



Е. Н. Каменская

Психофизиологические и эргономические основы безопасности

учебное пособие



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-технологическая академия

Е. Н. КАМЕНСКАЯ

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГНОМИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Учебное пособие

Ростов-на-Дону – Таганрог
Издательство Южного федерального университета
2019

УДК 504.05(075)

ББК 20.18.я73

К181

Печатается по решению кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Института управления в экономических, экологических и социальных системах Южного федерального университета (протокол № 5 от 18 декабря 2019 г.)

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор кафедры общей педагогики Таганрогского института им. А. П. Чехова (филиал) «РГЭУ (РИНХ)»

Л. В. Быкасова

доктор технических наук, профессор кафедры техносферной безопасности и химии ИНЭП ЮФУ *Л. П. Милешко*

Каменская, Е. Н.

К181 Психофизиологические и эргономические основы безопасности : учебное пособие / Е. Н. Каменская ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. – 134 с.

ISBN 978-5-9275-3175-2

В работе рассматриваются микроклиматические условия на рабочем месте и средства их оптимизации, психофизиологические и эргономические условия организации и безопасности труда. Подробно освещается таксономия условий труда, негативные факторы производственной среды, тяжесть и напряженность процесса труда и меры защиты.

Учебное пособие раскрывает основы нормирования параметров микроклимата на производстве и позволяет освоить методики определения микроклиматических условий на рабочем месте и оценки тяжести и напряженности трудового процесса.

Рекомендуется для студентов всех специальностей.

УДК 504.05(075)

ББК 20.18.я73

ISBN 978-5-9275-3175-2

© Южный федеральный университет, 2019

© Каменская Е. Н., 2019

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2019

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность человека в производственной сфере определяют условия его трудовой деятельности.

В данной работе освещены психофизиологические и эргономические условия организации и безопасности труда в производственной среде. Трудовая деятельность человека осуществляется в производственной среде, в которой имеются определенные условия, учитывающие специфику его деятельности.

Основными *целями* учебного пособия являются: изучение взаимосвязи условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда, микроклиматических условий на рабочем месте, средств оптимизации микроклиматических условий на рабочем месте, эргономических и психофизиологических условий организации и безопасности труда, принципов, методов и средств организации комфортных условий жизнедеятельности, развитие навыков определения микроклиматических условий в производственной среде и оценки тяжести и напряженности трудового процесса.

I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда

В процессе жизни человек постоянно взаимодействует с окружающей его средой, которая представлена природной, техногенной, социальной и информационной средами. Гармоничное взаимодействие человека со средой обитания возможно при условии нахождения потоков энергии, вещества и информации в пределах, которые благоприятно воспринимаются человеком и природной средой.

Негативное взаимодействие в системе «человек – среда обитания» проявляется в случае превышения привычных уровней потоков энергии, вещества и информации.

Условия жизнедеятельности – совокупность элементов окружающей среды, которые воздействуют на человека.

Условия жизнедеятельности могут быть:

- *благоприятные* (нет вредного воздействия элементов окружающей среды на здоровье человека);
- *неблагоприятные* (вредное воздействие на здоровье человека проявляется).

Условия, в которых осуществляется трудовая деятельность человека, оказывают влияние на его производительность труда и качество выпускаемой продукции.

Сохранение здоровья, повышение уровня использования рабочего времени, продление периода трудовой активности человека повышают его производительность труда.

Оптимизация условий труда и безопасности сотрудника приводит к сокращению количества несчастных случаев на производстве, уменьшению числа профессиональных заболеваний у сотрудников, поддержанию их здоровья на приемлемом уровне и снижению материальных средств, предназначенных для оплаты лечения сотрудников и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях, на оплату программ переподготовки работников.

1.2. Микроклиматические условия на рабочем месте

Человек может осуществлять производственную деятельность в помещении или на открытом воздухе. В любом случае в рабочей зоне проявляются определенные микроклиматические условия.

Необходимым условием безопасного и эффективного труда является обеспечение чистоты воздуха и нормальных микроклиматических условий в рабочей зоне помещений. Микроклиматические условия на производстве зависят от специфики климата и сезонных особенностей территории, где находится предприятие, а также от качества отопления, вентиляции и других факторов.

Человеческий организм на протяжении жизни отводит теплоту в окружающую среду. Степень физического напряжения человека влияет на величину его тепловыделений (например, величина тепловыделений в состоянии покоя (85 Дж/с) будет отличаться от величины тепловыделений при выполнении тяжелой физической работы (500 Дж/с)). Нормальное функционирование физиологических процессов организма человека находится в зависимости от поглощения его тепловыделений средой обитания. Если тепловой баланс нарушается (перегрев или переохлаждение организма), то это приводит к нарушению трудоспособности человека, развитию у него заболеваний. И может привести даже к гибели человека.

Терморегуляция – процессы регулирования выделений тепла человека, позволяющие сохранять постоянную температуру его тела.

Таксономия теплового состояния человека:

- *оптимальное* (комфортное тепловое состояние человека, длительное время сохраняется его высокая работоспособность);
- *допустимое* (незначительное дискомфортное тепловое состояние человека, при котором наблюдаются небольшие локализованные дискомфортные тепловые ощущения, напряжение механизмов терморегуляции умеренное, возможно понижение работоспособности, но здоровье сохраняется);
- *предельно допустимое* (дискомфортное тепловое состояние человека, при котором наблюдается существенное напряжение механизмов терморегуляции, понижение работоспособности);
- *недопустимое* (дискомфортное тепловое состояние человека, при котором проявляется сильное напряжение механизмов терморегуляции).

Тепловой баланс человека соответствует его нормальному тепловому самочувствию. При этом все количество выделенного организмом человека тепла полностью поглощается окружающей средой. Тогда температура человека соответствует 36,5 °С.

При конвективном обмене между человеческим телом и средой обитания теплота передается в результате воздействия на тело воздуха, излучений окружающих предметов, испарений влаги (выделения потовых желез, дыхание человека) и других факторов.

При таком обмене теплота передается перемещающимися частицами (между человеческим телом и воздухом, который воздействует на поверхность тела). Температурой среды обитания, барометрическим давлением, подвижностью воздуха и его влагосодержанием определяется величина и направление конвективного обмена.

Одежда человека имеет небольшую теплопроводность, поэтому главную роль при теплообмене играет ток крови, который способствует отдаче тепла.

Электромагнитные волны способствуют теплообмену между физическими телами в лучепрозрачной среде. Такой теплообмен называется излучением. Тепловая энергия с поверхности горячего тела преобразуется в лучистую энергию и переходит на холодную поверхность другого тела, где преобразуется в тепловую энергию.

Выделение человеческим телом теплоты в среду обитания происходит в процессе выведения пота на поверхность тела с помощью потовых желез (процесс испарения влаги). Например, если температура воздуха 30 °С, то выделение пота у человека соотносится с тяжестью выполняемых им работ. При тяжелых физических нагрузках выделение пота возрастает от 120 до 570 г/ч.

Количество теплоты, которое передается организмом человека в окружающую среду, определяется температурой воздуха и другими факторами (интенсивность деятельности человека, скорость движения воздуха, относительная влажность).

При попадании воздуха из окружающей среды в легкие человека происходит его насыщение водяными парами. Частота дыхания человека определяется состоянием его организма и физической нагрузкой в определенный момент времени. Теплота, отдаваемая организмом человека при выдохе, определяется его физической нагрузкой, влажностью и температурой

вдыхаемого воздуха. К примеру, большая физическая нагрузка человека и низкая температура воздуха будут способствовать увеличению отдачи теплоты при выдохе человека.

Тепловое самочувствие человека зависит от температуры среды обитания, скорости воздушного потока, относительной влажности воздуха, барометрического давления, температуры окружающих предметов и интенсивности его физической нагрузки.

Микроклимат – комплекс метеорологических показателей, которые обеспечивают тепловой обмен между человеческим телом и средой обитания.

Микроклиматические показатели: температура, скорость воздушного потока, относительная влажность, барометрическое давление. Перечисленные параметры микроклимата оказывают существенное влияние на тепловое состояние человека и его работоспособность.

Параметры микроклимата включают температуру, скорость воздушного потока, относительную влажность и барометрическое давление. Они влияют на тепловое состояние человека и работоспособность. Уменьшение температуры окружающей среды негативно влияет на тепловое самочувствие человека (переохлаждение организма). Тепловое состояние человека ухудшается при повышении скорости воздушного потока, так как усиливается конвективный теплообмен и увеличивается объем выделения тепла.

Увеличение температуры больше + 30 °С окружающей среды также негативно влияет на тепловое самочувствие человека (происходит перегревание организма, снижается его работоспособность). Максимальной температурой воздуха, которую может выдержать человек в течение нескольких минут без средств индивидуальной защиты, является температура +116 °С.

Влажность и скорость движения воздушного потока влияет на самочувствие человека. Увеличение относительной влажности способствует меньшему испарению пота и быстрому перегреванию тела. Сочетание высокой влажности и температуры воздуха выше 30 °С неблагоприятно влияет на работоспособность человека. В данной ситуации наблюдается сильное выделение пота, который не успевает поглощаться окружающей средой в процессе испарения. Организм человека не может обеспечить необходимую теплоотдачу, проявляется сильное напряжение механизмов терморегуляции и истощение организма.

Негативно воздействует на организм человека уменьшение относительной влажности воздуха, так как при этом наблюдается быстрое испарение влаги со слизистых оболочек, которые могут пересохнуть, растрескаться и загрязниться патогенными микроорганизмами. Поэтому показатель относительной влажности воздуха должен находиться в интервале от 30 до 70 %, если сотрудники длительно находятся в закрытом помещении.

Выделяемые с потом человека, вода и соли должны восполняться. Если восполнения не происходит, то наблюдается сгущение крови и проявляются нарушения сердечно-сосудистой системы человека.

Допустимое снижение веса – организм человека теряет 2–3 % своего веса в результате испарения влаги.

Недопустимое снижение веса – в результате обезвоживания организм человека теряет:

- 6 % своего веса (наблюдаются нарушения умственной деятельности, снижение остроты зрения и др.);
- 15–20 % своего веса (смерть).

В процессе выделения пота организм человека теряет большое количество минеральных солей. Потеря может составлять 0,4–0,6 % поваренной соли. Человеческий организм содержит 140 г. поваренной соли. Тяжелая физическая нагрузка или неблагоприятный микроклимат инициируют потерю поваренной соли до 60 г. Это может привести к изменению состава крови и нарушению сердечно-сосудистой системы человека. Увеличение температуры окружающей среды и недостаток воды в организме способствуют разрушению белков и усиленному расходу углеводов и жиров.

Длительное воздействие на человеческий организм высокой температуры воздуха и повышенной влажности вызывает гипертермию (перегревание организма). Увеличение температуры тела человека до плюс 38–40 °С характеризуется ухудшением его самочувствия: появлением головной боли, головокружения, слабости, тошноты, рвоты, потерей сознания.

Воздействие на организм человека низкой температуры, повышенной влажности и скорости воздушного потока вызывает гипотермию (переохлаждение организма). Умеренный холод приводит к изменениям параметров дыхания. Уменьшается частота дыхания и увеличивается объем вдоха. При длительном воздействии холода дыхание человека становится неритмичным. Происходит увеличение частоты и объема вдоха, меняется углеродный обмен. При этом уменьшение температуры на 1 °С увеличива-

ет обменные процессы в организме на 10 %. При быстром охлаждении процессы обмена усиливаются в три раза. Появляется мышечная дрожь, которая способствует переходу всей энергии в теплоту. Такой защитный механизм позволяет на короткий промежуток времени приостановить снижение температуры внутренних органов.

Барометрическое давление существенно влияет на дыхание. Наиболее эффективно всасывание кислорода в кровь осуществляется при парциальном давлении кислорода в пределах от 95 до 120 мм рт. ст. Изменение давления от указанного диапазона может привести к затруднению дыхания человека и ухудшению сердечно-сосудистой деятельности. На высоте от 2 до 3 км ($p \approx 70$ мм рт. ст.) насыщение крови кислородом понижается и способствует усилению деятельности сердца и легких. Даже долгое пребывание человека в данной зоне не влияет существенно на его здоровье. Поэтому она получила название «зона достаточной компенсации».

На высоте 4 км ($p \approx 60$ мм рт. ст.) насыщение крови кислородом понижается, несмотря на большое содержание кислорода (21 %). Возникает кислородное голодание – гипоксия, которое проявляется головной болью, головокружением, замедленной реакцией, нарушением работы органов слуха и зрения, нарушением обмена веществ.

Удовлетворительное самочувствие человека при дыхании воздухом сохраняется до высоты 4 км, а при дыхании чистым кислородом (100 %) – до высоты 12 км. Поэтому длительные полеты на летательных аппаратах выше 4 км осуществляются с помощью кислородных масок, герметизации кабин.

Тепловое самочувствие человека определяется не только воздействием на организм основных параметров микроклимата (температуры воздуха, скорости воздушного потока, относительной влажности), но дополнительных микроклиматических параметров (теплосодержания, влагосодержания и др.).

Теплосодержание воздуха (ккал/кг) при постоянном атмосферном давлении – количество тепла, которое находится во влажном воздухе, сухая часть которого весит 1 кг.

Абсолютная влажность ($г/м^3$) – масса водяного пара, который находится в $1 м^3$ воздуха.

Парциальное давление газа (мм рт. ст.), который входит в состав смеси (например, давление паров воды в определенном объеме воздуха), называ-

ется давление, которое давал бы этот газ, если находился один в этом объеме при той самой температуре.

При повышении абсолютной влажности пары воды все ближе подходят к состоянию насыщенного пара (пар находится в динамическом равновесии со своей жидкостью).

Максимальная абсолютная влажность – масса насыщенного водяного пара в 1 м^3 воздуха при данной температуре.

Относительная влажность – отношение абсолютной влажности к максимальной абсолютной влажности при данной температуре, выраженное в процентах.

При охлаждении воздуха и постоянном влагосодержании его относительная влажность увеличивается и приближается к 100 %. Дальнейшее охлаждение приведет к конденсации паров воды. Наименьшая температура, до которой можно охладить воздух при постоянном его влагосодержании, называется температурой точки росы.

Влагосодержание воздуха (г/кг) – вес водяных паров, которые находят-ся во влажном воздухе, сухая часть которого весит 1 кг.

Для решения ряда практических задач, связанных с микроклиматическими условиями, разработана *I-d диаграмма влажного воздуха*, на которой графически выражена зависимость основных параметров влажного воздуха: теплосодержания, температуры, относительной влажности, парциально-го давления водяных паров.

Оптимальное или допустимое тепловые состояния организма человека должны обеспечиваться необходимыми микроклиматическими показателями, обеспечивающими тепловой баланс между телом человека и окружающей средой¹.

Микроклиматические параметры в производственной среде (табл. 1), включают²:

- температуру воздуха;
- температуру поверхностей;
- относительную влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового излучения.

¹ СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы.

² Там же.

**Оптимальные микроклиматические показатели рабочих мест
в производственных помещениях³**

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	I а (до 139)	22–24	21–25	60–40	0,1
	I б (140–174)	21–23	20–24	60–40	0,1
	II а (175–232)	19–21	18–22	60–40	0,2
	II б (233–290)	17–19	16–20	60–40	0,2
	III (более 290)	16–18	15–19	60–40	0,3
Теплый	I а (до 139)	23–25	22–26	60–40	0,1
	I б (140–174)	22–24	21–25	60–40	0,1
	II а (175–232)	20–22	19–23	60–40	0,2
	II б (233–290)	19–21	18–22	60–40	0,2
	III (более 290)	18–20	17–21	60–40	0,3

Таксономия микроклиматических условий по степени влияния на самочувствие и работоспособность человека⁴:

Оптимальные – сочетание показателей микроклимата, при котором их воздействие на организм человека на протяжении рабочей смены обеспечивает комфортное тепловое состояние человека и высокий уровень его работоспособности.

Допустимые – сочетание показателей микроклимата, при котором их воздействие на организм человека на протяжении рабочей смены изменяет тепловое состояние (напряжение механизма терморегуляции, небольшой общий и локальный тепловой дискомфорт). При данных условиях сохраняется термическая стабильность организма человека и его здоровье, но может снизиться работоспособность.

³ СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы.

⁴ Фролов А. В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учеб. пособие для вузов / А. В. Фролов, Т. Н. Бакаева; под общ. ред. А. В. Фролова. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. С. 309-310.

Вредные – сочетание показателей микроклимата, при котором их воздействие на человека на протяжении рабочей смены значительно изменяет тепловое состояние организма, появляется общий и локальный тепловой дискомфорт, сильное напряжение механизмов терморегуляции, снижается работоспособность. При данных условиях термическая стабильность и сохранение здоровья сотрудника не гарантируются. Степень вредности микроклиматических условий определяют величины его составляющие и продолжительность их воздействия на сотрудника.

Экстремальные или *опасные* – сочетание показателей микроклимата, при котором их воздействие на человека в течение небольшого периода времени, например, менее 1 ч, могут ухудшить тепловое состояние организма человека, серьезно повредить его здоровье и даже привести смерти.

Категории работ по интенсивности энерготрат организма человека в ккал/ч (Вт)⁵:

Категория Ia – работы, выполняемые с интенсивностью энерготрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт). Они вызывают незначительное физическое напряжение и выполняются в положении «сидя». Профессии: специалисты приборостроения и машиностроения, часового, швейного производств, сферы управления и т.п.

Категория Ib – работы, при выполнении которых интенсивность энерготрат от 121 до 150 ккал/ч (140–174 Вт). Действия человеком осуществляются в сидячей позе или стоя, а также могут быть связаны с перемещением, например, ходьбой. При выполнении данных видов работ присутствует физическое напряжение. Профессии: специалисты полиграфических предприятий, а также специалисты предприятий связи, контролеры и мастера.

Категория IIa – работы, с интенсивностью энерготрат от 151 до 200 ккал/ч (175–232 Вт). Они могут быть связаны с перемещением, например, постоянной ходьбой или переносом мелких (до 1 кг) предметов стоя или сидя. При выполнении данных видов работ присутствует определенное физическое напряжение. Профессии: специалисты сборочных цехов предприятий машиностроительной сферы, а также специалисты прядильно-ткацкого производства и т.п.

⁵ Фролов А. В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учеб. пособие для вузов / А. В. Фролов, Т. Н. Бакаева; под общ. ред. А. В. Фролова. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. С. 309-310.

Категория IIб – работы, при выполнении которых интенсивность энергозатрат от 201 до 250 ккал/ч (233–290 Вт). Они связаны с перемещением, например, ходьбой или переносом небольших тяжестей (менее 10 кг). При выполнении данных видов работ присутствует умеренное физическое напряжение. Профессии: специалисты механизированных горячих цехов (литейные, прокатные, кузнечные, термические, сварочные) и т.п.

Категория III – работы, при выполнении которых интенсивность энергозатрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт). Они связаны с частыми перемещениями и переносом больших (свыше 10 кг) тяжестей. При выполнении данных видов работ необходимы большие физические усилия. Профессии: специалисты в кузнечных цехах, выполняющие ручную ковку или специалисты литейных цехов.

Если невозможно обеспечить оптимальные микроклиматические условия на производстве (например, имеются технологические, технические и экономически обоснованные причины), то их рассматривают как допустимые.

Если невозможно обеспечить допустимые микроклиматические условия на производстве (например, имеются технологические, технические и экономически обоснованные причины), то их рассматривают как вредные и опасные.

1.3. Средства оптимизации микроклиматических условий на рабочем месте

В целях оптимизации микроклиматических условий на рабочем месте применяют различные средства. Примерами могут служить: использование систем местного кондиционирования воздуха, применение воздушного душа для компенсации неблагоприятных микроклиматических условий, использование средств индивидуальной защиты (специальной одежды, помещений для отдыха и обогрева, регламента времени работы в сложных микроклиматических условиях (использование перерывов в работе, сокращение рабочего дня, увеличение продолжительности отпуска и др.)⁶.

Эффективное средство, которое обеспечивает чистоту и допустимые микроклиматические условия рабочего места, представлено промыш-

⁶ СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы.

ленной **вентиляцией**, которая осуществляет организованный и регулируемый воздушный обмен: устраняет из рабочей зоны неочищенный воздух и вводит на его место свежий.

Таксономия вентиляции по способу передвижения воздуха:

- *естественная* (воздухообмен осуществляется благодаря возникающей разнице между давлением снаружи и внутри сооружения) осуществляется *инфильтрацией* и *аэрацией*,

- *механическая* (воздух подается на рабочее место и удаляется с него посредством системы каналов вентиляции, оборудованной вентиляторами).

Инфильтрация представляет собой неорганизованную естественную вентиляцию, которая осуществляет воздухообмен рабочей зоны через негерметичные элементы строительных конструкций.

Организованная вентиляция обеспечивает постоянный воздухообмен, который является необходимым условием обеспечения чистоты воздуха на рабочем месте.

Аэрация (канальная и бесканальная) представляет собой организованную естественную общеобменную вентиляцию, которая применяется в рабочей зоне посредством поступления и удаления воздуха с помощью оконных фрагуг (рис. 1).

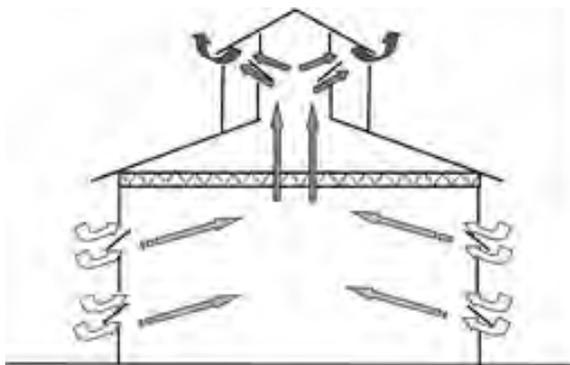


Рис. 1. Аэрация в помещении

Воздушный обмен в помещении с использованием аэрации регулируется разной степенью открывания фрагуг при различной температуре воздуха, скорости и направления ветра. Аэрация часто применяется на промыш-

ленных объектах, где по технологическим процессам имеются большие тепловыделения. Например, в прокатных, литейных цехах, кузницах. В холодный сезон воздух по требованиям безопасности не должен попадать в рабочую зону. Поэтому проемы, по которым он подается, должны быть расположены не ниже 4,5 м от пола. В теплый сезон наружный воздух попадает в помещение через нижний ярус оконных проемов.

Плюсы аэрации: не затрачивается механическая энергия.

Минусы аэрации: температура воздуха на улице в теплый сезон повышается, поэтому снижается ее эффективность, а также воздух не проходит очистку и охлаждение.

Плюсы механической вентиляции: больший радиус действия, чем у естественной, воздухообмен не зависит от температуры воздуха на улице и скорости ветра, воздух очищается, просушивается или увлажняется, подогревается или охлаждается, подается на рабочее место.

Минусы механической вентиляции: значительная стоимость сооружений и эксплуатации, проведение мероприятий по борьбе с шумом.

Таксономия общеобменной вентиляции по способу поступления и удаления воздуха:

- *приточная:* воздух из приточной камеры подается в помещение, где создается избыточное давление, благодаря которому воздух уходит на улицу через окна и двери (используется в помещениях, где нельзя, чтобы загрязненный воздух попал из других помещений или холодный воздух с улицы);

- *вытяжная:* воздух удаляется из помещения, в котором создается низкое давление и заполняется воздухом помещений, расположенных рядом или наружным воздухом (применяют, если вредные примеси в воздухе данного помещения не должны попасть в соседние помещения);

- *приточно-вытяжная:* свежий воздух подает в помещение, а загрязненный удаляется из помещения (эффективна для создания нормируемых микроклиматических условий);

- *система с рециркуляцией отработавшего воздуха:* к наружному воздуху добавляется часть вытяжного воздуха и осуществляется термо- и влагообработка воздушной смеси, которая затем поступает в вентилируемое помещение (эффективна для снижения расхода тепла или холода в зависимости от времени года; ограничением использования являются: содержание

в воздухе болезнетворных бактерий, вирусов, наличие резко выраженных неприятных запахов, вредные вещества не должны превышать 30 %).

