**Лабораторная работа № 3. СОКРАЩЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ТРУДА И БЫТА.**

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

Используемые в тексте данной лабораторной работы понятия несут следующую смысловую нагрузку:

* неблагоприятные условия труда - условия труда, отягощенные вредными и опасными факторами производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса;
* ущерб здоровью - нарушения целостности организма или профессиональные заболевания, а также эффекты в виде генетических изменений, нарушений репродуктивной функции, снижения психической устойчивости;
* сокращение продолжительности жизни (СПЖ) - предположительное время сокращения продолжительности жизни в сутках конкретного человека на момент расчета в зависимости от условий его труда и быта;
* риск - вероятность реализации негативного воздействия (травма, гибель) в зоне пребывания человека.

При суточной миграции человека во вредных условиях жизненного пространства суммарная оценка ущерба здоровью может быть определена через подсчет времени сокращения продолжительности жизни в сутках по приближенной формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| СПЖ = СПЖΣпр + СПЖг + СПЖБ, | (10.1.) |

где *СПЖпр СПЖг СПЖБ*– сокращения продолжительности жизни при пребывании, соответственно, в условиях производства, города и быта (*сут*.).

2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА.

Расчет снижения продолжительности жизни осуществляется:

1. По фактору неблагоприятных условий производства:

|  |  |
| --- | --- |
| СПЖпр = (Кпр+ Кт + Кн) · (Т – Тн), | (10.2.) |

где *Кпр, Кт, Кн* – ущерб здоровью на основании оценки класса условий производства, тяжести и напряженности труда, сут/год (табл. 10.2. и 10..3.); *Т* – возраст человека, год; *Тн*– возраст начала трудовой деятельности;

2. По фактору неблагоприятных жилищных бытовых условий и загрязненного воздуха в городе:

|  |  |
| --- | --- |
| СПЖБ, Г = (КБ +КГ)·Т, | (10.3.) |

где *КБ, КГ*– скрытый ущерб здоровью в условиях бытовой и городской среды, *сут/год* (табл. 10.4.);

1. По факту курения с учетом сомножителя (*n/20*):

|  |  |
| --- | --- |
| СПЖБ (курение) = КБ Тк · (n/20), | (10.4.) |

где *n* – количество выкуриваемых сигарет в день;

*Тк*– стаж курильщика;

4. По фактору езды в общественном транспорте

|  |  |
| --- | --- |
| СПЖг (транспорт) = Кг Тт t,  | (10.5.) |

где *Тт* – количество лет езды на работу в общественном транспорте; *t* – суммарное количество часов, затрачиваемое человеком ежедневно на проезд домой и на работу в оба конца.

Расчет носит вероятностный характер и позволяет оценить влияние наиболее весомых факторов, характеризующих качество жизни конкретного человека.

2.1. Классификация условий труда по степени вредности и опасности

Условия труда подразделяются на 4 класса: *оптимальные, допустимые, вредные и опасные.*

*Оптимальные* условия труда (1 класс) - такие условия, при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

*Допустимые* условия труда (2 класс), при которых факторы не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время отдыха или к началу следующей смены.

*Вредные* условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное действие на организм работающего и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени вредности:

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

*2 степень 3 класса (3.2.)* - уровни вредных факторов, вызывающие *стойкие функциональные изменения*, приводящие к появлению начальных признаков профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

*3 степень 3 класса (3.3.)* - условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию *профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести* с временной утратой трудоспособности;

*4 степень 3 класса (3.4) -* условия труда, при которых могут возникать *тяжелые формы профессиональных заболеваний.*

*опасные (экстремальные)* условия труда (4 класс) характеризуются уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в т.ч. и тяжелых форм.

Градация условий труда в зависимости от степени отклонения действующих факторов производственной среды и трудового процесса от гигиенических нормативов представлена в табл. 10.7 – 10.9.

Уровни вредных воздействий, реально возможные в условиях производства, не ограничиваются значениями, соответствующими классу 3.4. При более высоких значениях уровней вредных факторов их воздействие на человека может стать травмирующим класса 4. Пороговые значения таких уровней вредных факторов для класса 4 приведены в табл. 10.1.

*Таблица 10.1.* Пороговые значения уровней вредных факторов для класса 4

|  |  |
| --- | --- |
| Вредные факторы  | Значение уровня  |
| Вредные вещества 1-2 класса опасности  | > 20 ПДК  |
| Вредные вещества, опасные для развития острого отравления  | > 10 ПДК  |
| Шум, дБА  | Превышение ПДУ > 35  |
| Вибрация локальная, дБ  | Превышение ПДУ > 12  |
| Вибрация общая, дБ  | Превышение ПДУ > 24  |
| Тепловое облучение  | > 2800 Вт/м2 |
| Электрические поля промышленной частоты  | > 40 ПДУ  |
| Лазерное излучение  | > 103 ПДУ при однократном воздействии  |

Следует отметить, что работа в условиях труда 4 класса не допускается, за исключением ликвидации аварий и проведение экстренных работ для предупреждения аварийных ситуаций. При этом работы должны проводиться с применением средств индивидуальной защиты и при строгом соблюдении режимов проведения таких работ.

Нормативные значения вредных и опасных факторов приведены в справочной литературе.

2.2. Оценка влияния вредных факторов на здоровье человека.

Воздействие вредных факторов на здоровье человека определяется их уровнями, совокупностью факторов и длительностью пребывания человека в этих зонах (см. табл. 10.1. - 10.6.).

Шкала оценки ущерба здоровью с учетом влияния возможных сочетаний вредных факторов и их уровней, тяжести и напряженности трудового процесса на здоровье работающих (табл. 10.2. и 10.3.).

*Таблица 10.2. Скрытый ущерб здоровью на основании общей оценки класса условий труда*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Фактические условия труда | Класс условий труда | Ущерб, суток за годКпр (Кн) |
| 1.  | 1 фактор класса 3.1.  | 3.1.  | 2,5  |
| 2.  | 2 фактора класса 3.1.  | 3.1.  | 3,75 +  |
| 3.  | 3 и более факторов класса 3.1.  | 3.2  | 5,1  |
| 4.  | 1 фактор класса 3.2.  | 3.2  | 8,75 +  |
| 5.  | 2 и более факторов класса 3.2  | 3.3  | 12,6  |
| 6.  | 1 фактор класса 3.3  | 3.3  | 18,75 +  |
| 7.  | 2 и более факторов класса 3.3  | 3.4  | 25  |
| 8.  | 1 фактор класса 3.4  | 3.4  | 50,0 +  |
| 9.  | 2 и более факторов класса 3.4  | 4  | 75,1  |
| 10.  | Наличие факторов класса 4  | 4  | 75,1  |

