

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 21.11.2022 16:26:36
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba76ffd2d064cf2791953be730df2374d16f3c0ce53660fc6

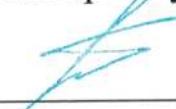
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



О.Г. Локтионова
(ЮЗГУ)

« 04 » 04

2022 г.



ОЦЕНКА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА ПО ФАКТОРУ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Методические указания
для выполнения практической работы по дисциплине
«Безопасность жизнедеятельности»

Курск 2022

УДК 349.24

Составитель: М. В. Томаков

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.В. Беседин*

Оценка жизнедеятельности человека по фактору тяжести трудового процесса : методические указания для выполнения практической работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» студентам, обучающимся по специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М. В. Томаков. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 28 с.

С целью оценки жизнедеятельности человека по фактору тяжести трудового процесса рассмотрена методика оценки тяжести трудового процесса и предлагаются задания для практической части работы. Разбирается порядок выполнения практического задания. В качестве примеров методические указания содержат разбор конкретных ситуаций.

Предназначены студентам специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность при изучении дисциплины Безопасность жизнедеятельности в пределах освоения основной образовательной программы среднего профессионального образования.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 04.04.2022. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 1,6. Уч. изд. л. 1,4. Тираж экз. Заказ. 1213. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет
305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Тема практической работы

Оценка жизнедеятельности человека по фактору тяжести трудового процесса.

Введение

Трудовой процесс - это совокупность действий исполнителей по целесообразному изменению предмета труда. Его организация призвана обеспечить выполнение заданной работы с минимальными затратами рабочего времени, эффективное использование оборудования, оснастки и инструментов, высокое качество разработанного продукта.

Условия труда, как совокупность санитарно-гигиенических, психофизиологических элементов производственной среды оказывают непосредственное воздействие на здоровье и работоспособность человека.

Наряду с производственными процессами и работами, характеризующимися относительным комфортом, есть еще и такие, где человеку приходится работать в неблагоприятных условиях. Чтобы устранить производственные вредности или разработать мероприятия, позволяющие предотвратить снижение работоспособности, возникновение профессиональных заболеваний и случаев производственного травматизма, нужно объективно оценить влияние условий труда на человека.

Наиболее полно характеризует это влияние категория тяжести работы, которая отражает совокупное воздействие всех элементов, составляющих условия труда, на работоспособность человека, его здоровье, жизнедеятельность. Понятие тяжести труда применимо к физическому труду.

В Российской Федерации удельный вес работающих в условиях повышенной тяжести труда в 2019 г. находился на уровне 20,2%. По данным Росстата за десятилетний период этот показатель увеличился в 1,68 раза – с 12 до 20,2 %.

Под тяжестью работы подразумевается функциональное напряжение организма работающего человека, возникающее под влиянием как физической, так и психической (нервно-эмоциональной) нагрузки и внешних производственных условий.

Степень тяжести труда характеризуется реакциями и изменениями в организме человека под воздействием производственной среды. При благоприятных условиях труда функциональные возможности организма улучшаются, что способствует повышению работоспособности, и влияние утомления на работоспособность будет незначительным. Напротив, при неблагоприятных условиях повышенное производственное утомление приводит к снижению работоспособности, а также повышает возможность общих и профессиональных заболеваний, а также случаев производственного травматизма.

Цель практической работы

Изучить методику и приобрести навыки оценки условий труда по тяжести трудового процесса.

Задачи практической работы

- изучить основные понятия, используемые в работе;
- изучить назначение классификации условий труда по тяжести трудового процесса;
- освоить методику оценки условий труда по тяжести трудового процесса.

Планируемые результаты обучения

Результатом является формирование знаний и умений для обеспечения безопасности жизнедеятельности, определенных компетенциями ОК 6, ОК 10, установленных рабочей программой дисциплины Безопасность жизнедеятельности.

Знать: основные мероприятия, направленные на обеспечение безопасности персонала при осуществлении профессиональной деятельности; физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов.

Уметь: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; адаптироваться к меняющимся условиям профессиональной деятельности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Материально-техническое оборудование

Для выполнения расчетов - мобильное электронное вычислительное устройство.

Для выхода в интернет - мобильные гаджеты (планшет, ноутбук, телефон).

Задания по теме практической работы

1. Изучить основные понятия, используемые в работе.
2. Изучить назначение классификации условий труда по тяжести трудового процесса.
3. Изучить методику оценки условий труда по тяжести трудового процесса.
4. Выполнить по индивидуальному заданию оценку условий труда по тяжести трудового процесса
5. Составить отчет.
6. Ответить на вопросы для самоконтроля и тестовые задания.
7. Принять участие в обсуждении итогов работы и предложить мероприятия по улучшению условий труда.

Порядок выполнения практической работы

1. Работа выполняется студентами индивидуально по варианту. Варианты назначает преподаватель.
2. Изучить информацию практической части, выделить и составить краткий конспект, отмечая, на Ваш взгляд, наиболее существенные моменты. Изложить методику оценки. Обсудить конкретные ситуации с преподавателем и группой студентов.
4. Рассмотреть примеры выполнения задания.
5. Используя исходные данные своего варианта, выполнить оценки условий труда по тяжести трудового процесса.
6. Составить отчет.
7. Ответить на вопросы для самоконтроля и тестовые задания.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1 Основные понятия, используемые в работе

Вредный фактор рабочей среды - фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызывать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, повреждение здоровья потомства.

