**Практическая работа № 2**

***«ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА»***

**Цель работы:** определить классы условий труда по тяжести трудового процесса на рабочем месте согласно варианту задания.

**Нормативные документы:** Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

**Задание:** ознакомиться с методикой оценки тяжести трудового процесса; сделать краткий конспект; определить класс условий труда по тяжести трудового процесса согласно своему варианту.

**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.

Для оценки показателей тяжести труда необходимы следующие приборы: секундомер (измерение времени), шагомер (измерение числа шагов), металлическая рулетка (измерение расстояния), динамометр и весы товарные (измерение нескольких показателей), угломер (измерение углов наклона работников и плоскости, по которой осуществляется перемещение).

Физический труд характеризуется большой нагрузкой на организм, требующей преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения, а также оказывает влияние на функции.

функциональные системы (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.), стимулирует обменные процессы. Основным его показателем является тяжесть. Энергозатраты при физическом труде в зависимости от тяжести работы составляют 4000 – 6000 ккал в сутки, а при механизированной форме труда энергетические затраты составляют 3000 – 4000 ккал.

При очень тяжелой работе непрерывно нарастает потребление кислорода, и может возникнуть кислородная задолженность, когда в организме накапли­ваются не окисленные продукты обмена. Рост обмена веществ и рас­хода энергии приводит к повышению теплообразования, температуры тела на 1 – 1,5°С. Мышечная работа влияет на сердечно-сосудистую систему, уве­личивая кровоток с 3 – 5 л/мин до 20 – 40 л/мин для обеспечения газообмена. При этом возрастает число сокращений сердца до 140 – 180 в мин. и кровяное давление до 180 – 200 мм рт.ст.

Под действием мышечной работы меняется морфологический состав крови, ее физико-химические свойства: растет число эритроцитов, содержание гемоглобина, усиливается процесс регенерации эритроцитов, увеличивается число лейкоцитов. Эти изменения свидетельствуют об усилении функции кроветворных органов. Определенные изменения при физической работе происходят в эндокринных функциях (повышение содержание в крови адреналина и др.), что способствует мобилизации энергетических ресурсов организма.

**Оценка тяжести труда проводится по 7 основным показателям:**

* физическая динамическая нагрузка;
* масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;
* стереотипные рабочие движения;
* статическая нагрузка;
* рабочая поза;
* наклоны корпуса;
* перемещение в пространстве.

Тяжесть труда должна оцениваться на каждом рабочем месте. При оценке тяжести труда оцениваются все выше перечисленные показатели.

Исходя из характеристики трудового процесса делается вывод о необходимости выполнения каждого из показателей тяжести труда в связи с технологическим процессом. Если он является характерным, проводится его количественная или качественная оценка для установления класса условий труда. Если показатель не используется по ходу трудового процесса, при оформлении протокола для неиспользуемых показателей в графе фактическое значение ставится прочерк, а в классе оценки – 1.

Оценка тяжести труда проводится в расчете на рабочую смену (8 часов). Оценка ведется не по отдельным операциям, которые работник выполняет согласно своей должностной инструкции, а в течении всей смены.

При выполнении работ, связанных с неравномерными физическими нагрузками в разные смены, оценку показателей тяжести трудового процесса (за исключением массы поднимаемого и перемещаемого груза и наклонов корпуса), следует проводить по усредненным показателям за 2 – 3 дня в пересчете на одну рабочую смену.

1. **Физическая динамическая нагрузка**

Для подсчета физической динамической нагрузки определяется масса груза, перемещаемого вручную в каждой операции в кг и путь его перемещения в м. Подсчитывается общее количество операций по переносу груза за смену и суммарная величина внешней механической работы (кг·м) за смену в целом. По величине внешней механической работы за смену в зависимости от вида нагрузки (региональная или общая) и расстояния перемещения груза (от 1 до 5 м; более 5 м) определяют, к какому классу условий труда относится данная работа. Если расстояние перемещения груза разное, то суммарная механическая работа сопоставляется со средним расстоянием перемещения.

