

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра аэрологии, охраны труда и природы

ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Методические указания к практическому занятию
по дисциплине «**Безопасность жизнедеятельности**»
для студентов всех направлений; по дисциплине
«**Производственная санитария и гигиена труда**»
для направления 280700.62 профиля 280702.62
и специализации 130412.65; по дисциплине
«**Основы промышленной санитарии**» для студентов
специализации 130409.65 всех форм обучения

Составители Г. В. Кроль

Л. Н. Денисова

С. Г. Артинова

Утверждены на заседании кафедры

Протокол № 3 от 30.11.2013

Рекомендованы к печати

учебно-методической комиссией

направления 280700.62

Протокол № 3 от 30.11.2013

Электронная копия находится

в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2013

Цель работы – получить навыки:

- по оценке условий труда в зависимости от тяжести трудового процесса;
- по разработке мероприятий по повышению эффективности трудовой деятельности человека.

Теоретические положения

Характер и организация трудовой деятельности оказывают существенное влияние на изменение функционального состояния организма человека. Многообразные формы трудовой деятельности делятся на физический и умственный труд.

Физический труд характеризуется в первую очередь повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и его функциональные системы (сердечнососудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность. Физический труд, развивая мышечную систему и стимулируя обменные процессы, в то же время имеет ряд отрицательных последствий. Прежде всего, это социальная неэффективность физического труда, связанная с низкой его производительностью, необходимостью высокого напряжения физических сил и потребностью в длительном – до 50 % рабочего времени – отдыхе.

Умственный труд объединяет работы, связанные с приемом и переработкой информации, требующей преимущественного напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, а также активизации процессов мышления, эмоциональной сферы. Для данного вида труда характерна гипокинезия, т.е. значительное снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма и повышению эмоционального напряжения. Гипокинезия является одним из условий формирования сердечнососудистой патологии у лиц умственного труда. Длительная умственная нагрузка оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность: ухудшаются функции внимания (объем, концентрация, переключение), памяти (кратковременной и долговременной), восприятия (появляется большое число ошибок).

В современной трудовой деятельности чисто физический труд не играет существенной роли. В соответствии с существую-

щей физиологической классификацией трудовой деятельности различают: формы труда, требующие значительной мышечной активности; механизированные формы труда; формы труда, связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством; групповые формы труда (конвейеры); формы труда, связанные с дистанционным управлением; формы интеллектуального (умственного) труда.

Формы труда, требующие значительной мышечной активности, имеют место при отсутствии механизации. Эти работы характеризуются в первую очередь повышенными энергетическими затратами.

Особенностью механизированных форм труда являются изменения характера мышечных нагрузок и усложнения программы действий. В условиях механизированного производства наблюдается уменьшение объема мышечной деятельности, в работу вовлекаются мелкие мышцы конечностей, которые должны обеспечить большую скорость и точность движений, необходимых для управления механизмами.

Однообразие простых и большей частью локальных действий, однообразие и малый объем воспринимаемой в процессе труда информации приводят к монотонности труда. При этом снижается возбудимость анализаторов, рассеивается внимание, снижается скорость реакций и быстро наступает утомление.

Формы труда, связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством. При полуавтоматическом производстве человек выключается из процесса непосредственной обработки предмета труда, который целиком выполняет механизм. Задача человека ограничивается выполнением простых операций на обслуживании станка: подать материал для обработки, пустить в ход механизм, извлечь обработанную деталь. Характерные черты этого вида работ – монотонность, повышенный темп и ритм работы, утрата творческого начала.

Групповая (конвейерная) форма труда. Конвейерная форма труда определяется дроблением процесса труда на операции, заданным ритмом, строгой последовательностью выполнения операций, автоматической подачей деталей к каждому рабочему месту с помощью конвейера. При этом, чем меньше интервал времени, затрачиваемый работниками на операцию, тем моно-

тоннее работа, тем упрощеннее ее содержание, что приводит к преждевременной усталости и быстрому нервному истощению.

При формах труда, связанных с дистанционным управлением производственными процессами и механизмами, человек включен в системы управления как необходимое оперативное звено. В случаях, когда пульта управления требуют частых активных действий человека, внимание работника получает разрядку в многочисленных движениях или речедвигательных актах. В случаях редких активных действий работник находится главным образом в состоянии готовности к действию, его реакции малочисленны.