Таксономия вентиляции по способу обеспечения метеорологических факторов:

- *общеобменная*: создает, поддерживает необходимые микроклиматические условия на рабочем месте и применяется, если вредные вещества поступают в воздушную среду помещения и рабочие места расположены по всему помещению (рис. 2);

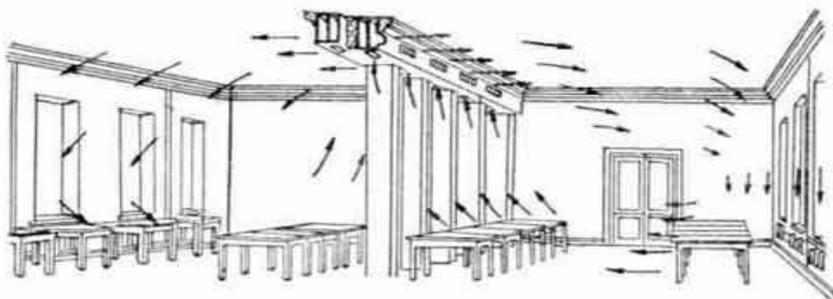


Рис. 2. Общеобменная вентиляция

- *местная*: создает, поддерживает необходимые микроклиматические условия на отдельных рабочих местах (рис. 3);

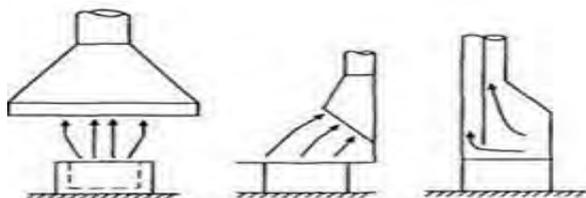


Рис. 3. Местная вентиляция

- *смешанная*: сочетает элементы местной и общеобменной вентиляции (с помощью местной системы удаляются вредные вещества с защитных покрытий оборудования и машин, при этом часть вредных веществ остается в помещении, из которого они удаляются при помощи общеобменной вентиляции);

- *аварийная*: применяется в помещениях, где вероятно внезапное попадание в воздух значительного количества вредных и опасных веществ;
- *кондиционирование воздуха*: искусственная автоматическая обработка воздуха для поддержания в помещении заранее необходимых микроклиматических условий (обеспечивает специальную обработку воздуха: ионизацию, дезодорацию, озонирование).

Рассмотрим местную приточную и вытяжную вентиляционные системы.

Местная приточная вентиляция направлена на создание небольшого участка воздушной среды, который отличается микроклиматическими условиями от всего остального пространства помещения. Данный вид вентиляции представлен воздушными душами, оазисами, завесами.

Воздушные души используются для нормализации микроклиматических условий труда на постоянных рабочих местах, на которых имеется воздействие тепла на работающего от $350 \text{ Дж/м}^2\text{с}$. Часто воздушные души применяются в сталеплавильных, кузнечных, прессовых, прокатных цехах, так как там имеются значительные тепловыделения (рис. 4).

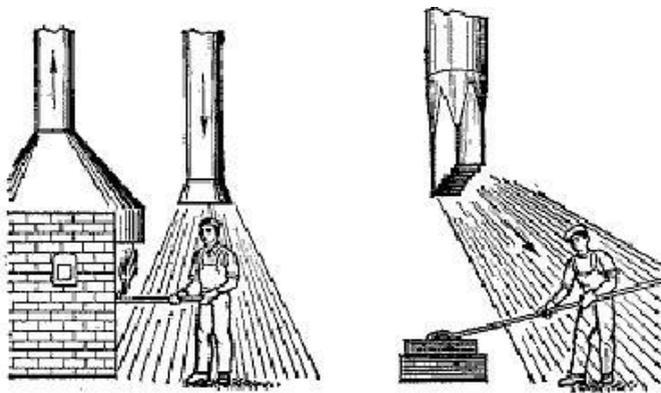


Рис. 4. Воздушные души

Воздушные оазисы представляют собой часть рабочей площадки, которую отделяют вертикальными щитами из стекла, между которыми оставлены необходимые проходы. Отгороженную часть помещения с открытым верхом заполняют приточным воздухом необходимых микроклиматических параметров (рис. 5).

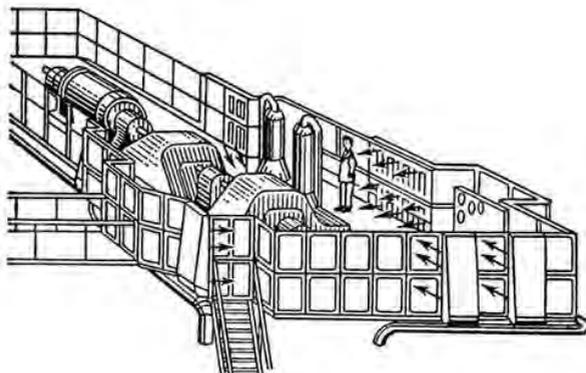


Рис. 5. Воздушные оазисы

Воздушные завесы применяются у ворот, которые открываются больше пяти раз или не меньше, чем на 40 мин в смену, у открытых технологических проемов отопляемых зданий и сооружений, если отсутствуют тамбуры и шлюзы. Также воздушные завесы используются у проемов технологического оборудования для снижения поступлений через них вредных веществ или холода (рис. 6).

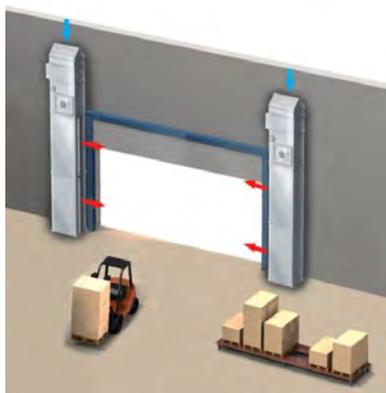


Рис. 6. Воздушные завесы

Местная вытяжная вентиляция представлена местными отсосами, патрубками, решетками, панелями.

Если источник вредных веществ находится внутри пространства, которое ограничено крепкими стенками, то применяют вытяжные шкафы, витринные отсосы, кожухи в качестве местных отсосов.

Если источник вредных веществ по технологическим условиям невозможно заключить в кожух, то используются вытяжные зонты. В этом случае загрязненный воздух с вредными веществами не должен попадать в зону дыхания человека.

Таксономия кондиционирования воздуха по предъявляемым требованиям: полная (соблюдение всех микроклиматических параметров) и частичная (соблюдение только одного микроклиматического параметра).

Таксономия кондиционирования воздуха по назначению системы:

- *комфортные системы* (обеспечение комфортной воздушной среды для работы и отдыха);
- *технологические системы* (обеспечение необходимых параметров воздушной среды, которые соответствуют требованиям технологического процесса);
- *комфортно-технологические системы* (обеспечение необходимых микроклиматических параметров, необходимых для людей и технологического процесса).

Таксономия кондиционирования воздуха по сезонности обеспечения необходимых микроклиматических параметров:

- *круглогодичные системы* (обеспечение необходимых микроклиматических параметров во все периоды годы);
- *сезонные системы* (обеспечение необходимых микроклиматических параметров в теплый или холодный сезон).

Таксономия кондиционирования воздуха по месту обработки воздуха:

- *центральные системы* (воздух проходит обработку в кондиционерах, которые размещены в отдельных помещениях, и с помощью воздуховодов он подается в нужное помещение);
- *местные системы* (воздух проходит обработку и используется в одном помещении);
- *комбинированные системы* (воздух обрабатывается в центральных кондиционерах, а с помощью местных доводчиков в каждом помещении приточный воздух приобретает нужные микроклиматические параметры в соответствии с требованиями для каждого помещения).

Освещение – эффективное средство обеспечения комфортных условий жизнедеятельности, связанное с использованием световой энергии солнца и искусственных источников света для обеспечения зрительного восприятия окружающего мира⁷. Количественные показатели освещения представлены: световым потоком, силой света, освещенностью, яркостью, а качественные – фоном, контрастом объекта с фоном, коэффициентом пульсации освещенности, спектральным составом света.

Освещенность представлена отношением падающего на поверхность потока света к площади данной поверхности. Единица измерения освещенности 1 люкс (лк). При хорошей освещенности и контрастности изображения человек лучше видит объект и меньше напрягает зрение⁸. При сильной яркости сетчатка интенсивно засвечивается и проявляется ослепленность.

Фон – поверхность, которая прилегает к объекту различения, на которой этот объект рассматривается⁹.

От размера объекта различения будет зависеть освещенность на рабочем месте.

Размер объекта различения представлен минимальным размером наблюдаемого объекта или его части, которые нужно хорошо видеть при выполнении работы. Например, когда человек читает или пишет, то размером объекта различения будет толщина линии буквы.

Характеристика работы и ее разряд по размеру объекта различения¹⁰:

- *I разряд* (наивысшая точность работы): размер объекта меньше 0,15 мм;
- *II разряд* (очень высокая точность работы): размер объекта от 0,15 до 0,3 мм;
- *III разряд* (высокая точность работы): размер объекта от 0,3 до 0,5 мм;);
- грубая работа: размер объекта более 5 мм.

Освещенность рабочего места зависит от размера объекта различения и от контраста объекта различения с фоном, на котором выполняется работа.

⁷ Фролов А. В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учеб. пособие для вузов / А. В. Фролов, Т. Н. Бакаева; под общ. ред. А. В. Фролова. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. С. 322.

⁸ Девисиллов В. А. Охрана труда: учебник. М.: ФОРУМ, 2009. С. 325.

⁹ СНиП 23-05-95*. Естественное и искусственное освещение.

¹⁰ Девисиллов В. А. Охрана труда: учебник. М.: ФОРУМ, 2009. С. 325–332.

*Факторы зрительного комфорта*¹¹ представлены: однородным освещением, оптимальной яркостью, отсутствием бликов, соответствующей контрастностью, правильной цветовой гаммой, отсутствием стробоскопического эффекта или мерцания света.

Количественные и качественные критерии оценки света на рабочем месте¹² представлены: изучением рабочего места, определением точности, с которой должна выполняться работа, степенью перемещения сотрудника в процессе работы, объемом работы.

Свет включает рассеянное и прямое излучения. Результатом этого сочетания является образование теней различной степени интенсивности, которое позволяет человеку верно воспринимать форму и положение предметов на рабочем месте. Факторы, затрудняющие восприятие деталей (например, раздражающие отражения или сильно яркий свет), должны быть устранены для безопасности деятельности.

Освещение производственных помещений осуществляется с помощью¹³ (рис. 7):

- *естественного освещения*, которое представляет собой освещение помещений светом неба (прямым или отраженным);
- *искусственного освещения*, которое осуществляется с помощью электрических источников света;
- *совмещенное освещение*, которое сочетает естественное и искусственное освещения (используется если по нормам естественного освещения недостаточно).

Виды естественного освещения¹⁴:

- *боковое* (естественное освещение помещения с помощью световых проемов в наружных стенах),
- *верхнее* (естественное освещение помещения с помощью фонарей, световых проемов в стенах в местах перепада высот здания),
- *комбинированное* (использование верхнего и бокового естественного освещения).

¹¹ Девисилов В. А. Охрана труда: учебник. М.: ФОРУМ, 2009. С. 325–332.

¹² Там же. С. 332.

¹³ Ляпина О. П. Безопасность жизнедеятельности. Управление охраной труда и промышленной безопасностью. Новосибирск, 2009. С. 102.

¹⁴ СНиП 23-05-95*. Естественное и искусственное освещение.

Классификация производственного освещения



Рис. 7. Классификация производственного освещения

Величина освещенности помещения от естественного света небосвода определяется временем года, временем дня, наличием облачности, а также долей светового потока от небосвода, проникающего в помещение, которая определяется размером световых проемов (окон, световых фонарей); светопрозрачностью стекол (сильно зависит от загрязненности стекол); наличием напротив световых проемов зданий, растительности; коэффициентами отражения стен и потолка помещения (в помещениях с более светлой окраской естественная освещенность лучше) и т. д.¹⁵

Естественный свет по спектральным характеристикам лучше для человека, чем искусственный, который создается искусственными источниками света. Хорошая естественная освещенность помещения позволяет экономить электрическую энергию, так как меньше времени приходится пользоваться искусственным светом.

¹⁵ Девисилов В. А. Охрана труда: учебник. М.: ФОРУМ, 2009. С. 332.

Непостоянство естественного освещения вызвало необходимость введения отвлеченной единицы измерения естественной освещенности, которая называется коэффициентом естественной освещенности (КЕО)¹⁶.

Минимальная допустимая величина КЕО соотносится с разрядом работы: чем выше разряд работы, тем больше минимально допустимое значение КЕО:

I разряд (работа наивысшей точности): боковое естественное освещение – минимально допустимое значение КЕО 2 %, верхнее освещение – 6 %;

II разряд (работа очень высокой точности): боковое естественное освещение – минимально допустимое значение КЕО 1,5 %;

III разряд (работа высокой точности): боковое естественное освещение – минимально допустимое значение КЕО 1,2 %, верхнее освещение – 3 %¹⁷.

Искусственное освещение используют при недостатке освещенности от естественных источников света. Виды искусственного освещения:

- *общее* (используется общая осветительная установка, которая освещает все рабочие места в помещении);
- *общее локализованное* (лампы в помещении располагаются близко к рабочим местам для улучшения освещения);
- *комбинированное* (местное освещение сочетается с общим).

Таксономия искусственного освещения по функциональному назначению¹⁸:

- *рабочее* (обеспечивает нормальное выполнение производственного процесса);
- *аварийное* разделяется на освещение безопасности (освещение для продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения.) и эвакуационное (освещение для эвакуации людей из помещения при аварийном отключении нормального освещения);

¹⁶ Фролов А. В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учеб. пособие для вузов / А. В. Фролов, Т. Н. Бакаева; под общ. ред. А. В. Фролова. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. С. 324.

¹⁷ Девисилов В. А. Охрана труда: учебник. М.: ФОРУМ, 2009. С. 332.

¹⁸ Ляпина О. П. Безопасность жизнедеятельности. Управление охраной труда и промышленной безопасностью. Новосибирск, 2009. С. 104, 105.

- *специальное*, которое может быть охранным (устраивают вдоль границ охраняемых территорий), дежурным (освещение в нерабочее время) и т.д.

Для организации искусственного освещения используются электрические лампы накаливания (ЛН) и газоразрядные лампы (ГЛ).

Лампы накаливания относятся к источникам света теплового излучения. Видимое излучение в них образуется от нагрева электрическим током вольфрамовой нити.

Лампы накаливания чаще используются человеком в быту, чем на производстве. *Минусы ламп накаливания* представлены:

- низкой светоотдачей в пределах от 7 до 20 лм/Вт (светоотдача лампы определяется отношением светового потока лампы к ее электрической мощности);
- небольшим сроком службы: в среднем до 2 500 часов;
- преобладанием в спектре желтых и красных лучей, что отличает спектральный состав искусственного света от солнечного.

Рассмотрим маркировку ламп накаливания: В – вакуумная лампа, Г – газонаполненная, К – лампа с криптоновым наполнением, Б – биспиральная лампа.

В газоразрядных лампах видимое излучение образуется от электрического разряда в атмосфере инертных газов или паров металлов, которыми заполняется колба лампы.

Газоразрядные лампы больше распространены на производстве, благодаря большей светоотдаче (40... 80 лм/Вт) и срока службы (8 000... 12 000 часов). Они чаще используются для освещения улиц, световой рекламы.

Люминесцентные лампы дневного света, колба которых заполнена парами ртути, чаще используются для освещения помещений. Свет, излучаемый такими лампами, близок по своему спектру к солнечному свету.

Рассмотрим маркировку газоразрядных ламп: лампа белого света (ЛБ); лампа холодно-белого света (ЛХБ); лампа с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ); лампа тепло-белого света (ЛТБ); лампа, близкая по спектру к солнечному свету (ЛЕ); лампа холодно-белого света улучшенной цветопередачи (ЛХБЦ). Маркировка газоразрядных ламп высокого давления: дуговая ртутная лампа высокого давления с исправленной цвет-

ностью (ДРЛ); ксеноновая (ДКСГ), основанная на излучении дугового разряда в тяжелых инертных газах; натриевая высокого давления (ДНаГ); металлгалогенная (ДРИ) с добавкой йодидов металлов.

Комфортные зрительные условия при организации рабочего места включают¹⁹:

- хорошую и равномерную освещенность рабочего места (недопустима значительная разница в освещенности разных участков рабочего места);
- использование хорошо освещенного места, например, у окна для расположения письменного стола;
- правильное расположение человека за письменным столом (лицо которого или левый бок должны направлены на окно (для левшей – правый бок) для того, чтобы не образовывались тени от его тела или руки (искусственное освещение должно быть расположено также относительно тела человека));
- выбор конструкции светильника, которая не должна ослеплять человека лучами, которые отражаются от рабочей поверхности;
- обеспечение на рабочем месте большой контрастности объекта и фона, на котором располагается объект; например, темные предметы лучше видны на светлом фоне, а светлые – на темном фоне.

В холодный сезон помещения, в которых человек длительно находится, по технологическим условиям должны отапливаться. Системы отопления включают следующие элементы: генератор для получения тепла, теплопроводы для транспортировки теплоносителя от места выработки к помещению, которое отапливают, и нагревательные приборы.

Таксономия отопительных систем по организации:

- *центральные* (система отапливает несколько помещений от общего генератора), например: *домовая* центральная отопительная система, которая включает генератор – котельную в отапливаемом здании или *районная* центральная отопительная система, которая отапливает группу зданий от районной котельной;
- *местные* (тепло создается и используется в одном помещении), например: печное, газовое и электрическое отопление.

Централизованные системы теплоснабжения городов и промышленных районов от теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) эффективны, поскольку способствует снижению расхода топлива, используют низкосортное твердое или

¹⁹ Девисилов В. А. Охрана труда: учебник. М.: ФОРУМ, 2009. С. 348.

газовое топливо, соблюдают санитарные нормы, снижают показатели пожаро- и взрывоопасности в городах.

Таксономия отопительных систем по виду теплоносителя:

- *водяные* (обеспечивают постоянную температуру и по гигиеническим параметрам превосходят паровые);
- *паровые* (чаще применяются на промышленных объектах);
- *воздушные* (часто используют для обогрева помещений большого объема).

1.4. Эргономические условия организации и безопасности труда.

Принципы, методы и средства организации комфортных условий жизнедеятельности

Трудовая деятельность человека определяется *трудовой нагрузкой*, которую характеризуют характер и величина основных требований к данному виду деятельности и *функциональным напряжением организма* как интегральным ответом на эту нагрузку (физиологический аспект), а также *условиями производственной среды*, в которых человек осуществляет свою трудовую деятельность (эргономический аспект).

Факторы трудового процесса представлены основными требованиями к организму человека, осуществляющему определенный вид трудовой деятельности. Характер трудовой нагрузки определяется совокупностью факторов трудового процесса, которые характерны для определенного вида труда. Специфика трудовой деятельности определяет трудовую нагрузку, которая оказывает влияние на определенные физиологические системы человека и существенно повышает уровень их функционирования.

Функциональное напряжение определяется как повышение уровня активности возбудимых образований, которые представлены нервными центрами, нервами, мышцами или как механическая нагрузка на невозбудимые образования, такие как связки, сухожилия, хрящи, кости. В зависимости от специфики трудовой деятельности функциональное напряжение возникает в одной или нескольких физиологических системах. Например, тяжелая физическая работа в первую очередь нагружает нервно-мышечную систему (основная система), при этом обеспечением нормального функционирования мышечной системы занимаются дыхательная и сердечно-сосудистая системы (обеспечивающие системы).

В процессе трудовой деятельности нагрузка может значительно влиять на одну физиологическую систему человека или ее часть (например, локальная мышечная нагрузка на ограниченное число мышц) или равномерно распределиться между несколькими физиологическими системами (например, напряжение зрительного анализатора и функции внимания при работе оператора).

В процессе труда функциональное напряжение организма человека с течением времени приводит к появлению признаков утомления и снижению работоспособности.

Интенсивная работа способствует быстрому развитию утомления (например, работа каменщика, грузчика), а длительная, монотонная – медленному (например, работа на конвейере). С биологической точки зрения утомление – нормальный физиологический процесс, который выполняет защитную функцию в организме человека для сохранения физиологических систем и органов от сильного перенапряжения и повреждения.

Утомление проявляется:

- снижением интенсивности (производительности) труда человека, но при этом сохраняется величина начального уровня напряжения его физиологических функций;
- усиление степени напряжения физиологических функций человека, но при этом не меняются показатели количества и качества труда;
- снижением количества или качества труда человека, но при этом увеличивается степень напряжения физиологических функций.

Если отдых недостаточный и человек не может полностью восстановить работоспособность к началу очередного трудового периода, то в этом случае утомление развивается быстрее и его глубина к концу рабочей смены будет более значительной, чем в предыдущий период. Таким образом, утомление будет накапливаться, что приведет к переутомлению или хроническому утомлению, которое нельзя ликвидировать за обычный период отдыха (ежедневный и еженедельный).

Уровень работоспособности как показатель функционального состояния организма соотносится с условиями труда, состоянием здоровья, возраста, степенью тренированности человека, его мотивацией к труду, моральными и материальными стимулами.

Работоспособность изменяется в течение рабочей смены. Выделяют три основных периода ее изменения:

- период вработываемости (от 0,5 до 1,5 ч) характеризуется низшими показателями уровня работоспособности;
- период устойчивого сохранения высокой работоспособности (от 2 до 2,5 ч);
- период снижения работоспособности в результате утомления.

Рассмотрим **динамику работоспособности** (рис. 8):

1. *Фаза мобилизации (предстартовая)* проявляется повышением тонуса центральной нервной системы и усилением функциональной активности ряда органов и систем, внутренней собранностью, обдумыванием предстоящей работы.

2. *Фаза первичной реакции* (продолжительность несколько минут) включает снижение практически всех показателей функционального состояния, внешнее торможение, возникающее в результате изменения характера раздражителей, поступающих в ЦНС.

3. *Фаза гиперкомпенсации* включает приспособление к выполнению работы в наиболее экономном, оптимальном режиме.

4. *Фаза компенсации* проявляется в установлении оптимального режима работы органов и систем организма, стабилизации показателей и наибольшей эффективности труда.

5. *Фаза субкомпенсации* проявляется снижением высокого уровня физиологических реакций и ухудшением показателей функционального состояния.

6. *Фаза декомпенсации* включает быстрое ухудшение функционального состояния организма и точности координации.

7. *Фаза срыва* проявляется значительным расстройством регулирующих механизмов.

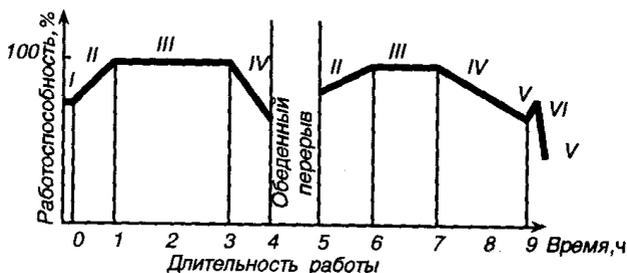


Рис. 8. Динамика работоспособности

Профилактика утомления в трудовой деятельности способствует повышению уровня работоспособности сотрудников и включает следующие методы:

- правильный режим труда и отдыха;
- механизация трудоемких работ (автоматизированные и полуавтоматизированные технологические процессы, облегчающих труд);
- применение упражнений и тренировок в процессе производственного обучения для совершенствования двигательных действий, лучшей координации, экономичности, согласованности физиологических систем;
- использование удобной рабочей позы и рационально оборудованного рабочего места;
- применение производственной эстетики (рациональная окраска и освещение помещений, функциональная музыка, оформление интерьера);
- создание благоприятного психологического климата и отношений в коллективе;
- контроль соответствия факторов трудового процесса гигиеническим требованиям.

