить с оптимальными и допустимыми нормами в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 таблица А1.

Таблица 9 – Результаты определений

Показатель сухого термометра, °С	Показатель влажного термометра, °С	Влажность, %	Температура, °С		Относительная влажность, %		Соответствие с ГОСТ
			Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая	
1	2	3	4	5	6	7	8

Санитарная оценка метеорологических условий труда

Воздействие метеорологических условий на человека обуславливает их благоприятное сочетание, которое обеспечивает нормальный теплообмен со средой, т.е.е количество тепла, вырабатываемое организмом в единицу времени, должно быть равно количеству тепла, отведенного от него в среду. И хотя организм человека обладает способностью терморегуляции (поглощение или отдача тепла), сохраняя при этом температуру тела почти постоянной, нарушение теплообмена может привести к перегреву или переохлаждению. Для предупреждения этого нормируют допустимые и оптимальные величины: температура, влажность, скорость движения воздуха в рабочей зоне, в зависимости от категории работ по тяжести (легкая, средняя, тяжелая). Нормы регламентирует ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Методика оценки:

1. Определить параметры микроклимата, с помощью психрометра.
2. Сравнить полученные данные с нормированными значениями, приняв скорость движения воздуха 0,1 м/с, рабочие места постоянные, категорию работы по тяжести на основе общих энергозатрат организма 1а, и заполнить таблицу 9.
3. Сделать санитарную оценку метеорологических условий труда.

4. Выполнить индивидуальное задание.

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит выделение теплоты в организме человека? Что нужно сделать, если вам холодно или жарко?
2. За счет каких механизмов осуществляется обмен теплотой между человеком и окружающей средой? Объясните сущность этих механизмов.
3. Дайте понятие теплового баланса.
4. Какие параметры окружающей среды влияют на теплообмен человека с окружающей средой? Объясните влияние параметров среда на передачу теплоты.
5. Как влияют параметры микроклимата на самочувствие человека?
6. Дайте понятие терморегуляции.
7. Каковы механизмы терморегуляция организма человека? Объясните сущность этих механизмов.
8. Что такое комфортные и дискомфортные условия?
9. Что такое оптимальные и допустимые параметры микроклимата?
10. От чего зависят оптимальные и допустимые параметры микроклимата?

4 Практическая работа №4

Тема: Исследование производственного освещения

Цель работы: исследовать производственное освещение, измерив освещенность помещения естественным и искусственным светом с помощью люксметра; сделать оценку условий зрительной работы.

Основные положения:

Исследуется производственный фактор – освещенность естественным и искусственным светом рабочих мест в производственных помещениях.

Влияние на организм человека – рациональное освещение рабочих мест создает благоприятные условия труда, сохраняет у человека нормальное зрение, способствует поддержанию надлежащего психофизиологического тонуса. Естественная освещенность оказывает тонизирующее воздействие на организм человека.

Нормирование – производственные освещения определены строительными нормами и правилами СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Измеряемая величина – освещенность, лк.

Основные величины измерения: световой потолок, сила света, освещенность, яркость, коэффициент естественной освещенности.

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) – соотношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба непосредственным или после отражения (E_B), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода (E_H):

$$КЕО = \frac{E_B}{E_H} \cdot 100\% \quad (10)$$

Рабочая поверхность – поверхность, на которой производится работа, нормируется или измеряется освещенность.

Условная рабочая поверхность – условно принятая горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8 м от пола.

Объект различения – рассматриваемый предмет, отдельная его часть или дефект, которые различают в процессе работы.

Фон – поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается. Фон считается: светлым – при коэффициенте отражения поверхности более 0,4; средним – при коэффициенте отражения поверхности от 0,2 до 0,4; темным – при коэффициенте отражения поверхности менее 0,2.

Структура исследований включает количественную и качественную оценку освещения.

Количественную оценку исследования искусственного освещения

определяют освещенность в люксах, а естественную – в КЕО, %.

Качественная оценка определяет соответствие фактической (измеренной) величине освещенности нормируемой.

Методы исследований. Регламентированы СНиП 23-05-95.

Государственный контроль за освещенностью на рабочих местах. Осуществляют инспекция санитарно-эпидемиологических станций и техническая инспекция профсоюзов.

Ход работы:

1. Изучить принцип работы и правила пользования люксметром.
2. Измерить освещенность помещения естественным светом.
3. Измерить освещенность помещения искусственным светом.
4. Составить отчет.