*Таблица 10.3. Скрытый ущерб здоровью по показателю тяжести трудового процесса*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Фактические условия труда | Класс условий труда | Ущерб,суток за годКт |
| 1.  | Менее 3 факторов класса 2  | 2  | -  |
| 2.  | 3 и более факторов класса 2  | 3.1  | 2,5  |
| 3.  | 1 фактор класса 3.1  | 3.1  | 3,75  |
| 4.  | 2 и более факторов класса 3.1 | 3.2  | 5.1  |
| 5.  | 1 фактор класса 3.2  | 3.2  | 8,75  |
| 6.  | 2 фактора класса 3.2  | 3.3  | 12.6  |
| 7.  | Более 2 факторов класса 3.2  | 3.3  | 18,75  |

Методика количественной оценки ущерба здоровья при работе в неблагоприятных условиях труда включает следующие этапы:

1. Проводится оценка условий труда на рабочем месте по каждому негативному фактору, указанному в описании варианта, и устанавливается класс вредности условий труда (см. табл. 10.7. – 10.9);
2. Оценивается ущерб здоровью в виде сокращения продолжительности жизни *Кпр* от класса условий труда на производстве по табл. 10.2;
3. При оценке ущерба здоровью только по показателю тяжести трудового процесса используют данные табл. 10.3.;
4. При оценке ущерба здоровью только по показателю напряженности трудового процесса величину ущерба принимают по классу условий труда по данным табл. 10.2., указанным в графе со значком «+».
5. Учет влияния вредных факторов городской и бытовой сред на здоровье людей обычно проводится по упрощенным показателям, приведенным в табл. 10.4.

*Таблица 10.4. Скрытый ущерб здоровью по вредным факторам городской (Кг) и бытовой (Кб) среды, сутки/год*

|  |  |
| --- | --- |
| Факторы городской среды  | Кг |
| Загрязнение воздуха в крупных городах  | 5  |
| Езда в часы «пик» в общественном транспорте ежедневно в течение 1 часа  | 2  |
| Факторы бытовой среды  | Кб |
| Проживание в неблагоприятных жилищных условиях  | 7  |
| Курение по 20 сигарет в день  | 50  |

2.3. Оценка влияния травмоопасных факторов на человека в производственных, городских и бытовых условиях.

Вероятность травмирования человека в различных условиях его жизнедеятельности оценивается величиной индивидуального риска *R..*

При использовании статистических данных величину риска *1/* (*чел.год*) определяют по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| R = Nтр / No, | (10.6.) |

где *Nтр* - число травм за год; *No*- численность работавших в тот же период.

Травмоопасность различных производств и отраслей показателями частоты травматизма Кч и Кси оценивают по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
| Кч = (Nтр / No) 1000 | (10.7.) |
| Кси = (Nси / No ) 1000, | (10.8.) |

где *Кч*- показатель частоты травматизма, а *Ксн*- показатель травматизма со смертельным исходом, приходящиеся на *1000* работающих; *Nси*- число травм со смертельным исходом за год.

Нетрудно видеть, что при известных *Кч*и *Кси*риски получить травму *Rтр*или погибнуть на производстве *Rси*будут определяться по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
| Rтр = Кч / 1000 (8)  | (10.9) |
| Rси = Кси / 1000 (9)  | (10.10) |

По данным за 2005 г. показатели *Кч*и *Кси*в различных отраслях экономики и по отдельным профессиям сведены в таблицу 10.5.

*Таблица 10.5. Показатели Кч и Кси в различных отраслях экономики и по отдельным профессиям*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отрасль, профессия | Кч | Кси |
| По всем отраслям  | 5,0  | 0,15  |
| Промышленность (в среднем)  | 5,5  | 0,133  |
| Электроэнергетика  | 1,7  | 0,131  |
| Электрические сети  | 2  | 0,211  |
| Тепловые сети  | 3  | 0,132  |
| Нефтепереработка | 1,6 | 0,058 |
| Химическая промышленность | 3,1 | 0,104 |
| Угольная промышленность | 25,3 | 0,406 |
| Черная металлургия | 3,6 | 0,146 |
| Цветная металлургия | 4,5 | 0,216 |
| Приборостроение | 3,1 | 0,061 |
| Автомобильная промышленность | 4,6 | 0,069 |
| Лесозагатовка | 21,2 | 0,479 |
| Лесопильное производство | 16,7 | 0,246 |
| Пищевая промышленность | 6,0 | 0,122 |
| Пивоварное производство | 7,0 | 0,185 |
| Спиртовая промышленность  | 2,3  | 0,029  |
| Мясная и молочная промышленность  | 7,4  | 0,079  |
| Сельское хозяйство  | 8,3  | 0,216  |
| Транспорт  | 3,6  | 0,162  |
| Железнодорожный  | 1,3  | 0,111  |
| Водный  | 5,0  | 0,345  |
| Авиационный  | 2,5  | 0,264  |
| Строительство  | 5,3  | 0,312  |
| Коммунальное хозяйство  | 3,2  | 0,037  |
| Здравоохранение  | 2  | 0,009  |
| Водитель  | -  | 0,32  |
| Электросварщик  | -  | 0,20  |
| Газосварщик  | -  | 0,21  |
| Грузчик  | -  | 0,18  |
| Слесарь  | -  | 0,11  |
| Крановщик  | -  | 0,14  |

Риск принудительной гибели людей в непроизводственных условиях *RБ*, *RГ*можно приближенно оценивать, пользуясь данными, приведенными ниже:

*Таблица 10.6. Риск принудительной гибели людей в непроизводственных условиях*

|  |  |
| --- | --- |
| Причина  | Риск гибели человека  |
| Автокатастрофа  | 2,5 ·10-4 |
| Авиакатасрофа  | 1 ·10-5 |
| Электротравма  | 6 ·10-6 |
| Падение человека  | 1 ·10-4 |
| Падение предметов на человека  | 6· 10-6 |
| Воздействие пламени  | 4 ·10-5 |
| Утопление  | 3 ·10-5 |
| Авария на АЭС (на границе территории АЭС)  | 5 ·10-7 |
| Природные явления (молнии, ураганы и пр.)  | 10-6 - 10-7  |

Вычисление вероятности гибели человека в цепи несовместимых событий производится по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| nR = Σ R i ,i=1 | (10.11) |

где *Ri -* вероятность индивидуального события; *R* - суммарный риск от *n* последовательных событий.

3. Порядок проведения работы

3.1. Внимательно изучите вариант задания, выданный Вам преподавателем (табл. 10.10)

3. 2. Определите класс условий труда в соответствии с заданием по таблицам 10.7-10.9

3. 3. Проведите количественную оценку ущерба здоровью при работе в неблагоприятных условиях труда по табл. 10.2. и 10.3, а также жизни в городе и в быту по табл. 10.4.

3.4. Оцените риск получения травмы *Rтр* или риск гибели на производстве *Rси*, согласно формулам (10.8) и (10.9.) , зная величины *Кч* и *Кси*из табл. 10.5., а риск гибели в непроизводственных условиях *RБ*, *RГ* из табл. 10.6.

