**Требование безопасности при проектировании машин и механизмов.**

**Объективные и субъективные средства предупреждения об опасности.**

Проекты машин, станков, механизмов и другого оборудования должны отвечать требованиям техники безопасности производственной санитарии. Основными из этих требований являются безопасность для жизни и здоровья людей, надежность действия, свободность доступа при постройке, осмотре и ремонте, удобства эксплуатации, облегчение и оздоровление условий труда.

Безопасность производственного оборудования, т.е. его свойство удовлетворять требованиям безопасности труда при выполнении заданных функций в условиях, установленных нормативно-технической документацией, достигается правильным выбором конструктивных элементов и принципов их действия, разработкой и внедрением совершенных технологических процессов, применением различных средств защиты.

При проектировании необходимо учитывать психофизиологические и физические особенности организма человека, а также его антропологические данные. Чтобы человек не утомлялся все узлы оборудования, и элементы управления размещают таким образом, чтобы исключить монотонность в работе, а также излишние движения и монотонность в работе. Органы управления (рычаги, педали, кнопки) делают надежными, легкодоступными и хорошо различимыми, а тормозные устройства обеспечивающими быстрое торможение движущихся по инерции деталей.

Конструкция оборудования должна предусматривать удобства его осмотра, разборки, монтажа, наладки, смазки, уборки, транспортировки и т.д. Оборудование, выделяющее пыль и газы в процессе работы, снабжают специальными устройствами механической вентиляции.

Руководящими документами, определяющими требования безопасности к машинам, механизмами другому оборудованию являются Типовое положение о порядки разработки, изготовления и испытания опытных образцов новых машин, оборудования, приборов и передачи их в серийное производство.

Согласно Типовому положению разработанные опытные образцы новых изделий должны обеспечивать высокие технико-экономические показатели облегчения труда, соблюдение требований техники безопасности и производственной санитарии.

Требования охраны труда необходимо учитывать, начиная с разработки технического задания на проектирования той или иной машины, станка.

После изготовления опытных образцов новой техники испытывают в заводских эксплуатационных условиях

При этом проверяют основные технические и эксплуатационные показатели с учетом соблюдения требований охраны труда. Запрещается передача в серийное производство опытных образцов, не отвечающих этим требованиям.

Повышенные требования техники безопасности и производственной санитарии: магистральные и маневровые электровозы и тепловозы, мотор вагонные секции, дизель поезда, поезда и вагоны с машинным охлаждением, пассажирские и грузовые вагоны путеукладочные краны, балластировочные и щебнеочистительные машины, снего,-землеуборочные и снегоочистительные машины и др.

Типовыми требованиями по технике безопасности и производственной санитарии предусмотрены необходимость ограждения опасных вращающихся частей машин, механизмов и технологического оборудования; разработка и внедрение надежных мероприятий по защите обслуживающего персонала от пыли, пара, газа, шума, вибрации поражение электрическим током; использование предохранительных средстви блакировочных устройств и другие мероприятия, обеспечивающие создание безопасных условий труда.

Типовые требования должны учитываться не только при проектировании и постройке новых машин, механизмов и подвижного состава, но и при их модернизации, а также производстве заводского ремонта. Периодически Типовые требования должны пересматриваться с учетом изменившихся условий

**Объективные и субъективные средства предупреждения об опасности.**

Средства предупреждения об опасности можно разделить на 2 группы: субъективные (пассивные); объективные (активные).

Объективные средства предупреждения об опасности не только предупреждают работающих о наступающей опасности, но и сами устраняют ее. Они действуют автоматически независимо от квалификации и состояния работающих, не допуская воздействия на них опасных производственных факторов. К объективным средствам относятся: защитные блокировки, ограждения, заземления оборудования, индивидуальные средства защиты и др.