Люксометр Ю-116 предназначен для измерения освещенности, создаваемой источниками света, и состоит из регистрирующего прибора и отдельного фотоэлемента с насадками, ослабляющими световой поток.

На передней панели измерителя имеются две кнопки переключателя и таблица со схемой, связывающей действие кнопок и используемых насадок с диапазонами измерения.

Прибор имеет две шкалы. При нажатии правой кнопки отсчет показаний ведется по верхней шкале, имеющей 100 делений, при нажатии левой кнопки – по нижней, имеющей 30 делений. На каждой шкале точками отмечено начало диапазона измерения: на шкале 0-100 точка находится над отметкой 17, на шкале 0-30 точка находится над отметкой 5.

Участок шкалы левее этих точек является наименее точным.

Для уменьшения погрешности от кососвета применяется насадка на фотоэлемент, состоящая из полусферы, выполненной из белой светорассеивающей пластмассы, и непрозрачного пластмассового кольца, имеющего сложный профиль. Насадка обозначена буквой «К», нанесенной на ее внутреннюю сторону. Эту насадку применяют не самостоятельно, а совместно с одной из трех других насадок, имеющих обозначения «М», «Р», «Т».

Каждая из этих трех насадок совместно с насадкой «К» образует три поглотителя с коэффициентами ослабления 10, 100, 1000 и применяется для расширения диапазонов измерений, представленных в таблице 10.

Начинают измерения с установки насадки с наибольшим коэффициентом ослабления «К», «Т» и при нажатии правой кнопки. Если стрелка показывает меньше 17 делений, нажать левую кнопку, и отсчет проводить по нижней шкале.

Таблица 10 – Диапазон измерений люксметра

Диапазон измерений, лк		Условное обозначение одновременно применяемых двух насадок на фотоэлементе	Общий номинальный коэффициент ослабления применяемых двух насадок
Левая кнопка	Правая кнопка		
5-30	17-100	Без насадок с открытым фотоэлементом	1
50-300	170-1000	К, М	10
500-3000	1700-10000	К, Р	100
5000-30000	17000-100000	К, Т	1000

Если в этом случае стрелка показывает менее 5 делений, необходимо поменять насадку «Т» на «Р», которая имеет меньший коэффициент ослабления. Смену насадок проводить до тех пор, пока стрелка не будет находиться в измерительном диапазоне. Если и при самой слабой насадке «К, М» и при нажатии левой кнопки стрелка не доходит до 5 делений, измерения производить без насадок.

Подготовка прибора к измерению. Установить прибор в горизонтальное положение. Проверить, находится ли стрелка прибора в нулевом положении шкалы, для чего нужно нажать кнопку ВЫКЛ (фотоэлемент должен быть отключен). В случае необходимости с помощью корректора стрелка устанавливается на нулевую отметку шкалы. Проверить напряжение батарей питания, для чего нажать кнопку КОНТРОЛЬ ПИТАНИЯ. При этом стрелка прибора должна отклониться на участок шкалы, отмеченный черным сектором. Подключить фотоэлемент к прибору.

Проведение измерений. Начинать измерения нужно, включив переключатель, соответствующий положению 100000 лк, а на фотоэлемент надеть насадки «К, Т». Если стрелка прибора отклоняется не менее чем на 20 делений, то необходимо заменить насадку «Т» на насадку «Р», а затем на насадку «М».

Подсчет измеряемой освещенности следующий: против нажатой кнопки определяют выбранное с помощью насадок (или без них) наибольшее значение диапазонов измерений. Если нажата кнопка, против которой нанесены наибольшее значение диапазонов измерений: 1, 10, 100 и т.д., то следует пользоваться для отсчета показаний шкалой 0-100.. Если нажата кнопка, против которой нанесены наибольшие значения измерений: 3, 30, 300 и т.д., то следует пользоваться шкалой 0-30. Показания прибора в делениях по соответствующей шкале умножают на коэффициент ослабления, зависящий от применяемых насадок.

Окончив измерения, нажать на кнопку ВЫКЛ и надеть на фотоэлемент насадку «Т».

Методика оценки:

Естественное освещение. Оно нормируется и характеризуется коэффициентом естественной освещенности (КЕО).

Последовательность проведения измерений.