3.5. Сделайте выводы и предложите рекомендации по увеличению СПЖ и снижению риска *Rтр* и *Rс*.*и*.

**4. Градации условий труда в зависимости от степени отклонения действующих факторов производственной среды и трудового процесса от гигиенических нормативов:**

***Таблица 10.7.* Классы условий труда в зависимости от условий труда (температура, пыль, шум, вибрации, тепловое излучение и освещение РМ)**

|  |  |
| --- | --- |
| Фактор рабочей среды | Класс условий труда |
| 1оптимальный | 2допустимый | 3.1вредный1 степени | 3.2вредный2 степени | 3.3.вредный3 степени | 3.4.вредный4 степени |
| Температура воздуха на рабочем месте, 0С:теплый периодхолодный период | 18…2020…22 | 21…2217…19 | 23…2815…16 | 29…327…14 | 33…35Ниже +7 | >35- |
| Токсичное вещество, кратность превышения ПДК, раз | - | ≤ 1 | 1,0…2,5 | 2,6…4,0 | 4,0…6,0 | >6 |
| Промышленная пыль, кратность превышения ПДК, раз. | - | ≤ 1,0 | 1…5 | 6…10 | 11…30 | > 30 |
| Вибрация, превышение ПДУ,дБ | Ниже ПДУ | На уровне ПДУ | 1…3 | 4…6 | 7…9 | > 9 |
| Промышленный шум, превышение ПДУ, дБ | < 1 | Равно ПДУ | 1…5 | 6…10 | > 10 | > 10 с вибрацией |
| Ультразвук, превышение ПДУ, дБ | < 1 | Равно ПДУ | 1…5 | 6…10 | 11…20 | > 20 |
| Интенсивность теплового излучения, Вт/м2 | ≤ 140 | 141…1000 | 1001-1500 | 1501-2000 | 2001…2500 | >2500 |
| Освещенность рабочего места, лк:Мин. объект различ., ммРазряд работы | > 15…9  | 1,0…0,33…4 | < 0,31…2 | > 0,54…9  | < 0,51…3 | -- |

***Таблица 10.8.* Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели тяжеститрудового процесса** | **Классы условий труда** |
| **Оптимальный (легкая физическая нагрузка)** | **Допустимый (средняя физическая нагрузка)** | **Вредный (тяжелый труд)** |
| **1 степени** | **2 степени** |
| 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 расстояние до 1 м:****для мужчин****для женщин** | **до 2 500****до 1 500** | **до 5 000****до 3 000** | **до 7 000****до 4 000** | **более 7000****более 4000** |
| **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 35000****более 25000** |
| **1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м****для мужчин****для женщин** | **до 24 000****до 14 000** | **до 46 000****до 28 000** | **до 70 000** **до 40 000** | **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** |
| **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** |
| **.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 1500****до 700** | **более 1500** **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. 3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)
 |
| **3.1. При локальной нагрузке****(с участием мышц кистей и пальцев****рук)** | **до 20 000** | **до 40 000** | **до 60 000** | **более 60 000** |
| **3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)** | **до 10 000** | **до 20 000** | **до 30 000** | **более 30 000** |
| **4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий (кгс - с)** |
| **4.1. Одной рукой:****для мужчин****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 140000****до 84 000** | **более 140000****более 84 000** |
| **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****до120 000** | **более 200000****более 120000** |
| **5. Рабочая поза** |
| **5.1. 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. |
| 6. Наклоны корпуса |
| 6.1. Наклоны корпуса**(вынужденные более 30°),количество за смену** | до 50 | 51 – 100 | 101 – 300 | свыше 300 |
| 7. 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 |

1. *Таблица 10.9.* Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели напряженности трудового процесса** | **Классы условий труда** |
| **Оптимальный (Напряженность труда легкой степени)** | **Допустимый (Напряженность труда средней степени)** | **Вредный (напряженный труд)** |
| **1 степени** | **2 степени** |
| 1. Интеллектуальные нагрузки:
 |
| **1.1. Содержание работы** | **Отсутствует необходимость принятия решения** | **Решение простых задач по инструкции** | **Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)** | **Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях** |
| **1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка** | **Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий** | **Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций** | **Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров** | **Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности** |
| **1.3. Распределение функций по степени сложности задания** | **Обработка и выполнение задания** | **Обработка, выполнение задания и его проверка** | **Обработка, проверка и контроль за выполнением задания** | **Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам.** |
| **1.4. Характер выполняемой работы** | **Работа по индивидуальному плану** | **Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности** | **Работа в условиях дефицита времени** | **Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат** |
| 2. Сенсорные нагрузки |
| **2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)** | **до 25** | **26 – 50** | **51 – 75** | **более 75** |
| **2.2.Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы** | **до 75** | **76 – 175** | **176 – 300** | **более 300** |
| **2.3.Число производственных объектов одновременного наблюдения** | **до 5** | **6 – 10** | **11 – 25** | **более 25** |
| **2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)** | **более 5 мм - 100%** | **5 - 1,1 мм -более 50 %;1 - 0,3 мм -до 50 %;менее 0,3 мм -до 25 %** | **1 - 0,3 мм -более 50 %;менее 0,3 мм -26 - 50 %** | **менее 0,3 мм -более 50 %** |
| **2.5. Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)** | **до 25** | **26 – 50** | **51 – 75** | **более 75** |
| **2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов****(часов в смену):****при буквенно-цифровом типе отображения информации:при графическом типе отображения информации:** | **до 2****до З** | **до З****до 5** | **до 4****до 6** | **более 4****более 6** |
| **2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)** | **Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90 %.Помехи отсутствуют** | **Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м** | **Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м** | **Разборчивость слов и сигналов менее 50 % Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м** |
| **2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)** | **до 16** | **до 20** | **до 25** | **более 25** |
| 3. Эмоциональные нагрузки |
| **З.1.Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки** | **Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия в работе со стороны работника** | **Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т.п.)** | **Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)** | **Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и может возникнуть опасность для жизни** |
| **3.2. Степень риска для собственной жизни** | **Исключена** |  |  | **Вероятна** |
| **3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц** | **Исключена** |  |  | **Возможна** |
| **3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену** | **Отсутствуют** | **1 – 3** | **4 – 8** | **Более 8** |
| 4. Монотонность нагрузок |
| **4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях** | **более 10** | **9 – 6** | **5 – 3** | **менее 3** |
| **4.2. Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся операций** | **более 100** | **100 – 25** | **24 – 10** | **менее 10** |
| **4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время – наблюдение за ходом производственного процесса** | **20 и более** | **19 – 10** | **9 – 5** | **менее 5** |
| Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены) | **менее 75** | **76–80** | **81–90** | **более 90** |
| 5. Режим работы |
| **5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня** | **6 – 7 ч** | **8 – 9 ч** | **10 – 12 ч** | **более 12 ч** |
| **5.2. Сменность работы** | **Односменная работа (без ночной смены)** | **Двухсменная работа (без ночной смены)** | **Трехсменная работа (работа в ночную смену)** | **Нерегулярная сменность с работой в ночное время** |
| **5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность** | **Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7 % и более рабочего времени** | **Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7% рабочего времени** | **Перерывы не регламентированы и недостаточной продолжительности: до 3 % рабочего времени** | **Перерывы отсутствуют** |

