# 5 Охрана труда и техника безопасности

## 5.1 Определение класса труда на рабочем месте пользователя

Определение класса условий труда на рабочих местах проводится с целью:

1. установление приоритетности оздоровительных мероприятий,
2. создание банка данных по существующим условиям труда,
3. определение выплат и компенсаций за вредные условия труда.

Для проведения аттестации рабочего места также необходимо комплексно оценить условия труда. Оценка условий труда производится по специальной методике, на основе анализа уровней вредных и опасных факторов на данном рабочем месте.

Вредный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, который может вызывать снижения работоспособности, патологию (профессиональное заболевание), привести к нарушению здоровья потомства.

Вредными могут быть:

1. физические факторы: температура, влажность и подвижность воздуха, неонизирующие и ионизирующие излучения, шум, вибрация, недостаточная освещённость;
2. химические факторы: загазованность и запылённость воздуха;
3. биологические факторы: болезнетворные микроорганизмы;
4. факторы тяжести труда: физическая, статическая и динамическая нагрузка; большое количество стереотипных рабочих движений, большое число наклонов корпуса, неудобная рабочая поза;
5. факторы напряжённости труда: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность и продолжительность работы;
6. опасный производственный фактор (фактор среды и трудового процесса, который может вызвать резкое ухудшение здоровья, травму или смерть): электрический ток, огонь, нагретая поверхность, движущиеся части механизмов, избыточное давление, острые кромки предметов, высота и т.п.

Второй класс условий труда характеризуется следующими показателями:

1. стереотипные рабочие движения:

* при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук) – до 4 104;
* при региональной нагрузке (с участием мышц рук и плечевого пояса) – до 2 104;

1. рабочая поза:

* Периодическое нахождение в неудобной, фиксированной позе до 25% времени смены (невозможность изменения взаимного расположения различных частей тела);

1. интеллектуальные нагрузки:

* содержание работы – решение простых альтернативных задач по инструкции;
* восприятие сигналов (информации) и их оценка – восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций;
* степень сложности задания – обработка, выполнение задания и его проверка;
* характер выполняемой работы – работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности;

1. сенсорные нагрузки:

* длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены) – 26-50%;
* плотность сигналов (звуковых, световых) и сообщений в среднем за 1 час работ – 75-175;
* число производственных объектов одновременного наблюдения – 6-10;

1. нагрузка на зрительный анализатор:

* размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0.5 м), при длительности сосредоточенного наблюдения % (от времени смены) - 5-10 мм - более 50%; 1- 0.3 мм - до 50%; менее 0.3 мм - до 25 %;
* работа с оптическими приборами (микроскопы, луп и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения % от времени смены – 26-50%
* наблюдение за экранами видеотерминалов (ч. в смену) – 2-3;
* нагрузки на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов) – разборчивость слов и сигналов от 90% до 70%;

1. эмоциональные нагрузки:

* степень ответственности - несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий);
* значимость ошибки - Влечет за собой дополнительные усилия со стороны руководства (бригадиры, мастера и т.п.);

1. монотонность нагрузки:

* число элементов (приемов), необходимых для выполнения простого задания или в многократно повторяющихся операциях – 6-9;
* продолжительность (в секундах) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций – 25-100;

1. режим работы:

* фактическая продолжительность рабочего дня – 8-9 часов;
* сменность работы – двухсменная работа (без ночной смены).

## 5.2 Расчёт освещённости рабочего места

Характеристика комнаты:

* длина 4 метра,
* ширина 4,4 метра,
* высота подвеса светильников 3 метра,
* в комнате установлено два светильника УСП-35 с двумя лампами ЛБ-40 в каждом.

Рассчитаем горизонтальную освещённость:

Лампа ЛБ-40 имеет номинальный световой поток лампы Ф1 = 3000 лм, а так как лампы две, то Фсв = 2 \* 3000 = 6000 лм., т.е номинальный световой поток светильника равен 6000 лм. Светильник имеет длину равную 1.4 метра.