Для поддержания высокого уровня работоспособности при занятии умственным трудом необходимо соблюдение следующих условий:

- соблюдение постепенного вхождения в трудовую деятельность после перерыва (например, после сна, отдыха или отпуска);
- учет индивидуального ритма работы;
- соблюдение последовательности в трудовом процессе;
- соблюдение правильного чередования периодов труда и отдыха;
- благоприятный психологический климат и отношения в коллективе;
- рациональное рабочее место, соответствующее санитарным нормам;
- производственная гимнастика, в том числе для глаз и дыхательная.

Эргономика изучает влияние производственной среды и трудовой деятельности на организм человека и разрабатывает санитарно-гигиенические мероприятия по созданию здоровых условий труда²⁰. Данная наука занимается профилактикой охраны труда.

Охрана труда представляет собой систему, направленную на сохранение жизни и здоровья сотрудников в процессе труда с помощью правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-

²⁰ Широков А. П. Основы эргономики: учеб. пособие. Хабаровск, 2006. С. 7.

гигиенических, лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий²¹.

Эргономика определяет оптимальные и допустимые нормы трудовой деятельности человека, создает эффективную технику (технические средства), необходимую для создания комфорта, благоприятных условий трудовой деятельности человека²².

Эргономика тесно взаимосвязана с художественным конструированием, дизайном производственной среды для организации гармоничной предметной сферы трудовой деятельности, которая будет соответствовать материальным и духовным потребностям человека.

Эргономика значительное внимание отводит изучению факторов обитаемости.

Понятие «*обитаемость*» рассматривается как система факторов (физические, химические, биологические, эстетические) производственной среды, которые оказывают влияние на функциональное состояние человека, его работоспособность и здоровье.

Рассмотрим стандарты и нормативы эргономики и безопасности.

Эргономика изучает влияние производственной среды и трудовой деятельности на организм человека и разрабатывает санитарно-гигиенические мероприятия по созданию здоровых условий труда

Эргономические стандарты – это санитарно-гигиенические стандарты для создания здоровых условий трудовой деятельности человека²³. Данные стандарты направлены на создание комфортных условий труда:

- трудовая деятельность должна осуществляться в удобной позе, без напряжения отдельных групп мышц и двигательных органов;
- необходимо избегать перегрузки отдельных психических и психофизиологических функций и систем организма;
- при расположении органов управления и контроля учитывать их значимость и частоту использования;
- в работе должны отсутствовать повышенные усилия при работе рук, ног;

²¹ Трудовой кодекс РФ, часть III, раздел X, Охрана труда. СТ 209.

²² Цхадая Н. Д., Юдин В. М., Бараусова И. А. Эргономика и безопасность: учебное пособие. Ухта: УГТУ, 2001. С. 7.

²³ Там же. С.13.

- не должно быть повышенных требований к точности, надежности, быстрдействию в трудовом процессе;
- необходимо выявлять и своевременно устранять помехи при восприятии информации, её переработке, принятии решений.

Риск появления несчастных случаев и аварий сильно возрастает при рассогласованности требований системы с эргономическими требованиями.

Эргономичность оценивается по влиянию эргономических факторов на эффективность и безопасность системы организации трудовой деятельности. Эргономические факторы представлены²⁴:

- динамикой работоспособности человека;
- условиями обитаемости;
- уровнем подготовки и переподготовки специалистов.

Эргономические факторы (физические, химические, биологические, эстетические) производственной среды влияют на условия труда человека, на его работоспособность и здоровье. Особое место занимают санитарно-гигиенические факторы, представленные состоянием микроклимата, освещенности, шума, вибрации, загазованности, запыленности и др.

Санитарно-гигиенические факторы определяются нормами, гигиеническими нормативами и критериями, которые обеспечивают комфортные условия труда, предупреждают травматизм и профессиональные заболевания. Влияние негативных производственных факторов на организм человека может снижаться при использовании средств коллективной и индивидуальной защиты. Высокий уровень комфортности производственных условий повышает эргономичность системы «человек – машина», степень реализации её потенциальных возможностей.

Комфортные условия жизнедеятельности создаются с учетом следующих принципов²⁵:

- *Единство сознания и деятельности* (успешное ориентирование в окружающей среде и продуктивность трудовой деятельности человека обеспечиваются адекватными динамическими моделями и образами действительности в его сознании).

²⁴ Цхадая Н. Д., Юдин В. М., Бараусова И. А. Эргономика и безопасность: учебное пособие. Ухта: УГТУ, 2001. С.14.

²⁵ Широков А. П. Основы эргономики: учеб. пособие. Хабаровск, 2006. С. 20.

- *Гуманизация труда* (человек осуществляет ведущую роль в трудовом процессе).
- *Активность человека* (активная позиция человека способствует повышению эффективности его трудовой деятельности).
- *Проектирование деятельности* (технические устройства нужно рассматривать как средства сознательной деятельности человека).
- *Последовательность и непрерывность учета требований эргономики* (все этапы трудового процесса человека должны строиться с учетом требований эргономики).
- *Комплексность* (анализ трудовой деятельности человека, включающей использование машин и оборудования в конкретных условиях его деятельности).

Методы обеспечения комфортных условий трудовой деятельности человека²⁶:

- *организационные* (система методологических средств, обеспечивающая комплексный подход к исследованиям);
- *эмпирические* (наблюдение, опрос, профессиографирование, моделирование, диагностические методы);
- *обработки данных* (количественные и качественные методы);
- *интерпретации и обобщения* полученных данных в процессе комплексного описания трудовой деятельности человека.

Функциональное состояние организма сотрудника зависит от характера и организации его труда. Физические и умственные формы трудовой деятельности являются основными.

Специфика физического труда: повышенная нагрузка на опорно-двигательный аппарат и его функциональные системы, такие как сердечно-сосудистая, нервно-мышечная, дыхательная, которые обеспечивают трудовую деятельность человека. Физический труд способствует развитию мышечной системы человека и является стимулирующим для обменных процессов организма. Однако данный вид труда социально неэффективный (низкая производительность, большое напряжение физических сил и потребность в длительном отдыхе). *Тяжесть* – основной показатель физического труда.

²⁶ Широков А. П. Основы эргономики: учеб. пособие. Хабаровск, 2006. С. 34.

Специфика умственного труда: прием и переработка информации, напряжение сенсорного аппарата, внимания, памяти, активизация мыслительных процессов. При данном виде труда наблюдается существенное снижение двигательной активности сотрудника (гипокинезия), приводящее к сердечно-сосудистым патологиям, длительным умственным нагрузкам, угнетению психики, ухудшению функций внимания, памяти, снижению восприятия. *Напряженность* – основной показатель умственного труда.

Таксономия форм трудовой деятельности по физиологическому показателю представлена:

- формами трудовой деятельности со значительной мышечной активностью человека (энергетические затраты: от 17 до 25 МДж или от 4 000 до 6 000 ккал и больше в сутки);
- механизированными формами трудовой деятельности (энергетические затраты: от 12,5 до 17 МДж или от 3 000 до 4 000 ккал в сутки);
- формами трудовой деятельности на полуавтоматическом и автоматическом производстве;
- групповыми формами труда (например, на конвейере);
- формами трудовой деятельности с использованием дистанционного управления;
- формами умственного труда.

Механизированные формы труда меняют мышечные нагрузки и усложняют спектр действий сотрудника. Механизированный труд развивает специальные знания, двигательные навыки человека и часто приводит к монотонии, благодаря однообразию простых, локальных действий, малому объему воспринимаемой информации.

Формы труда на частично автоматизированном производстве характеризуются монотонностью, повышенным темпом и ритмом работы, отсутствием творческого подхода, поскольку обработку предмета выполняет автоматическое оборудование, а человек только с помощью простых операций обслуживает станок.

Групповые формы трудовой деятельности (например, работа на конвейере) разделяют процесс изготовления предмета или его обработки на операции, которые выполняются в заданном ритме, строгой последовательности. При этом автоматически движущаяся лента конвейера подает детали к каждому рабочему месту. Отрицательной особенностью трудовой деятельности на конвейере является монотония, которая проявляется

преждевременной усталостью и быстрым нервным истощением. Уменьшение интервала времени, затраченного сотрудником на операцию, способствует упрощению ее содержания и повышению монотонии. Однообразные повторные раздражители в корковой деятельности вызывают процесс торможения, при этом наблюдается снижение возбудимости анализаторов, рассеивание внимания, падение скорости реакций, быстрое утомление.

Формы трудовой деятельности с использованием дистанционного управления делятся на требующие частых активных действий сотрудника, который снимает напряжение состояния готовности к действию многочисленными движениями, речедвигательными актами, и на требующие редких действий сотрудника, который находится в состоянии готовности к действию, но активность не проявляет, его реакции малочисленные.

Формы умственного труда (например, такие профессии, как конструктор, инженер, техник, диспетчер, оператор, врач, преподаватель, писатель, артист и др.) способствуют проявлению большой ответственности и высокого нервно-эмоционального напряжения. Управленческий труд относится к формам умственного труда. Для него характерен чрезмерный рост объема информации, возрастание дефицита времени для ее переработки, повышенная личная ответственность за принимаемые решения, периодическое возникновение конфликтных ситуаций.

Трудовую деятельность преподавателя и медицинских работников относят к труду высокой степени нервно-эмоционального напряжения, так как ее осложняют постоянные контакты с людьми, повышенная ответственность, дефицит времени и информации для правильного принятия решения.

Учащиеся и студенты трудятся также с высокой степенью нервно-эмоционального напряжения (напряжение основных психических функций: памяти, внимания, восприятия и наличие стрессовых ситуаций в виде экзаменов, зачетов, контрольных работ).

Творческий труд (научные работники, конструкторы, писатели, композиторы, художники, архитекторы) характеризуется значительным повышением степени нервно-эмоционального напряжения (значительный объем памяти, внимания), что может способствовать проявлению тахикардии, повышению кровяного давления, изменениям ЭКГ, увеличению легочной вентиляции и потреблению кислорода, повышению температуры тела и

других изменений. Затраты энергии для сотрудников умственного труда в сутки составляют от 10,5 до 11,7 МДж.

Энергетические затраты в зависимости от рабочей позы:

- рабочая поза сидя: затраты энергии больше на 5–10 % от уровня основного обмена;
- рабочая поза стоя: затраты энергии больше на 10–25 % от уровня основного обмена;
- вынужденная неудобная поза: затраты энергии больше на 40–50 % от уровня основного обмена.

Суммарные энергетические затраты при умственной работе повышаются, например: чтение вслух сидя (увеличение расхода энергии на 48 %), публичное выступление (увеличение расхода энергии на 94 %), работа оператора вычислительных машин (увеличение расхода энергии на 60–100 %).

Степень функционального напряжения организма определяет тяжесть и напряженность трудового процесса. Функциональное напряжение может быть вызвано энергетическим фактором (мощность работы – физический труд; эмоциональная, информационная перегрузка – умственный труд).

Организм человека представляет собой единую целостную систему, которая интегрально реагирует на воздействие различных сочетаний факторов условий труда.

Функциональное состояние организма человека – интегральный комплекс его физиологических функций и качеств, который обеспечивает эффективное выполнение профессиональной деятельности при определенном уровне физиологических затрат организма.

Таксономия функционального состояния организма человека в зависимости от средств достижения цели и используемых резервов организма делится на *нормальное, пограничное и патологическое*.

Динамическая работа – процесс сокращения мышц, который приводит к перемещению груза, тела человека или его частей в пространстве.

Динамическая работа является самым распространенным видом двигательной активности человека в процессе трудовой деятельности, при которой двигательный аппарат сотрудника задействован в различной степени.

Таксономия динамической работы по нагрузке на опорно-двигательный аппарат представлена:

- *общей мышечной работой*, которая осуществляется основной массой скелетной мускулатуры (более 2/3 мускулатуры), в том числе ног и туловища (при полном или частичном отсутствии механизации);
- *региональной мышечной работой*, которая осуществляется мускулатурой плечевого пояса и верхних конечностей (от 1/3 до 2/3 мускулатуры);
- *локальной мышечной работой*, которая осуществляется мускулатурой менее 1/3 скелетных мышц.

На современном производстве неравномерно распределяется нагрузка на опорно-двигательный аппарат: редко используются в трудовом процессе крупные мышцы, сокращается в целом объем мышечной деятельности, чаще осуществляется региональная или локальная мышечная работа, которые требуют точности, координированности и быстроты движений.

Статическая физическая работа – процесс сокращения мышц, который необходим для поддержания тела или его частей в пространстве. При этом напряжение мышц происходит без их изменения длины и без активного перемещения движущихся конечностей и всего тела. Статическая работа в трудовом процессе связана с удержанием орудий и предметов труда в неподвижном состоянии и с поддержанием рабочей позы.

Таксономия статической работы по характеру деятельности мускулатуры делится на следующие виды:

- *статическая работа с целью удержания* орудий и предметов труда в процессе осуществления производственных операций;
- *статическая работа по поддержанию рабочей позы* отличается большими затратами энергии и осуществляется длительное время.

Статическая работа утомительней динамической, так как отличается длительным, непрерывным напряжением мышц. В процессе динамической работы имеют место паузы, так как чередуются процессы сокращения и расслабления мышц. При статической работе сдавливаются сосуды, и нарушается нормальное кровообращение.

При напряженной работе мышц в обоих случаях (динамическая и статическая нагрузка) наступает мышечное утомление, профилактика которого направлена на сокращение количества движений и уменьшение величины необходимых усилий (малая механизация труда и изменение технологий осуществления производственных операций).

Рабочая поза – положение тела, головы, конечностей в пространстве и относительно друг друга, обеспечивающее осуществление определенной трудовой операции. Основными рабочими позами являются позы стоя и сидя.

Условия свободной позы стоя: стопы расположены примерно под углом в 30 градусов наружу, расстояние между пятками примерно 20 см, руки свободно свисают вдоль тела, взгляд направлен перед собой, мышцы тела максимально расслаблены, человек равномерно опирается на обе стопы. В данном случае позвоночник принимает S-образную форму (обладает большим запасом прочности и упругости), голова удерживается за счет не больших напряжений мышц шеи, верхней части корпуса и связок.

Удержание вертикального положения тела в позе стоя обеспечивается за счет активности мышц ног и нижней части корпуса. При длительном удержании позы стоя в области стопы развивается утомление, так как вся масса тела человека давит на относительно небольшую поверхность стоп.

При сохранении вертикальной рабочей позы принимают участие позвоночник, кости, связки (пассивные) и мышцы (активные) элементы опорно-двигательного аппарата. Устойчивая поза поддерживается благодаря напряжению соответствующих мышц. Величина напряжения скелетных мышц зависит от положения движущегося органа в пространстве, от направления его перемещения и от длительности пребывания в том или ином положении.

Условия свободной позы сидя: тело находится на поддерживающей поверхности, ограниченной задними контурами ягодиц и ступнями ног. При этом масса тела приходится на поверхность сидения. На ноги опирается масса голеней и часть массы бедер, если ноги касаются пола. А если нет, то вся масса тела приходится на сиденье. Туловище удерживается поверхностью, ограниченной седалищными буграми и окружающими их мягкими тканями. Длительное поддержание вертикального положения тела в позах стоя и сидя способствует не только развитию мышечного напряжения, но и создает нагрузку на сердечно-сосудистую систему.

Таким образом, длительное удержание вынужденных и неудобных рабочих поз способствует проявлению перенапряжения, развитию патологических состояний опорно-двигательного аппарата, сосудистой системы ног и нижней части тела.

Организация работы по системе «сидя-стоя» дает работнику возможность по своему желанию в любой момент определить удобную для себя позу. Данная система позволяет поменять группу мышц, которые будут «работать» на удержание рабочей позы и дать отдых уставшим мышцам, восстановить кровообращение в частях тела, где оно было нарушено.

Рациональная организация рабочего места, режим труда и отдыха помогают снижать нагрузки на опорно-двигательный аппарат и сердечно-сосудистую систему. Если работа в позе стоя с большим количеством наклонов корпуса, то каждый час нужно разгружать гимнастическими упражнениями в течение 1–2 минут.

При работе стоя эффективно использовать ортопедическую обувь с супинаторами для уменьшения утомления мышц ног и снижения застоя крови в ногах.

Монотонность труда характеризуется однообразием трудовых операций и производственной обстановки (например, работа на конвейере или работа оператора автоматических и полуавтоматических устройств).

Состояние монотонии – физиологические (объективные) и психологические (субъективные) изменения в организме человека, которые возникают при монотонном труде.

Таксономия монотонных работ:

- **монотонность действия** (частое повторение однообразных рабочих действий);
- **монотонность обстановки, ожидания** (воздействие однообразных факторов окружающей рабочей обстановки, дефицит поступающей информации).

Физическую тяжесть и напряженность труда относят к факторам, которые препятствуют при однообразном труде проявлению состояния монотонии. Факторы, которые способствуют развитию состояния монотонии, представлены гипокинезией (состоянием недостаточной двигательной активности организма с ограничением темпа и объёма движений), гиподинамией (нарушением функций организма при ограниченной двигательной активности, снижении силы сокращения мышц), низкой ответственностью, постоянным фоновым шумом и вибрацией, недостаточным освещением, некомфортным микроклиматом, замкнутостью и однообразным оформлением интерьера производственных помещений.

Устойчивость к монотонии определяется характером и условиями выполняемой человеком работы, а также его профессиональной и физической подготовленностью, функциональным состоянием, отношением к работе (мотивацией) и психофизиологическими особенностями личности (слабая нервная система относительно процесса возбуждения, инертные нервные процессы, замкнутость, интравертированность, низкий уровень нейротизма, высокий уровень эмоциональной устойчивости и низкий уровень тревожности).

Профилактические мероприятия, предупреждающие проявление монотонии, должны способствовать повышению уровня активности центральной нервной системы, увеличению эмоционального тонуса и мотивации сотрудников, обеспечению оптимальных информационных и двигательных нагрузок, устранению объективных факторов монотонного труда.

Функциональными изменениями в организме человека в процессе *умственного труда* являются обострение восприятия, внимания, памяти, определенные нейродинамические и нейрофизиологические состояния мозга, усиление кровоснабжения мозга, повышение энергетического обмена нервных клеток.

Нервно-эмоциональное напряжение в процессе умственной деятельности у человека усиливает работу сердечно-сосудистой системы, способствует проявлению тахикардии, изменяет дыхание, энергетический обмен, повышает тонус мускулатуры. Оно возникает в случае большой значимости работы, ее опасности, ответственности сотрудника за принятое решение. Больше подвержены развитию эмоционального напряжения и стресса административные работники, диспетчеры-операторы, ученые, преподаватели, студенты, телеграфисты, телефонисты, машинисты, водители.

Производственная эстетика является разделом технической эстетики, разрабатывающим методы эмоционального, эстетического воздействия на человека в производственной среде.

Производственная среда оказывает воздействие на чувства человека и его психические процессы. Положительное влияние производственной эстетики способствует мобилизации энергии нервной системы, улучшению субъективного состояния человека, ускорению процесса отдыха при утомлении. Одним из способов эффективного эстетического воздействия на человека в производственной среде является правильное использование цвета (рациональная окраска помещения и оборудования).

Благоприятное психофизиологическое воздействие на человека оказывают белый цвет и цвета средневолновой части спектра (от 590 до 495 нм), представленные оранжево-желтым, желтым, желто-зеленым, зеленым, зелено-голубым цветами. Они стимулируют функциональную способность зрительного анализатора, уменьшают зрительное и цветовое утомление и повышают устойчивость хроматического и ахроматического зрения.

Высокая степень насыщенности цвета утомляет зрительно-нервный аппарат, оптимальными для которого являются цвета средней насыщенности (коэффициент отражения окрашенной поверхности должен быть не менее 50 %).

Таксономия цветов по вызываемому ощущению:

- *теплые* (представлены красным, красно-оранжевым, оранжевым, оранжево-желтым, желтым, желто-зеленым цветами);
- *холодные* (представлены зеленым, сине-зеленым, синим, сине-фиолетовым, фиолетовым цветами).

Психофизиологические особенности воздействия цвета на человека:

- повышается чувствительность к зеленой и синей цветовой гамме и снижается к красной и желтой при воздействии холода, неприятного запаха, горького вкуса, звукового диссонанса;
- понижается чувствительность к зеленой и синей цветовой гамме и повышается к красной и желтой при воздействии тепла, сладкого вкуса, звукового консонанса;
- в процессе адаптации к зеленому цвету повышается слуховая чувствительность, а в условиях красного освещения той же яркости чувствительность снижается;
- максимальное проявление остроты зрения, скорости зрительного восприятия, устойчивости ясного видения и зрительной работоспособности в желтой зоне спектра и снижение перечисленных показателей по направлению к краям спектра (самые низкие показатели фиксируются при синем цвете);
- психологическая особенность воздействия на человека определенных цветов способствует возникновению иллюзий температуры, габаритов, массы, расстояния (например, поверхности, имеющие насыщенные, яркие и теплые окраски кажутся ближе, чем темные, холодные и малонасыщенные);

- освещение способствует изменению характера отраженного потока света и цвета предмета (например, при использовании *ламп накаливания* теплые цвета сочные, чистые, насыщенные, а синие и фиолетовые – серые и грязные; при использовании *ртутных ламп* красные и оранжевые цвета выглядят серыми, а желтые приобретают зеленый оттенок; при использовании *люминесцентных ламп* цветопередача более естественная);

- окраска потолка и стен помещения в темные цвета вызывает нежелательные контрасты с ярко освещенным рабочим местом и светло покрашенными машинами, так как способствует поглощению света и быстро вызывает общее и зрительное утомление;

- поддержанию высокого уровня работоспособности способствуют окраска в холодные цвета потолков, стен, оборудования в производственных помещениях, выходящих на южную сторону, и в цвета теплых тонов помещения, выходящие на северную сторону, без естественного освещения или неотапливаемые;

- безопасности сотрудников способствует цветовая отделка движущегося оборудования (кабин кранов, тележек, электрокар) красными с черными или желтыми с черными насыщенными цветами и перемещающихся частей станков – цветом, который отличается от основного тона окраски станка; кнопки и рукоятки управления и опасные части машин и агрегатов – цветами техники безопасности.

Производственная эстетика занимается организацией рабочей среды не только рабочего места и интерьера помещения, но и территорией организации (подходы к предприятию и прилегающие зоны) и образом организации (фирменный знак, логотип, шрифт, цвет объектов).

Условия труда – совокупность факторов процесса труда и рабочей среды, в которой выполняется трудовая деятельность человека²⁷.

Гигиенические критерии – данные, которые характеризуют несоответствие условий трудового процесса и производственной среды от действующих нормативов.

Производственные факторы рабочей среды²⁸:

- *вредные* (воздействие может способствовать развитию профессионального заболевания, нарушению состояния здоровья, проявлению неблагоприятных последствий на здоровье потомства);

²⁷ Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

²⁸ Там же.

• *опасные* (воздействие может способствовать развитию острого заболевания, резкому ухудшению здоровья, смерти).

Вредные факторы рабочей среды могут перейти в разряд опасных в случае увеличения их количественной характеристики и продолжительности действия.

Таксономия вредных факторов²⁹:

Физические факторы представлены:

- температурой, влажностью, скоростью движения воздуха, тепловым излучением;
- неионизирующими электромагнитными полями (ЭМП) и излучениями – электростатическим полем;
- постоянным магнитным полем;
- электрическими и магнитными полями промышленной частоты (50 Гц);
- широкополосными ЭМП, создаваемыми ПЭВМ;
- электромагнитными излучениями радиочастотного диапазона;
- широкополосными электромагнитными импульсами;
- электромагнитными излучениями оптического диапазона (лазерными и ультрафиолетовыми);
- ионизирующими излучениями;
- производственным шумом, ультразвуком, инфразвуком;
- вибрацией (локальной и общей);
- аэрозолями фиброгенного действия;
- освещением – естественным (отсутствием или недостаточностью), искусственным (недостаточной освещенностью, пульсацией освещенности, избыточной яркостью, высокой неравномерностью распределения яркости, прямой и отраженной слепящей блескостью);
- электрически заряженными частицами воздуха – аэроионами.