Начертить план помещения лаборатории, где будут проводиться исследования естественного освещения и обозначить точки замера: базовую и на рабочих местах (не менее 5). Этот же план используют при исследовании искусственного освещения.

Выключить искусственное освещение и выполнить замеры освещенности в выбранных точках.

Определить коэффициент естественной освещенности в базовой точке помещения лаборатории по формуле

$$КЕО_{баз} = \frac{E_{б.т.}}{E_H} \cdot 100\%, \quad \dots\dots(11)$$

где $КЕО_{баз}$ – коэффициент естественной освещенности в базовой точке, %;

$E_{б.т.}$ – освещенность в люксах в базовой точке помещения. В лабораторных условиях она определяется в хорошо освещенном естественным светом месте лаборатории;

E_H – наружная горизонтальная освещенность в люксах, измеренная на открытом месте (вне помещения), освещаемом всем небосводом. В лабораторных условиях принимается среднее значение наружной освещенности по заданию преподавателя.

Рассчитать значение КЕО для рабочих мест лабораторных работ не менее 5 по формуле

$$КЕО_x = \frac{E_{р.м.}}{E_{б.т.}} \cdot КЕО_{баз}, \quad \dots\dots(12)$$

где $E_{р.м.}$ – освещенность на данном рабочем месте, лк.

При проведении измерений результаты записать в таблицу 11.

Таблица 11 – Результаты измерений

№ п/п	Освещенность в базовой точке, E_b , лк	КЕО в базовой точке, %	Освещенность в точках замера, лк	КЕО в точках замера, %	Возможность выполнения разряда зрительных работ	Нормируемый КЕО для данного вида работ, %
1	2	3	4	5	6	7

Искусственное освещение.

Включить светильники и зашторить окна. Определить систему искусственного освещения помещения.

Измерить освещенность на рабочих местах не менее, чем в пяти различных точках. Данные замеров заносят в таблицу 12.

Определить фон, контраст объекта с фоном, разряд и подразряд зрительных работ, которые можно выполнять при данном искусственном освещении.

Сделать заключение о соответствии данного освещения нормируемому.

Таблица 12 – Данные замеров

Тип ламп	Система освещения	Применяемый прибор	Фактическая освещенность точек, лк	Фон	Контраст объекта с фоном	Разряд зрительных работ	Нормируемая освещенность, лк
1	2	3	4	5	6	7	8

Область применения данных исследования.

Данные исследования используют при составлении карт условий труда на рабочем месте, а также при разработке плана мероприятий по охране труда.

Результаты исследований освещения применяют при реконструкции зданий (изменений площади световых проемов), проектировании искусственного освещения.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные светотехнические величины и единицы их измерения.
2. Как нормируется естественное освещение?
3. Какой принцип нормирования искусственного освещения?
4. Как производится измерение освещенности при естественном освещении?
5. Как производится измерение освещенности при искусственном освещении?
6. Охарактеризуйте виды естественного освещения.
7. Охарактеризуйте виды искусственного освещения.
8. Каким документом нормируется освещенность производственных помещений?

Заключение

В данном методическом пособии приведены содержание и методика выполнения практических работ по курсу общепрофессиональной дисциплины «Охрана труда» для специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений». В приложения включены таблицы для определения оптимальные и допустимые норм параметров микроклимата, категории работ по тяжести на основе общих энергозатрат организма и психометрическая таблица.

Список использованных источников

1 Широков, Ю. А. Охрана труда: учебник для спо / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-7911-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167190>.

2 Горькова, Н. В. Охрана труда: учебное пособие для спо / Н. В. Горькова, А. Г. Фетисов, Е. М. Мессинева. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-5789-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152591>.

3 Профилактика и практика расследования несчастных случаев на производстве: учебное пособие / Г. В. Пачурин, Н. И. Щенников, Т. И. Курагина, А. А. Филиппов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1992-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168846>.

4 Основные законодательные и нормативные правовые акты по безопасности труда.