Предохранительные устройства служат для предотвращения аварий машин и оборудования и возможных при этом несчастных случаев. В качестве предохранительных устройств используют: плавкие предохранители, которые служат для защиты потребителей электрического тока от повышения силы тока в цепи до значений, более допустимых, быстродействующие автоматические выключатели на электровозах, предназначенные для защиты силовых цепей электродвигателей при коротких замыканиях, перегрузке или повышения напряжения на зажимах тяговых электродвигателей более допустимых значений. К этим устройствам относятся также: предохранительные клапаны на паровых котлах, воздухосборниках и других сосудах, работающих под давлением, автоматически срабатывающие и выпускающие часть пара, воздуха, газа или жидкости в том случае, когда давление в емкости превысит установленное; различного типа реле, настроенные на определенный режим работы и срабатывающие при нарушении этого режима, и др.

Субъективные средства только предупреждают о наступающей опасности. К ним относятся:

 Контрольно – измерительные приборы (манометры, вольтметры, термометры и др.) они помогают контролировать тех. процесс;

Предупредительные знаки и надписи. Служат для напоминания работающим об опасности поражения электрическим током (например, «Не влезай убьет»);

Сигнальные устройства применяют для предупреждения об опасности или аварии. Сигнализация бывает звуковая, световая и цветовая. Для световой сигнализации используют непрерывно горящие или мигающие огни различного цвета. Согласно ГОСТ 12.2.007.0 – 75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и ГОСТ 12.2.009 – 80»ССБТ. Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности» в электрических изделиях кроме (электровозов). Применяют следующие сигнальные цвета: красный - для запрещающих и аварийных сигналов; желтый - для предупреждения для предупреждения о достижении предельного значения одним из основных параметров технологического процесса; зеленый - для сигнализации о нормальном режиме работы, белый -для обозначения включенного состояния оборудования; синий - для указательных знаков и знаков технической информации. Сигнальные лампы должны иметь знаки или надписи, поясняющие значения сигналов.

Сигнальная окраска оборудования и его частей, а также знаков безопасности регламентированы ГОСТ 12.4.026-76 «ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности». Красный сигнальный цвет применяют для нанесения запрещающих меток; желтый цвет для предупреждающих знаков; зеленый цвет для предписывающих знаков; синим, выделяют указательные знаки.

Для предупреждения возможных ошибок в работе принята определенная условная окраска шин электроустановок, трубопроводов, баллонов со сжатыми и сжиженными газами. Так шины электроустановок окрашивают: фазу А- желтый цвет, фазу В- зеленый, фазу С-красный цвет. Технологические трубопроводы рекомендуется окрашивать в следующие цвета: для воды - зеленый, масла - в коричневый, воздуха- в голубой, пара-в красный. Баллоны с кислородом окрашивают в голубой цвет с надписью черного цвета, баллоны с аммиаком - в желтый цвет с надписью также черного цвета и др.

По назначению сигнализацию делят на оперативную, предупредительную, опознавательную. Оперативная предназначена для осуществления контроля за протеканием технологических процессов. Предупредительная применяется для предупреждения о возникновении опасности. Опознавательную используют для выделения опасных зон в производственных помещениях и оборудовании.

Объективные средства предупреждения об опасности не только предупреждают работающих о наступающей опасности, но и сами устраняют ее. Они действуют автоматически независимо от квалификации и состояния работающих, не допуская воздействия на них опасных производственных факторов. К объективным средствам относятся: защитные блокировки, ограждения, заземления оборудования, индивидуальные средства защиты и др.

Предохранительные устройства служат для предотвращения аварий машин и оборудования и возможных при этом несчастных случаев. В качестве предохранительных устройств используют: плавкие предохранители, которые служат для защиты потребителей электрического тока от повышения силы тока в цепи до значений, более допустимых, быстродействующие автоматические выключатели на электровозах, предназначенные для защиты силовых цепей электродвигателей при коротких замыканиях, перегрузке или повышения напряжения на зажимах тяговых электродвигателей более допустимых значений. К этим устройствам относятся также: предохранительные клапаны на паровых котлах, воздухосборниках и других сосудах, работающих под давлением, автоматически срабатывающие и выпускающие часть пара, воздуха, газа или жидкости в том случае, когда давление в емкости превысит установленное; различного типа реле, настроенные на определенный режим работы и срабатывающие при нарушении этого режима, и др.