Химические факторы представлены химическими веществами, смесями, веществами биологической природы (антибиотиками, витаминами, гормонами, ферментами, белковыми препаратами).

Биологические факторы представлены микроорганизмами-продуцентами, живыми клетками и спорами, которые содержатся в бакте-

²⁹ Широков А. П. Основы эргономики: учеб. пособие. Хабаровск, 2006..

риальных препаратах, патогенными микроорганизмами – возбудителями инфекционных заболеваний.

Физические и нервно-психические перегрузки, которые определяют тяжесть и напряженность труда обусловлены психофизиологическими факторами трудового процесса³⁰.

Тяжесть труда является характеристикой трудового процесса, которая отражает нагрузку опорно-двигательной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем организма, обеспечивающих деятельность человека.

Основные характеристики тяжести труда: физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза, общее число стереотипных рабочих движений, величина статической нагрузки, форма рабочей позы, степень наклона корпуса, перемещения в пространстве.

Напряженность труда является характеристикой трудового процесса, которая представлена нагрузкой центральной нервной системы, органов чувств, эмоциональной сферы человека.

Основные характеристики напряженности труда: интеллектуальная, сенсорная, эмоциональная нагрузка, степень монотонности нагрузки, режим работы.

Для обеспечения безопасности трудовой деятельности необходимо учитывать не только факторы тяжести и напряженности труда, но и влияние психобиологических, психофизиологических, социально-психологических качеств личности, ее психических свойств и состояний, профессиональную пригодность человека и его профессиональную надежность³¹.

Опасные и вредные производственные факторы по природе воздействия могут относиться одновременно к различным группам.

Вредные производственные факторы становятся опасными, если увеличиваются их количественной характеристики и продолжительность действия (рис. 9).

³⁰ Фролов А. В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учеб. пособие для вузов / А. В. Фролов, Т. Н. Бакаева; под общ. ред. А. В. Фролова. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. С. 27.

³¹ Там же. С. 27.

Таксономия условий труда по отклонению факторов производственной среды и трудового процесса от гигиенических нормативов³²: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

Оптимальные условия труда (1 класс) – безопасные условия (микrokлиматические параметры и факторы трудовой нагрузки), способствующие сохранению здоровья человека и поддержанию высокого уровня его работоспособности. Вредных факторов нет или они ниже, принятых в качестве безопасных.

Допустимые условия труда (2 класс) – безопасные условия (микrokлиматические параметры и факторы трудовой нагрузки), при которых вредные факторы не выше, принятых в качестве безопасных. Изменения функционального состояния организма возможны, но человек восстанавливается за короткий период отдыха или к началу рабочей смены. Отсутствует неблагоприятное действие факторов трудового процесса на состояние здоровья человека и его потомство.

Вредные условия труда (3 класс) – условия (микrokлиматические параметры и факторы трудовой нагрузки), при которых вредные факторы выше, принятых в качестве безопасных, и, которые оказывают негативное воздействие на организм человека и его потомство.

Таксономия вредных условий труда по степени превышения гигиенических нормативов:

1 степень 3 класса (3.1) – условия труда, при которых вредные факторы выше, принятых в качестве безопасных, что способствует функциональным изменениям в организме человека. При этом увеличивается риск вреда здоровью, так как восстановится человек к началу следующей смены не сможет (ему необходим более длительный отдых).

2 степень 3 класса (3.2) – условия труда, при которых вредные факторы выше, принятых в качестве безопасных, что способствует формированию стойких функциональных изменений в организме человека и проявлению начальных признаков (легких форм) профессиональных заболеваний.

3 степень 3 класса (3.3) – условия труда, при которых вредные факторы выше, принятых в качестве безопасных, что способствует формированию стойких функциональных изменений в организме человека и развитию профессиональных заболеваний легкой и средней степеней тяжести. При

³² Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

этом возможна потеря профессиональной трудоспособности и увеличение хронических заболеваний.

4 степень 3 класса (3.4) – условия труда, при которых вредные факторы выше, принятых в качестве безопасных, что способствует формированию стойких функциональных изменений в организме человека и развитию тяжелых форм профессиональных заболеваний. При этом возможна потеря общей трудоспособности и увеличение хронических заболеваний.

Опасные условия труда (4 класс) условия труда, при которых воздействие вредных факторов в течение короткого времени (рабочая смена или ее часть) создает угрозу для жизни. Имеется высокий риск смерти и формирования тяжелых профессиональных поражений³³.

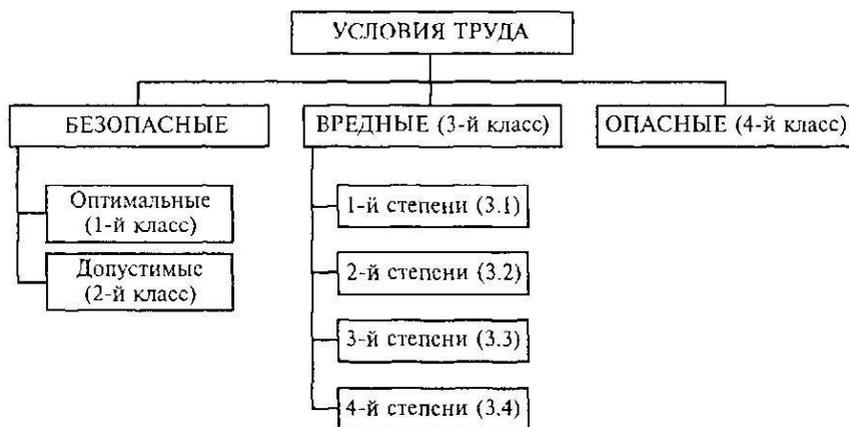


Рис. 9. Условия труда

Вредными физическими факторами, которые могут перейти в категорию опасных являются риски получения механического травмирования в ситуациях не соблюдения правил безопасности, например, при работе с движущимися частями машин и механизмов, или при использовании транспортных средств, или при падении предметов, людей с высоты и др.), а также риски получения травмирования в ситуациях природных катастроф (например, землетрясений, извержений вулканов, снежных лавин, селей,

³³ Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

оползней, камнепадов, наводнений, штормов, ураганов, смерчей, цунами, молний, туманов)³⁴.

Таксономия условий труда по степени отклонений факторов производственной среды и трудового процесса от гигиенических нормативов изложена в Р 2.2.2006-05.

При оценке условий труда учитывается воздействие каждого фактора процесса труда и рабочей среды. Алгоритм общей гигиенической оценки условий труда включает следующие этапы³⁵.

1. Определяют уровни вредных факторов на рабочем месте и соотносят полученные значения с гигиеническими требованиями. Если фактические уровни вредных факторов рабочей среды соответствуют оптимальным или допустимым величинам, указанным в гигиенических требованиях, то условия труда соответствуют оптимальным (1 класс) или допустимым (2 класс). Если фактический уровень одного и более факторов превышает допустимую нормативами величину, то условия труда соответствуют вредным (1–4 степени 3 класс) или опасным (4 класс) условиям труда.

2. Определяют превышение ПДК (предельно-допустимой концентрации) и ПДУ (предельно допустимый уровень) вредных веществ в течение рабочей смены в случае типичности данного превышения для рассматриваемого технологического процесса. Эпизодические проверки воздействия вредных факторов на человека проводятся на протяжении недели или месяца в случае типичности или нетипичности данного превышения для рассматриваемого технологического процесса. Оценивание условий труда осуществляется совместно с территориальным центром Госсанэпиднадзора.

3. Определяют условия труда, учитывая сочетание действия производственных факторов на человека, проводя необходимые замеры в соответствии с Р 2.2.2006-05, где отражены «эффекты суммации и потенцирования при комбинированном действии химических веществ, биологических факторов, различных частотных диапазонов электромагнитных излучений»³⁶. Итоги оценки вредных факторов производственной среды и трудового

³⁴ Фролов А. В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учеб. пособие для вузов / А. В. Фролов, Т. Н. Бакаева; под общ. ред. А. В. Фролова. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. С. 28.

³⁵ Там же. С. 30-31.

³⁶ Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

процесса заносят в таблицу оценки условий труда сотрудника по степени вредности и опасности.

Оценивают условия труда по вредности и опасности на основании самого высокого класса и степени вредности, а в ситуации сочетания действия нескольких факторов, которые относятся к классу 3.1, общая оценка условий труда будет соответствовать классу 3.2. Если имеется сочетание двух и более классов (3.2, 3.3, 3.4), то общая оценка условий труда будет на одну степень выше.

4. Если время воздействия вредных факторов сокращается в соответствии с рекомендациями Р 2.2.2006-05, то условия труда будут определены как менее вредные, но не ниже класса 3.1. Проверка будет проводиться по медико-статистическим показателям здоровья сотрудников и при согласовании с территориальным центром Госсанэпиднадзора.

5. При оценке условий труда в ситуации, когда гигиенические нормы превышены, замеры проводятся с помощью средств индивидуальной защиты и осуществляются при административном контроле за их использованием. Применение эффективных, с сертификатом соответствия средств индивидуальной защиты способствует уменьшению уровня профессионального риска ущерба здоровью, но не меняет класс условий труда сотрудника.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Существует ли взаимосвязь между условиями жизнедеятельности и производительностью труда?

2. Что такое «благоприятные условия жизнедеятельности человека»?

3. Раскройте виды теплового состояния человека в зависимости от степени напряжения механизма терморегуляции.

4. Перечислите показатели микроклимата производственных помещений.

5. Дайте характеристику микроклиматическим условиям в зависимости от степени влияния на самочувствие человека, его работоспособность.

6. Что такое «эргономика»? Перечислите эргономические факторы производственной среды.

7. Назовите принципы и методы организации комфортных условий жизнедеятельности.

8. Раскройте понятие «условия труда». Охарактеризуйте вредные и опасные условия труда.
9. Перечислите вредные факторы производственной среды.
10. Раскройте понятия «тяжесть труда» и «напряженность труда».
11. Дайте характеристику условиям труда по степени вредности и опасности.

II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Оценка метеорологических условий на производстве

Цель: познакомиться с принципом нормирования метеорологических условий на производстве и с методикой определения микроклиматических параметров на рабочем месте.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с теоретической частью и определить исходные микроклиматические параметры (температуру по «сухому» термометру, относительную влажность, показания анемометра и др.).

Внимание! Вариант задания для каждого студента выбирается в соответствии с двумя последними цифрами номера зачетной книжки. Например: две последние цифры номера зачетной книжки 37, значит номер задания природного характера, будет $N = 3 + 7 = 10$. Найдите вариант своего задания и выпишите исходные микроклиматические параметры в бланк практической работы.

Номер варианта	Температура по «сухому» термометру	Относительная влажность	Начальные показания анемометра	Конечные показания анемометра	Время измерения
1	17	40	21	26	10
2	18	50	15	20	20
3	19	60	10	15	5
4	20	40	13	18	10
5	21	50	34	39	20
6	22	60	12	17	5
7	23	40	31	36	10
8	24	50	32	37	20
9	17	60	14	19	5
10	18	40	18	28	10
11	19	50	16	21	20
12	20	60	22	27	5
13	21	40	23	28	10

II. Практическая часть

14	22	50	14	34	20
15	23	60	19	24	5
16	24	40	21	26	10
17	17	50	15	35	20
18	18	60	11	16	5
19	19	40	18	23	10
20	20	50	27	32	20

Порядок работы

1. Определение показаний «влажного» термометра.

Температура по «сухому» термометру, t °С	Температура по «влажному» термометру, t °С	Относительная влажность воздуха, %

Используя исходные микроклиматические параметры своего варианта (температуру по «сухому» термометру, относительную влажность) и при помощи психрометрического графика (рис. 10) можно определить температуру по «влажному» термометру, t° С. Данные записать в таблицу.

Например: температура по «сухому» термометру 18 °С, относительная влажность воздуха 60 %. Находим температуру на рисунке и спускаемся вниз по изотерме до пересечения с изотермой относительной влажности, затем поднимаемся вправо вверх по изотере и записываем температуру по «влажному» термометру. В нашем варианте это будет 14 °С.

Можем проверить, правильность определения температуры по «влажному» термометру по таблице на гигрометре психрометрическом ВИТ-1 (рис. 11). Находим в первом столбике температуру 18 °С, затем в строке находим относительную влажность воздуха 60 % и поднимаемся вверх к «шапке» таблицы и фиксируем разность показаний термометров 4° С. Следовательно, температура по «влажному» термометру в данном варианте равна температуре по «сухому» термометру минус разность температур. Мы получаем: 18 °С – 4 °С = 14 °С.

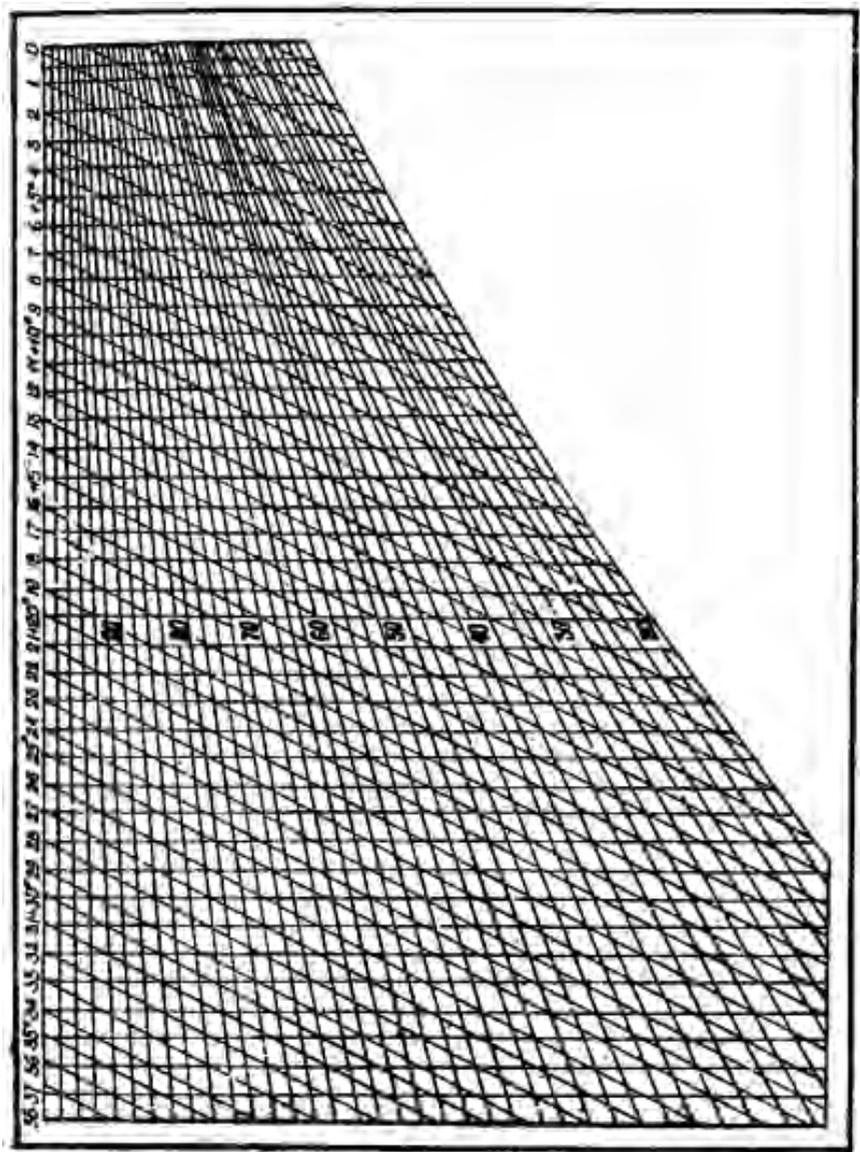


Рис. 10. Психрометрический график

II. Практическая часть

На термометре ВИТ-1 нанесена психрометрическая таблица следующего вида:

Показ. сух. терм. °C	РАЗНОСТЬ ПОКАЗАНИЙ ТЕРМОМЕТРОВ, °C																					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
	ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ, %																					
5	91	83	75	66	58	50	42	34	26	19												
6	92	84	76	67	60	52	45	37	30	22	15											
7	92	84	77	69	62	54	47	40	33	26	19											
8	92	85	78	70	63	56	49	42	36	29	22	16										
9	93	86	79	71	65	58	51	45	38	32	25	19										
10	93	86	79	73	66	60	53	47	41	34	28	22	16									
11	93	87	80	74	67	61	55	49	43	37	31	26	20									
12	93	87	81	75	69	63	57	51	45	40	34	28	23	18								
13	94	88	82	76	70	64	58	53	47	42	36	31	26	10								
14	94	88	82	76	71	65	60	54	49	44	39	33	28	23	18							
15	94	88	83	77	72	66	61	56	51	46	41	36	31	26	21	18						
16	94	89	83	78	73	68	63	57	52	48	43	38	33	29	24	20						
17	95	89	84	79	74	69	64	59	54	49	45	40	35	31	27	22	19					
18		90	84	79	74	70	65	60	55	51	47	42	37	33	29	24	21	17				
19		90	85	80	75	70	66	61	57	52	48	44	39	35	31	27	23	19				
20		90	85	81	76	71	67	63	58	54	50	45	41	37	33	29	25	22	18			
21		90	85	81	77	72	68	64	59	55	51	47	43	39	35	31	28	24	21	17		
22		91	85	82	77	73	69	64	61	56	52	48	44	41	37	33	30	26	23	19		
23		91	86	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	42	39	35	32	28	25	21	18	
24		91	87	83	78	74	70	66	62	59	55	51	48	44	40	37	33	30	27	24	20	
25		91	87	83	79	75	71	67	63	60	56	52	49	45	42	38	35	32	29	26	22	19

Рис. 11. Психрометрическая таблица

2. Определение скорости воздушного потока.

Показания анемометра		Разность показаний	Время измерения, с	Число делений, об/с	Скорость воздушного потока, м/с
Начальные обороты	Конечные обороты				

Используя исходные микроклиматические параметры своего варианта (показания анемометра и время измерения) и при помощи психрометрического графика (рис. 12) нужно определить скорость воздушного потока, м/с. Данные записать в таблицу.

Например: начальные обороты анемометра – 21, конечные – 26, значит разность показаний $26 - 21 = 5$. Затем разность показаний разделим на время измерения. Время измерения – 10 с. Получаем: $5 : 10 = 0,5$ (это число делений). На рисунке находим число делений на вертикальной шкале, доходим до графика и спускаемся вниз на шкалу скорость воздушного потока в м/с. В нашем варианте число делений 0,5. Следовательно, скорость воздушного потока 0,2 м/с.

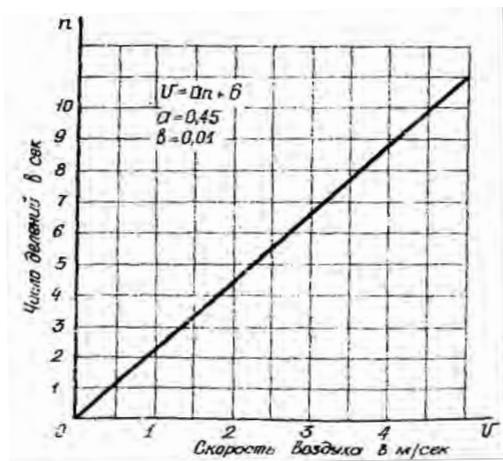


Рис. 12. Психрометрический график

3. *Определение влагосодержания, парциального давления, тепло-содержания и температуры точки росы.*

Температура по «сухому» термометру, t °С	Относительная влажность воздуха, %	Влагосодержание, г/кг	Теплосодержание, ккал/кг	Парциальное давление, мм. рт. ст.	Температура точки росы, t °С

Например: температура воздуха 21 °С, относительная влажность 50 %. Находим по I-d диаграмме (рис. 13) теплосодержание, влагосодержание, температуру точки росы и парциальное давление. Вначале мы определим точку пересечения изотермы температуры с относительной влажностью.

Определяем *влажность* и *парциальное давление*: спускаемся вниз вертикально вниз и определяем по шкале нужные параметры. В рассматриваемом варианте влажностного содержания равно 7,9 г/кг, а парциальное давление 9,0 мм рт. ст.

Определяем *теплосодержание* воздуха: двигаемся из точки пересечения температуры и относительной влажности вправо вниз по параллельной изотерме, получаем теплосодержание равно 9,8 ккал/кг.

Определяем *температуру точки росы*: двигаемся из точки пересечения температуры и относительной влажности по перпендикуляру до пересечения с кривой относительной влажности 100 % и затем, двигаясь параллельно линиям изотерм (вверх) до пересечения с осью температур. В нашем варианте температура точки росы равна 9 °С.

4. Определение эффективной температуры.

Температура по «сухому» термометру, t °С	Температура по «влажному» термометру, t °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость воздушного потока, м/с	Эффективная температура, t °С

Например, температура по «сухому» термометру равна 21 °С, а по «влажному» термометру равна 14,5 °С. Для определения необходимого параметра используем рис. 5, на котором находим соответствующие показания «сухого» и «влажного» термометра. Мы соединяем их отрезком. Находим, что при нулевой скорости воздуха эффективная температура равна 19 °С.

5. Определение допустимой нормами тяжести работ.

Температура по «сухому» термометру, t °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость воздушного потока, м/с	Допустимая нормами тяжесть работ

С помощью таблицы (рис. 15) определить допустимую тяжесть работ при заданных микроклиматических параметрах (температура, относительная влажность и скорость воздушного потока).

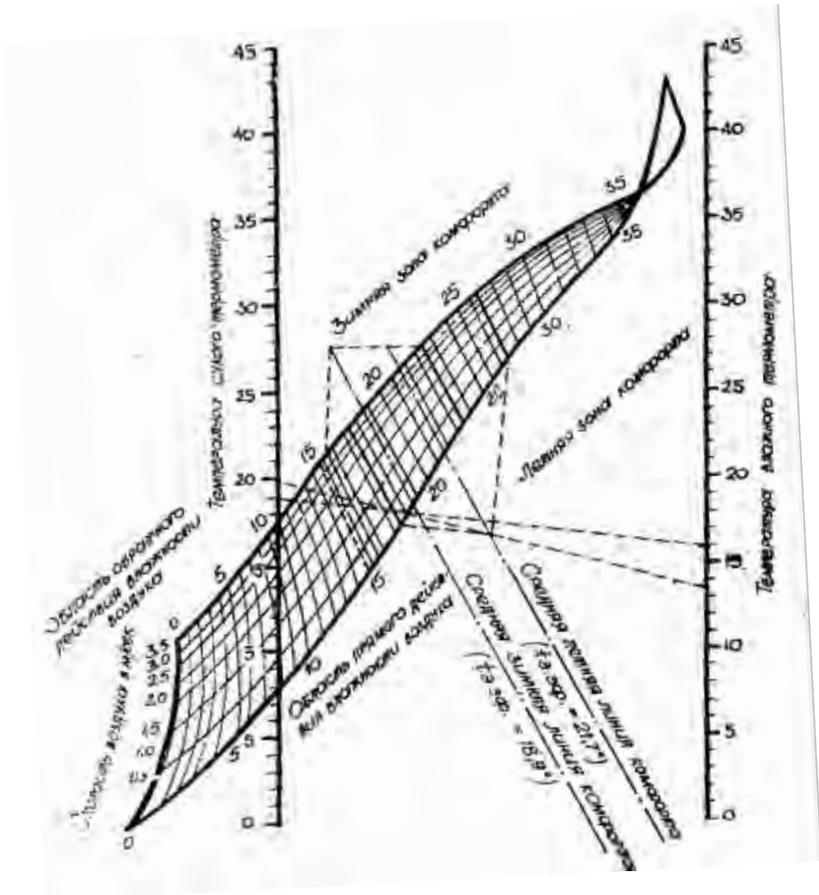


Рис. 14. Эффективная температура

Например: температура воздуха 22 °С, относительная влажность составляет 50 %, скорость воздушного потока 0,1 м/с. Следовательно данным микроклиматическим условиям соответствуют категории работ легкая Ia и легкая Ib.