Опасный фактор рабочей среды - фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти. В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные факторы рабочей среды могут стать опасными.

Тяжесть труда - характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность. Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, характером рабочей позы, глубиной и частотой наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

Класс условий труда - обобщенный показатель уровня вредности условий на рабочем месте.

Условия труда - совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье человека.

2 Методика оценки тяжести трудового процесса

В основу классов условий труда по тяжести трудового процесса положены принципы гигиенической классификации условий труда по определенным гигиеническим критериям. Гигиенические критерии - это показатели, характеризующие степень отклонений параметров факторов рабочей среды и трудового процесса от действующих гигиенических нормативов. Классификация условий труда основана на принципе дифференциации указанных отклонений.

Исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов, условия труда по степени вредности при оценке напряженности труда условно подразделяются на 3 класса: оптимальные, допустимые и вредные.

Оптимальные условия труда (1 класс) - условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

Допустимые условия труда (2 класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

Вредные условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и/или его потомство.

При оценке тяжести трудового процесса вредные условия труда условно разделяют на 3 степени (подкласса) вредности:

1 степень 3 класса (3.1) - условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья;

2 степень 3 класса (3.2) - уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболе-

ваемости (что может проявляться повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

3 степень 3 класса (3.3) - условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии.

Основными показателями тяжести трудового процесса являются:

- физическая динамическая нагрузка;
- масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;
- стереотипные рабочие движения;
- статическая нагрузка;
- рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены);
- наклоны корпуса;
- перемещение в пространстве.

Отнесение тяжести труда к оптимальному, допустимому или вредному классу по каждому из применяемых показателей производится на основе сравнения полученных при исследовании расчетных данных с данными оценочных таблиц, приведенных в документе «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»

Для определения тяжести труда в рассматриваемой методике используются эргометрические показатели (масса предмета, расстояние передвижения, количество наклонов и т.д.), которые характеризуют трудовой процесс независимо от индивидуальных особенностей работающего человека и дают возможность определять количество выполненной работы, являющейся показателем тяжести труда.

При выполнении работ, связанных с неравномерными физиче-

скими нагрузками в разные рабочие дни (смены), отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса (за исключением массы поднимаемого и перемещаемого груза и наклонов корпуса тела работника) осуществляется по средним показателям за 2 - 3 рабочих дня (смены).

Масса поднимаемого и перемещаемого работником вручную груза и наклоны корпуса оцениваются по максимальным значениям.

2.1 Физическая динамическая нагрузка (выражается в единицах внешней механической работы за смену - кг×м).

Оценка условий труда по тяжести трудового процесса при физической динамической нагрузке осуществляется путем определения массы груза (деталей, изделий, инструментов), перемещаемого вручную работником при каждой операции, и расстояния перемещения груза в метрах. После этого подсчитывается общее количество операций по переносу работником груза в течение рабочего дня (смены) и определяется величина физической динамической нагрузки (кг×м) в течение рабочего дня (смены).

При работах, обусловленных как региональными, так и общими физическими нагрузками в течение рабочего дня (смены), связанных с перемещением груза на различные расстояния, определяется суммарная механическая работа за рабочий день (смену).

При выполнении работ, связанных с неравномерными физическими нагрузками в разные рабочие дни (смены), отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса (за исключением массы поднимаемого и перемещаемого груза и наклонов корпуса тела работника) осуществляется по средним показателям за 2-3 рабочих дня (смены).

Масса поднимаемого и перемещаемого работником вручную груза и наклоны корпуса оцениваются по максимальным значениям.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при физической динамической нагрузке осуществляется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Физическая динамическая нагрузка - единицы внешней механической работы за рабочий день (смену), кг×м

Показатели тяжести трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
1	2	3	4	5
При региональной нагрузке перемещаемого работником груза (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса работника) при перемещении груза на расстояние до 1 м:				
для мужчин	не более 2 500	не более 5 000	не более 7 000	более 7 000
для женщин	не более 1 500	не более 3 000	не более 4 000	более 4 000
при общей нагрузке перемещаемого работником груза (с участием мышц рук, корпуса, ног тела работника):				
при перемещении работником груза на расстояние от 1 до 5 м:				
для мужчин	не более 12 500	не более 25 000	не более 35 000	более 35 000
для женщин	не более 7 500	не более 15 000	не более 25 000	более 25 000
при перемещении работником груза на расстояние более 5 м:				
для мужчин	не более 24 000	не более 46 000	не более 70 000	более 70 000
для женщин	не более 14 000	не более 28 000	не более 40 000	более 40 000

Пример 1. Рабочий (мужчина) поворачивается, берет с конвейера деталь (масса 2,5 кг), перемещает ее на свой рабочий стол (расстояние 0,8 м), выполняет необходимые операции, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего за смену рабочий обрабатывает 1 200 деталей. Для расчета внешней механической работы вес деталей умножаем на расстояние перемещения и еще на 2, так как каждую деталь рабочий перемещает дважды (на стол и обратно), а затем на количество деталей за смену. Итого: $2,5 \text{ кг} \times 0,8 \text{ м} \times 2 \times 200 = 4800 \text{ кг} \times \text{м}$. Работа региональная, расстояние перемещения груза до 1 м, следовательно, по данному показателю работа относится ко 2 классу.