5. Таблица 10.10. варианты заданий к лабораторной работе по теме «сокращение продолжительности жизни в зависимости от условий труда и быта»

|  |
| --- |
| Вариант 1Определите величину сокращения продолжительности жизни (сут) и величину риска гибели мастера (инженера) участка виброуплотнения и термообработки стержневых смесей литейного цеха. **Условия на рабочем месте**: Вентиляция в цехе работает не эффективно. Печи электрические, работают на частоте *3,0 МГц* с интенсивностью поля, превышающей нормы *> 5* раз. Вибрация на рабочем месте мастера превышает допустимую на *12* *дБ*. Уровень шума превышает допустимый на *15* *дБА*. Напряженность электрической составляющей превышает предельно допустимый уровень в *3* раза, так как печь старая и отсутствует экранирование индуктора. Интенсивность теплового потока на рабочем месте *1,05* *кВт*/*м2*(норма *0,35 кВт/м2*). Запыленность алюминиевой, магниевой пылью (*2* класс опасности), загазованность воздуха рабочей зоны парами аммиака, ацетона, окисью углерода (*3* класс опасности) в среднем превышает ПДК в *7* раз. Мастер живет за городом, куда добирается на электричке и автобусе в течение *1,5* часа. Дом его расположен около железнодорожного переезда и уровень инфразвука (ИЗ) от маневровых паровозов в доме в ночное время превышает ПДУ на 10 дБ. Ему 60 лет, из них 45 лет он курит и выкуривает в среднем по 12 сигарет в день. |
| Вариант 2Определите величину сокращения продолжительности жизни (*сут*) и величину риска гибели инженера – разработчика, *56* лет, металлургического завода. Стаж работы – *26* лет. Время езды на общественном транспорте (метро, троллейбус) до места работы – *1 ч.* Выкуривает *15* сигарет в день в течение *25* лет.**Условия на рабочем месте**: Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *<3*; разряд зрительной работы - 2. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* -*2*. РМ стационарное, поза свободная. Масса перемещаемых грузов – до *5 кг*. Продолжительность рабочего времени – *8 ч*. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* -*6*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *35*. Обоснованный режим труда и отдыха с применением функциональной музыки и гимнастики. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по индивидуальному плану. |
| Вариант 3.Определите величину сокращения продолжительности жизни (*сут*) и величину риска гибели оператора ПЭВМ, *29* лет, лаборатории механического завода. Стаж работы – *5 лет*. Время езды на общественном транспорте (маршрутное такси) до места работы – *0,6 ч*. Выкуривает *20* сигарет в день в течение *12* лет.**Условия на рабочем месте:** Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0*- *24*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *< 3;* разряд зрительной работы – *2*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* -*2*. РМ стационарное, поза несвободная – до *20%* времени в наклонном положении до *300.* Работа в две смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* -*8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *70*. Число важных объектов наблюдения – *2*. Число движений пальцев в час – *2600*. Монотонность: число приемов в операции – *3*; длительность повторяющихся операций, *с* – *20*. Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки и гимнастики. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по индивидуальному плану. |
| Вариант 4.Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели оператора стенда контроля авиационных двигателей – *60* лет. Работает с *40* лет. Курит с *17* лет по *15* сигарет в день. Живет за городом, ездит на работу на метро и троллейбусе - *2* часа.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* - *26-27*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *>1*; разряд зрительной работы – *3*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *6*. РМ стационарное, поза несвободная – до *20%* времени в наклонном положении до *300*. Работа в три смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *40*. Число важных объектов наблюдения – *5*. Вибрация, превышение ПДУ, *дБ* – *4*. Число движений пальцев в час – *100*. Монотонность: число приемов в операции - *3*; длительность повторяющихся операций, *с* – *35*. Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану с возможностью коррекции. Токсическое вещество, кратность превышения ПДК – *2*. |
| Вариант 5.Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели монтажника печатных плат, *45* лет, механического завода. Стаж работы – *25* лет. Добирается до работы пешком за *0,7* *ч* через ж/д пути, автомобильные переезды. Не курит.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0 – 23*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм – 0,5;* разряд зрительной работы – *3*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – 5. РМ стационарное, поза свободная. Масса перемещаемых грузов – до *5* кг. Работа в три смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – 6. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *80*. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по индивидуальному плану. Токсическое вещество (пары свинца) - кратность превышения ПДК -*2,2*. Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели монтажника печатных плат, *45* лет, механического завода. Стаж работы – *25* лет. Добирается до работы пешком за 0,7 ч через ж/д пути, автомобильные переезды. Не курит.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* – *23*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, мм – *0*,*5*; разряд зрительной работы – *3*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *5*. РМ стационарное, поза свободная. Масса перемещаемых грузов – до *5* *кг*. Работа в три смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *6*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *80*. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по индивидуальному плану. Токсическое вещество (пары свинца) - кратность превышения ПДК -2,2. |
| Вариант 6.Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели сотрудника вычислительного центра, *47* лет. Работает с *23* лет. Курит с *25* лет по *20* сигарет в день. Живет далеко от ВЦ, добирается к месту работы на велосипеде за *1,6* часа.**Условия на рабочем месте**: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0 – 21*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *<0,3*; разряд зрительной работы – 2. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *5*. РМ стационарное, поза свободная. Работа в две смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *6*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *95*. Обоснованный режим труда и отдыха с применением функциональной музыки и гимнастики. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану и общения с людьми. |
| Вариант 7.Оператор гибкого автоматизированного комплекса. Живет оператор в крупном городе, домой добирается на метро за *40* минут, курит по *10* сигарет в день в течение *30* лет. Определите величину сокращения продолжительности жизни (*сут*), а также величину риска гибели оператора, которому *48* лет.**Условия на рабочем месте**: РМ оснащено компьютером буквенно-цифрового типа, на котором он работает более *4* час за смену, и пультом управления с большим числом контрольно-измерительных шкальных приборов. Оператор постоянно, с длительностью сосредоточенного наблюдения более *45%* от времени смены, обрабатывает информацию, внося коррекцию в работу комплекса. При этом он несет полную ответственность за функциональное качество вспомогательных работ, а также за обеспечение непрерывного производственного процесса. Обеспечение последнего зависит от оперативного принятия управленческих решений. Работа комплекса связана с механической высокоскоростной обработкой высоколегированных сталей. Работа 2-х сменная с ночной сменой. Продолжительность смены *10* часов. Помещение комплекса с пультом управления не имеет окон, в нем предусмотрена общеобменная вытяжная вентиляция. |
| Вариант 8.Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели инженера – исследователя в центральной заводской лаборатории, *45* лет. Стаж работы – *25* лет. Курит с *22* лет по *25* сигарет в ден. Живет за городом, в экологически чистом районе. Добирается к месту работы на велосипеде за *1,2 ч*.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0 – 25-26*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* – *0,45*; разряд зрительной работы – *3*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *10*. РМ стационарное, поза несвободная – до *50%* времени в наклонном положении. Работа в три смены.Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *6*.Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *60*. Число важных объектов наблюдения – *7*. Число движений пальцев в час *120*. Монотонность: число приемов в операции - *7*; длительность повторяющихся операций, *с* - *60*. Отсутствие обоснованного режима труда и отдыха. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану. |
| Вариант 9.Определите величину сокращения продолжительности жизни (*сут*) и величину риска гибели *50*-летнего инженера, поступившего работать мастером окрасочного цеха завода в *25* лет. Курит *25* лет по *20* сигарет в день.Условия на рабочем месте: Содержание в составе лакокрасочного аэрозоля токсичных веществ - стирола, фенола, формальдегида составляет *15* ПДК. Уровни шума при пневматической окраске превышают ПДУ на *26* *дБА*, освещенность в цехе из-за постоянного наличия лакокрасочного тумана составляет меньше *0,5 ·Енор*; уровень статического электричества при окраске с помощью центробежной электростатической установки УЭРЦ - 1 составляет *< 5 ПДУ.* Степень ответственности за окончательный результат работы (боязнь остановки техпроцесса, возможность возникновения опасных ситуаций для жизни людей и др.). Дефицит времени по напряженности труда. Живет инженер в районе завода. |