Категория Ia – работы, при выполнении которых интенсивность энерготрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт). Они вызывают незначительное физическое напряжение и выполняются сидя. Профессии: специалисты в сфере точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.

2.1. Оценка метеорологических условий на производстве

Период года	Категория работ	Температура, °С						Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с	
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных, не более	оптимальная, не более	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных*	
			верхняя граница		нижняя граница						
			на рабочих местах								
			постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных					
Холодный	Легкая - Ia	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	Не более 0,1	
	Легкая - Ib	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	Не более 0,2	
	Средней тяжести - IIa	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	Не более 0,3	
	Средней тяжести - IIб	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	Не более 0,4	
	Тяжелая - III	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	Не более 0,5	
Теплый	Легкая - Ia	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (при 28 °С)	0,1	0,1-0,2	
	Легкая - Ib	22-24	28	30	21	19	40-60	60 (при 27 °С)	0,2	0,1-0,3	
	Средней тяжести - IIa	21-23	27	29	18	17	40-60	65 (при 26 °С)	0,3	0,2-0,4	
	Средней тяжести - IIб	20-22	27	29	16	15	40-60	70 (при 25 °С)	0,3	0,2-0,5	
	Тяжелая - III	18-20	26	28	15	13	40-60	75 (при 24 °С и ниже)	0,4	0,2-0,6	

Рис. 15. Допустимая нормами тяжесть работ

Категория Ib – работы, при выполнении которых интенсивность энергозатрат от 121 до 150 ккал/ч (140–174 Вт). Они осуществляются сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождаются некоторым физическим напряжением. Профессии: специалисты в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.

6. Составить отчет о выполненной работе, который должен иметь описание полученных результатов по каждой таблице и выводы (см. бланк отчета прил. 1).

2.2. Оценка тяжести и напряженности трудового процесса

Цель: познакомиться с методикой определения тяжести и напряженности трудового процесса.

Порядок выполнения работы

1. *Ознакомиться с теоретической частью и выбрать вид деятельности*, который проанализировать по тяжести и напряженности. Можно выбрать из предложенного списка или предложить свой, согласовав с преподавателем.

Виды деятельности студентов:

- написание и подготовка к защите курсовой, дипломной работы;
- освоение нового программного продукта;
- разработка и апробация нового программного продукта;
- подготовка к лабораторной работе, семинару, практическому занятию;
- подготовка реферата;
- подготовка научной работы (подготовка статьи, доклада на конференцию);
- подготовка к сдаче экзамена, зачета;
- подготовка к контрольной работе, тестированию;
- подготовка и участие в деловой игре, круглом столе;
- подготовка расчетно-графических работ;
- участие в научном конкурсе, олимпиаде;
- участие в различных общественных организациях, студенческом самоуправлении, волонтерская деятельность.

2.2. Оценка тяжести и напряженности трудового процесса

2. *Определить классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса в соответствии с табл. 1. прил. 2.*

Показатель анализа тяжести	Значение показателя для оптимального класса условий труда	Значение показателя для фактических условий труда	Класс условий труда, соответствующий фактическим параметрам

Например, вид деятельности – подготовка реферата. Алгоритм работы: выбор актуальной темы, подбор литературы по теме и ее анализ, составление плана реферата, включающего введение, основную часть и заключение, оформление работы (обоснование актуальности темы, изложение основной части, подведение итогов и обоснование выводов по теме) с использованием компьютера.

Показатель анализа тяжести	Значение показателя для оптимального класса условий труда	Значение показателя для фактических условий труда	Класс условий труда, соответствующий фактическим параметрам
При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	До 20 000	До 40 000	2 Тяжесть труда средней степени

Общая оценка тяжести труда осуществляется на основе учета всех приведенных в таблице показателей по наиболее чувствительному показателю, получившему наивысший класс. При наличии 3-х и более показателей, относящихся к допустимому (2 классу), тяжесть труда оценивается на одну ступень выше (класс 3.1). При наличии 2-х или более показателей 1-й или 2-й степени 3-го класса вредности тяжесть труда оценивается на одну ступень выше (соответственно 3.2 и 3.3 классы).

3. *Определить классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса в соответствии с табл. 2. прил. 2.*

II. Практическая часть

Показатель анализа напряженности	Значение показателя для оптимального класса условий труда	Значение показателя для фактических условий труда	Класс условий труда, соответствующий фактическим параметрам

Общая оценка напряженности труда проводится аналогично оценки тяжести труда.

Например, вид деятельности – подготовка реферата.

Показатель анализа напряженности	Значение показателя для оптимального класса условий труда	Значение показателя для фактических условий труда	Класс условий труда, соответствующий фактическим параметрам
Содержание работы	Отсутствует необходимость принятия решения	Эвристическая деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях	3.2 Напряженный труд второй степени

Общая оценка класса напряженности труда осуществляется в соответствии с табл. 3. «Общая оценка напряженности трудового процесса» (прил. 2).

4. *Оформить отчет по работе*, который должен содержать (см. бланк отчета прил. 3):

- описание анализируемой деятельности;
- заполненные таблицы «Результаты оценки тяжести трудового процесса» и «Результаты оценки напряженности трудового процесса»;
- указание общей тяжести и напряженности по данному виду деятельности;
- разработку рекомендаций по снижению влияния негативных факторов труда.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Факторы, которые влияют на микроклиматические условия:

А) теплофизические особенности технологического процесса;

Б) климат, сезон года;

В) условия отопления и вентиляции;

Г) все ответы верны.

2. Тепловые выделения человека в зависимости от степени его физического напряжения определяются:

А) от 85 до 500 Дж/с;

Б) от 50 до 500 Дж/с;

В) от 10 до 500 Дж/с;

Г) от 85 до 100 Дж/с.

3. Отсутствует дискомфорт тепловых ощущений, напряжение механизмов терморегуляции незначительное, высокая работоспособность сохраняется длительное время:

А) оптимальное тепловое состояние человека;

Б) допустимое;

В) предельно допустимое;

Г) недопустимое.

4. Проявляются небольшой локальный дискомфорт тепловых ощущений, незначительное напряжение механизмов терморегуляции, снижение работоспособности, здоровье сохраняется:

А) оптимальное тепловое состояние человека;

Б) допустимое;

В) предельно допустимое;

Г) недопустимое.

5. Проявляется дискомфорт тепловых ощущений, сильное напряжение механизмов терморегуляции, снижение работоспособности, нарушение термического баланса и здоровья:

А) оптимальное тепловое состояние человека;

Б) допустимое;

В) предельно допустимое;

Г) недопустимое.

6. Проявляется сильное напряжение механизмов терморегуляции:

А) оптимальное тепловое состояние человека;

Б) допустимое;

В) предельно допустимое;

Г) недопустимое.

7. Тепловое самочувствие является нормальным при тепловом балансе, если тепловыделения организма человека полностью воспринимаются окружающей средой. Тогда температура внутренних органов человека соответствует:

А) 36 °С;

Б) 36,5 °С;

В) 37 °С;

Г) 37,5 °С.

8. Тепловой обмен между человеком и окружающей средой осуществляется помощью конвекции в результате воздействия на тело:

А) воздуха и теплопроводности через одежду;

Б) излучения на окружающие поверхности;

В) испарения влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами и при дыхании;

Г) все ответы верны.

9. Конвективный теплообмен представляет собой:

А) перенос теплоты с помощью перемещающихся частиц между поверхностью твердого тела и воздухом, воздействующим на поверхность этого тела;

Б) перенос теплоты с помощью электромагнитных волн между телами, которые разделены лучепрозрачной средой;

В) перенос теплоты в процессе испарения пота.

10. Теплообмен излучением представляет собой:

А) перенос теплоты с помощью перемещающихся частиц между поверхностью твердого тела и воздухом, воздействующим на поверхность этого тела;

Б) перенос теплоты с помощью электромагнитных волн между телами, которые разделены лучепрозрачной средой;

В) перенос теплоты в процессе испарения пота.

11. Величину и направление конвективного теплообмена человека и окружающей среды определяют:

А) температура окружающей среды;

Б) барометрическое давление;

В) подвижность и влагосодержание воздуха;

Г) все ответы верны.

12. Если температура воздуха 30 °С, то выделение пота у человека соотносится с тяжестью выполняемых им работ. При тяжелых физических нагрузках выделение пота возрастает:

А) от 120 до 570 г/ч;

Б) 100 до 470 г/ч;

В) 50 до 100 г/ч;

Г) 110 до 570 г/ч.

Решение:

13. Количество теплоты, которое передается организмом человека в окружающую среду в процессе испарения пота, зависит от таких параметров, как:

А) температура воздуха и интенсивность работы, выполняемая человеком;

Б) скорость движения воздушного потока;

В) относительная влажность;

Г) все ответы верны.

14. Тепловое самочувствие человека определяется:

А) температурой окружающей среды и скоростью воздушного потока;

Б) относительной влажностью воздуха и барометрическим давлением;

В) температурой окружающих предметов и интенсивностью физической нагрузки организма;

Г) все ответы верны.

15. Совокупность метеорологических факторов, обеспечивающих процесс теплообмена человека с окружающей средой, – это:

А) микроклимат;

Б) допустимые микроклиматические условия;

В) оптимальные микроклиматические условия;

Г) вредные микроклиматические условия.

16. Тепловое состояние человека ухудшается при:

А) повышении скорости воздушного потока;

Б) понижении температуры воздуха;

В) повышении температуры воздуха;

Г) все ответы верны.

17. Увеличение относительной влажности способствует:

А) меньшему испарению пота;

- Б) быстрому перегреванию тела;
- В) ухудшению работоспособности;
- Г) все ответы верны.

18. Микроклиматические условия, при которых наблюдается сильное выделение пота, который не успевает поглощаться окружающей средой в процессе испарения. Организм человека не может обеспечить необходимую теплоотдачу, проявляется сильное напряжение механизмов терморегуляции и истощение организма:

- А) повышении температуры воздуха выше 30 °С;
- Б) повышении относительной влажности;
- В) сочетании высокой влажности и температуры воздуха выше 30 °С.

19. Недостаточная влажность воздуха оказывает неблагоприятное воздействие на человека, так как:

- А) способствует интенсивному испарению влаги со слизистых оболочек, их пересыханию и растрескиванию;
- Б) способствует загрязнению патогенными микроорганизмами;
- В) все ответы верны.

20. Для человека допустимо снижение его веса:

- А) на 2–3 %;
- Б) 6 %;
- В) 15–20 %.

21. Для человека обезвоживание будет сопровождаться нарушением умственной деятельности, снижением остроты зрения при снижении его веса:

- А) на 2–3 %;
- Б) 6 %;
- В) 15–20 %.

22. Для организма человека обезвоживание будет смертельным при снижении его веса:

- А) на 2–3 %;
- Б) 6 %;
- В) 15–20 %.

23. Сочетание высокой температуры и повышенной влажности в течение длительного времени способствует развитию

- А) гипертермии;
- Б) гипотермии;

В) все ответы верны.

24. Состояние, при котором у человека температура тела увеличивается до 38–40 °С и самочувствие ухудшается головной болью, головокружением, общей слабостью, искажением цветового восприятия, сухостью во рту, тошнотой, рвотой, обильным выделением пота, бледностью, посинением, судорогами, потерей сознания называется:

А) гипертермией;

Б) гипотермией;

В) все ответы верны.

25. Сочетание пониженной температуры, большой подвижности и влажности воздуха может способствовать развитию:

А) гипертермии;

Б) гипотермии;

В) все ответы верны.

26. Наиболее эффективно всасывание кислорода в кровь происходит при парциальном давлении:

А) от 95 до 120 мм рт. ст.;

Б) 70 мм рт. ст.;

В) 60 мм рт. ст.;

Г) все ответы верны.

27. На высоте от 2 до 3 км насыщение крови кислородом понижается и способствует усилению деятельности сердца и легких. Даже длительное пребывание человека в данной зоне не влияет существенно на его здоровье. Поэтому она получила название «зона достаточной компенсации». Какое парциальное давление соответствует указанной высоте?

А) от 95 до 120 мм рт. ст.;

Б) 70 мм рт. ст.;

В) 60 мм рт. ст.;

Г) все ответы верны.

28. На высоте 4 км насыщение крови кислородом понижается, несмотря на большое содержание кислорода (21%). Возникает кислородное голодание – гипоксия, которое проявляется головной болью, головокружением, замедленной реакцией, нарушением работы органов слуха и зрения, нарушением обмена веществ. Какое парциальное давление соответствует указанной высоте?

А) от 95 до 120 мм рт. ст.;

- Б) 70 мм рт. ст.;
- В) 60 мм рт. ст.;
- Г) все ответы верны.

29. Количество тепла, которое находится во влажном воздухе, сухая часть которого весит 1 кг, называется:

- А) теплосодержание воздуха;
- Б) абсолютная влажность;
- В) парциальное давление газа;
- Г) относительная влажность.

30. Масса водяного пара, который находится в 1 м^3 воздуха:

- А) теплосодержание воздуха;
- Б) абсолютная влажность;
- В) парциальное давление газа;
- Г) относительная влажность.

31. Масса насыщенного водяного пара в 1 м^3 воздуха при данной температуре – это:

- А) максимальная абсолютная влажность;
- Б) абсолютная влажность;
- В) влагосодержание воздуха;
- Г) относительная влажность.

32. Отношение абсолютной влажности к максимальной абсолютной влажности при данной температуре, выраженное в процентах, – это:

- А) теплосодержание;
- Б) влагосодержание воздуха;
- В) относительная влажность;
- Г) температура точки росы.

33. При охлаждении воздуха и постоянном влагосодержании его относительная влажность увеличивается и приближается к 100 %. Дальнейшее охлаждение приведет к конденсации паров воды. Наименьшая температура, до которой можно охладить воздух при постоянном его влагосодержании, называется:

- А) температурой точки росы;
- Б) теплосодержанием;
- В) минимальной температурой.

34. Вес водяных паров, которые находятся во влажном воздухе, сухая часть которого весит 1 кг, называется:

- А) теплосодержание;
- Б) влагосодержание воздуха;
- В) относительная влажность;
- Г) температура точки росы.

35. Сочетание показателей микроклимата, при котором их воздействие на человека в течение рабочей смены обеспечивают сохранение теплового состояния организма. При этом напряжение терморегуляции минимальное, общий и локальный дискомфорт теплоощущений отсутствует, сохраняется высокий уровень работоспособности. Данные микроклиматические условия называются:

- А) оптимальные;
- Б) допустимые;
- В) вредные;
- Г) экстремальные.

36. Сочетание показателей микроклимата, при котором их воздействие на человека в течение рабочей смены могут вызывать изменение теплового состояния, которое проявляется умеренным напряжением механизмов терморегуляции, незначительными дискомфортными общими и локальными теплоощущениями. Термостабильность может сохраняться. Может снизиться работоспособность, но здоровье не нарушается. Данные микроклиматические условия:

- А) оптимальные;
- Б) допустимые;
- В) вредные;
- Г) экстремальные.

37. Сочетание показателей микроклимата, при котором их воздействие на человека в течение рабочей смены могут вызвать изменения теплового состояния организма, которые могут быть представлены выраженными общими и локальными дискомфортными теплоощущениями, значительным напряжением механизмов терморегуляции, снижением работоспособности. Термостабильность и сохранение здоровья сотрудника не гарантируются. Степень вредности микроклиматических условий определяют составляющие его величины и продолжительность их воздействия на сотрудника. Данные микроклиматические условия:

- А) оптимальные;
- Б) допустимые;

- В) вредные;
- Г) экстремальные.

38. Сочетание показателей микроклимата, при котором их воздействие на человека в течение непродолжительного времени, менее 1 ч, могут вызвать изменения теплового состояния и привести к нарушению состояния здоровья и возникновению риска смерти. Данные микроклиматические условия:

- А) оптимальные;
- Б) допустимые;
- В) вредные;
- Г) экстремальные.

39. Работы, при выполнении которых интенсивность энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт). Они вызывают незначительное физическое напряжение и выполняются сидя. Профессии: специалисты в сфере точного приборостроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п. Данные работы относятся:

- А) к категории I а;
- Б) категории I б;
- В) категории II а;
- Г) категории II б;
- Д) категории III.

40. Работы, при выполнении которых интенсивность энергозатрат от 121 до 150 ккал/ч (140–174 Вт). Они осуществляются сидя, стоя или связаны с ходьбой, и сопровождаются некоторым физическим напряжением. Профессии: специалисты в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п. Данные работы относятся:

- А) к категории I а;
- Б) категории I б;
- В) категории II а;
- Г) категории II б;
- Д) категории III.

41. Работы, при выполнении которых интенсивность энергозатрат от 151 до 200 ккал/ч (175–232 Вт). Они связаны с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов стоя или сидя и требуют определенного физического напряжения. Профессии: специалисты в меха-

носборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т.п. Данные работы относятся:

- А) к категории I а;
- Б) категории I б;
- В) категории II а;
- Г) категории II б;
- Д) категории III.

42. Работы, при выполнении которых интенсивность энергозатрат от 201 до 250 ккал/ч (233–290 Вт). Они связаны с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождаются умеренным физическим напряжением. Профессии: специалисты в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п. Данные работы относятся:

- А) к категории I а;
- Б) категории I б;
- В) категории II а;
- Г) категории II б;
- Д) категории III.

43. Работы, при выполнении которых интенсивность энергозатрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт). Они связаны с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (больше 10 кг) тяжестей и требуют больших физических усилий. Профессии: специалисты в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах. Данные работы относятся:

- А) к категории I а;
- Б) категории I б;
- В) категории II а;
- Г) категории II б;
- Д) категории III.

44. Вид вентиляции, при котором воздухообмен осуществляется благодаря возникающей разнице давлений снаружи и внутри здания, реализуется в виде инфильтрации и аэрации, и называется:

- А) естественной;
- Б) механической;
- В) приточной;
- Г) вытяжной.

45. Вид вентиляции, при котором воздух подается в помещения и удаляется из них по системам вентиляционных каналов с использованием вентиляторов, называется:

- А) естественной;
- Б) механической;
- В) приточной;
- Г) вытяжной.

46. Неорганизованная естественная вентиляция, которая осуществляется сменой воздуха в помещениях через неплотности в ограждениях и элементах строительных конструкций:

- А) инфильтрация;
- Б) аэрация;
- В) приточная;
- Г) вытяжная.

47. Организованная естественная общеобменная вентиляция помещений в результате поступления и удаления воздуха через открывающиеся фрамуги окон:

- А) инфильтрация;
- Б) аэрация;
- В) приточная;
- Г) вытяжная.

48. Вид вентиляции, при котором воздух проходит подготовку в приточной камере и подается в помещение, в котором создается избыточное давление, благодаря которому воздух уходит наружу через окна и двери (используется в помещениях, где нельзя, чтобы загрязненный воздух попал из соседних помещений или холодный воздух извне):

- А) инфильтрация;
- Б) аэрация;
- В) приточная;
- Г) вытяжная.

49. Вид вентиляции, при котором воздух удаляется из помещения, в котором создается пониженное давление и воздух соседних помещений или наружный воздух поступает в данное помещение (применяют, если вредные примеси в воздухе данного помещения не должны попасть в соседние помещения):

- А) инфильтрация;

- Б) аэрация;
- В) приточная;
- Г) вытяжная.

50. Вид вентиляции, при котором свежий воздух подает в помещение, а загрязненный удаляется из помещения (эффективна для создания нормируемых микроклиматических условий):

- А) приточно-вытяжная;
- Б) вытяжная система с рециркуляцией отработавшего воздуха;
- В) приточная;
- Г) система с рециркуляцией отработавшего воздуха.

51. Вид вентиляции, при котором к наружному воздуху добавляется часть вытяжного воздуха и осуществляется термо- и влагообработка воздушной смеси, которая затем поступает в вентилируемое помещение (эффективна для снижения расхода тепла или холода в зависимости от времени года; ограничением использования являются: содержание в воздухе болезнетворных бактерий, вирусов или имеются резко выраженные неприятные запахи, вредные вещества не должны превышать 30 %):

- А) приточно-вытяжная;
- Б) вытяжная система с рециркуляцией отработавшего воздуха;
- В) приточная;
- Г) система с рециркуляцией отработавшего воздуха.

52. Вид вентиляции, которая создает, поддерживает необходимые параметры воздушной среды в рабочей зоне помещений и применяется, если вредные вещества поступают в воздух помещения и рабочие места расположены по всему помещению:

- А) общеобменная;
- Б) местная;
- В) смешанная;
- Г) аварийная;
- Д) кондиционирование воздуха.

53. Вид вентиляции, которая создает, поддерживает необходимые параметры воздушной среды на отдельных конкретных рабочих местах:

- А) общеобменная;
- Б) местная;
- В) смешанная;
- Г) аварийная;
- Д) кондиционирование воздуха.

54. Вид вентиляции, которая сочетает элементы местной и общеобменной вентиляции (с помощью местной системы удаляются вредные вещества из кожухов и укрытий машин, при этом часть вредных веществ попадает в помещение, из которого они удаляются при помощи общеобменной вентиляции):

- А) общеобменная;
- Б) местная;
- В) смешанная;
- Г) аварийная;
- Д) кондиционирование воздуха.

55. Вид вентиляции, которая применяется в помещениях, где вероятно внезапное попадание в воздух больших количеств вредных веществ:

- А) общеобменная;
- Б) местная;
- В) смешанная;
- Г) аварийная;
- Д) кондиционирование воздуха.

56. Вид вентиляции, которая осуществляет искусственную автоматическую обработку воздуха для поддержания в помещении заранее необходимых микроклиматических условий (обеспечивает специальную обработку воздуха: ионизацию, дезодорацию, озонирование):

- А) общеобменная;
- Б) местная;
- В) смешанная;
- Г) аварийная;
- Д) кондиционирование воздуха.

57. Вентиляционная система, которая направлена на создание небольшого участка воздушной среды, который отличается микроклиматическими условиями от всего остального пространства помещения. Данный вид вентиляции представлен воздушными душами, оазисами, завесами:

- А) местная приточная вентиляция;
- Б) местная вытяжная вентиляция;
- В) местная приточно-вытяжная вентиляция.

58. Вид местной приточной вентиляции, который используется для нормализации микроклиматических условий труда на постоянных рабочих местах, на которых имеется воздействие тепла на работающего:

- А) воздушные души;
- Б) воздушные оазисы;
- В) воздушные завесы.

59. Вид местной приточной вентиляции, который представляет собой часть рабочей площадки, которую отделяют вертикальными щитами из стекла, между которыми оставлены необходимые проходы:

- А) воздушные души;
- Б) воздушные оазисы;
- В) воздушные завесы.

60. Вид местной приточной вентиляции, который применяются у ворот, которые открываются больше пяти раз или не меньше, чем на 40 мин в смену, у открытых технологических проемов отапливаемых зданий и сооружений, если отсутствуют тамбуры и шлюзы:

- А) воздушные души;
- Б) воздушные оазисы;
- В) воздушные завесы.

61. Вентиляционная система, которая представлена местными отсосами, патрубками, решетками, панелями:

- А) местная приточная вентиляция;
- Б) местная вытяжная вентиляция;
- В) местная приточно-вытяжная вентиляция.

62. Вид кондиционирования воздуха по назначению системы, который направлен на обеспечение комфортной воздушной среды для работы и отдыха:

- А) комфортные системы;
- Б) технологические системы;
- В) комфортно-технологические системы.