При работах, обусловленных как региональными, так и общими физическими нагрузками в течение смены, и совместимых с перемещением груза на различные расстояния, определяют суммарную механическую работу за смену, которую сопоставляют со шка-

лой соответственно среднему расстоянию перемещения.

Пример 2. Рабочий (мужчина), переносит ящик с деталями (в ящике 8 деталей по 2,5 кг каждая, вес самого ящика 1 кг) со стеллажа на стол (6 м), затем берет детали по одной (масса 2,5 кг), перемещает ее на станок (расстояние 0,8 м), выполняет необходимые операции, перемещает деталь обратно на стол и берет следующую. Когда все детали в ящике обработаны, работник относит ящик на стеллаж и приносит следующий ящик. Всего за смену он обрабатывает 600 деталей.

Для расчета внешней механической работы, при перемещении деталей на расстояние 0,8 м, вес деталей умножаем на расстояние перемещения и еще на 2, так как каждую деталь рабочий перемещает дважды (на стол и обратно), а затем на количество деталей за смену ($0,8\text{ м} \times 2 \times 600 = 960\text{ м}$). Итого: $2,5\text{ кг} \times 960\text{ м} = 2400\text{ кг}\cdot\text{м}$. Для расчета внешней механической работы при перемещении ящиков с деталями (21 кг) на расстояние 6 м вес ящика с умножаем на 2 (так как каждый ящик переносили 2 раза), на количество ящиков (75) и на расстояние 6 м. Итого: $2 \times 6\text{ м} \times 75 = 900\text{ м}$. Далее, 21 кг умножаем на 900 м и получаем 18900 кг·м. Итого за смену суммарная внешняя механическая работа составила 21300 кг·м. Общее расстояние перемещения составляет 1860 м ($900\text{ м} + 960\text{ м}$). Для определения среднего расстояния перемещения $1800\text{ м} : 1350\text{ раз}$ и получаем 1,37 м. Следовательно, полученную внешнюю механическую работу следует сопоставлять с показателем перемещения от 1 до 5 м. В данном примере внешняя механическая работа относится ко 2 классу.

2.2 Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг.

Для определения массы груза (поднимаемого или переносимого работником на протяжении смены, постоянно или при чередовании с другой работой) его взвешивают на товарных весах. Регистрируется только максимальная величина. Массу груза можно также определить по эксплуатационной и технологической документации.

Для определения суммарной массы груза, перемещаемого в течение каждого часа рабочего дня (смены), вес всех грузов за рабочий день (смену) суммируется. Независимо от фактической длительности рабочего дня (смены) суммарную массу груза за рабочий день (смену) делят на количество часов рабочего дня (смены).

В случаях, когда перемещение работником груза вручную про-

исходит как с рабочей поверхности, так и с пола, показатели суммируются. Если с рабочей поверхности перемещался больший груз, чем с пола, то полученную величину следует сопоставлять именно с этим показателем, а если наибольшее перемещение производилось с пола - то с показателем суммарной массы груза в час при перемещении с пола. Если с рабочей поверхности и с пола перемещается равный груз, то суммарную массу груза сопоставляют с показателем перемещения с пола.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при поднятии и перемещении груза вручную осуществляется в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг

Показатели тяжести трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час)				
для мужчин	не более 15	не более 30	не более 35	более 35
для женщин	не более 5	не более 10	не более 12	более 12
Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в с):				
для мужчин	не более 5	не более 15	не более 20	более 20
для женщин	не более 3	не более 7	не более 10	более 10
Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены): с рабочей поверхности:				
для мужчин	не более 250	не более 870	не более 1 500	более 1 500
для женщин	не более 100	не более 350	не более 700	более 700
с пола:				
для мужчин	не более 100	не более 435	не более 600	более 600
для женщин	не более 50	не более 175	не более 350	более 350

Пример 1. Рассмотрим предыдущий пример 2 из пункта 1. Масса поднимаемого груза - 21 кг, груз поднимали 150 раз за смену, т. е. это часто поднимаемый груз (более 16 раз за смену) (75 ящиков, каждый поднимался 2 раза), следовательно, по этому показателю работу следует отнести к классу 3.2.

Для определения суммарной массы груза, перемещаемого в течение каждого часа смены, вес всех грузов за смену суммируется. Независимо от фактической длительности смены, суммарную массу груза за смену делят на 8, исходя из 8-часовой рабочей смены.

В случаях, когда перемещения груза вручную происходят как с рабочей поверхности, так и с пола, показатели следует суммировать. Если с рабочей поверхности перемещался больший груз, чем с пола, то полученную величину следует сопоставлять именно с этим показателем, а если наибольшее перемещение производилось с пола - то с показателем суммарной массы груза в час при перемещении с пола. Если с рабочей поверхности и с пола перемещается равный груз, то суммарную массу груза сопоставляют с показателем перемещения с пола (пример 2 и 3).