| Вариант 10.Определите величину сокращения продолжительности жизни (*сут*) и величину риска гибели *55*-летнего инженера, работающего мастером на деревообрабатывающем заводе. Содержание в составе лакокрасочного аэрозоля токсичных веществ - стирола, фенола, формальдегида составляет *10* ПДК. Уровни шума при пневматической окраске превышают ПДУ на *25* *дБА*, освещенность в цехе из-за постоянного наличия лакокрасочного тумана составляет меньше *0,5 Енор*; уровень статического электричества при окраске с помощью центробежной электростатической установки УЭРЦ - 1 составляет *< 3 ПДУ*. Степень ответственности за окончательный результат работы (боязнь остановки техпроцесса, возможность возникновения опасных ситуаций для жизни людей и др.). Дефицит времени по напряженности труда. Живет инженер далеко от завода и на дорогу на общественном транспорте (автобус) тратит *1,5 ч*. Не курит. |
| Вариант 11.Определите величину сокращения продолжительности жизни (*сут*) и величину риска гибели оператора дисплея автоматической линии по производству изделий механической обработкой, *34* года. Механический завод, цех. Стаж работы – *11* лет. Живет рядом с заводом, ходит пешком. Курит по *25* сигарет в день. Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0 – 19-20*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* – *1*; разряд зрительной работы – *4*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *5*. РМ стационарное, поза несвободная – до *20%* времени в наклонном положении до *300.* Работа в три смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *4*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *45*. Число важных объектов наблюдения – *8*. Число движений пальцев в час – *120*. Монотонность: число приемов в операции – 6; длительность повторяющихся операций, *с* – *20*. Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по индивидуальному плану. Промышленная пыль, кратность превышения ПДК – *1,5.* |
| Вариант 12. Определите величину сокращения продолжительности жизни (*сут*) и величину риска гибели оператора дисплея в промышленном производстве, *44* лет. Работает с *22* лет. Курит с *16* лет по *15* сигарет в день. Живет далеко от центра. Рядом находится автозаправочная станция. На работу ездит на маршрутном такси. Время в пути - *40* мин.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* -*19*-*20*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *<0,3*; разряд зрительной работы – *2*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *2*. РМ стационарное, поза несвободная – до *20%* времени в наклонном положении до *300*. Работа в три смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *6*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *60*. Число важных объектов наблюдения – *6*. Число движений пальцев в час – *100*. Вредное вещество (тетрабромэтан), кратность превышения ПДК – *1,3*. Монотонность: число приемов в операции – *6*; длительность повторяющихся операций, *с* – *20*. Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по индивидуальному плану. Промышленная пыль, кратность превышения ПДК – *3*. |
| Вариант 13. Определите величину сокращения продолжительности жизни маляра - женщины, которая окрашивает промышленные изделия с помощью краскопульта, весом *1,8 кгс*, в течение *80%* времени смены, т.е. *23040* *сек*, при этом она выполняет около *30* движений с большой амплитудой в минуту. Живет работница рядом с хлебозаводом, который работает круглосуточно. Системы вентиляции создают в ночное время уровни шума, превышающие ПДУ на *25* *дБА*. Добирается домой на двух видах городского транспорта в течение *1* часа *15* *мин*. Она курит в течение уже *20* лет, в среднем по *15* сигарет в день, ей *55* лет, рабочий стаж *35*. |
| Вариант 14. Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели инженера, работающего на установке для определения плотности металла, *36* лет. Живет за городом, добирается к месту работы на автобусе и троллейбусе – *1,2 ч*. Курит *10* сигарет в день в течение *15* лет. Стаж работы – *13* лет.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0 – 22*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм < 0,3;* разряд зрительной работы – *1*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *3*. РМ стационарное, поза вынужденная – до *50%* времени смены. Работа в две смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *5*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *40*. Вредное вещество (тетрабромэтан), кратность превышения ПДК – *1,3.* Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по заданному плану с возможной коррекцией. |
| Вариант 15.Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели оператора стенда контроля выхлопных газов автобазы, *38* лет. Живет недалеко от работы, по маршруту движения – оживленная автомагистраль.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0 – 27.* Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* *> 1*; разряд зрительной работы – *2*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *15*. РМ стационарное, поза несвободная – до 30% времени в наклонном положении до *300*. Работа в три смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *30*. Число важных объектов наблюдения – *3*. Вибрация, кратность превышения ПДУ, *дБ* – *5*. Монотонность: число приемов операции – *3*; длительность повторяющихся операций, *с* – *45*. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану с возможностью коррекции. Токсическое вещество ПДК –  |
| Вариант 16. Определите величину сокращения продолжительности жизни оператора при работе с электронным микроскопом, *64* года. Стаж работы *40* лет. Курит *10* сигарет в день в течение *35* лет. Живет в экологически чистом районе, недалеко от места работы. Ходит пешком.**Условия на рабочем месте**: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* – *24*-*25*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* – *0,5*; разряд зрительной работы – *3*. Статическая физическая нагрузка на две руки, *Н\*с – 5 х 105*. РМ стационарное, поза свободная. Работа в утреннюю смену. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *4*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *65*. Отсутствие обоснованного режима труда и отдыха. Нервно-эмоциональная нагрузка обусловлена тревогой за безопасность другого человека.  |
| Вариант 17. Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели оператора вакуумной установки, *58* лет. Стаж работы *38* лет. Не курит, живет в экологически неблагоприятном районе, далеко от работы. На дорогу затрачивает *1*,*3* *часа*. Вид транспорта – собственный автомобиль. Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* – *24*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* – *0,5*; разряд зрительной работы – *3*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *2*. РМ стационарное, поза свободная. Ходьба без груза на расстояние – до *3* *км*. Работа в утреннюю смену. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *25*. Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки и гимнастики. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану при дефиците времени и контакта с другими людьми. |
| Вариант 18. Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели инженера на установке ультразвуковой дефектоскопии, *45* лет. Стаж работы – *25* лет. Живет рядом с заводом, ходит пешком -*35* мин, переходит через оживленную автомагистраль.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0*- *24*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* – *1*; разряд зрительной работы – *4*. Промышленная пыль, кратность превышения ПДК – *1,4*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *10*. РМ стационарное, поза несвободная – до *10%* времени в наклонном положении до *300*. Работа в две смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *25*. Число важных объектов наблюдения – *2*. Число движений пальцев в час – *130*. Монотонность: число приемов в операции – *6*; длительность повторяющихся операций, *с* – *40*. Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по заданному плану. |
| Вариант 19.Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели оператора установки контроля давления в системе, 61 года. Работает с 20 лет. Не курит. Живет около завода в экологически неблагоприятном районе. На работу ходит пешком. Время движения – 25 мин.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, С0 – *23*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* – *0,5*; разряд зрительной работы – *3*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *4*. РМ стационарное, поза свободная. Ходьба без груза на расстояние до *5 км*. Работа в утреннюю смену. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *25*. Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки и гимнастики. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану при дефиците времени и контакта с другими людьми. |
| Вариант 20.Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели контролера оптико-волокнистых жгутов, *60* лет. Стаж работы – *40* лет. Курит по *20* сигарет в течение *25* лет. Тратит на дорогу *45* мин., ездит на автобусе. Живет за городом.**Условия на рабочем месте:** Температура воздуха на РМ в теплый период года, С0 – 19. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *<0,3*; разряд зрительной работы – *2*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *7*. РМ стационарное, поза свободная. Масса перемещаемых грузов – до *5 кг*. Работа в утреннюю смену. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *35*. Обоснованный режим труда и отдыха с применением функциональной музыки и гимнастики. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по индивидуальному плану. |