63. Вид кондиционирования воздуха по назначению системы, который направлен на обеспечение необходимых параметров воздушной среды, которые соответствуют требованиям технологического процесса:

- А) комфортные системы;
- Б) технологические системы;
- В) комфортно-технологические системы.

64. Вид кондиционирования воздуха по назначению системы, который направлен на обеспечение необходимых микроклиматических параметров, необходимых для людей и технологического процесса:

- А) комфортные системы;
- Б) технологические системы;
- В) комфортно-технологические системы.

65. Вид кондиционирования воздуха по сезонности обеспечения необходимых микроклиматических параметров, который направлен на обеспечение необходимых микроклиматических параметров во все периоды года:

- А) круглогодичные системы;
- Б) сезонные системы;
- В) технологические системы.

66. Вид кондиционирования воздуха по сезонности обеспечения необходимых микроклиматических параметров, который направлен на обеспечение необходимых микроклиматических параметров в теплый или холодный период:

- А) круглогодичные системы;
- Б) сезонные системы;
- В) технологические системы.

67. Вид кондиционирования воздуха по месту обработки воздуха, когда воздух проходит обработку в кондиционерах, которые размещены в отдельных помещениях, и с помощью воздуховодов он подается в нужное помещение:

- А) центральные системы;
- Б) местные системы;
- В) комбинированные системы.

68. Вид кондиционирования воздуха по месту обработки воздуха, когда воздух проходит обработку и используется в одном помещении:

- А) центральные системы;
- Б) местные системы;
- В) комбинированные системы.

69. Вид кондиционирования воздуха по месту обработки воздуха, когда воздух обрабатывается в центральных кондиционерах, а с помощью местных доводчиков в каждом помещении приточный воздух приобретает нужные микроклиматические параметры в соответствии с требованиями для каждого помещения:

- А) центральные системы;
- Б) местные системы;
- В) комбинированные системы.

70. Эффективное средство обеспечения комфортных условий жизнедеятельности, связанное с использованием световой энергии солнца и искусственных источников света для обеспечения зрительного восприятия окружающего мира, называется:

- А) освещение;
- Б) освещенность;
- В) яркость освещения.

71. Количественные показатели освещения представлены:

- А) световым потоком и силой света;
- Б) освещенностью;
- В) яркостью;
- Г) все ответы верны.

72. Качественные показатели освещения представлены:

- А) фоном и контрастом объекта с фоном;
- Б) коэффициентом пульсации освещенности;
- В) спектральным составом света;
- Г) все ответы верны.

73. Отношение падающего на поверхность потока света к площади данной поверхности называется:

- А) силой света;
- Б) освещенностью;
- В) яркостью;
- Г) все ответы верны.

74. Разряд работы по размеру объекта различения (размер объекта меньше 0,15 мм):

- А) I разряд;
- Б) II разряд;
- В) III разряд.

75. Разряд работы по размеру объекта различения (размер объекта от 0,15 до 0,3 мм):

- А) I разряд;
- Б) II разряд;
- В) III разряд.

76. Разряд работы по размеру объекта различения (размер объекта от 0,3 до 0,5 мм):

- А) I разряд;

Б) II разряд;

В) III разряд.

77. Количественные и качественные критерии оценки света на рабочем месте представлены:

А) изучением рабочего места и определением точности, с которой должна выполняться работа;

Б) объемом работы;

В) степенью перемещения сотрудника в процессе работе;

Г) все ответы верны.

78. Освещение помещений светом неба (прямым или отраженным):

А) естественное освещение;

Б) искусственное освещение;

В) совмещенное освещение.

79. Освещение, создаваемое электрическими источниками света:

А) естественное освещение;

Б) искусственное освещение;

В) совмещенное освещение.

80. Освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняют искусственным:

А) естественное освещение;

Б) искусственное освещение;

В) совмещенное освещение.

81. Естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах:

А) боковое;

Б) верхнее;

В) комбинированное.

82. Естественное освещение помещения через фонари, световые проемы в стенах в местах перепада высот здания:

А) боковое;

Б) верхнее;

В) комбинированное.

83. Сочетание верхнего и бокового естественного освещения:

А) боковое;

Б) верхнее;

В) комбинированное.

84. Величина освещенности помещения от естественного света небосвода определяется:

А) временем года и временем дня;

Б) наличием облачности и доли светового потока от небосвода, проникающего в помещение, который определяется размером световых проемов (окон, световых фонарей);

В) светопропускаемостью стекол, наличием напротив световых проемов зданий, растительности и коэффициентами отражения стен и потолка помещения;

Г) все ответы верны.

85. Боковое естественное освещение – минимально допустимое значение КЕО 2 %, верхнее освещение – 6 %:

А) I разряд (работа наивысшей точности);

Б) II разряд (работа очень высокой точности);

В) III разряд (работа высокой точности).

86. Боковое естественное освещение – минимально допустимое значение КЕО 1,5 %:

А) I разряд (работа наивысшей точности);

Б) II разряд (работа очень высокой точности);

В) III разряд (работа высокой точности).

87. Боковое естественное освещение – минимально допустимое значение КЕО 1,2 %, верхнее освещение – 3 %:

А) I разряд (работа наивысшей точности);

Б) II разряд (работа очень высокой точности);

В) III разряд (работа высокой точности).

88. Вид искусственного освещения, при котором все места в помещении получают свет от общей осветительной установки:

А) общее;

Б) общее локализованное;

В) комбинированное.

89. Вид искусственного освещения, которое предназначено для увеличения освещения посредством размещения ламп ближе к рабочим поверхностям:

А) общее;

Б) общее локализованное;

В) комбинированное.

90. Вид искусственного освещения, при котором местное освещение используется совместно с общим:

- А) общее;
- Б) общее локализованное;
- В) комбинированное.

91. Искусственное освещение по функциональному назначению, которое предназначено для обеспечения нормального выполнения производственного процесса:

- А) рабочее;
- Б) аварийное безопасности;
- В) аварийное эвакуационное;
- Г) специальное.

92. Освещение для продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения:

- А) рабочее;
- Б) аварийное безопасности;
- В) аварийное эвакуационное;
- Г) специальное.

93. Освещение для эвакуации людей из помещения при аварийном отключении нормального освещения:

- А) рабочее;
- Б) аварийное безопасности;
- В) аварийное эвакуационное;
- Г) специальное.

94. Искусственное освещение по функциональному назначению, которое устраивают вдоль границ охраняемых территорий:

- А) специальное охранное;
- Б) аварийное безопасности;
- В) аварийное эвакуационное;
- Г) специальное дежурное.

95. Искусственное освещение по функциональному назначению, которое используют в нерабочее время:

- А) специальное охранное;
- Б) аварийное безопасности;
- В) аварийное эвакуационное;
- Г) специальное дежурное.

96. Данные лампы относятся к источникам света теплового излучения. Видимое излучение в них образуется от нагрева электрическим током вольфрамовой нити:

- А) лампы накаливания;
- Б) газоразрядные лампы;
- В) люминесцентные лампы.

97. Минусы ламп накаливания представлены:

А) низкой светоотдачей в пределах от 7 до 20 лм/Вт (светоотдача лампы определяется отношением светового потока лампы к ее электрической мощности);

Б) небольшим сроком службы: в среднем до 2500 часов;

В) преобладанием в спектре желтых и красных лучей, что отличает спектральный состав искусственного света от солнечного;

Г) все ответы верны.

98. Какая маркировка соответствует вакуумным лампам:

- А) В;
- Б) Г;
- В) К;
- Г) Б.

99. Какая маркировка соответствует газонаполненным лампам:

- А) В;
- Б) Г;
- В) К;
- Г) Б.

100. Какая маркировка соответствует лампам с криптоновым наполнением:

- А) В;
- Б) Г;
- В) К;
- Г) Б.

101. Какая маркировка соответствует газоразрядным лампам белого света:

- А) ЛБ;
- Б) ЛХБ;
- В) ЛДЦ;
- Г) ЛТБ;

Д) ЛЕ.

102. Какая маркировка соответствует газоразрядным лампам холодного белого света:

- А) ЛБ;
- Б) ЛХБ;
- В) ЛДЦ;
- Г) ЛТБ;
- Д) ЛЕ.

103. Какая маркировка соответствует газоразрядным лампам с улучшенной цветопередачей:

- А) ЛБ;
- Б) ЛХБ;
- В) ЛДЦ;
- Г) ЛТБ;
- Д) ЛЕ.

104. Какая маркировка соответствует газоразрядным лампам теплого белого света:

- А) ЛБ;
- Б) ЛХБ;
- В) ЛДЦ;
- Г) ЛТБ;
- Д) ЛЕ.

105. Какая маркировка соответствует газоразрядным лампам, близким по спектру к солнечному свету:

- А) ЛБ;
- Б) ЛХБ;
- В) ЛДЦ;
- Г) ЛТБ;
- Д) ЛЕ.

106. Какая маркировка соответствует дуговым ртутным лампам высокого давления с исправленной цветностью:

- А) ДРЛ;
- Б) ДКсТ;
- В) ДНаТ;
- Г) ДРИ.

107. Какая маркировка соответствует ксеноновым лампам:

- А) ДРЛ;
- Б) ДКсТ;
- В) ДНаТ;
- Г) ДРИ.

108. Какая маркировка соответствует натриевым лампам высокого давления:

- А) ДРЛ;
- Б) ДКсТ;
- В) ДНаТ;
- Г) ДРИ.

109. Комфортные зрительные условия при организации рабочего места включают:

А) хорошую и равномерную освещенность рабочего места (не должно быть значительной разницы в освещенности различных участков рабочего места);

Б) расположение письменного стола в хорошо освещенном месте, желательно у окна;

В) расположение человека за письменным столом лицом или левым боком к окну (для левшей – правым боком) для того, чтобы избежать образования тени от тела или руки человека (светильник искусственного освещения должен располагаться относительно тела человека аналогичным образом);

Г) все ответы верны.

110. Комфортные зрительные условия при организации рабочего места включают:

А) выбор конструкции светильника, которая должна исключать ослепление человека лучами, отраженными от рабочей поверхности;

Б) обеспечение на рабочем месте большой контрастности между объектом и фоном, на котором расположен объект;

В) выбор конструкции светильника, которая должна исключать ослепление человека лучами, отраженными от рабочей поверхности.

111. Система отопливает несколько помещений от общего генератора:

- А) центральные отопительные системы;
- Б) местные отопительные системы;
- В) смешанные отопительные системы.

112. Отопительная система, при которой тепло создается и используется в одном помещении), например: печное, газовое и электрическое отопление:

- А) центральные отопительные системы;
- Б) местные отопительные системы;
- В) смешанные отопительные системы.

113. Отопительные системы, которые обеспечивают постоянную температуру и по гигиеническим параметрам превосходят остальные:

- А) водяные;
- Б) паровые;
- В) воздушные.

114. Отопительные системы, которые чаще применяются на промышленных объектах:

- А) водяные;
- Б) паровые;
- В) воздушные.

115. Отопительные системы, которые часто используют для обогрева помещений большого объема:

- А) водяные;
- Б) паровые;
- В) воздушные.

116. Утомление проявляется:

А) снижением интенсивности (производительности) труда человека, но при этом сохраняется величина начального уровня напряжения его физиологических функций;

Б) увеличением степени напряжения физиологических функций человека, но при этом не меняются показатели количества и качества труда;

В) снижением количества или качества труда человека, но при этом увеличивается степень напряжения физиологических функций;

Г) все ответы верны.

117. Изучением влияния производственной среды и трудовой деятельности на организм человека и разработкой санитарно-гигиенических мероприятий по созданию здоровых условий труда занимается:

- А) эргономика;
- Б) охрана труда;
- В) безопасность жизнедеятельности.

118. Изучением системы сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающей в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия занимается:

- А) эргономика;
- Б) охрана труда;
- В) безопасность жизнедеятельности.

119. Эргономическими факторами являются:

- А) динамика работоспособности человека;
- Б) условия обитаемости;
- В) уровень подготовки и переподготовки специалистов и кадров;
- Г) все ответы верны.

120. Спецификой физического труда являются:

А) повышенная нагрузка на опорно-двигательный аппарат;
Б) повышенная нагрузка на функциональные системы, такие как сердечно-сосудистая, нервно-мышечная, дыхательная, которые обеспечивают трудовую деятельность человека;

В) все ответы верны.

121. Спецификой умственного труда являются:

А) прием и переработка информации;
Б) напряжение сенсорного аппарата, внимания, памяти;
В) активизация мыслительных процессов и снижение двигательной активности сотрудника (гипокинезия);

Г) все ответы верны.

122. Напряженность – основной показатель:

- А) умственного труда;
- Б) физического труда;
- В) умственного и физического труда.

123. Тяжесть – основной показатель:

- А) умственного труда;
- Б) физического труда;
- В) умственного и физического труда.

124. Формы трудовой деятельности по физиологическому показателю со значительной мышечной активностью человека выключают:

А) энергетические затраты: от 17 до 25 МДж или от 4 000 до 6 000 ккал и больше в сутки;

Б) энергетические затраты: от 12,5 до 17 МДж или от 3 000 до 4 000 ккал в сутки;

В) энергетические затраты: от 10,5 до 12,5 МДж или от 2 000 до 3 000 ккал в сутки.

125. Механизированные формы трудовой деятельности по физиологическому показателю исключают:

А) энергетические затраты: от 17 до 25 МДж или от 4 000 до 6 000 ккал и больше в сутки;

Б) энергетические затраты: от 12,5 до 17 МДж или от 3 000 до 4 000 ккал в сутки;

В) энергетические затраты: от 10,5 до 12,5 МДж или от 2 000 до 3 000 ккал в сутки.

126. Форма трудовой деятельности по физиологическому показателю, которая изменяет характер мышечных нагрузок и усложняет программу действий сотрудника, развивает специальные знания, двигательные навыки человека и часто приводит к монотонии благодаря однообразию простых, локальных действий, малому объему воспринимаемой информации:

А) форма трудовой деятельности со значительной мышечной активностью человека;

Б) механизированная форма трудовой деятельности;

В) форма трудовой деятельности на полуавтоматическом и автоматическом производстве;

Г) групповая форма труда.

127. Форма трудовой деятельности по физиологическому показателю, которая характеризуется монотонностью, повышенным темпом и ритмом работы, отсутствием творческого подхода, поскольку обработку предмета выполняет автоматическое оборудование, а человек только с помощью простых операций обслуживает станок:

А) форма трудовой деятельности со значительной мышечной активностью человека;

Б) механизированная форма трудовой деятельности;

В) форма трудовой деятельности на полуавтоматическом и автоматическом производстве;

Г) групповая форма труда.

128. Форма трудовой деятельности по физиологическому показателю, при которой процесс изготовления предмета или его обработки разделяется на операции, которые выполняются в заданном ритме, строгой последовательности:

А) форма трудовой деятельности со значительной мышечной активностью человека;

Б) механизированная форма трудовой деятельности;

В) форма трудовой деятельности на полуавтоматическом и автоматическом производстве;

Г) групповая форма труда.

129. Форма трудовой деятельности по физиологическому показателю, которая может проявляться частыми активными действиями сотрудника, который снимает напряжение состояния готовности к действию многочисленными движениями, речедвигательными актами, или редкими действиями сотрудника, который находится в состоянии готовности к действию, но активность не проявляет, его реакции малочисленные:

А) форма трудовой деятельности со значительной мышечной активностью человека;

Б) механизированная форма трудовой деятельности;

В) форма трудовой деятельности на полуавтоматическом и автоматическом производстве;

Г) групповая форма труда.

130. Форма трудовой деятельности по физиологическому показателю, которая способствует проявлению большой ответственности и высокого нервно-эмоционального напряжения:

А) форма трудовой деятельности со значительной мышечной активностью человека;

Б) механизированная форма трудовой деятельности;

В) форма умственного труда;

Г) групповая форма труда.

131. Управленческий труд относится:

А) к формам трудовой деятельности со значительной мышечной активностью человека;

Б) механизированным формам трудовой деятельности;

В) формам умственного труда;

Г) групповым формам труда.

Решение:

132. Трудовую деятельность преподавателя и медицинского работника относят к труду высокой степени нервно-эмоционального напряжения, так как:

- А) ее осложняют постоянные контакты с людьми;
- Б) повышенная ответственность;
- В) дефицит времени и информации для правильного принятия решения;
- Г) все ответы верны.

133. Трудовую деятельность учащихся и студентов относят к труду высокой степени нервно-эмоционального напряжения, так как:

- А) проявляется напряжение основных психических функций: памяти, внимания, восприятия;
- Б) присутствуют стрессовые ситуации в виде экзаменов, зачетов, контрольных работ;
- В) все ответы верны.

134. Творческий труд (научные работники, конструкторы, писатели, композиторы, художники, архитекторы) характеризуется значительным повышением степени нервно-эмоционального напряжения (значительный объем памяти, внимания), что может способствовать:

- А) проявлению тахикардии и повышению кровяного давления;
- Б) изменениям ЭКГ, увеличению легочной вентиляции и потреблению кислорода;
- В) повышению температуры тела;
- Г) все ответы верны.

135. Энергетические затраты при рабочей позе сидя:

- А) больше на 5–10 % от уровня основного обмена;
- Б) больше на 10–25 % от уровня основного обмена;
- В) затраты энергии больше на 40–50 % от уровня основного обмена.

136. Энергетические затраты при рабочей позе стоя:

- А) больше на 5–10 % от уровня основного обмена;
- Б) больше на 10–25 % от уровня основного обмена;
- В) затраты энергии больше на 40–50 % от уровня основного обмена.

137. Энергетические затраты в вынужденной неудобной рабочей позе:

- А) больше на 5–10 % от уровня основного обмена;
- Б) больше на 10–25 % от уровня основного обмена;
- В) затраты энергии больше на 40–50 % от уровня основного обмена.

138. Суммарные энергетические затраты при умственной работе повышаются, например, чтение вслух сидя способствует:

- А) увеличению расхода энергии на 48 %;
- Б) увеличению расхода энергии на 94 %;
- В) увеличению расхода энергии на 60–100 %.

139. Суммарные энергетические затраты при умственной работе повышаются, например, публичное выступление способствует:

- А) увеличению расхода энергии на 48 %;
- Б) увеличению расхода энергии на 94 %;
- В) увеличению расхода энергии на 60–100 %.

140. Суммарные энергетические затраты при умственной работе повышаются, например, работа оператора вычислительных машин способствует:

- А) увеличению расхода энергии на 48 %;
- Б) увеличению расхода энергии на 94 %;
- В) увеличению расхода энергии на 60–100 %.

141. Процесс сокращения мышц, который приводит к перемещению груза, тела человека или его частей в пространстве относится:

- А) к динамической работе;
- Б) статической работе;
- В) смешанной работе.

142. Процесс сокращения мышц, который необходим для поддержания тела или его частей в пространстве, относится:

- А) к динамической работе;
- Б) статической работе;
- В) смешанной работе.

143. Динамическая работа по нагрузке на опорно-двигательный аппарат, которая осуществляется основной массой скелетной мускулатуры (более 2/3 мускулатуры), в том числе ног и туловища (при полном или частичном отсутствии механизации):

- А) общая мышечная работа;
- Б) региональная мышечная работа;
- В) локальная мышечная работа.

144. Динамическая работа по нагрузке на опорно-двигательный аппарат, которая осуществляется мускулатурой плечевого пояса и верхних конечностей (от 1/3 до 2/3 мускулатуры):

- А) общая мышечная работа;
- Б) региональная мышечная работа;
- В) локальная мышечная работа.

145. Динамическая работа по нагрузке на опорно-двигательный аппарат, которая осуществляется мускулатурой менее $1/3$ скелетных мышц:

- А) общая мышечная работа;
- Б) региональная мышечная работа;
- В) локальная мышечная работа.

146. Работа по характеру деятельности мускулатуры с целью удержания орудий и предметов труда в процессе осуществления производственных операций называется:

- А) статическая;
- Б) динамическая;
- В) смешанная.

147. Работа по характеру деятельности мускулатуры по поддержанию рабочей позы, которая отличается небольшими затратами энергии и длительностью протекания:

- А) статическая;
- Б) динамическая;
- В) смешанная.

148. Физиологические (объективные) и психологические (субъективные) изменения в организме человека, которые возникают при частом повторении однообразных рабочих действий:

- А) монотонность действия;
- Б) монотонность обстановки;
- В) монотонность ожидания.

149. Физиологические (объективные) и психологические (субъективные) изменения в организме человека, которые возникают при воздействии однообразных факторов окружающей рабочей обстановки, дефицита поступающей информации:

- А) монотонность действия;
- Б) монотонность обстановки;
- В) монотонность ожидания.

150. Факторы, которые способствуют развитию состояния монотонии, представлены:

А) гипокинезией (состоянием недостаточной двигательной активности организма с ограничением темпа и объёма движений);

Б) гиподинамией (нарушением функций организма при ограниченной двигательной активности, снижении силы сокращения мышц);

В) низкой ответственностью;

Г) постоянным фоновым шумом, вибрацией, недостаточным освещением, некомфортным микроклиматом, замкнутостью и однообразным оформлением интерьера производственных помещений;

Д) все ответы верны.

151. Устойчивость к монотонии определяется:

А) характером и условиями выполняемой человеком работы;

Б) профессиональной и физической подготовленностью, функциональным состоянием, отношением к работе (мотивацией);

В) психофизиологическими особенностями личности (слабая нервная система относительно процесса возбуждения, инертные нервные процессы, замкнутость, интравертированность, низкий уровень нейротизма, высокий уровень эмоциональной устойчивости и низкий уровень тревожности);

Г) все ответы верны.

152. Наука, разрабатывающая методы эмоционального, эстетического воздействия на человека в производственной среде:

А) производственная эстетика;

Б) производственная этика;

В) производственная психология.

153. Сочетание факторов трудового процесса и рабочей среды, в которой осуществляется деятельность человека, называется:

А) условиями труда;

Б) критериями оценки труда;

В) гигиеническими критериями трудовой деятельности.

154. Физические негативные факторы рабочей среды представлены:

А) температурой, влажностью, скоростью движения воздуха, тепловым излучением;

Б) неионизирующими электромагнитными полями (ЭМП) и излучениями – электростатическим полем;

В) постоянным магнитным полем;

Г) все ответы верны.

155. Физические негативные факторы рабочей среды представлены:

А) электрическими и магнитными полями промышленной частоты (50 Гц);

Б) электромагнитными излучениями оптического диапазона (лазерными и ультрафиолетовыми);

В) ионизирующими излучениями;

Г) все ответы верны.

156. Химические негативные факторы рабочей среды представлены:

А) химическими веществами, смесями, веществами биологической природы (антибиотиками, витаминами, гормонами, ферментами, белковыми препаратами);

Б) аэрозолями фиброгенного действия;

В) живыми клетками и спорами, которые содержатся в бактериальных препаратах;

Г) все ответы верны.

157. Характеристика трудового процесса, которая отражает нагрузку опорно-двигательной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем организма, обеспечивающих деятельность человека:

А) тяжесть труда;

Б) напряженность труда;

Г) условия труда.

158. Основные характеристики тяжести труда:

А) физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза;

Б) общее число стереотипных рабочих движений и величина статической нагрузки;

В) форма рабочей позы, степень наклона корпуса, перемещения в пространстве;

Г) все ответы верны.

159. Характеристика трудового процесса, которая представлена нагрузкой центральной нервной системы, органов чувств, эмоциональной сферы человека:

А) тяжесть труда;

Б) напряженность труда;

Г) условия труда.

160. Основными характеристиками напряженности труда являются:

А) интеллектуальная, сенсорная, эмоциональная нагрузки;

Б) степень монотонности нагрузки;

В) режим работы;

Г) все ответы верны.