Формы интеллектуального труда подразделяются на операторский, управленческий, творческий, труд медицинских работников, труд преподавателей, учащихся, студентов. Эти виды различаются организацией трудового процесса, равномерностью нагрузки, степенью эмоционального напряжения.

Работа оператора отличается большой ответственностью и высоким нервно-эмоциональным напряжением. Например, труд авиадиспетчера характеризуется переработкой большого объема информации за короткое время и повышенной нервно-эмоциональной напряженностью. Труд руководителей учреждений, предприятий (управленческий труд) определяется чрезмерным объемом информации, возрастанием дефицита времени для ее переработки, повышенной личной ответственностью за принятые решения, периодическим возникновением конфликтных ситуаций. При интенсивной интеллектуальной работе потребность Труд преподавателей и медицинских работников отличается постоянными контактами с людьми, повышенной ответственностью, часто дефицитом времени и информации для принятия правильного решения, что обуславливает степень нервно-эмоционального напряжения. Труд учащихся и студентов характеризуется напряжением основных психических функций, таких как память, внимание, восприятие; наличием стрессовых ситуаций (экзамены, зачеты).

Наиболее сложная форма трудовой деятельности, требующая значительного объема памяти, напряжения, внимания, – это творческий труд. Труд научных работников, конструкторов, писателей, композиторов, художников, архитекторов приводит к

значительному повышению нервно-эмоционального напряжения. При таком напряжении, связанном с умственной деятельностью, можно наблюдать тахикардию, повышение кровяного давления, изменение ЭКГ, увеличение легочной вентиляции и потребления кислорода, повышение температуры тела человека и другие изменения со стороны вегетативных функций.

Энергетические затраты человека зависят от интенсивности мышечной работы, информационной насыщенности труда, степени эмоционального напряжения и других условий (температуры, влажности, скорости движения воздуха и др.). Суточные затраты энергии для лиц умственного труда (инженеров, врачей, педагогов и др.) составляют 10,5... 11,7 МДж; для работников механизированного труда и сферы обслуживания (медсестер, продавщиц, рабочих, обслуживающих автоматы) – 11,3...12,5 МДж; для работников, выполняющих работу средней тяжести (станочников, шахтеров, хирургов, литейщиков, сельскохозяйственных рабочих и др.), – 12,5...15,5 МДж; для работников, выполняющих тяжелую физическую работу (горнорабочих, металлургов, лесорубов, грузчиков), – 16,3...18 МДж.

Затраты энергии меняются в зависимости от рабочей позы. При рабочей позе сидя затраты энергии превышают на 5-10 % уровень основного обмена; при рабочей позе стоя – на 10...25 %, при вынужденной позе в энергии составляет 15...20 % общего обмена в организме (масса мозга составляет 2 % массы тела). Повышение суммарных энергетических затрат при умственной работе определяется степенью нервно-эмоциональной напряженности. Так, при чтении вслух сидя расход энергии повышается на 48 %, при выступлении с публичной лекцией – на 94 %, у операторов вычислительных машин – на 60...100 %.

Уровень энергозатрат может служить критерием тяжести и напряженности выполняемой работы, имеющим важное значение для оптимизации условий труда и его рациональной организации. Уровень энергозатрат определяют методом полного газового анализа (учитывается объем потребления кислорода и выделенного углекислого газа). С увеличением тяжести труда значительно возрастает потребление кислорода и количество расходуемой энергии.

Тяжесть и напряженность труда характеризуются степенью функционального напряжения организма. Оно может быть энергетическим, зависящим от мощности работы, при физическом труде и эмоциональным при умственном труде, когда имеет место информационная перегрузка.

Тяжесть труда – характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечнососудистую, 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.

Тяжесть трудового процесса оценивают в соответствии с «Гигиеническими критериями оценки условий труда по показателям вредности опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» (прил. 1). Уровни факторов тяжести труда выражены в эргометрических величинах, характеризующих трудовой процесс, независимо от индивидуальных особенностей человека, участвующего в этом процессе.

Основными показателями тяжести трудового процесса являются:

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

Каждый из указанных факторов трудового процесса для количественного измерения и оценки требует своего подхода.