**Пример**

Слесарь механосборочных работ берет с конвейера деталь, перемещает ее на свой рабочий стол, выполняет необходимые операции и перемещает деталь обратно на конвейер.

*Исходные данные:*

- рабочий (пол) – мужчина;

- масса груза (р) - 2 кг;

- путь перемещения груза (l) – 1м;

- общее количество деталей, обрабатываемых за смену (сменное задание) (n) – 1000 шт;

- количество циклов перемещения одной детали (на рабочее место и с рабочего места) (х) – 2.

*Порядок расчета:*

Суммарное расстояние перемещение груза за смену определяется из учета - L = х · l · n = 2·1·1000 = 2000 м

Внешняя механическая работа, затраченная на весь путь перемещения рабочим деталей определяется А = р · L = 2 · 2000 = 4000 кг·м

*Вывод:* Работа региональная, расстояние перемещения груза до 1 м, следовательно, по показателю 1.1 (таблица 2.) относится ко 2 классу.

1. **Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную**

Для определения суммарной массы груза, перемещаемого в течение каждого часа смены, вес всех грузов суммируется, а если переносимый груз одного веса, то этот вес умножается на число подъемов или перемещений в течение каждого часа. Для подсчета этого показателя можно суммарный за смену грузооборот разделить на количество часов в смене.

**Пример**

Слесарь механосборочных работ берет с конвейера деталь, перемещает ее на свой рабочий стол, выполняет необходимые операции и перемещает деталь обратно на конвейер.

*Исходные данные:*

- рабочий (пол) – мужчина;

- продолжительность смены – 8 часов;

- подъем и перемещение (разовое) тяжести - постоянно в течение рабочей смены – 2 кг.

*Вывод:* Исходя из массы поднимаемого и перемещаемого груза постоянно в течение рабочей смены (2 кг) по таблице 2. пункту 2.2 определяем, что работа относится к 1 классу.

1. **Стереотипные рабочие движения (количество за смену)**

Понятие «рабочее движение» в данном случае подразумевает движение элементарное, т.е. однократное перемещение тела или части тела из одного положения в другое. Стереотипные рабочие движения в зависимости от нагрузки делятся на локальные (например, машинистки, операторы ПЭВМ) и региональные (например, маляры).

Работы, для которых характерны локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе (60-250 движений в мин), и за смену количество движений может достигать несколько десятков тысяч. Поскольку при этих работах темп, т.е. количество движений в единицу времени, практически не меняется, то, подсчитав число движений за 10-15 мин, рассчитывают число движений в 1 мин, а затем умножают на число минут, в течение которых выполнялась эта работа.

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

**Пример**

Определить класс условий труда по показателю «стереотипные рабочие движения» для слесаря механосборочных работ.

*Исходные данные:*

- количество движений в минуту (b) – 5;

- тип амплитуды нагрузки – региональная;

- продолжительность выполнения работы за смену (t) – 312 мин.

*Порядок расчета:*

Количество движений, выполняемых рабочим за смену - В = b · t = 5 · 312 = 1560

*Вывод:* Работа выполнена при региональной нагрузке с общим количеством движений за смену 1560, по таблице 2. п. 3.2 ее относим к классу 2.

1. **Статическая нагрузка (величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кг·с)**

Статические усилия – усилия мышц, направленные на удержание груза или направленные на преодоление сопротивления.

В трудовых операциях статическое напряжение мышц развивается при удержании на весу изделий и инструментов, а также при выполнении многих операций, требующих приложения усилий и не связанных с перемещением конечностей в пространстве.

Статическая нагрузка, связанная с поддержанием человеком груза или приложением усилия, рассчитывается путем перемножения, двух параметров: величины удерживаемого усилия (кг) и времени его удержания (с).

В производственных условиях статические усилия встречаются в двух видах: удержание обрабатываемого изделия (инструмента) и прижим обрабатываемого инструмента (изделия) к обрабатываемому изделию (инструменту). 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 датчиков, динамометров, которые необходимо закрепить на инструменте или изделии. Время удержания статического усилия определяется на основании хронометражных измерений.