| Вариант 21.Определите величину сокращения продолжительности жизни оператора стенда КИП, *36* лет. Стаж работы – *16* лет. Курит по *15* сигарет на протяжении *20* лет. Живет за городом, ездит на собственном автомобиле к месту работы, затрачивая на дорогу *40* мин.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* – *22*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *<0,3*; разряд зрительной работы – *2*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *3.* РМ стационарное, поза несвободная – до 20% времени в наклонном положении. Масса перемещаемых грузов – до *5 кг*. Работа в две смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, % от продолжительности рабочей смены – *70*. Число важных объектов наблюдений – 3. Число движений пальцев в час – *260*. Монотонность: число приемов в операции – 3; длительность повторяющихся операций, *с* – *20*. Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по индивидуальному плану. |
| Вариант 22. Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели техника, работающего для определения механических свойств изделий, *57* лет. Стаж работы *37* лет. Курит по *25* сигарет в день с *17* лет. Живет рядом с заводом, доходит к месту работы за 25 мин, переходит через ж/д пути и оживленную автотрассу.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0 – 25-26*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм - <0,3*; разряд зрительной работы – 1. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *3*. РМ стационарное, поза вынужденная – до *50%* от продолжительности смены. Работа в две смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Вредное вещество (тетрабромэтан), кратность превышения ПДК – *1,3*. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по заданному плану с возможной коррекцией. |
| Вариант 23. Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели оператора стенда контроля авиационных двигателей – *58* лет. Работает с *22* лет. Курит с *19* лет по *20* сигарет в день. Живет за городом, ездит на работу на метро и троллейбусе - *1,2* *часа*.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* - *26*-*27*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *>1*; разряд зрительной работы – *3*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *6*. РМ стационарное, поза несвободная – до 20% времени в наклонном положении до *300*. Работа в три смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *40*. Число важных объектов наблюдения – *5*. Вибрация, превышение ПДУ, *дБ* – *4*. Число движений пальцев в час – 100. Монотонность: число приемов в операции - *3*; длительность повторяющихся операций, *с – 35.* Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану с возможностью коррекции. Токсическое вещество, кратность превышения ПДК – *2*. |
| Вариант 24. Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели инженера – исследователя в центральной заводской лаборатории, *55* лет. Стаж работы – *30* лет. Не курит, живет за городом, в экологически чистом районе. Добирается к месту работы на общественном транспорте за *1,4* *ч*.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* – *25*-*26*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* – *0,45;* разряд зрительной работы – 3. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *10.* РМ стационарное, поза несвободная – до *50%* времени в наклонном положении. Работа в три смены.Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *6*.Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *60*. Число важных объектов наблюдения – *7*. Число движений пальцев в час *120*. Монотонность: число приемов в операции - *7*; длительность повторяющихся операций, *с* - *60*. Отсутствие обоснованного режима труда и отдыха. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану. |
| Вариант 25. Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели оператора установки контроля давления в системе, *61* года. Работает с *20* лет. Не курит. Живет около завода в экологически неблагоприятном районе. На работу ходит пешком. Время движения – *25* мин.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* – *23*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, мм – 0,5; разряд зрительной работы – 3. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *4*. РМ стационарное, поза свободная . Ходьба без груза на расстояние до *5 км*. Работа в утреннюю смену. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *8*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *25*. Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки и гимнастики. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану при дефиците времени и контакта с другими людьми. |
| Вариант 26. Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели сотрудника вычислительного центра, *33* лет. Работает с *23* лет. Курит с *15* лет по *20* сигарет в день. Живет недалеко от ВЦ, добирается к месту работы на велосипеде за *15* минут.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* – *20*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм - <0,3*; разряд зрительной работы – *2*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *5*. РМ стационарное, поза свободная. Работа в две смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч – 6.* Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *95*. Обоснованный режим труда и отдыха с применением функциональной музыки и гимнастики. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану и общения с людьми. |
| Вариант 27.Определите величину сокращения продолжительности жизни оператора при работе с электронным микроскопом, *56* лет . Стаж работы *30* лет. Курит по *25* сигарет в день в течение *35* лет. Живет в экологически неблагоприятном районе, далеко от места работы. Добирается к месту работы на личном автомобиле за *1,3 часа*.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* – *24*-*25*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* – *0,5*; разряд зрительной работы – *3*. Статическая физическая нагрузка на две руки, *Н\*с – 5 х 105*. РМ стационарное, поза свободная. Работа в утреннюю смену. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *4*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *65*. Отсутствие обоснованного режима труда и отдыха. Нервно-эмоциональная нагрузка обусловлена тревогой за безопасность другого человека. |
| Вариант 28. Определите величину сокращения продолжительности жизни маляра - женщины, которая окрашивает промышленные изделия с помощью краскопульта, весом *1,8 кгс*, в течение *80%* времени смены, т.е. *23040* *сек*, при этом она выполняет около 30 движений с большой амплитудой в минуту. Живет работница рядом с молокозаводом, который работает круглосуточно. Системы вентиляции создают в ночное время уровни шума, превышающие ПДУ на *30* *дБА*. Добирается домой на двух видах городского транспорта в течение *1* часа . Она курит в течение уже *10* лет, в среднем по *20* сигарет в день, ей *55* лет, работает с *18* лет. |
| Вариант 29.Определите величину сокращения продолжительности жизни (*сут*) и величину риска гибели оператора дисплея в промышленном производстве, *36* лет. Работает с *22* лет. Не курит. Живет недалеко от центра. Рядом находится завод металлолитографии. На работу ходит пешком.Условия на рабочем месте: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* -*19*-*20*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *<0*,*3*; разряд зрительной работы – *2*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *2*. РМ стационарное, поза несвободная – до *20%* времени в наклонном положении до *300*. Работа в три смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч – 4*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены – *70*. Число важных объектов наблюдения – *6*. Число движений пальцев в час – *120*. Вредное вещество (тетрабромэтан), кратность превышения ПДК – *1,3.* Монотонность: число приемов в операции – 6; длительность повторяющихся операций, *с – 20.* Обоснованный режим труда и отдыха без применения функциональной музыки. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате простых действий по индивидуальному плану. Промышленная пыль, кратность превышения ПДК – *2*. |
| Вариант 30.Определите величину сокращения продолжительности жизни (*сут*) и величину риска гибели мастера (инженера) участка виброуплотнения и термообработки стержневых смесей литейного цеха. Условия на рабочем месте: Вентиляция в цехе работает не эффективно. Печи электрические, работают на частоте *3,0 МГц* с интенсивностью поля, превышающей нормы *> 5 раз*. Вибрация на рабочем месте мастера превышает допустимую на 12 дБ. Уровень шума превышает допустимый на *15* *дБА*. Напряженность электрической составляющей превышает предельно допустимый уровень в *3* раза, так как печь старая и отсутствует экранирование индуктора. Интенсивность теплового потока на рабочем месте *1,05 кВт/м2*(норма *0,35 кВт/м2*). Запыленность алюминиевой, магниевой пылью (2 класс опасности), загазованность воздуха рабочей зоны парами аммиака, ацетона, окисью углерода (3 класс опасности) в среднем превышает ПДК в *7* раз. Мастер живет за городом, куда добирается на электричке и автобусе в течение 2 часа. Дом его расположен около железнодорожного переезда и уровень инфразвука (ИЗ) от маневровых паровозов в доме в ночное время превышает ПДУ на *10* дБ. Ему *48* лет, из них *25* лет он курит и выкуривает в среднем по *20* сигарет в день. |

6. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «СОКРАЩЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ТРУДА И БЫТА»

1. Исходные данные:

|  |
| --- |
| Вариант № -- Определите величину сокращения продолжительности жизни и величину риска гибели сотрудника вычислительного центра, *48* лет. Работает с 23 лет. Курит с *17* лет по *25* сигарет в день. Живет далеко от ВЦ, добирается к месту работы на общественном транспорте за *50* *мин*..**Условия на рабочем месте**: Температура воздуха на РМ в теплый период года, *С0* – *20*. Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, *мм* - *<0,3*; разряд зрительной работы – *2*. Превышение допустимого уровня звука, *дБа* – *5*. РМ стационарное, поза свободная. Работа в две смены. Продолжительность непрерывной работы в течение суток, *ч* – *6*. Длительность сосредоточенного наблюдения, *%* от продолжительности рабочей смены –*60*. Обоснованный режим труда и отдыха с применением функциональной музыки и гимнастики. Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану и общения с людьми. |

2. Цель работы: определить величину сокращения продолжительности жизни (*сут*) и величину риска гибели мастера, работающего и живущего в определенных условиях техносферы.

3. Ход работы:

1. Классификация условий труда.

Неблагоприятные условия труда - условия труда, отягощенные вредными и опасными факторами производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса;

Ущерб здоровью - нарушения целостности организма или профессиональные заболевания, а также эффекты в виде генетических изменений, нарушений репродуктивной функции, снижения психической устойчивости;

Сокращение продолжительности жизни (СПЖ) - предположительное время сокращения продолжительности жизни в сутках конкретного человека на момент расчета в зависимости от условий его труда и быта;

Риск - вероятность реализации негативного воздействия (травма, гибель) в зоне пребывания человека.

Условия труда подразделяются на 4 класса: *оптимальные, допустимые, вредные и опасные.*

*Оптимальные* условия труда (1 класс) - такие условия, при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

*Допустимые* условия труда (2 класс), при которых факторы не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время отдыха или к началу следующей смены.

*Вредные* условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное действие на организм работающего и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени вредности:

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

*2 степень 3 класса (3.2.)* - уровни вредных факторов, вызывающие *стойкие функциональные изменения*, приводящие к появлению начальных признаков профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

*3 степень 3 класса (3.3.)* - условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию *профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести* с временной утратой трудоспособности;

*4 степень 3 класса (3.4) -* условия труда, при которых могут возникать *тяжелые формы профессиональных заболеваний.*

*опасные (экстремальные)* условия труда (4 класс) характеризуются уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в т.ч. и тяжелых форм.