Методика оценки тяжести трудового процесса

1. Физическая динамическая нагрузка (выражается в единицах внешней механической работы за смену, кг·м)

Для подсчета физической динамической нагрузки (внешней механической работы) определяется масса груза (деталей, изделий, инструментов и т. д.), перемещаемого вручную в каждой операции и путь его перемещения в метрах. Подсчитывается общее количество операций по переносу груза за смену и суммируется 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, определяют, к какому классу условий труда относится данная работа.

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: $2,5 \text{ кг} \times 0,8 \text{ м} \times 2 \times 1\,200 = 4\,800 \text{ кгм}$. Работа региональная, расстояние перемещения груза до 1 м, следовательно, по показателю 1.1 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 шкалой соответственно среднему расстоянию перемещения (табл. 17 руководства).

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 от-

носит 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: $2,5 \text{ кг} \times 960 \text{ м} = 2\,400 \text{ кгм}$. Для расчета внешней механической работы при перемещении ящиков с деталями (21 кг) на расстояние 6 м вес ящика 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 $18\,900 \text{ кг} \times \text{м}$. Итого за смену суммарная внешняя механическая работа составила 21 300 кгм. Общее расстояние перемещения составляет 1 860 м ($900 \text{ м} + 960 \text{ м}$). Для определения среднего расстояния перемещения $1\,800 \text{ м} : 1\,350 \text{ раз}$ 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. 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 документам.

Пример 1. Рассмотрим предыдущий пример 2 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, в соответствии с табл. 17 руководства (п. 2.2) 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 деталей : 8 часов). Каждую деталь рабочий берет в руки 2 раза, следовательно, суммарная масса груза, перемещаемая в течение каждого часа смены, составляет 750 кг (150 х 2,5 кг х 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.

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 движения 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 (60 – 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).

Пример 1. Оператор ввода данных в персональный компьютер печатает за смену 20 листов. Количество знаков на 1 листе – 2 720. Общее число вводимых знаков за смену – 54 400, т. е. 54 400 мелких локальных движений. Следовательно, по данному показателю (п. 3.1 руководства) 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 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 = 24 960 (312 x 80), что в соответствии с п. 3.2 руководства позволяет отнести его работу к классу 3.1.

4. Статическая нагрузка

**(величина статической нагрузки за смену
при удержании груза, приложении усилий, кгс • с)**

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 определяется на основании хронометражных измерений (или по фотографии рабочего дня). 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 (п.п. 4.1–4.3 руководства).

Пример 1. Маляр (женщина) промышленных изделий при окраске удерживаете руке краскопульт весом 1,8 кгс, в течение 80 % времени смены, т. е. 23 040с. Величина статической нагрузки будет составлять 41427 кгс • с (1,8 кгс 23 040 с). Работа по данному показателю относится к классу 3.1.

5. Рабочая поза

Характер 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. Наибо-

лее 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. Абсолютное время (в минутах, часах) пребывания в той или иной позе определяется на основании хронометражных данных за смену, после чего рассчитывается время пребывания в относительных величинах, т. е. в процентах к 8-часовой смене (независимо от фактической длительности смены). Если по характеру работы рабочие позы разные, то оценку следует проводить по наиболее типичной позе для данной работы.

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.

Работа, в положении стоя – необходимость длительного пребывания работающего человека в ортостатическом положении (либо в малоподвижной позе, либо с передвижениями между объектами труда). Следовательно, время пребывания в положении стоя будет складываться из времени работы в положении стоя и из времени перемещения в пространстве.

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.

6. Наклоны корпуса (количество за смену)

Число наклонов за смену определяется путем их прямого подсчета в единицу времени (несколько раз за смену), 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 опреде-

лении угла наклона можно не пользоваться приспособлениями для измерения углов, т. к. известно, что у человека со средними антропометрическими данными наклоны корпуса более 30° встречаются, если он берет какие-либо предметы, поднимает груз или выполняет действия руками на высоте не более 50 см от пола.

Пример. Для того чтобы взять детали из контейнера, стоящего на полу, работница совершает за смену до 200 глубоких наклонов (более 30°). По этому показателю труд относят к классу 3.1.

**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.

Пример. По показателям шагомера работница при обслуживании станков делает около 12 000 шагов за смену. Расстояние, которое она проходит за смену составляет 6 000 м или 6 км ($12\ 000 \cdot 0,5\ \text{м}$). По этому показателю тяжесть труда относится ко второму классу.