Пример 2. Рассмотрим пример 1 пункта 1. Масса груза 2,5 кг, следовательно тяжесть труда по данному показателю относится к 1 классу. За смену рабочий поднимает 1 200 деталей, по 2 раза каждую. В час он перемещает 150 деталей ($1\ 200 \text{ деталей} : 8 \text{ часов}$). Каждую деталь рабочий берет в руки 2 раза, следовательно, суммарная масса груза, перемещаемая в течение каждого часа смены составляет 750 кг ($150 \times 2,5 \text{ кг} \times 2$). Груз перемещается с рабочей поверхности, поэтому эту работу по п. 2.3 можно отнести ко 2 классу.

Пример 3. Рассмотрим пример 2 пункта 1. При перемещении деталей со стола на станок и обратно масса груза 2,5 кг, умножается на 600 и на 2, получаем 3 000 кг за смену. При переносе ящиков с деталями вес каждого ящика умножается на число ящиков (75) и на 2, получаем 3 150 кг за смену. Общий вес за смену = 6 150 кг, следовательно, в час - 769 кг. Ящики рабочий брал со стеллажа. Половина ящиков стояла на нижней полке (высота над полом 10 см), половина - на высоте рабочего стола. Следовательно, больший груз перемещался с рабочей поверхности и именно с этим показателем надо сопоставлять полученную величину. По показателю суммарной массы груза в час работу можно отнести к 2 классу.

2.3 Стереотипные рабочие движения (количество за смену, суммарно на две руки)

Понятие «рабочее движение» в данном случае подразумевает движение элементарное, т. е. однократное перемещение рук (или руки) из одного положения в другое. Стереотипные рабочие движе-

ния в зависимости от амплитуды движений и участвующей в выполнении движения мышечной массы делятся на локальные и региональные. Работы, для которых характерны локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе (от 60 до 250 движений в минуту) и за смену количество движений может достигать нескольких десятков тысяч. Поскольку при этих работах темп, т. е. количество движений в единицу времени, практически не меняется, то, подсчитав, с применением какого-либо автоматического счетчика, число движений за 10-15 мин, рассчитываем число движений в 1 мин, а затем умножаем на число минут, в течение которых выполняется эта работа. Время выполнения работы определяем путем хронометражных наблюдений или по фотографии рабочего дня. Число движений можно определить также по числу знаков, напечатанных (вводимых) за смену (подсчитываем число знаков на одной странице и умножаем на число страниц, напечатанных за день).

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при выполнении стереотипных рабочих движений и локальной нагрузке осуществляется в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Стереотипные рабочие движения, количество за рабочий день (смену), единиц

Показатели тяжести трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук):				
	не более 20 000	не более 40 000	не более 60 000	более 60 000
Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса):				
	не более 10 000	не более 20 000	не более 30 000	более 30 000

Пример 1. Оператор ввода данных в персональный компьютер печатает за смену 20 листов. Количество знаков на 1 листе - 2720. Общее число вводимых знаков за смену - 54400, т. е. 54400 мелких локальных движений. Следовательно, по данному показателю его

работу относят к классу 3.1

Региональные рабочие движения выполняются, как правило, в более медленном темпе и легко подсчитать их количество за 10-15 мин или за 1-2 повторяемые операции, несколько раз за смену. После этого, зная общее количество операций или время выполнения работы, подсчитываем общее количество региональных движений за смену.

Пример 2. Маляр (женщина) выполняет около 80 движений большой амплитуды в минуту. Всего основная работа занимает 65 % рабочего времени, т. е. 312 минут за смену. Количество движений за смену $(312 \times 80) = 24\,960$, что в соответствии таблицей 3 позволяет отнести его работу к классу 3.1.

2.4 Статическая нагрузка (величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгсхс)

Статическая нагрузка, связанная с удержанием груза или приложением усилия, рассчитывается путем перемножения двух параметров: величины удерживаемого усилия (веса груза) и времени его удерживания.

В процессе работы статические усилия встречаются в различных видах: удержание обрабатываемого изделия (инструмента), прижим обрабатываемого инструмента (изделия) к обрабатываемому изделию (инструменту), усилия для перемещения органов управления (рукоятки, маховики, штурвалы) или тележек. В первом случае величина статического усилия определяется весом удерживаемого изделия (инструмента). Вес изделия определяется путем взвешивания на весах. Во втором случае величина усилия прижима может быть определена с помощью тензометрических, пьезокристаллических или других датчиков, которые необходимо закрепить на инструменте или изделии. В третьем случае усилие на органах управления можно определить с помощью динамометра или по документам.

Время удерживания статического усилия при выполнении работником стереотипных рабочих движений и региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) осуществляется путем подсчета их количества за 10 - 15 минут или за 1 - 2 повторяемые операции, несколько раз за рабочий день (смену). Оценка класса условий труда по этому показателю должна осуществляться с учетом преимущественной нагрузки: на

одну, две руки или с участием мышц корпуса и ног. Если при выполнении работы встречается 2 или 3 указанных выше нагрузки (нагрузки на одну, две руки и с участием мышц корпуса и ног), то их следует суммировать и суммарную величину статической нагрузки соотносить с показателем преимущественной нагрузки. После оценки общего количества операций или времени выполнения работы определяется общее количество региональных движений за рабочий день (смену).