Используя данные варианта и табл. 10.7-10.9. «Градации условий труда в зависимости от степени отклонения действующих факторов производственной среды и трудового процесса от гигиенических нормативов», заполним таблицу 1:

*Таблица 1. Итоговая таблица по оценке условий труда работника по степени вредности и опасности, тяжести и напряженности:*

|  |
| --- |
| Класс условий труда  |
| Фактор | Оптимальный | Допустимый | Вредный | Опасный (экстрем.) |
| 1  | 2  | 3.1. | 3.2  | 3.3  | 3.4  | 4  |
| Температура воздуха на РМ в теплый период года, С0 – 20. | 18…20 |  |  |  |  |  |  |
| Освещенность РМ на уровне санитарных норм: размер объекта, мм - <0,3; разряд зрительной работы – 2. |  | < 0,3Разряд - 2 |  |  |  |  |  |
| Превышение допустимого уровня звука, дБа – 5. |  |  | 1…5 |  |  |  |  |
| РМ стационарное, поза свободная | РМ стационарное, поза свободная |  |  |  |  |  |  |
| Работа в две смены |  | Две смены |  |  |  |  |  |
| Продолжительность непрерывной работы в течение суток, ч – 6. | < 8 |  |  |  |  |  |  |
| Длительность сосредоточенного наблюдения, % от продолжительности рабочей смены – 60. |  |  | 51 - 75 |  |  |  |  |
| Обоснованный режим труда и отдыха с применением функциональной музыки и гимнастики. | Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7% и более рабочего времени. |  |  |  |  |  |  |
| Нервно-эмоциональная нагрузка возникает в результате сложных действий по заданному плану и общения с людьми |  |  | Несет ответственность за качество основного задания. Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива |  |  |  |  |

Количественные данные итоговой таблицы:

1. Классов условий труда 1 оптимальных) – 4;
2. Классов условий труда 2 (допустимых) – 2;
3. Классов условий труда 3.1. (вредных, первой степени) – 3.

Итак, в результате анализа полученных количественных данных итоговой таблицы (три фактора класса 3.1.), принимаем, что класс условий труда по факторам производственной среды – 3.2.

2. Оценка влияния вредных факторов на здоровье человека.

При суточной миграции человека во вредных условиях жизненного пространства суммарная оценка ущерба здоровью может быть определена через подсчет времени сокращения продолжительности жизни в сутках по формуле (10.1.):

|  |  |
| --- | --- |
| **СПЖ = СПЖΣпр + СПЖг + СПЖБ,** |  |

где *СПЖпр**СПЖг**СПЖБ*– сокращения продолжительности жизни при пребывании, соответственно, в условиях производства, города и быта (*сут*.).

Для этого необходимо рассчитать СПЖ:

1. По фактору неблагоприятных условий производства по формуле (10.2):

|  |  |
| --- | --- |
| **СПЖпр = (Кпр+ Кт + Кн) · (Т – Тн),** |  |

где *Кпр*, *Кт*, *Кн* – ущерб здоровью на основании оценки класса условий производства, тяжести и напряженности труда, *сут*/*год* (табл. 10.2. и 10.3.); *Т* – возраст человека, год; *Тн*– возраст начала трудовой деятельности;

В нашем случае:

**СПЖ = (5,1 +5,1) · (48 – 23) = 255 (сут.)**

2. По фактору неблагоприятных жилищных бытовых условий и загрязненного воздуха в городе по формуле (11.3.):

|  |  |
| --- | --- |
| **СПЖБ, Г = (КБ +КГ)·Т,** |  |

где *КБ*, *КГ*– скрытый ущерб здоровью в условиях бытовой и городской среды, *сут*/*год* (табл. 10.4.);

В нашем случае:

**СПЖБ, Г = (5 + 2 + 50) · 48 = 2736 сут.**

1. По факту курения с учетом сомножителя (*n/20*) по формуле (10.4.):

|  |  |
| --- | --- |
| **СПЖБ (курение) = КБ Тк · (n/20),** |  |

где *n* – количество выкуриваемых сигарет в день;

*Тк*– стаж курильщика;

В нашем случае:

**СПЖБ (курение) = 50 · 31 · (25/20) = 1937,5 (сут.)**

5. По фактору езды в общественном транспорте по формуле (10.5.):

|  |  |
| --- | --- |
| **СПЖг (транспорт) = Кг Тт t,**  |  |

где *Тт*– количество лет езды на работу в общественном транспорте; *t* – суммарное количество часов, затрачиваемое человеком ежедневно на проезд домой и на работу в оба конца.

В нашем случае:

**СПЖг (транспорт) = 2 · 25 · 1,4 = 70 (сут.).**

Итого:

|  |  |
| --- | --- |
| **СПЖ = 255 + 2736 + 1937,5 + 70 = 4 998,5 (сут. или 13 лет).** |  |

Расчет носит вероятностный характер и позволяет оценить влияние наиболее весомых факторов, характеризующих качество жизни конкретного человека.

3. Оценка влияния травмоопасных факторов на человека в производственных, городских и бытовых условиях.

Вероятность травмирования человека в различных условиях его жизнедеятельности оценивается величиной индивидуального риска R. При использовании статистических данных величину риска *1/* (*чел*.*год*) определяют по формуле 910.6.):

|  |  |
| --- | --- |
| **R = Nтр / No,** |  |

где *Nтр*- число травм за год; *No*- численность работавших в тот же период.

Травмоопасность различных производств и отраслей показателями частоты травматизма *Кч*и *Кси* оценивают по формулам (10.7) и (10.8.):

|  |  |
| --- | --- |
| **Кч = (Nтр / No) 1000** |  |
| **Кси = (Nси / No ) 1000,**  |  |

где *Кч*- показатель частоты травматизма, а *Ксн*- показатель травматизма со смертельным исходом, приходящиеся на *1000* работающих; *Nси*- число травм со смертельным исходом за год.

При известных *Кч*и *Кси*риски получить травму *Rтр*или погибнуть на производстве *Rси*будут определяться по формулам (10..9.) и (10.10.):

|  |  |
| --- | --- |
| Rтр = Кч / 1000 (8)  |  |
| Rси = Кси / 1000 (9)  |  |

В нашем случае, используя табл. 10.5 и 10.6. находим, что:

Кч = 5,0

Кси = 0,15

Тогда вычисление вероятности гибели человека в цепи несовместимых событий производится по формуле (10.10):

|  |  |
| --- | --- |
| nR = Σ R i ,i=1 |  |

где *Ri -* вероятность индивидуального события; *R* - суммарный риск от *n* последовательных событий.

В нашем случае:

Rтр.= 0,0055

Rси = 0,00015

Rб= 0

Rг = 2,5 · 10-4

RΣ = 0,0055 + 0,00015 + 0 + 0,00025 = 5 · 10-3

|  |
| --- |
| Вывод: По условиям классификации, условия труда сотрудника вычислительного центра относятся к классу *3.2.* – вредные, второй степени. Величина сокращения продолжительности жизни зависит не только от производственных условий, но и городских и бытовых. В нашем случае *СПЖ* = *4* *998*,*5* *сут*., т.е. жизнь сотрудника при данных условиях жизни может сократиться на *13* лет. Эти данные можно было бы улучшить (сократить), если бы сотрудник ходил пешком, бросил курить, соблюдал правила ТБ на работе, в домашних и городских условиях. |

Литература

1. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Руководство Р.2.2.755-99, Минздрав России, М., 1999.

2. Соколов Э.М., Ветров В.В. и др. Совершенствование системы охраны труда на основе концепции профессионального риска. Тула, ТГУ, 1999.

3. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов /С.В.Белов, А.В.Ильницкая, А.Ф.Козьяков и др. /Под общ. ред. С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 2001.- 485с.