**Пример**

Слесарь механосборочных работ берет с конвейера деталь, перемещает ее на свой рабочий стол, выполняет необходимые операции и перемещает деталь обратно на конвейер.

*Исходные данные:*

- рабочий (пол) – мужчина;

- вес груза (р) - 2 кгс;

- время удержания одной детали (t1) – 8 с;

- способ удержания детали – двумя руками;

- общее количество деталей, обрабатываемых за смену (сменное задание) (n) – 1000 шт;

- количество циклов перемещения одной детали (на рабочее место и с рабочего места) (х) – 2.

*Порядок расчета:*

Статическая нагрузка при выполнении данной операции рассчитывается следующим образом - Рс = р · n · x · t1 = 2 · 1000 · 2 · 8 = 32 000 кгс·с

*Вывод:* Работа осуществляется двумя руками при статической нагрузке 32 000 кгс·с, что по показателю 4.2. таблицы 2. можно отнести работу к 1 классу.

1. **Рабочая поза**

Характер рабочей позы (свободная, неудобная, фиксированная, вынужденная) определяется визуально. Время пребывания в вынужденной позе, позе с наклоном корпуса или другой рабочей позе, определяется на основании хронометражных данных за смену.

**Пример**

Определить класс условий труда по показателю «рабочая поза» для слесаря механосборочных работ.

*Исходные данные:*

- рабочая поза – стоя;

- время работы технологическое – 4,8 часа (60%) времени смены.

*Вывод:* Работа осуществляется в позе стоя в течение 4,8 часа (60%) времени смены, что по показателю 5. табл. 2. можно отнести к классу 2.

1. **Наклоны корпуса (количество за смену)**

Число наклонов за смену определяется путем их прямого подсчета или определением их количества за одну операцию и умножается на число операций за смену.

Глубина наклонов корпуса (в градусах) измеряется с помощью угломера. При этом учитываются только наклоны корпуса на угол более 30о от вертикальной оси.

**Пример**

Определить класс условий труда для слесаря механосборочных работ по показателю «наклоны корпуса»

*Исходные данные:*

- количество наклонов за смену (более 30°) – 20.

*Вывод:* При выполнении за смену 20 наклонов класс условий труда работника определяется по таблице 2. п.6 - как класс 1.

1. **Перемещение в пространстве (по горизонтали или**

**по вертикали, км)**

Самый простой способ определения этой величины – с помощью шагомера, который можно поместить в карман работающего или закрепить на его поясе. По показаниям шагомера определяют количество шагов за смену (во время регламентированных перерывов и обеденного перерыва шагомер снимают) и умножают на длину шага. Мужской шаг в производственной обстановке в среднем 0,6 м, а женский – 0,5 м. Полученную величину выражают в км.

**Пример**

Определить класс условий труда по показателю «перемещение в пространстве» для слесаря механосборочных работ

*Исходные данные:*

- рабочий (пол) – мужчина;

- длина шага (t) - 0,6 м;

- перемещение в пространстве – горизонтальное;

- количество шагов за смену (f) – 4 000.

*Порядок расчета:*

Расстояние, которое работник проходит за смену определяется: F = f · t = 4000 · 0,5 м = 2000 м = 2 км

*Вывод:* таки образом по общей длине перемещения 2 км согласно п. 7.1. таблицы 2. работа относится к классу 1.

1. **Общая оценка тяжести трудового процесса**

Оценка тяжести физического труда проводится на основе учета всех выше перечисленных показателей (таблица 2.). При этом вначале устанавливается класс по каждому измеренному показателю, а окончательная оценка тяжести труда устанавливается по показателю, отнесенному к наибольшей степени тяжести. При наличии двух и более показателей класса 3.1 и 3.2 общая оценка устанавливается на одну степень выше 3.2 и 3.3 классы соответственно.

Полученные результаты оценки показателей тяжести трудового процесса оформляются протоколом. Форма протокола и пример оценки тяжести трудового процесса представлены в Приложении 1.