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при выполнении стереотипных рабочих движений и региональной нагрузке осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 - Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании груза, приложении усилий, кгс×с)

Показатели тяжести трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
При удержании груза одной рукой:				
для мужчин	не более 18000	не более 36000	не более 70000	более 70000
для женщин	не более 11000	не более 22000	не более 42000	более 42000
При удержании груза двумя руками:				
для мужчин	не более 36000	не более 70000	не более 140000	более 140000
для женщин	не более 22000	не более 42000	не более 84000	более 84000
При удержании груза с участием мышц корпуса и ног:				
для мужчин	не более 43000	не более 100000	не более 200000	более 200000
для женщин	не более 26000	не более 60000	не более 120000	более 120000

Пример. Маляр (женщина) промышленных изделий при окраске удерживает руке краскопульт весом 1,7 кгс, в течение 80 % времени смены, т. е. 2304 с. Величина статической нагрузки будет составлять $1,8 \text{ кгс} \times 2304 \text{ с} = 39168 \text{ кгс} \times \text{с}$. Работа по данному показателю относится к классу 3.1.

2.5 Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)

Характер рабочего положения тела работника в течение рабочего дня (смены) – (далее рабочей позы - свободная, неудобная, фиксированная, вынужденная) определяется визуально. К свободным позам относят удобные позы сидя, которые дают возможность изменения рабочего положения тела или его частей (откинуться на спинку стула, изменить положение ног, рук). Фиксированная рабочая поза - невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга. Подобные позы встречаются при выполнении работ, связанных с необходимостью в процессе деятельности различать мелкие объекты. Наиболее жестко фиксированы рабочие позы у представителей тех профессий, которым приходится выполнять свои основные производственные операции с использованием оптических увеличительных приборов - луп и микроскопов. К неудобным рабочим позам относятся позы с большим наклоном или поворотом туловища, с поднятыми выше уровня плеч руками, с неудобным размещением нижних конечностей. К вынужденным позам относятся рабочие позы лежа, на коленях, на корточках и т. д.

Оценка условий труда по тяжести трудового процесса с учетом рабочего положения тела работника осуществляется путем определения абсолютного времени (в минутах, часах) пребывания в той или иной рабочей позе, которое устанавливается на основании хронометражных наблюдений за рабочий день (смену). После этого рассчитывается время пребывания в относительных величинах (в процентах к 8-часовому рабочему дню (смене) независимо от его фактической продолжительности). Если по характеру работы рабочие позы разные, то оценку следует проводить по наиболее типичной позе для данной работы.

Время пребывания в рабочей позе определяется путем сложения времени работы работника в положении стоя и времени его перемещения в пространстве между объектами радиусом не более 5 м. Если по характеру работы рабочие позы работника разные, то отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии тяжести трудового процесса с учетом рабочего положения тела работника следует проводить по наиболее типичной рабочей

позе для данной работы.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса по рабочему положению тела работника в течение рабочего дня (смены) осуществляется в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 - Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)

Класс (подкласс) условий труда			
оптимальный	допустимый	вредный	
1	2	3.1	3.2
Свободное удобное положение с возможностью смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в положении "стоя"*(1) до 40% времени рабочего дня (смены).	Периодическое, до 25% времени смены, нахождение в неудобном*(2) и (или) фиксированном*(3) положении. Нахождение в положении "стоя" до 60% времени рабочего дня (смены).	Периодическое, до 50% времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, до 25% времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении*(4). Нахождение в положении "стоя" до 80% времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении "сидя" без перерывов от 60 до 80% времени рабочего дня (смены).	Периодическое, более 50% времени рабочего дня (смены), нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, более 25% времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении "стоя" более 80% времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении "сидя" без перерывов более 80% времени рабочего дня (смены).

Примечания:

* (1) Для целей настоящей методики работой в положении "стоя" считается работа, которая не предполагает возможности ее выполнения в положении "сидя".

* (2) Работа с наклоном или поворотом туловища, с поднятыми выше уровня плеч руками, с неудобным размещением ног. Неудобное рабочее положение характерно для работ, при которых органы управления или рабочие поверхности оборудования расположены вне пределов максимальной досягаемости рук работника либо в поле зрения работника находятся объекты, препятствующие наблюдению за обслуживаемым объектом или процессом. Неудобное положение работника может быть также связано с необходимостью

стью удержания работником рук на весу.

* (3) К фиксированным рабочим положениям относятся положения с невозможностью изменения взаимного положения различных частей тела работника относительно друг друга. Подобные положения встречаются при выполнении работ, связанных с необходимостью в процессе производственной деятельности различать мелкие объекты. Примером работ с фиксированным рабочим положением являются работы, выполняемые с использованием оптических увеличительных приборов - луп и микроскопов. Фиксированное рабочее положение характеризуется либо полной неподвижностью, либо ограниченным количеством высокоточных движений, совершаемых с малой амплитудой в ограниченном пространстве.

