

## Тема 6. ЭРГОНОМИКА

Эргономика, как наука, изучает состояние человека в системе человек-машина-окружающая среда.

Согласно ГОСТ Р ИСО 26800 – 2013 [1]:

**Эргономика** (или **человеческие факторы**) – дисциплина, изучающая взаимодействие человека и других элементов системы, а также сфера деятельности по применению теории, принципов, данных и методов для обеспечения благополучия человека и оптимизации общей производительности системы.

Цель эргономики, как научной дисциплины, заключается в облегчении выполнения различного вида работ, в повышении безопасности и здоровья человека посредством оптимизации работ, оборудования, среды и других элементов системы при их взаимодействии.

При исследовании производственных процессов с точки зрения эргономики рассматривается широкий спектр факторов, влияющих на здоровье работника, его самочувствие и производительность. В первую очередь это когнитивные, физические и организационные факторы. В зависимости от сферы деятельности те или иные эргонимические факторы влияют на работника в большей или меньшей степени.

Все приборы и устройства, с которыми человек контактирует долгое время в течение дня, проектируются с учетом принципов эргономики.

Эргонимические критерии могут быть связаны с:

- производительностью работы;
- здоровьем;
- безопасностью человека;
- получению положительных эмоций.

**Доступность** – свойство оборудования (системы, продукции, услуги), наличие которого позволит:

- использовать людьми определенной категории;
- выполнении заложенных целей;
- при определенных условиях использования, в том числе с применением дополнительных устройств или технологий.

**Внешняя (рабочая) нагрузка** – условия внешней среды, которые оказывают влияние на умственную и/или физическую сферу человека.

**Усталость** - отрицательное проявление внешней (рабочей) нагрузки на человека, которое полностью может быть компенсировано с помощью отдыха.

Усталость может быть:

- физической;
- умственной;
- местной;
- общей.

**Внутренняя нагрузка, профессиональная утомляемость** - реакция человека на внешнюю нагрузку.

Внутренняя нагрузка зависит от индивидуальных особенностей человека: физической тренированности, возраста, массы тела, способностей, опыта и т.д.

Последствия воздействия внутренней нагрузки на человека, в зависимости от интенсивности и степени могут быть:

- отрицательными;
- нейтральными;
- положительными.

## **Принципы эргономики**

### **1. Человеко-ориентированность**

Создание новых производств и оборудования должны быть ориентированы на работника, продукции и услуг – на потребителя.

### **2. Целевая совокупность**

Обслуживаемое оборудование и продукция должны быть ориентирована на группу лиц, а не на одного человека.

### **3. Условия задачи**

Производственное оборудование должно быть выполнено с целью сделать задачи подходящими для человека. Должно быть комфортное распределение задач между человеком и машиной. Неэффективное распределение может привести к неблагоприятным воздействиям на человека.

#### *4. Условия среды*

Должны быть определены и описаны техническая, организационная, социальная, физическая и правовая среда, в которых будет функционировать система и работать человек.

#### *Организация рабочих мест с точки зрения эргономики.*

Рабочее место должно быть организовано с учетом требований стандартов, санитарных норм и правил, строительных норм и правил, технических условий и методических указаний по безопасности труда.

Рабочее место для выполнения работ сидя организуют при легкой работе, не требующей свободного передвижения работающего, а также при работе средней тяжести в случаях, обусловленных особенностями технологического процесса.

Выполнение требования эргономики к рабочему месту позволит повысить эффективность рабочего процесса и сократить время на выполнение задания, создать более комфортные условия труда и увеличить положительный эмоциональный фон. Правильное оформление – это метод предупреждения преждевременной усталости. Главная цель выполнения эргономических требований - предупреждение преждевременной усталости.

Рабочее место для выполнения работ стоя организуют при физической работе средней тяжести и тяжелой, а также при технологически обусловленной величине рабочей зоны, превышающей ее параметры при работе сидя.

Категория работ работника по степени тяжести выбирается на основе общих энергозатрат организма по СанПиН 2.2.4.3359-16 [2] и приведены в таблице 2.2, тема «Оздоровление воздушной среды».

Конструкция, взаимное расположение элементов рабочего места (органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психическим требованиям, а также характеру работы. Рабочее место оператора должно удовлетворять общим эргономическим требованиям к взаимному расположению элементов рабочего места: пульта управления, средств отображения информации, органов управления, кресла, вспомогательного оборудования.

Организация рабочих мест с позиции эргономики должна учитывать :

### ***1. Размер тела и роста сотрудника.***

Стандартные рабочие места рассчитаны, как правило, на диапазон роста, охватывающий 95% мужчин и женщин. При необходимости, должны быть доступны рабочие места, специально разработанные с учетом особенностей отдельных сотрудников.

### **2. Контроль зоны досягаемости**

В пространстве рабочей зоны различают три зоны досягаемости:

- максимальная зона досягаемости;
- оптимальная зона досягаемости;
- пространство с использованием двух рук.

Важно, чтобы все инструменты и принадлежности, необходимые для проведения работ находились в максимально доступной для сотрудника зоне. Легкая доступность инструментов и материалов не требует дополнительных перемещений работника, наклонов, резких движений тела и рук. Расположение в максимально доступной зоне необходимых для работы предметов снижает нагрузку на работника и исключает возможность травм.

### **3. Оптимальная расстановка приборов, материала и контейнеров.**

Оптимизировать расстановку необходимо для уменьшения количества излишних движений и увеличения производительности.

### **4. Расположение рабочих зон**

Расположение рабочих зон должно быть на уровне локтей, рабочие зоны выше или ниже при длительных операциях могут привести к преждевременной усталости нарушению кровообращения.

## 5. Учет особенностей визуального восприятия

Расположение предметов и средств индикации должны располагаться таким образом, что бы избегать излишних поворотов головы при нормальном (естественном) ее положении. Для уменьшения усталости и перенапряжения глаз, необходимо перемещать взгляд на разные предметы, но без потери внимания.

6. Правильное освещение рабочего места.

7. Обеспечение оптимального микроклимата.

8. Правильное оформление рабочего места.

9. Стол, стул, подставка для ног, технологические приборы и устройства располагаются так, что бы максимально соответствовать очередности действия работников в процессе выполнения задания. Правильно организованное снижает нагрузку на работника, уменьшает утомляемость, повышает производительность.

В настоящее время стали появляться программные продукты, позволяющие оптимизировать рабочие места с точки зрения эргономики. Например, фирмой Bosch ([www.bosch.com](http://www.bosch.com)) предложен программный продукт FMSsoft для организации эргономичных рабочих мест.

Программный пакет, разработанный на базе AutoCAD, дает наилучшее наглядное представление компоновки рабочего места, облегчает правильный выбор оборудования (предлагаются только оборудование, выпускаемое дочерним предприятием Bosch - Bosch Rexroth) и сокращает время составления спецификации рабочего места. Программное обеспечение легко воспринимается, так как используются пиктограммы или пункты в меню. При оптимизации рабочих мест применяются трехмерные модели человека и отдельные компоненты из оборудования для эргономических рабочих мест. Результат может быть представлен сразу в двух- или трехмерном изображении в точном и реальном изображении в соответствующем масштаб. Характерным признаком программного обеспечения FMSsoft является высококачественное представление человеческого образа. Благодаря этому могут быть

эргономически спроектированы, протестированы и оптимизированы любые рабочие места в соответствии с индивидуальными физиологическими особенностями работников.

#### **Дополнительная литература**

1. ГОСТ Р ИСО 26800 – 2013. Эргономика. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И ПОНЯТИЯ
2. СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».