*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. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг⋅м) | | | | | |
| 1.1. При региональной нагрузке при перемещении груза на расстояние до 1 м: для мужчин  для женщин | до 2 500  до 1 500 | | до 5 000  до 3000 | до 7 000  до 4000 | более 7 000  более 4 000 |
| 1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног): |  | |  |  |  |
| 1.2.1 При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м:  для мужчин  для женщин | до 12 500  до 7 500 | | до 25 000  до 15 000 | до 35 000  до 25 000 | более 35 000  более 25 000 |
| 1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м:  для мужчин  для женщин | до 24 00  до 14 00 | | до 46 000  до 28 000 | до 70 000  до 40 000 | более 70 000  более 40 000 |
| 1. **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  для женщин | до 15  до 5 | | до 30  до 10 | до 35  до 12 | более 35  более 12 |
| 2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены:  для мужчин  для женщин | до 5  до 3 | | до 15  до 7 | до 20  до 10 | более 20  более 10 |
| 2.3.Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены: |  | |  |  |  |
| 2.3.1.С рабочей поверхности:  для мужчин  для женщин | до 250  до 100 | | до 870  до 350 | до 1 500  до 700 | Более 1 500  более 700 |
| 2.3.2.С пола:  для мужчин  для женщин | до 100  до 50 | | до 435  до 175 | до 600  до 350 | более 600  более 350 |
| 1. **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 |
| 1. **Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за смену  при удержании груза, приложении усилий (кгс·с)** | | | | | |
| 4.1. Одной рукой:  для мужчин  для женщин | до 18 000  до 11 000 | | до 36 000  до 22 000 | до 70 000  до 42 000 | более 70 000  более 42 000 |
| 4.2. Двумя руками:  для мужчин  для женщин | до 36 000  до 22 000 | | до 70 000  до 42 000 | до 140 000  до 84 000 | более 140000  более 120000 |
| 4.3. С участием мышц корпуса и ног:  для мужчин  для женщин | до 43 000  до 26 000 | | до 100 000  до 60 000 | до 200000  до 120 000 | более 200000  более 120000 |
| 1. **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. |
| 1. **Наклоны корпуса** | | | | | |
| 6.Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену | до 50 | | 51-100 | 101-300 | свыше 300 |
| 1. **Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом** | | | | | |
| 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 |

**Вопросы для контроля**

1. Дайте общую характеристику понятию тяжести трудового процесса.
2. Поясните, из каких подпунктов (показателей) складывается оценка 7 основных показателей тяжести трудового процесса.
3. Какие приборы необходимы для оценки показателей тяжести труда?

*Приложение 1*

**Пример оформления протокола по показателям**

**тяжести трудового процесса для слесаря механосборочных работ**

**ПРОТОКОЛ № 2**

**оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса**

1. **Наименование организации, ее адрес**: ОАО «АВТОВАЗ», 44560, Самарская область, г. Тольятти, Южное шоссе,
2. **Наименование подразделения организации, рабочего места:** МСП, цех № 38-1, бригада № 521, р.м. № 1
3. Слесарь механосборочных работ
4. **Дата проведения измерения и оценки:** 01.07.2010
5. **Наименование организации (или ее подразделения), привлеченной к выполнению инструментальных измерений, сведения об ее аккредитации:** ООО «Центр охраны труда», Лаборатория экспертизы условий труда. Аттестат аккредитации 1 от 01.03.2009г. номер Госреестра РОСС RU 1547.65 ОТ 367.
6. **Сведения о применяемых средствах измерения:** Секундомер СОСпР-26-2-04-2010г., №7811, Свидетельство № 92132/2251, действительно до 26.02.2011 г. Динамометр ДПУ-1-2 5031 № 220, свидетельство 278122/20461, действительно до 29.12.2011 г., Шагомер ШМ-6, не поверяется.
7. **Методы проведения измерений и оценок:** Руководство P 2.2.2006 - 05. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
8. **Краткое описание выполняемой работы:** сборка – разбока простых механизмов (Подъем, перемещение деталей, массой до 2 кг на расстояние до 1м (деталь перемещается дважды). Сменное задание 1000 шт. Нахождение в позе стоя до 80% времени смены). Совершает перемещения по территории цеха до 2 км.
9. **Результат оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса оформляется в виде Таблицы 2.**