161. Безопасные условия (микrokлиматические параметры и факторы трудовой нагрузки), способствующие сохранению здоровья человека и поддержанию высокого уровня его работоспособности. Вредных факторов нет или они ниже, принятых в качестве безопасных:

А) оптимальные условия труда (1 класс);

Б) допустимые условия труда (2 класс);

В) вредные условия труда (3 класс);

Г) опасные условия труда (4 класс).

162. Безопасные условия (микrokлиматические параметры и факторы трудовой нагрузки), при которых вредные факторы не выше принятых в качестве безопасных. Изменения функционального состояния организма возможны, но человек восстанавливается за короткий период отдыха или к началу рабочей смены. Отсутствует неблагоприятное действие факторов трудового процесса на состояние здоровья человека и его потомство:

А) оптимальные условия труда (1 класс);

Б) допустимые условия труда (2 класс);

В) вредные условия труда (3 класс);

Г) опасные условия труда (4 класс).

163. Условия (микrokлиматические параметры и факторы трудовой нагрузки), при которых вредные факторы выше принятых в качестве безопасных и которые оказывают негативное воздействие на организм человека и его потомство:

А) оптимальные условия труда (1 класс);

Б) допустимые условия труда (2 класс);

В) вредные условия труда (3 класс);

Г) опасные условия труда (4 класс).

164. Условия труда, при которых воздействие вредных факторов в течение короткого времени (рабочая смена или ее часть) создает угрозу для жизни. Имеется высокий риск смерти и формирования тяжелых профессиональных поражений:

А) оптимальные условия труда (1 класс);

Б) допустимые условия труда (2 класс);

В) вредные условия труда (3 класс);

Г) опасные условия труда (4 класс).

165. Условия труда, при которых вредные факторы выше принятых в качестве безопасных, что способствует функциональным изменениям в организме человека. При этом увеличивается риск вреда здоровью, так как восстановиться человек к началу следующей смены не сможет (ему необходим более длительный отдых):

- А) 1 степень 3 класса (3.1);
- Б) 2 степень 3 класса (3.2);
- В) 3 степень 3 класса (3.3);
- Г) 4 степень 3 класса (3.4).

166. Условия труда, при которых вредные факторы выше принятых в качестве безопасных, что способствует формированию стойких функциональных изменений в организме человека и проявлению начальных признаков (легких форм) профессиональных заболеваний:

- А) 1 степень 3 класса (3.1);
- Б) 2 степень 3 класса (3.2);
- В) 3 степень 3 класса (3.3);
- Г) 4 степень 3 класса (3.4).

167. Условия труда, при которых вредные факторы выше принятых в качестве безопасных, что способствует формированию стойких функциональных изменений в организме человека и развитию профессиональных заболеваний легкой и средней степеней тяжести. При этом возможна потеря профессиональной трудоспособности и увеличение хронических заболеваний:

- А) 1 степень 3 класса (3.1);
- Б) 2 степень 3 класса (3.2);
- В) 3 степень 3 класса (3.3);
- Г) 4 степень 3 класса (3.4).

168. Условия труда, при которых вредные факторы выше принятых в качестве безопасных, что способствует формированию стойких функциональных изменений в организме человека и развитию тяжелых форм профессиональных заболеваний. При этом возможна потеря общей трудоспособности и увеличение хронических заболеваний:

- А) 1 степень 3 класса (3.1);
- Б) 2 степень 3 класса (3.2);
- В) 3 степень 3 класса (3.3);
- Г) 4 степень 3 класса (3.4).

169. Фаза работоспособности, для которой характерно повышение тонуса центральной нервной системы и усиление функциональной активности ряда органов и систем, внутренняя собранность, обдумывание предстоящей работы:

- А) фаза мобилизации (предстартовая);
- Б) фаза первичной реакции;
- В) фаза гиперкомпенсации;
- Г) фаза компенсации.

170. Фаза работоспособности, для которой характерно снижение практически всех показателей функционального состояния, внешнее торможение, возникающее в результате изменения характера раздражителей, поступающих в ЦНС:

- А) фаза мобилизации (предстартовая);
- Б) фаза первичной реакции;
- В) фаза гиперкомпенсации;
- Г) фаза компенсации.

171. Фаза работоспособности, для которой характерно приспособление к выполнению работы в наиболее экономном, оптимальном режиме:

- А) фаза мобилизации (предстартовая);
- Б) фаза первичной реакции;
- В) фаза гиперкомпенсации;
- Г) фаза компенсации.

172. Фаза работоспособности, которая проявляется в установлении оптимального режима работы органов и систем организма, стабилизации показателей и наибольшей эффективности труда:

- А) фаза мобилизации (предстартовая);
- Б) фаза первичной реакции;
- В) фаза гиперкомпенсации;
- Г) фаза компенсации.

173. Фаза работоспособности, которая проявляется снижением высокого уровня физиологических реакций и ухудшением показателей функционального состояния:

- А) фаза субкомпенсации;
- Б) фаза декомпенсации;
- В) фаза гиперкомпенсации;
- Г) фаза компенсации.

174. Фаза работоспособности, которая включает быстрое ухудшение функционального состояния организма и точности координации:

- А) фаза субкомпенсации;
- Б) фаза декомпенсации;
- В) фаза гиперкомпенсации;
- Г) фаза компенсации.

175. Фаза работоспособности, которая проявляется значительным расстройством регулирующих механизмов:

- А) фаза субкомпенсации;
- Б) фаза декомпенсации;
- В) фаза срыва;
- Г) фаза компенсации.

176. Принцип создания комфортных условий жизнедеятельности, который показывает, что успешное ориентирование в окружающей среде и продуктивность трудовой деятельности человека обеспечиваются адекватными динамическими моделями и образами действительности в его сознании:

- А) единство сознания и деятельности;
- Б) гуманизация труда;
- В) активность человека;
- Г) проектирование деятельности.

177. Принцип создания комфортных условий жизнедеятельности, который показывает, что человек осуществляет ведущую роль в трудовом процессе:

- А) единство сознания и деятельности;
- Б) гуманизация труда;
- В) активность человека;
- Г) проектирование деятельности.

178. Принцип создания комфортных условий жизнедеятельности, который показывает, что активная позиция человека способствует повышению эффективности его трудовой деятельности:

- А) единство сознания и деятельности;
- Б) гуманизация труда;
- В) активность человека;
- Г) проектирование деятельности.

179. Принцип создания комфортных условий жизнедеятельности, который показывает, что технические устройства нужно рассматривать как средства сознательной деятельности человека:

- А) единство сознания и деятельности;
- Б) гуманизация труда;
- В) активность человека;
- Г) проектирование деятельности.

180. Принцип создания комфортных условий жизнедеятельности, который показывает, что все этапы трудового процесса человека должны строиться с учетом требований эргономики:

- А) единство сознания и деятельности;
- Б) последовательность и непрерывность учета требований эргономики;
- В) активность человека;
- Г) проектирование деятельности.

181. Принцип создания комфортных условий жизнедеятельности, который показывает, что анализ трудовой деятельности человека, включающий использование машин и оборудования в конкретных условиях его деятельности:

- А) единство сознания и деятельности;
- Б) последовательность и непрерывность учета требований эргономики;
- В) комплексность;
- Г) проектирование деятельности.

182. Методы, которые способствуют повышению уровня работоспособности сотрудников:

- А) правильный режим труда и отдыха;
- Б) механизация трудоемких работ (автоматизированные и полуавтоматизированные технологические процессы, облегчающие труд);
- В) применение упражнений и тренировок в процессе производственного обучения для совершенствования двигательных действий, лучшей координации;
- Г) все ответы верны.

183. Методы, которые способствуют повышению уровня работоспособности сотрудников:

- А) применение производственной эстетики (рациональная окраска и освещение помещений, функциональная музыка, оформление интерьера);
- Б) механизация трудоемких работ (автоматизированные и полуавтоматизированные технологические процессы, облегчающие труд);

В) применение упражнений и тренировок в процессе производственного обучения для совершенствования двигательных действий, лучшей координации;

Г) все ответы верны.

184. Методы, которые способствуют повышению уровня работоспособности сотрудников:

А) применение производственной эстетики (рациональная окраска и освещение помещений, функциональная музыка, оформление интерьера);

Б) механизация трудоемких работ (автоматизированные и полуавтоматизированные технологические процессы, облегчающие труд);

В) контроль соответствия факторов трудового процесса гигиеническим требованиям;

Г) все ответы верны.

185. Для поддержания высокого уровня работоспособности при занятии умственным трудом необходимо соблюдение следующих условий:

А) соблюдение постепенного вхождения в трудовую деятельность после перерыва (например, после сна, отдыха или отпуска);

Б) учет индивидуального ритма работы;

В) соблюдение последовательности в трудовом процессе;

Г) все ответы верны.

186. Для поддержания высокого уровня работоспособности при занятии умственным трудом необходимо соблюдение следующих условий:

А) соблюдение постепенного вхождения в трудовую деятельность после перерыва (например, после сна, отдыха или отпуска);

Б) соблюдение правильного чередования периодов труда и отдыха;

В) благоприятный психологический климат и отношения в коллективе;

Г) все ответы верны.

187. Для поддержания высокого уровня работоспособности при занятии умственным трудом необходимо соблюдение следующих условий:

А) производственная гимнастика, в том числе для глаз и дыхательная;

Б) соблюдение правильного чередования периодов труда и отдыха;

В) рациональное рабочее место, соответствующее санитарным нормам;

Г) все ответы верны.

188. Таксономия форм трудовой деятельности по физиологическому показателю представлена:

А) формами трудовой деятельности со значительной мышечной активностью человека (энергетические затраты: от 17 до 25 МДж или от 4 000 до 6 000 ккал и больше в сутки);

Б) механизированными формами трудовой деятельности (энергетические затраты: от 12,5 до 17 МДж или от 3 000 до 4 000 ккал в сутки);

В) формами трудовой деятельности на полуавтоматическом и автоматическом производстве;

Г) все ответы верны.

189. Таксономия форм трудовой деятельности по физиологическому показателю представлена:

А) формами трудовой деятельности на полуавтоматическом и автоматическом производстве;

Б) групповыми формами труда (например, на конвейере);

В) формами трудовой деятельности на полуавтоматическом и автоматическом производстве;

Г) все ответы верны.

190. Таксономия форм трудовой деятельности по физиологическому показателю представлена:

А) формами трудовой деятельности на полуавтоматическом и автоматическом производстве;

Б) групповыми формами труда (например, на конвейере);

В) формами умственного труда;

Г) все ответы верны.

191. Эргономика

А) изучает влияние производственной среды и трудовой деятельности на организм человека и разрабатывает санитарно-гигиенические мероприятия по созданию здоровых условий труда;

Б) определяет оптимальные и допустимые нормы трудовой деятельности человека, создает эффективную технику (технические средства), необходимую для создания комфорта, благоприятных условий трудовой деятельности человека;

В) взаимосвязана с художественным конструированием, дизайном производственной среды для организации гармоничной предметной сферы трудовой деятельности;

Г) все ответы верны.

192. Этап определения уровней вредных факторов на рабочем месте и соотнесения полученных значений с гигиеническими требованиями. В алгоритме общей гигиенической оценки условий труда данный этап является:

- А) первым;
- Б) вторым;
- В) третьим;
- Г) четвертым.

193. Этап определения превышения ПДК (предельно-допустимой концентрации) и ПДУ (предельно допустимый уровень) вредных веществ в течение рабочей смены в случае типичности данного превышения для рассматриваемого технологического процесса. В алгоритме общей гигиенической оценки условий труда данный этап является:

- А) первым;
- Б) вторым;
- В) третьим;
- Г) четвертым.

194. Этап определения условий труда с учетом сочетания действия производственных факторов на человека (в соответствии с Р 2.2.2006-05, где отражены «эффекты суммации и потенцирования при комбинированном действии химических веществ, биологических факторов, различных частотных диапазонов электромагнитных излучений»). В алгоритме общей гигиенической оценки условий труда данный этап является:

- А) первым;
- Б) вторым;
- В) третьим;
- Г) четвертым.

195. Этап оценки условий труда в ситуации, когда гигиенические нормы превышены. В этом случае замеры проводятся с помощью средств индивидуальной защиты и осуществляются при административном контроле за их использованием. В алгоритме общей гигиенической оценки условий труда данный этап является:

- А) первым;
- Б) вторым;
- В) третьим;
- Г) пятым.

196. Если фактические уровни вредных факторов рабочей среды соответствуют оптимальным или допустимым величинам, указанным в гигиенических требованиях, то условия труда соответствуют:

- А) условия труда 1 или 2 класса;
- Б) условия труда 1–4 степени 3 класса;
- В) условия труда 1–4 степени 3 класса или 4 класса;
- Г) все ответы верны.

197. Если фактический уровень одного и более факторов превышает допустимую нормативами величину, то условия труда соответствуют:

- А) условия труда 1 или 2 класса;
- Б) условия труда 1–4 степени 3 класса;
- В) условия труда 1–4 степени 3 класса или 4 класса;
- Г) все ответы верны.

198. Определяют превышение ПДК (предельно-допустимой концентрации) и ПДУ (предельно допустимый уровень) вредных веществ в течение рабочей смены в случае:

- А) типичности данного превышения для рассматриваемого технологического процесса;
- Б) нетипичности данного превышения для рассматриваемого технологического процесса;
- В) типичности или нетипичности данного превышения для рассматриваемого технологического процесса.

199. Итоги оценки вредных факторов производственной среды и трудового процесса заносят:

- А) в журнал по технике безопасности;
- Б) журнал по охране труда;
- В) таблицу оценки условий труда сотрудника по степени вредности и опасности.

200. Если время воздействия вредных факторов сокращается в соответствии с рекомендациями Р 2.2.2006-05, то условия труда будут определены как менее вредные, но не ниже:

- А) класса 3.1;
- Б) класса 2;
- В) класса 3.2.

201. Проверка будет проводиться по медико-статистическим показателям здоровья сотрудников и при согласовании с территориальным центром Госсанэпиднадзора, если:

А) время воздействия вредных факторов сокращается в соответствии с рекомендациями Р 2.2.2006-05;

Б) время воздействия вредных факторов увеличивается в соответствии с рекомендациями Р 2.2.2006-05;

В) время воздействия вредных факторов остается на прежнем уровне в соответствии с рекомендациями Р 2.2.2006-05.

202. При оценке условий труда в ситуации, когда гигиенические нормативы превышены, замеры проводятся:

А) с помощью средств индивидуальной защиты;

Б) при административном контроле за использованием средств индивидуальной защиты;

В) с помощью средств индивидуальной защиты с сертификатом соответствия.

203. Параметры микроклимата включают:

А) температуру;

Б) скорость воздушного потока;

В) относительную влажность и барометрическое давление;

Г) все ответы верны.

204. Параметры микроклимата влияют:

А) на тепловое состояние человека и работоспособность;

Б) тепловое самочувствие человека;

В) психологическое здоровье человека;

Г) все ответы верны.

205. Понижение температуры воздуха приводит:

А) к переохлаждению организма;

Б) перегреванию организма;

В) комфортному тепловому состоянию организма.

206. Тепловое состояние человека ухудшается при:

А) повышении скорости воздушного потока и понижению температуры;

А) повышении скорости воздушного потока;

В) понижении температуры.

207. Повышение температуры воздуха выше 30 °С будет сопровождаться:

- А) понижением работоспособности человека;
- Б) повышением работоспособности человека;
- В) все ответы верны.

208. Максимальная температура воздуха, который вдыхает человек несколько минут без СИЗ, равна

- А) 116 °С;
- Б) 120 °С;
- В) 100 °С;
- Г) 90 °С.

209. Влажность и скорость движения воздушного потока влияет на самочувствие человека. Увеличение относительной влажности способствует:

- А) меньшему испарению пота и быстрому перегреванию тела;
- Б) большему испарению пота и медленному перегреванию тела;
- В) большему испарению пота и быстрому перегреванию тела.

210. Сочетание высокой влажности и температуры воздуха выше 30 °С неблагоприятно влияет:

- А) на работоспособность человека;
- Б) физическое здоровье человека;
- В) психологическое здоровье человека.

211. При сочетании высокой влажности и температуры воздуха выше 30 °С наблюдается сильное выделение пота, который не успевает поглощаться окружающей средой в процессе испарения. Организм человека не может обеспечить необходимую теплоотдачу, проявляется:

- А) сильное напряжение механизмов терморегуляции;
- Б) истощение организма;
- В) все ответы верны.

212. Неблагоприятно влияют на тепловое состояние человека и способствуют охлаждению и даже переохлаждению организма сочетание:

- А) низкой температуры;
- Б) значительной скорости;
- В) влажности воздуха;
- Г) все ответы верны.

213. Охлаждение и переохлаждение организма:

- А) гипотермия;

- Б) гипертермия;
В) все ответы верны.
214. Воздействие умеренного холода способствует:
- А) уменьшению частоты дыхания;
Б) увеличению объема вдоха;
В) все ответы верны.
215. Длительное воздействие холода влияет на параметры дыхания человека
- А) которое становится неритмичным;
Б) увеличиваются частота и объем вдоха;
В) изменяется углеводный обмен;
Г) все ответы верны.
216. При снижении температуры на 1 °С процессы обмена в организме усиливаются:
- А) на 5 %;
Б) на 10 %;
В) на 15 %;
Г) на 20 %.
217. При быстром охлаждении процессы обмена в организме усиливаются:
- А) в 2 раза;
Б) 3 раза;
В) 4 раза;
Г) 5 раз.
218. В процессе жизни человек постоянно взаимодействует с окружающей его средой, которая представлена следующими видами сред:
- А) природной;
Б) природной и техногенной;
В) техногенной и социальной;
Г) природной, техногенной, социальной и информационной средами.
219. Гармоничное взаимодействие человека со средой обитания возможно при условии нахождения потоков энергии, вещества и информации
- А) в пределах, которые благоприятно воспринимаются человеком и природной средой;
Б) пределах, которые превышают привычные уровни потоков энергии, вещества и информации;

В) пределах, которые ниже привычных уровней потоков энергии, вещества и информации.

220. Негативное взаимодействие в системе «человек – среда обитания» возможно при условии нахождения потоков энергии, вещества и информации

А) в пределах, которые благоприятно воспринимаются человеком и природной средой;

Б) пределах, которые превышают привычные уровни потоков энергии, вещества и информации;

В) пределах, которые ниже привычных уровней потоков энергии, вещества и информации.

221. Совокупность элементов окружающей среды, которые воздействуют на человека – это:

А) условия жизнедеятельности;

Б) условия среды обитания;

В) условия, в которых осуществляется трудовая деятельность человека.

222. Условия жизнедеятельности, при которых нет вредного воздействия элементов окружающей среды на здоровье человека:

А) благоприятные;

Б) оптимальные;

В) неблагоприятные;

Г) вредные.

223. Условия жизнедеятельности, при которых проявляется вредное воздействие на здоровье человека:

А) благоприятные;

Б) оптимальные;

В) неблагоприятные;

Г) вредные.

224. Условия, в которых осуществляется трудовая деятельность человека, оказывают влияние:

А) на его производительность труда и качество выпускаемой продукции;

Б) сохранение здоровья и повышение уровня использования рабочего времени;

В) продление периода трудовой активности человека;

Г) все ответы верны.

225. Оптимизация условий труда и безопасности сотрудника приводит:

А) к уменьшению производственного травматизма и профессиональных заболеваний;

Б) сохранению его здоровья и сокращению затрат на оплату пособий на лечение, льгот и компенсаций за вредные условия труда;

В) все ответы верны.

226. Конвективный обмен между телом человека и окружающей средой происходит в результате влияния на тело:

А) воздуха и теплопроводности его одежды;

Б) излучений окружающих поверхностей;

В) испарений влаги (потовые железы, дыхание человека);

Г) все ответы верны.

227. Человек может осуществлять производственную деятельность в рабочей зоне (для которой характерны определенные микроклиматические условия), которая может располагаться:

А) в помещении;

Б) на открытом воздухе;

В) в помещении и на открытом воздухе.

228. В процессе выделения пота организм человека теряет большое количество минеральных солей:

А) от 0,4 до 0,6 % поваренной соли;

Б) 0,5 до 0,6 % поваренной соли;

В) 0,6 до 0,7 % поваренной соли;

Г) 0,7 до 0,8 % поваренной соли.

229. При тяжелой физической работе и неблагоприятных микроклиматических условиях человек выделяет большее количество пота, в котором может быть:

А) до 60 г поваренной соли;

Б) 70 г поваренной соли;

В) 80 г поваренной соли;

Г) 85 г поваренной соли.

230. Организм человека всего содержит:

А) 120 г поваренной соли;

Б) 130 г поваренной соли;

В) 140 г поваренной соли;

Г) 150 г поваренной соли.

231. Если невозможно обеспечить оптимальные микроклиматические условия на производстве (например, имеются технологические, технические и экономически обоснованные причины), то их рассматривают как:

А) допустимые;

Б) вредные;

В) опасные;

Г) все ответы верны.

232. Если невозможно обеспечить допустимые микроклиматические условия на производстве (например, имеются технологические, технические и экономически обоснованные причины), то их рассматривают как:

А) вредные;

Б) опасные;

В) вредные и опасные.

233. Воздушные души применяются для нормализации микроклиматических условий труда на постоянных рабочих местах, на которых имеется воздействие тепла на работающего:

А) от 350 Дж/м²с;

Б) 300 Дж/м²с;

В) 250 Дж/м²с;

Г) 200 Дж/м²с.

234. Воздушные души применяются:

А) в сталеплавильных цехах;

Б) кузнечных цехах;

В) прессовых и прокатных цехах;

Г) все ответы верны.

235. Местная вытяжная вентиляция представлена:

А) местными отсосами и патрубками;

Б) решетками;

В) панелями;

Г) все ответы верны.

236. Если источник вредных веществ находится внутри пространства, которое ограничено крепкими стенками, то применяют:

А) вытяжные шкафы;

Б) витринные отсосы;

- В) кожухи в качестве местных отсосов;
Г) все ответы верны.
237. Если источник вредных веществ по технологическим условиям невозможно заключить в кожух, то используются:
- А) вытяжные зонты;
Б) вытяжные шкафы;
В) витринные отсосы;
Г) все ответы верны.
238. Система кондиционирования воздуха, обеспечивающая соблюдение всех микроклиматических параметров:
- А) полная;
Б) частичная;
В) комплексная.
239. Система кондиционирования воздуха, обеспечивающая соблюдение только одного микроклиматического параметра:
- А) полная;
Б) частичная;
В) комплексная.
240. Освещенность представлена отношением падающего на поверхность потока света:
- А) к площади данной поверхности;
Б) площади отраженной поверхности;
В) площади данной и отраженной поверхности.
241. 1 люкс (лк) – единица измерения:
- А) освещенности;
Б) освещения;
В) контрастности.
242. Поверхность, которая прилегает к объекту различения, на которой этот объект рассматривается, является
- А) фоном;
Б) рабочей поверхностью;
В) все ответы верны.
243. Метод обеспечения комфортных условий трудовой деятельности человека, который обеспечивает комплексный подход к исследованиям:
- А) организационный;
Б) эмпирический;

- В) обработки данных;
- Г) интерпретации и обобщения.

244. Метод обеспечения комфортных условий трудовой деятельности человека, который включает наблюдение, опрос, профессиографирование, моделирование, диагностические методы:

- А) организационный;
- Б) эмпирический;
- В) обработки данных;
- Г) интерпретации и обобщения.

245. Метод обеспечения комфортных условий трудовой деятельности человека, который включает количественные и качественные методы:

- А) организационные;
- Б) эмпирические;
- В) обработки данных;
- Г) интерпретации и обобщения.

246. Метод обеспечения комфортных условий трудовой деятельности человека, который включает комплексное описание трудовой деятельности человека:

- А) организационный;
- Б) эмпирический;
- В) обработки данных;
- Г) интерпретации и обобщения.

247. При данном виде труда наблюдается существенное снижение двигательной активности сотрудника (гипокинезия), приводящее к сердечно-сосудистым патологиям, длительным умственным нагрузкам, угнетению психики, ухудшению функций внимания, памяти, снижению восприятия:

- А) умственный труд;
- Б) физический труд;
- В) творческий труд;
- Г) все ответы верны.