* (4) К вынужденным рабочим положениям работника относятся положения "лежа", "на коленях", "на корточках".

Пример 1. Врач-лаборант около 40 % рабочего времени смены проводит в фиксированной позе - работает с микроскопом. По этому показателю работу можно отнести к классу 3.1.

Пример 2. Дежурный электромонтер (длительность смены - 12 часов) при вызове на объект выполняет работу в положении стоя. На эту работу и на перемещение к месту работы у него уходит 4 часа за смену. Следовательно, исходя из 8-часовой смены, 50 % рабочего времени он проводит в положении стоя - класс 2.

2.6 Наклоны корпуса (количество за смену)

Число наклонов за смену определяется путем их прямого подсчета в единицу времени (минуту, час), затем рассчитывается число наклонов за все время выполнения работы, либо определением их количества за одну операцию и умножением на число операций за смену. Глубина наклонов корпуса (в градусах) измеряется с помощью любого простого приспособления для измерения углов (например, транспортира). При определении угла наклона можно не пользоваться приспособлениями для измерения углов.

Таблица 6 - Наклоны корпуса тела работника более 30 град., количество за рабочий день (смену)*

Класс (подкласс) условий труда			
оптимальный	допустимый	вредный	
1	2	3.1	3.2
не более 50	51 - 100	101 - 300	свыше 300

Примечание:

* Оценить факт работы с вынужденным наклоном корпуса тела работника более 30 град. можно, приняв во внимание, что у работника со средними

антропометрическими данными наклоны корпуса тела более 30° встречаются в том случае, если он берет какие-либо предметы, поднимает груз или выполняет действия руками на высоте не более 50 см от пола.

2.7 Перемещение в пространстве (переходы, обусловленные технологическим процессом, в течение смены по горизонтали или вертикали - по лестницам, пандусам и др., км)

Самый простой способ определения этой величины - с помощью шагомера, который можно поместить в карман работающего или закрепить на его поясе, определить количество шагов за смену (во время регламентированных перерывов и обеденного перерыва шагомер снимать). Количество шагов за смену умножить на длину шага (мужской шаг в производственной обстановке в среднем равняется 0,6 м, а женский - 0,5 м), и полученную величину выразить в км. Перемещением по вертикали можно считать перемещения по лестницам или наклонным поверхностям, угол наклона которых более 30° от горизонтали. Для профессий, связанных с перемещением как по горизонтали, так и по вертикали, эти расстояния можно суммировать и сопоставлять с тем показателем, величина которого была больше.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса по перемещению работника в пространстве, обусловленные технологическим процессом, в течение рабочей смены осуществляется в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 - Перемещения работника в пространстве, обусловленные технологическим процессом, в течение рабочей смены, км

Класс (подкласс) условий труда			
оптимальный	допустимый	вредный	
1	2	3.1	3.2
По горизонтали:			
Класс (подкласс) условий труда			
оптимальный	допустимый	вредный	
1	2	3.1	3.2
не более 4	не более 8	не более 12	более 12
По вертикали:			
не более 1	не более 2,5	не более 5	более 5

Пример. По показателям шагомера работница при обслуживании станков делает около 12000 шагов за смену. Расстояние, которое она проходит за смену составляет 6000 м или 6 км ($12000 \times 0,5$ м). По этому показателю тяжесть труда относится ко 2 классу.

2.8 Общая оценка тяжести трудового процесса

Общая оценка по степени физической тяжести проводится на основе всех приведенных выше показателей.

Класс (подкласс) условий труда устанавливается по показателю тяжести трудового процесса, имеющему наиболее высокий класс (подкласс) условий труда.

При наличии двух и более показателей тяжести трудового процесса, условия труда по которым отнесены к подклассу 3.1 или 3.2 вредных условий труда, класс (подкласс) условий труда по тяжести трудового процесса повышается на одну степень.

3 Индивидуальные задания для выполнения расчетной части работы

1. Внимательно изучите вариант задания, выданный преподавателем, и в соответствии с заданием проведите оценку условий труда - определите класс.

2. Оформите Протокол (Приложение А). Предварительно следует сделать копию чистого бланка протокола, распечатать, затем заполнить и приложить к отчету.

3. Сделайте вывод по результатам.

Задание 1. Шлифовщик вручную поднимает с пола металлическую заготовку весом 6 кг и устанавливает ее на платформу шлифовального станка, расположенную на расстоянии 1,5 м от пола. Отшлифованную заготовку складывает на площадку, которая находится на расстоянии 3 м от станка. При переносе детали от станка к площадке удерживает деталь в течение 10 с. При поднимании заготовки с пола и укладке отшлифованной детали на площадку рабочий совершает глубокие (более 30 °С) наклоны, число которых достигает 1200. Всего за смену шлифовщик обрабатывает 600 заготовок. Работа возле станка производится стоя (до 75 % рабочего времени).