*Таблица 2*

**Оценка условий труда по показателям тяжести**

**трудового процесса**

| Показатель тяжести трудового процесса | Нормативное  значение | | Фактическое  значение | Класс  условий |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Оптимальное | Допустимое |  | труда |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. **Физическая динамическая нагрузка ( единицы внешней механической работы за смену, кг⋅м)** | | | | |
| 1.1. При региональной нагрузке (с участием преимущественно мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1м - для мужчин | до 2500 | до 5000 | до 4000 | 2 |
| - для женщин | до 1500 | до 3000 |  |  |
| 1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног): |  |  |  |  |
| 1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м |  |  |  |  |
| - для мужчин | до 12500 | до 25000 | отсутствует | 1 |
| - для женщин | до 7500 | до 15000 |  |  |
| 1.2.2. При перемещении груза на расстояние  более 5 м |  |  |  |  |
| - для мужчин | до 24000 | до 46000 | отсутствует | 1 |
| - для женщин | до 14000 | до 28000 |  |  |
| **2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг** | | | | |
| 2.1.Подъём и перемещение (разовое) тяжестей при чередовании с другой работой (до 2р. в час) |  |  |  |  |
| - для мужчин | до 15 | до 30 | отсутствует | 1 |
| - для женщин | до 5 | до 10 |  |  |
| 2.2. Подъём и перемещение тяжестей постоянно в теч. рабочей смены |  |  |  |  |
| - для мужчин | до 5 | до 15 | до 2 | 1 |
| - для женщин | до 3 | до 7 |  |  |
| 2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены: |  |  |  |  |
| 2.3.1. С рабочей поверхности |  |  |  |  |
| - для мужчин | до 250 | до 870 | до 500 | 2 |
| - для женщин | до 100 | до 350 |  |  |
| 2.3.2. С пола |  |  |  |  |
| - для мужчин | до 100 | до 435 | отсутствует | 1 |
| - для женщин | до 50 | до 175 |  |  |
| **3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)** | | | | |
| 3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук) | до 20000 | до 40000 |  |  |
| 3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) | до 10000 | до 20000 | до 1560 | 1 |
| **4. Статическая нагрузка**  Величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кг⋅с | | | | |
| 4.1. Одной рукой: |  |  |  |  |
| - для мужчин | до 18000 | до 36000 | отсутствует | 1 |
| - для женщин | до 11000 | до 22000 |  |  |
| 4.2. Двумя руками: |  |  |  |  |
| - для мужчин | до 36000 | до 70000 | до 32000 | 1 |
| - для женщин | до 22000 | до 42000 |  |  |
| 4.3. С участием мышц корпуса и ног: |  |  |  |  |
| - для мужчин | до 43000 | до 100000 | отсутствует | 1 |
| - для женщин | до 26000 | до 60000 |  |  |
| **5. Рабочая поза** | | | | |
| 5. Рабочая поза | Свободная удобная поза, нахождение стоя до 40% | Периодическое, до 25% времени смены, нахождение в неудобной позе, нахождение стоя до 60% | Нахождение в позе стоя до 60% времени смены | 2 |
| **6. Наклоны корпуса** | | | | |
| 6. Наклоны корпуса (кол-во за смену) | до 50 | 51-100 | до 20 | 2 |
| 7.Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км | | | | |
| 7.1. По горизонтали | до 4 | до 8 | до 2 | 1 |
| 7.2. По вертикали | до 2 | до 4 | отсутствует | 1 |
| **Общая оценка тяжести трудового процесса** | | | | **2** |

**Заключение**: рабочее место соответствует требованиям нормативно-технической документации. Класс условий труда - 2 (допустимый).