8. Общая оценка тяжести трудового процесса

Общая оценка по степени физической тяжести проводится на основе всех приведенных выше показателей. При этом вначале устанавливается класс по каждому измеренному показателю и вносится в протокол, а окончательная оценка тяжести труда уста-

навливается по показателю, отнесенному к наибольшему классу. При наличии двух и более показателей класса 3.1 и 3.2 общая оценка устанавливается на одну степень выше. По данному критерию наивысшая степень тяжести – класс 3.3.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Провести оценку тяжести трудового процесса для работников профессий, характерных для выбранной вами специальности.

Задание дает преподаватель:

1. Дать краткое описание трудового процесса (прил. 2). В качестве примера см. прил. 2.
2. Определить условия труда по фактическим показателям тяжести трудового процесса (прил. 1).
3. Заполнить протокол (прил. 3).
4. Разработать пути повышения эффективности трудовой деятельности человека.

Формой текущего контроля является тестирование или защита отчета.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Физический труд. Отрицательные последствия повышенной физической нагрузки на человека.
2. Формы труда, требующие значительной мышечной активности.
3. От чего зависят энергетические затраты человека?
4. Основные показатели тяжести трудового процесса.
5. Методика оценки тяжести трудового процесса.
6. Классификация условий труда по гигиеническим критериям.
7. Умственный труд. Отрицательные последствия длительной умственной нагрузки на человека
8. Формы интеллектуального труда.

Список литературы:

1. Руководство Р 2.2.2006 – 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии классификации условий труда».
2. Постановление Правительства РФ от 06.02.93 г. № 105 «О новых нормах предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную».
3. СанПиН 2.2.0.555–96 «Гигиенические требования к условиям труда женщин».

Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Класс 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, кг·м)				
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстоянии до 1 м: для мужчин для женщин	до 2500 до 1500	до 5000 до 3000	до 7000 до 4000	более 7000 более 4000
1.2. При общей нагрузке (с учетом участия мышц рук, корпуса, ног): 1.2.1. При перемещении груза на расстоянии от 1 до 5 м: для мужчин для женщин	до 12500 до 7500	до 25000 до 15000	до 35000 до 25000	более 35000 более 25000
1.2.2. При перемещении груза на расстоянии более 5 м: для мужчин для женщин	до 24000 до 1400	до 46000 до 28000	до 70000 до 40000	более 70000 более 40000
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 для женщин	до 15 до 5	до 30 до 10	до 35 до 12	более 35 более 12

1	2	3	4	5
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены:				
для мужчины	до 5	до 15	до 20	более 20
для женщины	до 3	до 7	до 10	более 10
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:				
2.3.1. С рабочей поверхности				
для мужчины	до 250	до 870	до 1500	более 1500
для женщины	до 100	до 350	до 700	более 700
2.3.2. С пола				
для мужчины	до 100	до 435	до 600	более 600
для женщины	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 20000	до 40000	до 60000	более 60000
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 10000	до 20000	до 30000	более 30000
4. Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс·с				
4.1. Удержание груза одной рукой:				
для мужчины	до 18000	до 36000	до 70000	до 70000
для женщины	до 1100	до 22000	до 42000	до 42000
4.2. Удержание груза двумя руками:				
для мужчины	до 36000	до 70000	до 140000	до 140000
для женщины	до 22000	до 42000	до 84000	до 84000
4.3. С участием мышц корпуса и ног:				
для мужчины	до 43000	до 100000	до 200000	до 200000
для женщины	до 26000	до 60000	до 120000	до 120000

1	2	3	4	5
5. Рабочая поза				
5. Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения (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	Переводческое, 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	2	3	4	5
6. Наклоны корпуса				
6. 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

Пример оценки тяжести труда

Описание работы. 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 батон. Следовательно, за смену она укладывает 11 000 батон. 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.