Задача 6

Определить время эвакуации людей из помещений производственных зданий согласно требований СНиП 2.01.02-85

Исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| Степень огнестойкости здания | III |
| Объем помещения, м3 | 1600 |
| Число людей подлежащих эвакуации с первого участка, чел. | 100 |
| Длина участков эвакуационных путей, м: |  |
| первого L1 | 25 |
| второго L2 | 7 |
| третьего L3 | 1,2 |
| Ширина дверей на участке |  |
| первом δ1 | 2,3 |
| втором δ2 | 1,6 |
| третьем δ3 | 1.6 |
| Средние параметры человека, м: |  |
| а | 0.50 |
| с | 0.27 |

Решение:

Расчетная схема для определения пути эвакуации

1,2

7

25

2,3

1,6

1,6

Для обеспечения безопасной эвакуации людей из помещений и зданий расчетное время эвакуации tр должно быть меньше необходимого времени tн.б.

tн.б. < tр . (1)

Расчетное время эвакуации людей tp определяется как сумма времени движения людского потока по отдельным участкам пути:

tр = t0 + t1 + t2 + ……tі , (2)

где t0 - время до начала эвакуации через наружные двери, мин. Принять t0 = 0.5 мин .; t1...ti - время движения на соответствующих участках, мин.

 , (3)

где v, - скорость движения людского потока на первом участке, м/мин.

Скорость движения людского потока определяется:

v = n(Дв -0.1), (4)

где n - число шагов в минуту, принять n =100;

Де - линейная плотность людского потока, принять Де =0.95 м.

v = 100(0.95 -0.1) = 85м/мин.

Из (4) находим (3)

,

,

,

Из (3) находим (2)

tp =0.5 + 0.3+ 0.1 + 0.01 = 0,91=1 мин.

Плотность людского потока на каждом из участков эвакуации определяется из формулы:

ДF1 (2…) =ДО/f, (5)

ДО = f/Деа, (6)

где ДО - относительная скорость людского потока

f - средняя площадь горизонтальной проекции человека.

f=πас/4, (7)

где а, с - ширина и толщина человека, м.

f = 3.14· 0.5·0.27/4 =0,09= 0.1 м2

Продолжительность эвакуации людей по пропускной способности дверей определяется из выражения:

tp= N/n

(8)

где N - число людей подлежащих эвакуации, чел. n -пропускная способность дверей,

n =∑δn0(9)

где n0 -расчетная удельная пропускная способность 1 м дверей или лестниц, чел/м мин. Принимаем ориентировочно n0 - 60 чел /м • мин.

n = δ1n0+ δ2n0+ δ3n0

n = 2,3· 60 + 1,6· 60 + 1.6· 60 = 138+ 96+ 96 = 330 чел/м мин.

tp` = 100/330=0,3мин

Сравнив tp и tp` выбираем окончательное расчетное время эвакуации 1 мин.

Необходимое время эвакуации tнб = 3 мин. (для заданной степени огнестойкости)

Определяем необходимую ширину дверных проемов:

δнб =N /q [tнб - (t0+tр1 +tр2 +tрз)] (10)

где q- интенсивность движения м/мин.

δнб1=100/83(3-1,0)=0,6 м. сравниваем (2,3м.)

δнб2=100/70(3-1,0)=0,7 м. сравниваем (1,6м.)

δнб3=100/120(3-1,0)=0,4 м. сравниваем (1,6м.)

Вывод: указанная ширина дверных проемов обеспечивает безопасную эвакуацию людей.

**Список литературы**

Буралев Ю.В., Павлова Е.И. Безопасность жизнедеятельности на транспорте: Учеб. для вузов. М.: Транспорт, 1999.

Девисилов В.А. Охрана труда. – М.: Форум-ИНФРА-М, 2003

Клочкова Е.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте. – М.: Маршрут, 2004

Н е й м а и Л. А. Безопасность жизнедеятельности: теория, вопросы и ответы: Учеб. пос. М.: Вузовская книга, 1997. 142 с.