248. Напряженность – основной показатель:

- А) умственного труда;
- Б) физического труда;
- В) творческого труда;
- Г) все ответы верны.

249. Данный вид труда способствует развитию мышечной системы человека и является стимулирующим для обменных процессов организма:

- А) умственный труд;
- Б) физический труд;
- В) творческий труд;
- Г) все ответы верны.

250. Тяжесть – основной показатель:

- А) умственного труда;
- Б) физического труда;
- В) творческого труда;
- Г) все ответы верны.

251. Механизированные формы труда

А) меняют мышечные нагрузки и усложняют спектр действий сотрудника;

Б) развивают специальные знания, двигательные навыки человека;

В) приводят к монотонии, благодаря однообразию простых, локальных действий, малому объему воспринимаемой информации;

Г) все ответы верны.

252. Формы труда на частично автоматизированном производстве характеризуются:

А) монотонностью;

Б) повышенным темпом и ритмом работы;

В) отсутствием творческого подхода, поскольку обработку предмета выполняет автоматическое оборудование, а человек только с помощью простых операций обслуживает станок;

Г) все ответы верны.

253. Групповые формы трудовой деятельности (например, работа на конвейере) включают:

А) разделение процесса изготовления предмета или его обработки на операции, которые выполняются в заданном ритме, строгой последовательности;

Б) автоматическую подачу деталей к каждому рабочему месту с помощью движущейся ленты конвейера;

В) все ответы верны.

254. Отрицательной особенностью трудовой деятельности на конвейере является:

А) монотония (проявляется преждевременной усталостью и быстрым нервным истощением);

Б) монотонность обстановки;

В) монотонность действий.

255. Уменьшение интервала времени, затраченного сотрудником на операцию, способствует:

А) упрощению ее содержания;

Б) повышению монотонии;

В) все ответы верны.

256. При монотонии однообразные повторные раздражители в корковой деятельности вызывают

А) процесс торможения, при этом наблюдается снижение возбудимости анализаторов;

Б) рассеивание внимания и падение скорости реакций;

В) быстрое утомление;

Г) все ответы верны.

257. Длительное удержание вынужденных и неудобных рабочих поз способствует:

А) проявлению перенапряжения;

Б) развитию патологических состояний опорно-двигательного аппарата;

В) развитию патологических состояний сосудистой системы ног и нижней части тела;

Г) все ответы верны.

258. Организация работы по системе «сидя-стоя» дает работнику возможность:

А) по своему желанию в любой момент определить удобную для себя позу;

Б) поменять группу мышц, которые будут «работать» на удержание рабочей позы и дать отдых уставшим мышцам;

В) восстановить кровообращение в частях тела, где оно было нарушено;

Г) все ответы верны.

259. Рациональная организация рабочего места, режим труда и отдыха помогают:

А) снижать нагрузки на опорно-двигательный аппарат;

Б) снижать нагрузки на сердечно-сосудистую систему;

В) все ответы верны.

260. Если работа в позе стоя с большим количеством наклонов корпуса, то

А) нужно выполнять каждый час гимнастические упражнения в течение 1-2 минут;

Б) нужно делать технические перерывы каждые 30 минут;

В) нужно использовать ортопедическую обувь с супинаторами для уменьшения утомления мышц ног и снижения застоя крови в ногах;

Г) все ответы верны.

261. Профилактические мероприятия, предупреждающие проявление монотонии, должны способствовать:

А) повышению уровня активности центральной нервной системы, увеличению эмоционального тонуса и мотивации сотрудников;

Б) обеспечению оптимальных информационных и двигательных нагрузок;

В) устранению объективных факторов монотонного труда;

Г) все ответы верны.

262. Нервно-эмоциональное напряжение в процессе умственной деятельности у человека

А) усиливает работу сердечно-сосудистой системы;

Б) способствует проявлению тахикардии, изменяет дыхание, энергетический обмен;

В) повышает тонус мускулатуры;

Г) все ответы верны.

263. Больше подвержены развитию эмоционального напряжения и стресса:

А) административные работники и диспетчеры-операторы;

Б) ученые, преподаватели, студенты;

В) телеграфисты, телефонисты, машинисты, водители;

Г) все ответы верны.

264. Степень функционального напряжения организма определяет:

А) тяжесть трудового процесса;

Б) напряженность трудового процесса;

В) тяжесть и напряженность трудового процесса.

265. Функциональное напряжение может быть вызвано энергетическим фактором:

- А) мощность работы – физический труд;
- Б) эмоциональная, информационная перегрузка – умственный труд;
- В) все ответы верны.

266. Единая целостная система человека, которая интегрально реагирует на воздействие различных сочетаний факторов условий труда:

- А) организм человека;
- Б) нервная система человека;
- В) сердечно-сосудистая система человека;
- Г) опорно-двигательная система человека.

267. Интегральный комплекс физиологических функций и качеств человека, который обеспечивает эффективное выполнение профессиональной деятельности при определенном уровне физиологических затрат организма:

- А) функциональное состояние организма человека;
- Б) физическое здоровье человека;
- В) психологическое здоровье человека.

268. Нервно-эмоциональное напряжение в процессе умственной деятельности у человека

- А) усиливает работу сердечно-сосудистой системы;
- Б) способствует проявлению тахикардии, изменяет дыхание, энергетический обмен;
- В) повышает тонус мускулатуры;
- Г) все ответы верны.

269. Нервно-эмоциональное напряжение в процессе умственной деятельности у человека возникает в случае

- А) большой значимости работы;
- Б) опасности работы;
- В) ответственности сотрудника за принятое решение;
- Г) все ответы верны.

270. Производственная среда оказывает воздействие:

- А) на чувства человека;
- Б) психические процессы у человека;
- В) все ответы верны.

271. Положительное влияние производственной эстетики способствует:

- А) мобилизации энергии нервной системы;

Б) улучшению субъективного состояния человека;

В) ускорению процесса отдыха при утомлении;

Г) все ответы верны.

272. Одним из способов эффективного эстетического воздействия на человека в производственной среде является

А) рациональная окраска помещения;

Б) рациональная окраска оборудования;

В) все ответы верны.

273. Основные характеристики напряженности труда:

А) интеллектуальная, сенсорная, эмоциональная нагрузка;

Б) степень монотонности нагрузки;

В) режим работы;

Г) все ответы верны.

274. Для обеспечения безопасности трудовой деятельности необходимо учитывать не только факторы тяжести и напряженности труда, но и влияние:

А) психобиологических, психофизиологических, социально-психологических качеств личности;

Б) психических свойств личности и ее психологических состояний;

В) профессиональной пригодности человека;

Г) все ответы верны.

275. Вредные производственные факторы становятся опасными, если

А) увеличиваются их количественные характеристики;

Б) увеличивается продолжительность их действия;

В) все ответы верны.

276. Воздух, попадая из окружающей среды в легкие человека:

А) прогревается;

Б) наполняется водяными парами;

В) все ответы верны.

277. Плюсы аэрации:

А) не затрачивается механическая энергия;

Б) больший радиус действия;

В) воздух очищается;

Г) воздух просушивается или увлажняется.

278. Минусы аэрации:

А) температура воздуха на улице в теплый сезон повышается, поэтому снижается ее эффективность;

Б) воздух не проходит очистку;

В) воздух не проходит охлаждение;

Г) все ответы верны.

279. Плюсы механической вентиляции:

А) больший радиус действия, чем у естественной;

Б) воздухообмен не зависит от температуры воздуха на улице и скорости ветра;

В) воздух очищается, просушивается или увлажняется, подогревается или охлаждается, подается на рабочее место;

Г) все ответы верны.

280. Минусы механической вентиляции:

А) значительная стоимость сооружений;

Б) значительная стоимость эксплуатации;

В) проведение мероприятий по борьбе с шумом;

Г) все ответы верны.

281. Местная приточная вентиляция направлена:

А) на создание небольшого участка воздушной среды, который отличается микроклиматическими условиями от всего остального пространства помещения;

Б) создание большого участка воздушной среды, который отличается микроклиматическими условиями от всего остального пространства помещения;

В) создание участка воздушной среды, который не отличается микроклиматическими условиями от всего остального пространства помещения.

282. Местная приточная вентиляция может быть представлена:

А) воздушными душами;

Б) воздушными оазисами;

В) воздушными завесами;

Г) все ответы верны.

283. Кондиционирование воздуха:

А) искусственная автоматическая обработка воздуха для поддержания в помещении заранее необходимых микроклиматических условий;

Б) обеспечивает ионизацию и дезодорацию воздуха;

В) обеспечивает озонирование воздуха;

Г) все ответы верны.

284. Характеристика работы по размеру объекта различения меньше 0,15 мм:

- А) наивысшая точность работы;
- Б) очень высокая точность работы;
- В) высокая точность работы;
- Г) грубая работа.

285. Характеристика работы по размеру объекта различения от 0,15 до 0,3 мм:

- А) наивысшая точность работы;
- Б) очень высокая точность работы;
- В) высокая точность работы;
- Г) грубая работа.

286. Характеристика работы по размеру объекта различения от 0,3 до 0,5 мм:

- А) наивысшая точность работы;
- Б) очень высокая точность работы;
- В) высокая точность работы;
- Г) грубая работа.

287. Характеристика работы по размеру объекта различения более 5 мм:

- А) наивысшая точность работы;
- Б) очень высокая точность работы;
- В) высокая точность работы;
- Г) грубая работа.

288. Системы отопления включают следующие элементы:

- А) генератор для получения тепла;
- Б) теплопроводы для транспортировки теплоносителя от места выработки к помещению, которое отапливают;
- В) нагревательные приборы;
- Г) все ответы верны.

289. Плюсами централизованных систем теплоснабжения городов и промышленных районов от теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) являются:

- А) снижение расхода топлива (используют низкосортное твердое или газовое топливо);
- Б) соблюдение санитарных норм;

В) снижение показателей пожаро- и взрывоопасности в городах;

Г) все ответы верны.

290. Фаза мобилизации (предстартовая) в динамике работоспособности, которая проявляется повышением тонуса центральной нервной системы и усилением функциональной активности ряда органов и систем, внутренней собранностью, обдумыванием предстоящей работы, осуществляется перед фазой:

А) первичной реакции;

Б) гиперкомпенсации;

В) компенсации;

Г) субкомпенсации.

291. Фаза первичной реакции (продолжительность несколько минут) в динамике работоспособности, которая проявляется снижением практически всех показателей функционального состояния, внешнее торможение, возникающее в результате изменения характера раздражителей, поступающих в ЦНС, осуществляется перед фазой:

А) мобилизации;

Б) гиперкомпенсации;

В) компенсации;

Г) субкомпенсации.

292. Фаза гиперкомпенсации в динамике работоспособности, которая проявляется приспособлением к выполнению работы в наиболее экономном, оптимальном режиме, осуществляется перед фазой:

А) мобилизации;

Б) декомпенсации;

В) компенсации;

Г) субкомпенсации.

293. Фаза компенсации в динамике работоспособности, которая проявляется в установлении оптимального режима работы органов и систем организма, стабилизации показателей и наибольшей эффективности труда, осуществляется перед фазой:

А) мобилизации;

Б) гиперкомпенсации;

В) декомпенсации;

Г) субкомпенсации.

294. Фаза субкомпенсации в динамике работоспособности, которая проявляется снижением высокого уровня физиологических реакций и ухудшением показателей функционального состояния, осуществляется перед фазой:

- А) мобилизации;
- Б) гиперкомпенсации;
- В) декомпенсации;
- Г) компенсации.

295. Фаза декомпенсации в динамике работоспособности, которая включает быстрое ухудшение функционального состояния организма и точности, осуществляется перед фазой:

- А) мобилизации;
- Б) гиперкомпенсации;
- В) субкомпенсации;
- Г) компенсации.

296. Фаза срыва в динамике работоспособности, которая проявляется значительным расстройством регулирующих механизмов, осуществляется после фазы:

- А) декомпенсации;
- Б) гиперкомпенсации;
- В) субкомпенсации;
- Г) компенсации.

297. Фаза первичной реакции (продолжительность несколько минут) в динамике работоспособности, которая проявляется снижением практически всех показателей функционального состояния, внешнее торможение, возникающее в результате изменения характера раздражителей, поступающих в ЦНС, осуществляется после фазы:

- А) мобилизации;
- Б) гиперкомпенсации;
- В) компенсации;
- Г) субкомпенсации.

298. Фаза гиперкомпенсации в динамике работоспособности, которая проявляется приспособлением к выполнению работы в наиболее экономном, оптимальном режиме, осуществляется после фазы:

- А) первичной реакции;
- Б) декомпенсации;

- В) компенсации;
- Г) субкомпенсации.

299. Фаза компенсации в динамике работоспособности, которая проявляется в установлении оптимального режима работы органов и систем организма, стабилизации показателей и наибольшей эффективности труда, осуществляется после фазы:

- А) мобилизации;
- Б) гиперкомпенсации;
- В) декомпенсации;
- Г) субкомпенсации.

300. Фаза субкомпенсации в динамике работоспособности, которая проявляется снижением высокого уровня физиологических реакций и ухудшением показателей функционального состояния, осуществляется после фазы:

- А) мобилизации;
- Б) гиперкомпенсации;
- В) декомпенсации;
- Г) компенсации.

301. Фаза декомпенсации в динамике работоспособности, которая включает быстрое ухудшение функционального состояния организма и точности, осуществляется после фазы:

- А) мобилизации;
- Б) гиперкомпенсации;
- В) субкомпенсации;
- Г) компенсации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Соблюдение психофизиологических и эргономических основ безопасности на производстве способствует сохранению здоровья сотрудников, повышению уровня использования их рабочего времени, продлению периода их трудовой активности и повышению производительности труда.

Оптимизация условий труда и безопасности сотрудника приводит к уменьшению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, сохранению его здоровья и сокращению затрат на оплату пособий на лечение, льгот и компенсаций за вредные условия труда, на оплату программ переподготовки работников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Девисилов, В. А.* Охрана труда [Текст] : учебное пособие / В. А. Девисилов. – Москва : ФОРУМ, 2009.
2. *Ляпина, О. П.* Безопасность жизнедеятельности. Управление охраной труда и промышленной безопасностью [Текст] : учебное пособие / О. П. Ляпина. – Новосибирск, 2009.
3. *Фролов, А. В.* Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда [Текст] : учебное пособие / А. В. Фролов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2008.
4. *Цхадая, Н. Д.* Эргономика и безопасность [Текст] : учебное пособие / Н. Д. Цхадая, В. М. Юдин, И. А. Бараусова. – Ухта : УГТУ, 2001.
5. *Широков, А. П.* Основы эргономики [Текст] : учебное пособие / А. П. Широков. – Хабаровск, 2006.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**Бланк для оформления практической работы по теме:
«Оценка метеорологических условий на производстве»**

ФИО _____ группа _____

1. Определение показаний «влажного» термометра.

Температура по «сухому» термометру, t °C	Температура по «влажному» термометру, t °C	Относительная влажность воздуха, %

2. Определение скорости воздушного потока.

Показания анемометра		Разность показаний	Время измерения, с	Число делений, об/с	Скорость воздушного потока, м/с
Начальные обороты	Конечные обороты				

3. Определение влагосодержания, парциального давления, тепло-содержания и температуры точки росы.

Температура по «сухому» термометру, t °C	Относительная влажность воздуха, %	Влагосодержание, г/кг	Теплосодержание, ккал/кг	Парциальное давление, мм. рт. ст.	Температура точки росы, t °C

4. Определение эффективной температуры.

Температура по «сухому» термометру, t °C	Температура по «влажному» термометру, t °C	Относительная влажность воздуха, %	Скорость воздушного потока, м/с	Эффективная температура, t °C

5. Определение допустимой нормами тяжести работ.

Температура по «сухому» термометру, t °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость воздушного потока, м/с	Допустимая нормами тяжесть работ

Приложение 2

Таблица 1

Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
	1	2	3.1	3.2
1	2	3	4	5
1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену)				
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м:				
для мужчин	до 2 500	до 5 000	до 7 000	более 7 000
для женщин	до 1 500	до 3 000	до 4 000	более 4 000
1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног):				

Показатели тяжести трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м				
для мужчин	до 12 500	до 25 000	до 35 000	более 35 000
для женщин	до 7 500	до 15 000	до 25 000	более 25 000
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м				
для мужчин	до 24 000	до 46 000	до 70 000	более 70 000
для женщин	до 14 000	до 28 000	до 40 000	более 40 000
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг)				
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час):				
для мужчин	до 15	до 30	до 35	более 35
для женщин	до 5	до 10	до 12	более 12
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены:				
для мужчин	до 5	до 15	до 20	более 20
для женщин	до 3	до 7	до 10	более 10

Показатели тяжести трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:				
2.3.1. С рабочей поверхности				
для мужчин	до 250	до 870	до 1500	более 1 500
для женщин	до 100	до 350	до 700	более 700
2.3.2. С пола				
для мужчин	до 100	до 435	до 600	более 600
для женщин	до 50	до 175	до 350	более 350
3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)				
3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 20 000	до 40 000	до 60 000	более 60 000
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 10 000	до 20 000	до 30 000	более 30 000
4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий (кгс · с)				
4.1. Одной рукой:				
для мужчин	до 18 000	до 36 000	до 70 000	более 70 000
для женщин	до 11 000	до 22 000	до 42 000	более 42 000

Показатели тяжести трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
4.2. Двумя руками:				
для мужчин	до 36 000	до 70 000	до 140 000	более 140 000
для женщин	до 22 000	до 42 000	до 84 000	более 84 000
4.3. С участием мышц корпуса и ног:				
для мужчин	до 43 000	до 100 000	до 200 000	более 200 000
для женщин	до 26 000	до 60 000	до 120 000	более 120 000
5. Рабочая поза				
5. Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40 % времени смены	Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60 % времени смены	Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя до 80 % времени смены	Периодическое, более 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) более 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя более 80 % времени смены

Показатели тяжести трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
6. Наклоны корпуса				
Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	до 50	51–100	101–300	свыше 300
7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км				
7.1. По горизонтали	до 4	до 8	до 12	более 12
7.2. По вертикали	до 1	до 2,5	до 5	более 5

Таблица 2

Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	Напряженность труда легкой степени	Напряженность труда средней степени	Напряженный труд	
1 степени			2 степени	
	1	2	3.1	3.2
1	2	3	4	5
1. Интеллектуальные нагрузки:				
1.1. Содержание работы	Отсутствует необходимость принятия решения	Решение простых задач по инструкции	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единичное руководство в сложных ситуациях

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	Напряженность труда легкой степени	Напряженность труда средней степени	Напряженный труд	
1 степени			2 степени	
1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий	Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности
1.3. Распределение функций по степени сложности задания	Обработка и выполнение задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	Обработка, проверка и контроль за выполнением задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам
1.4. Характер выполняемой работы	Работа по индивидуальному плану	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	Работа в условиях дефицита времени	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат
2. Сенсорные нагрузки				
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	до 25	26–50	51–75	более 75

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	Напряженность труда легкой степени	Напряженность труда средней степени	Напряженный труд	
			1 степени	2 степени
2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	до 75	76–175	176–300	более 300
2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	до 5	6–10	11–25	более 25
2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	более 5 мм – 100%	5 – 1,1 мм – более 50%; 1 – 0,3 мм – до 50%; менее 0,3 мм – до 25%	1 – 0,3 мм – более 50%; менее 0,3 мм – 26–50%	менее 0,3 мм – более 50%
2.5. Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	до 25	26–50	51–75	более 75
2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену):				
при буквенно-цифровом типе отображения информации:	до 2	до 3	до 4	более 4
при графическом типе отображения информации:	до 3	до 5	до 6	более 6

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	Напряженность труда легкой степени	Напряженность труда средней степени	Напряженный труд	
			1 степени	2 степени
2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90 %. Помехи отсутствуют	Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м	Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	Разборчивость слов и сигналов менее 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м
2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	до 16	до 20	до 25	более 25
3. Эмоциональные нагрузки				
3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия в работе со стороны работника	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и может возникнуть опасность для жизни

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	Напряженность труда легкой степени	Напряженность труда средней степени	Напряженный труд	
			1 степени	2 степени
3.2. Степень риска для собственной жизни	Исключена			Вероятна
3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена			Возможна
3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	Отсутствуют	1–3	4–8	Более 8
4. Монотонность нагрузок				
4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	более 10	9–6	5–3	менее 3
4.2. Продолжительность (в сек.) выполнения простых заданий или повторяющихся операций	более 100	100–25	24–10	менее 10
4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время – наблюдение за ходом производственного процесса	20 и более	19–10	9–5	менее 5

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	Напряженность труда легкой степени	Напряженность труда средней степени	Напряженный труд	
			1 степени	2 степени
4.4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	менее 75	76–80	81–90	более 90
5. Режим работы				
5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня	6–7 ч	8–9 ч	10–12 ч	более 12 ч
5.2. Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	Двухсменная работа (без ночной смены)	Трехсменная работа (работа в ночную смену)	Нерегулярная сменность с работой в ночное время
5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7% и более рабочего времени	Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7% рабочего времени	Перерывы не регламентированы и недостаточной продолжительности: до 3% рабочего времени	Перерывы отсутствуют

Общая оценка напряженности трудового процесса на основании учета числа показателей напряженности

Классы условий труда					Общая оценка напряженности трудового процесса
Оптимальный (напряженность труда легкой степени) 1	Допустимый (напряженность труда средней степени) 2	Вредный (напряженный труд)			
		1 степени 3.1	2 степени 3.2	3 степени 3.3	класс условий труда по напряженности
≤10	≥6	–	–	–	2
1 и 2 кл. ≤10		≥6	–	–	3.1
1 и 2 кл. =10		5	1	–	3.1
1 и 2 кл. =10		4	2	–	3.1
1 и 2 кл. =10		3	3	–	3.1
1 и 2 кл. =10		2	4	–	3.1
1 и 2 кл. =10		1	5	–	3.1
1,2,3.1 кл. =10			6	–	3.2
1,2,3.1 кл. ≤9			≥7		3.3

Приложение 3

**Бланк для оформления практической работы по теме:
«Оценка тяжести и напряженности трудового процесса»**

ФИО _____ группа _____

1. Вид деятельности и его описание.

2. Определить классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Приложения

Показатель анализа тяжести	Значение показателя для оптимального класса условий труда	Значение показателя для фактических условий труда	Класс условий труда, соответствующий фактическим параметрам

Общий показатель тяжести трудового процесса

3. Определить классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатель анализа напряженности	Значение показателя для оптимального класса условий труда	Значение показателя для фактических условий труда	Класс условий труда, соответствующий фактическим параметрам

Общий показатель напряженности трудового процесса

4. Рекомендации по снижению влияния негативных факторов трудового процесса _____

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	4
1.1. Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда	4
1.2. Микроклиматические условия на рабочем месте	5
1.3. Средства оптимизации микроклиматических условий на рабочем месте	13
1.4. Эргономические условия организации и безопасности труда. Принципы, методы и средства организации комфортных условий жизнедеятельности	26
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	47
II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	49
2.1. Оценка метеорологических условий на производстве	49
2.2. Оценка тяжести и напряженности трудового процесса	58
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	118
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	119
ПРИЛОЖЕНИЯ	120

Учебное издание

КАМЕНСКАЯ Елена Николаевна

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Учебное пособие

*Редакторы: З. И. Надточий, Т. Ф. Кочергина
Корректоры: Н. И. Селезнева, Т. Ф. Кочергина*

Подписано в печать 07.10.2019 г.
Бумага офсетная. Формат 60×84 ¹/₁₆. Усл. печ. лист. 7,79.
Уч. изд. л. 7,12. Заказ № 7256. Тираж 30 экз.

Издательство Южного федерального университета.

Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции
Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ.
344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1, тел (863) 243-41-66.