Задание 2. При проведении планового санитарно-гигиенического обследования парникового хозяйства по выращива-

нию ранних овощей установлено, что все трудовые операции в теплицах выполняются работницами вручную в вынужденной рабочей позе (на коленях, на корточках и т. п.) до 60 % времени смены. Работа в теплицах заключается в уходе за растениями и переносе ящиков с готовой продукцией массой 22 кг на расстояние 10 м. Ящики работницы поднимают с пола, при этом совершая глубокие наклоны корпуса (более 30 °) до 180 раз в смену. При переносе ящиков работницы удерживают их в течение 25 с. Фактическая продолжительность рабочего дня составляет 6 ч с регламентированным перерывом продолжительностью 40 мин.

Задание 3. Сборщица электрокерамических изделий имеет стационарное рабочее место, рабочая поза - сидя, свободная. Работает в две смены. Максимальная масса перемещаемого груза 3 кг. Число движений за час 300. Длительность сосредоточенного наблюдения 27%. Энерготраты за смену в среднем равнялась 11,2 кДж/мин. Чистота пульса в среднем за смену - 84 уд/мин. Мышечная выносливость в начале смены - 17,6 с., а в конце - 19,1 с. Время отыскивание чисел в начале смены - 79,4 с., в конце - 87,5 с.

Задание 4. При изучении условий труда и характера трудового процесса в ткацком цехе камвольного комбината установлено, что работающие подвергаются сочетанному воздействию физических и психофизиологических факторов.

Выполнение трудовых операций ткачих при обслуживании 8 станков связано с нагрузкой на опорно-двигательный аппарат за счет вынужденных наклонов (более 30 °С), число которых за смену достигает 150 при ликвидации обрыва нити. Операция по удалению обрыва нитей (толщина нити 0,4 мм), продолжительностью 35 с, включает 3 элемента и характеризуется напряжением зрительного анализатора (более 50 % рабочего времени). Всего за смену ткачиха выполняет 250 операций по ликвидации обрыва нитей, при этом длительность сосредоточенного наблюдения за ходом технологического процесса составляет 75 % времени смены. Фактическая продолжительность рабочего дня - 8 ч с регламентированным перерывом (8 % рабочего времени).

Задание 5. Врач-лаборант имеет стационарное рабочее место, рабочая поза - сидя, вынужденные наклоны (угол наклона до 300) в течение 25% рабочего времени. Работа в 1 смену. Максимальная масса перемещаемого груза 3 кг. Число движений за час 270. Число

элементов в операции 7, продолжительность выполнения операции - 52 с. Длительность сосредоточенного наблюдения - 35%. Энерготраты составляют в среднем 22 кдж/мин. Частота пульса - 98 уд. в мин. Удлинение времени реакции на звуковой раздражитель в начале смены -25%.

Задание 6. Грузчик железнодорожного вокзала работает в 3 смены (одна - ночная). Рабочее место нестационарное. Максимальная масса перемещаемого груза 35-50 кг. Величина ручного грузооборота за смену при подъеме грузов с пола 6 т. Перемещение в пространстве за смену в среднем 8 км. Энерготраты составляют 35 кдж/мин. Частота пульса - 125 уд/мин., увеличение сердечных сокращений - 38 уд/мин. Мышечная выносливость в начале смены - 18 с., в конце 35с.

Задание 7. Электрогазосварщик мужчина переносит с конвейера деталь, выполняет сварочные работы, перемещает деталь обратно на конвейер. Масса детали 10 кг. Расстояние конвейером и сварочным постом 5м. Общее количество деталей, обрабатываемых за смену 200 штук. Количество циклов перемещения одной детали 2.

Задание 8. Укладчица хлеба вручную в позе стоя (75 % времени смены) укладывает готовый хлеб с укладочного стола в лотки. Одновременно берет 2 батона (в каждой руке по батону), весом 0,4 кг каждый (одноразовый подъем груза составляет 0,8 кг) и переносит на расстояние 0,8 м. Всего за смену укладчица укладывает 550 лотков, в каждом из которых по 20 батонов. Следовательно, за смену она укладывает 11 000 батонов. При переносе со стола в лоток работница удерживает батоны в течение трех секунд. Лотки, в которые укладывают хлеб, стоят в контейнерах и при укладке в нижние ряды работница вынуждена совершать глубокие (более 30°) наклоны, число которых достигает 200 за смену.

4 Отчет о работе

Отчет по практическому заданию должен содержать: цель и задачи; текстовый материал, протокол оценки условий труда по напряженности трудового процесса, выводы, ответы на тестовые задания.

5 Шкала оценивания и критерии оценивания выполненных заданий

Проверка ответов (решений) может осуществляться преподавателем, как на практическом занятии, так и по его окончании. Ответ (решение) может быть как типовым, так и нестандартным. Приветствуются нестандартные ответы (решения), предлагаемые обучающимися. Ответы (решения) могут рассматриваться и обсуждаться коллективно.

Результаты (оценки по 5-балльной шкале) сообщаются обучающимся непосредственно на практическом занятии; в случае необходимости проверки ответов (решений) по окончании практического занятия – не позднее следующего практического занятия по учебной дисциплине.

Критерии оценки

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки не критического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если задача нерешена или при ее решении допущены ошибки критического характера.