Проведем расчеты:

п. 1.1 – физическая динамическая нагрузка: $0,8 \text{ кг} \times 0,8 \text{ м} \times 5500$ (так как за один раз работница поднимает 2 батона) = 3520 кг·м – класс 3.1;

п. 2.2 – масса одноразового подъема груза: 0,8 кг – класс 1;

п. 2.3 – суммарная масса груза в течение каждого часа смены – $0,8 \text{ кг} \times 5500 = 4400 \text{ кг}$ и разделить на 8 часов работы в смену = 550 кг – класс 3.1;

п. 3.2 – стереотипные движения (региональная нагрузка на мышцы рук и плечевого пояса): количество движений при укладке хлеба за смену достигает 21000 – класс 3.1;

п. 4.1–4.2 – статическая нагрузка одной рукой: $0,4 \text{ кг} \times 3 \text{ с} = 1,2 \text{ кгс}$, так как батон удерживается в течение 3 секунд. Статическая нагрузка за смену одной рукой $1,2 \text{ кгс} \times 5500 = 6600 \text{ кгс}$, двумя руками – 13200 кгс – класс 1;

п. 5 – рабочая поза: поза стоя до 80 % времени смены – класс 3.1;

п. 6 – наклоны корпуса за смену – класс 3.1;

п. 7 – перемещение в пространстве: работница в основном стоит на месте, перемещения незначительные, до 1,5 км за смену.

Вносим показатели в протокол.

Протокол оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Ф.И.О. Иванова В. Д. пол ж

Профессия: укладчица хлеба

Предприятие: Хлебзавод

Краткое описание выполняемой работы: Укладчица хлеба

вручную, укладывает готовый хлеб с укладочного стола в лотки.

№	Показатели	Факт. значения	Класс
1	Физическая динамическая нагрузка (кгхм): региональная - перемещение груза до 1 м общая нагрузка: перемещение груза	3 520	3.1
1.1	от 1 до 5 м	-	
1.2	более 5 м	-	
2	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг):		
2.1	при чередовании с другой работой	-	1
2.2	постоянно в течение смены	0,8	1
2.3	суммарная масса за каждый час смены:		
	с рабочей поверхности	550	3.1
	с пола		
3	Стереотипные рабочие движения (кол-во):		
3.1	локальная нагрузка	-	1
3.2	региональная нагрузка	21 000	3.1
4	Статическая нагрузка (кгс · с)		
4.1	одной рукой	-	
4.2	двумя руками	13 200	
4.3	с участием корпуса и ног	-	
5	Рабочая поза	стоя 75 %	3.1
6	Наклоны корпуса (количество за смену)	200	3.1
7	Перемещение в пространстве (км):		
7.1	по горизонтали	1,5	
7.2	по вертикали	-	
Окончательная оценка тяжести труда			3.2

Итак, из 9 показателей, характеризующих тяжесть труда, 5 относятся к классу 3.1. Учитывая пояснения раздела 8 (при наличии 2-х и более показателей класса 3.1, общая оценка повышается на одну степень), окончательная оценка тяжести трудового процесса укладчицы хлеба – класс 3.2.

ПРОТОКОЛ
ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ
ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Ф.И.О. _____

Профессия _____

Производство _____

Краткое описание выполняемой работы _____

№	Нормируемые показатели	Факт. значения	Класс
1	2	3	4
1	Физическая динамическая нагрузка (кгхм): региональная – перемещение груза до 1 м общая нагрузка: перемещение груза		
1.1	от 1 до 5 м		
1.2	более 5 м		
2	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг):		
2.1	при чередовании с другой работой		
2.2	постоянно в течение смены		
2.3	суммарная масса за каждый час смены:		
	с рабочей поверхности		
	с пола		
3	Стереотипные рабочие движения (кол-во):		
3.1	локальная нагрузка		
3.2	региональная нагрузка		
4	Статическая нагрузка (кгс · с)		
4.1	одной рукой		
4.2	двумя руками		
4.3	с участием корпуса и ног		
5	Рабочая поза		
6	Наклоны корпуса (количество за смену)		
7	Перемещение в пространстве (км):		
7.1	по горизонтали		
7.2	по вертикали		
Окончательная оценка тяжести труда			

Составители

Георгий Васильевич Кроль
Людмила Николаевна Денисова
Светлана Геннадьевна Артинова

ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Методические указания к практическому занятию по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех направлений; по дисциплине «Производственная санитария и гигиена труда» для направления 280700.62 профиля 280702.62 и специализации 130412.65; по дисциплине «Основы промышленной санитарии» для студентов специализации 130409.65 всех форм обучения

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 02.12.2013. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 1,1.

Тираж 185 экз. Заказ

КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28

Полиграфический цех КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.