Приложение А

Таблицы оптимальных и допустимых норм параметров микроклимата и категории работ по тяжести на основе общих энергозатрат организма, психометрическая таблица

Таблица А1 - Оптимальные и допустимые нормы параметров микроклимата

Период года	Категория работ	Температура, °С				
		Оптимальная	Допустимая граница			
			Верхняя		Нижняя	
			Постоянных	Непостоянных	Постоянных	Непостоянных
1	2	3	4	5	6	7
Холодный	Легкая – 1а	22...24	25	26	21	18
	Легкая – 1б	21...24	24	25	20	17
	Средней тяжести – 2а	18...20	23	24	17	15
	Средней тяжести – 2б	17...19	21	23	15	13
	Тяжелая – 3	16...18	19	20	13	12
Теплый	Легкая – 1а	23...25	28	30	22	20
	Легкая – 1б	22...24	28	30	21	19
	Средней тяжести – 2а	21...23	27	29	18	17
	Средней тяжести – 2б	20...22	27	29	16	15
	Тяжелая – 3	18...20	26	28	15	13

Продолжение таблицы А1

Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с	
Оптимальная	Допустимая на рабочих местах – постоянных и непостоянных, не более*	Оптимальная, не более	Допустимая на рабочих местах – постоянных и непостоянных
8	9	10	11
40...60	75	0,1	Не более 0,1
40...60	75	0,1	0,2
40...60	75	0,2	0,3
40...60	75	0,2	0,4
40...60	75	0,3 0,5
40...60	55 – при 28°С	0,1	0,1...0,2
40...60	60 – при 27 °С	0,2	0,1...0,3
40...60	65 – при 26 °С	0,3	0,2...0,4
40...60	70 – при 25 °С	0,3	0,2...0,5
40...60	75 – при 24 °С и ниже	0,4	0,2...0,6

Примечание* Большая скорость движения воздуха в теплый период года соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая – минимальной температуре воздуха. Для промежуточных значений температуры воздуха его скорость движения может быть определена интерполяцией.

Таблица А2 – Категории работ по тяжести на основе общих энергозатрат организма, ккал/ч (Вт)

Категории работ	Пояснения
1	2
<p>Легкие физические работы (категория 1)</p>	<p>Виды деятельности с расходом энергии не более 150 ккал/ч (174 Вт) Легкие физические работы разделяются на категории 1а и 1б. Категория 1а – энергозатраты до 120 ккал/ч (139 Вт): работы, производимые сидя и сопровождаемые незначительным физическим напряжением (швейные процессы мебельных предприятий, работа в сфере управления, конторские работы и т.п.) Категория 1б – энергозатраты 121...150 ккал/ч (140...174 Вт): работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой (ряд профессий промышленности, контролеры, мастера различных производств и т.п.)</p>
<p>Средней тяжести физические работы (категория 2)</p>	<p>Виды деятельности с расходом энергии в пределах 151...250 ккал/ч (175...290 Вт) Средней тяжести физические работы разделяются на категории 2а и 2б. Категория 2а – энергозатраты 151...200 ккал/ч (175...232 Вт): работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (массой до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, прядильно-ткацком производстве и т.п.) Категория 2б – энергозатраты 201...250 ккал/ч (233...290 Вт): работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей массой до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (профессии машиностроительных, металлургических, лесопильных, деревообрабатывающих и мебельных предприятий и т.п.)</p>
<p>Тяжелые физические работы (категория 3)</p>	<p>Виды деятельности с расходом энергии более 250 ккал/ч (290 Вт) К категории 3 относятся работы, связанные с постоянными передвижениями, перемещениями и переноской значительных (массой свыше 10 кг) тяжестей и требующих больших физических усилий (ряд профессий машиностроительных и металлургических предприятий, лесозаготовительных предприятий – валка деревьев, трелевка, погрузка, разгрузка и т.п.)</p>

Таблица А3 – Психометрическая таблица

Показания сухого термометра		Разность показаний сухого и влажного термометров											
К	°С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
273	0	100	82	63	45	28	11						
	1	100	83	65	48	32	16						
	2	100	84	68	51	35	20						
	3	100	84	69	54	39	24	10					
	4	100	85	70	56	42	28	14					
278	5	100	86	72	58	45	32	19	6				
	6	100	86	73	60	47	35	23	10				
	7	100	87	74	61	49	37	26	14				
	8	100	87	75	63	51	40	28	18	7			
	9	100	88	76	64	53	42	31	21	11			
283	10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4		
	11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8		
	12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11		
	13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	
	14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	
288	15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5
	16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15	8
	17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10
	18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	26	20	13
	19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15
293	20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18
	21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20
	22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22
	23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24
	24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26
298	25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27
	26	100	92	85	78	71	64	58	51	45	40	34	29
	27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30
	28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37	32
	29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33
303	30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34