6 Задания для самостоятельной работы

Необходимо изучить методику оценки условий труда по тяжести трудового процесса.

Следует сделать копию чистого бланка протокола, распечатать.

7 Вопросы и тестовые задания для самоконтроля и защиты отчета

1. Какие показатели определяют тяжесть труда?
2. Каким образом проводится классификация условий труда по показателям тяжести трудового процесса.
3. Привести примеры условий труда по показателям тяжести трудового процесса?

4. С какой целью необходимо производить оценку тяжести труда?
5. Что характеризуют классы условий труда?
6. Как оформляются результаты оценки условий труда по тяжести трудового процесса?
7. Чем различаются между собой классы условий труда?

1. Совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда называется

- 1) условиями труда
- 2) безопасностью труда
- 3) режимом труда и отдыха

2. Характеристика трудового процесса, отражающая преимущественно нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма, называется:

- 1) тяжесть труда
- 2) напряженность труда
- 3) умственный труд

3. Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме, это

- 1) опасный производственный фактор
- 2) вредный производственный фактор
- 3) вредный фактор рабочей среды

4. Фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти

- 1) опасный фактор рабочей среды
- 2) опасный производственный фактор
- 3) опасные условия труда

5. Условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов, это

- 1) безопасные
- 2) оптимальные
- 3) нормативные

6. Установите соответствие между характеристикой условий труда и классом

Характеристикой условий труда	Класс условий труда
1. Оптимальные условия труда	к) 3 класс
2. Допустимые условия труда	ф) 1 класс
3. Вредные условия труда	е) 2 класс

7. Установите соответствие термина и определения

Термин	Определение
1. Безопасные условия труда	к) состояние, при котором риск для здоровья и безопасности персонала находится на приемлемом уровне
2. Безопасный труд	ф) условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов
3. Безопасность	е) деятельность, при которой обеспечиваются безопасные условия труда; работник целесообразно и безопасно действует как при выполнении рабочих операций, так и при возникновении опасных ситуаций

8. Установите соответствие термина и определения

Термин	Определение
1. Физический трудовой процесс	к) представляет собой совокупность физических, умственных и чувственных процессов, требуемых для выполнения конкретных работ
2. Умственный трудовой процесс	ф) процесс труда, требующий затрат физической (мышечной) энергии
3. Смешанный трудовой процесс	е) связан, как правило, с умственной деятельностью работника и заключается в анализе ситуации, формулировании проблемы, определении приемов работы и т. д.

Библиографический список

1. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 года № 426 ФЗ.

2. Методика проведения специальной оценки условий труда. Приложение № 1 к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. № 33н (с изменениями и дополнениями).

3. Гигиенические требования к условиям труда женщин. СанПиН 2.2.0.555-96.

4. Постановление Правительства РФ от 25.02.00 № 163 (ред. от 20.06.2011) «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда, при которых запрещается применения труда лиц моложе восемнадцати лет» (с изменениями и дополнениями).

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

Приложение А

ПРОТОКОЛ

оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса
(пример)

Ф.И.О. Иванова В.Д., пол ж

Профессия укладчица хлеба

Производство хлебозавод

Краткое описание выполняемой работы:

Работница вручную в позе стоя (до 75% времени смены) укладывает готовый хлеб с укладочного стола в лотки. Одновременно берет 2 батона (в каждой руке по батону), весом 0,4 кг каждый (одноразовый подъем груза составляет 0,8 кг) и переносит на расстояние 0,8 м. Всего за смену укладчица укладывает 550 лотков, в каждом из которых по 20 батонов. Следовательно, за смену она укладывает 11000 батонов. При переносе со стола в лоток работница удерживает батоны в течение трех секунд. Лотки, в которые укладывают хлеб, стоят в контейнерах и при укладке в нижние ряды работница вынуждена совершать глубокие (более 30°) наклоны, число которых достигает 200 за смену.

№ п/п	Показатели	Фактическое значение	Класс
1	2	3	4
1	Физическая динамическая нагрузка (кг*м):		
1.1	при региональной нагрузке перемещаемого работником груза на расстояние 1 м	3520	3.1
2.2	при общей нагрузке перемещаемого работником груза на расстояние: от 1 до 5 м более 5 м		
2	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную		
2.1	при чередовании с другой работой: до 2 раз/час более 2 раз/час		
2.2	перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены): с рабочей поверхности с пола	0,8 550	1 3.1
3	Стереотипные рабочие движения количество за рабочий день (смену), единиц		
3.1	при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук):		
3.2	при региональной нагрузке (при работе с пре-	21000	3.1
4	Статическая нагрузка (кгс*с)		

№ п/п	Показатели	Фактическое значение	Класс
1	2	3	4
4.1	при удержании груза одной рукой	660	1
4.2	при удержании груза одной рукой двумя руками	13200	1
4.3	при удержании груза с участием мышц корпуса		
5	Рабочая поза	80 %	3.1
6	Наклоны корпуса (количество за смену)	200	3,1
7	Перемещение в пространстве (км):		
7.1	по горизонтали	1,5	1
7.2	по вертикали		
Окончательная оценка тяжести труда, класс (подкласс)			3.2