Рассчитаем минимальную нормируемую освещенность Е, выразив ее из формул (5.1) и (5.2):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.1) |
|  |  |
|  | (5.2) |

где, Φ – световой поток светильника УСП-35;

Φсв = 6000 лм;

N – количество светильников;

N = 2 шт;

η – коэффициент использования светового потока.

Для определения η необходимо вычислить:

* индекс данного помещения по формуле (5.3):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.3) |

* коэффициент отражения расчётной поверхности:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Он имеет такое значение по справочным данным, исходя из того, что данное помещение имеет побеленный потолок, побеленные стены и не имеет окон.

По справочным данным, исходя из значений *i* = 0.7 и, рр = 0.7 значение коэффициента использования светового потока будет равен η = 0.85.

γ – коэффициент затенения на рабочем месте принимается равным 0.8÷0.9; в данном случае величину коэффициента затенения примем равной 0.9. т.е. γ = 0.9;

*k* – коэффициент запаса; исходя из справочных данных, принимая комнату за рабочее помещение общественного здания, коэффициент запаса равен *k* = 1.5;

S – площадь помещения определяется по форму (5.4):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.4) |

z – отношение средней освещённости к минимальной, берётся из отрезка {1.1; 1.2}; в данном случае принимается равным 1.1:

Таким образом, из формулы (5.5):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.5) |

Исходя из санитарных норм, освещённость должна быть в пределах 300÷500 лк, т.е. данная освещённость будет удовлетворять требованиям «Санитарных правил и норм».

Рассчитаем вертикальную освещённость:

Данная комната имеет два источника освещения, таким образом, полна я вертикальная освещённость будет складываться из освещённостей каждого источника. Освещённость одного источника находиться по формуле (5.6):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.6) |

где, I – сила света источника, так как свет распространяется в направлении половины телесного угла, величина которого 4π, то

r – расстояние от любой точки источника до точки наблюдения;

x – расстояние от нормали до любой точки светильника;

h – расстояние от точки наблюдения до линии подвеса светильника;

α – угол между нормалью h и линей r;

l – длина источника света.

Рассчитаем освещённость для первого источника света по формуле (5.7):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.7) |

Исходные данные, используемые для расчётов в формуле (5.8):

* Ф = 6000 лм,
* h = 3.0 м,
* L1 = 0.8 м,
* L2 = 2.2 м,
* l = 1.4 м.

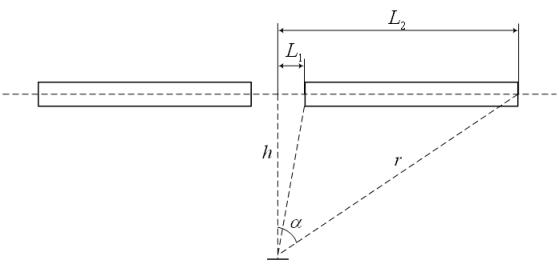
|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.8) |

Таким образом, вертикальная освещенность для первого светильника будет равна 212 люксам. Так как светильники расположены симметрично относительно ВДТ, то вертикальная освещенность для второго источника рассчитывается аналогично и составит 212 люкса. Следовательно, общая вертикальная освещённость от двух источников рассчитывается из формулы (5.9):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.9) |

Согласно требованиям «Санитарных Правил и Норм» вертикальная освещенность не должна быть меньше 200 люксов, т.е. в данном случае вертикальная освещенность удовлетворяет санитарным правилам.

Для достижения оптимальной освещенности рабочих мест необходимо также правильно расположить светильники. Схема расположения отображена на (Рисунок ).



Светильники располагаются по длине помещения. Так как B = 4.4 метра, то из формулы (5.10) мы получаем n:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.10) |

Достаточно расположить светильники в один ряд по длине помещения, с расстоянием до стен по ширине равным 1.27 м, т.е. L1 = 1.27 м, что удовлетворяет условию попадания L1 в промежуток {0.3L; 0.5L}. Таким образом, данное расположение светильников является наилучшим с точки зрения всех норм, предусмотренных для освещенности производственного помещения. Следовательно, освещенность данного помещения удовлетворяет санитарным нормам.