**17.09.22 г.**

**Задание по МДК 04.02 Организационная структура машиностроительного предприятия**

*Тема:* ***Расчет времени для ремонта оборудования – задание на 2 часа***

*Цель:* Изучить содержание и особенности выполнения объемных расчетов ремонтного оборудования.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Число ремонтных операций в цикле** | | | | |
| **Оборудование** | **Число ремонтов** | | | **Зависимости для  определения межремонтного  цикла *Тр.ц*,*час*.** |
| **средних, *nc*** | **малых,**  ***nм*** | **осмотров, *no*** |
| **Станочное оборудование** | | | | |
| Лёгкие и средние металлорежущие станки весом до 10*т*:  выпущенные до 1997 г. | 2 | 6 | 9 | ***βпβм βу βтA,***  где *А* = 24 000 для станков с возрастом до 10 лет;  *А* = 23 000 для станков с возрастом 10-20 лет;  *А* = 24 000 для станков с возрастом свыше 20 лет  ***βп***×15000 |
| выпускаемые с 1997 г. | 1 | 4 | 6 |
| Крупные и тяжёлые металлорежущие станки весом 10-100 *т* | 2 | 6 | 27 |
| Особо тяжёлые металлорежущие станки весом свыше 100 *т* и уникальные | 2 | 9 | 36 |
| Деревообрабатывающие фуговальные станки с автоподачей | 2 | 6 | 18 |
| **Кузнечно-прессовое оборудование** | | | | |
| Ковочные паровоздушные молоты | 1 | 4 | 12 | ***βпβр***×14400  для молотов возрас-том до 20 лет;  ***βп βр***×13000  для молотов возрас-том свыше 20 лет |
| Ковочные гидравлические прессы | 1 | 6 | 16 | ***βп***×5950  для прессов возрастом до 20 лет;  ***βп***×5350  для прессов возрастом свыше 20 лет |
| **Литейное оборудование** | | | | |
| Формовочные машины грузоподъёмностью 300-5000 *кг* | 2 | 3 | 12 | ***βп***×5800  для машин грузоподъёмностью 300-900 *кг*  ***βп***×7750  для машин грузоподъёмностью 900-5000*кг* |
| Подвесные и напольные конвейеры | 2 | 6 | 27 | ***βп***×7750 |
| **Подъёмно-транспортное оборудование** | | | | |
| Краны | - | 8 | 36 | ***βу***×14000 |
| Ленточные транспортёры | 2 | 4 | 14 | ***βп***×20400 |

Коэффициенты учитывают:

***βп***– характер производства: для массового и крупносерийного типа ***βп***= 1,0; для серийного ***βп***= 1,3; для мелкосерийного и единичного ***βп***= 1,5;

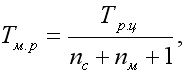
***βм***– род обрабатываемого материала для металлорежущих станков нормальной точности: при обработке стали***βм*** = 1,0; алюминиевых сплавов ***βм*** = 0,75; чугуна и бронзы ***βм*** = 0,8;

***βу*** – условия эксплуатации оборудования: для металлорежущих станков в нормальных условиях механического цеха при работе металлическим инструментом ***βу*** = 1,1; для станков, работающих абразивным инструментом без охлаждения, ***βу*** = 0,7; ***βу*** для кранов зависит от режима работы и может колебаться в пределах от 1,0 до 2;

***βт***– особенности весовой характеристики станков: для лёгких и средних металлорежущих станков ***βт***= 1,0; для крупных и тяжёлых ***βт***= 1,35; для особо тяжёлых и уникальных ***βт***= 1,7;

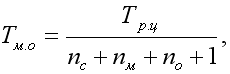
***βр***– величина основного параметра машины; для молотов при весе падающих частей до 2000 *кг* – ***βр***= 0,9; св. 2000 *кг* – ***βр***= 0,7.

Длительность межремонтного периода*Тм.р*определяется по формуле:



где *nc* и *nм*– число средних и малых ремонтов, соответственно.

Длительность межосмотрового периода *Тм.о*определяется по формуле:



где *nо* – число осмотров.

Для расчёта длительности ремонтного цикла в календарном времени необходимо учитывать годовой фонд времени работы оборудования (таблица 2):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Таблица 2* | | | |
| **Годовой фонд времени работы оборудования** | | | |
| **Оборудование** | **Одна смена, *час.*** | **Две смены, *час.*** | **Три смены, *час.*** |
| **Металлорежущее** | 2000 | 3950 | 5870 |
| **Кузнечно-прессовое:** |  | | |
| массовое и крупносерийное производство | - | 3830 | 5560 |
| серийное, мелкосерийное единичное производство | - | 3910 | 5745 |
| **Литейное:** |  | | |
| массовое и крупносерийное производство | - | 3870 | 5685 |
| серийное, мелкосерийное, единичное производство | 2000 | 3910 | 5800 |
| **Подъёмно-транспортное оборудование** | 2040 | 4075 | 6110 |

При построении графиков ремонтов и осмотров оборудования, кроме значений *Тр.ц*, *Тм.р* и *Тм.о* необходимо знать структуру ремонтного цикла (таблица 3):

|  |  |
| --- | --- |
| *Таблица 3* | |
| **Структура ремонтного цикла** | |
| **Оборудование** | **Чередование работ** |
| Лёгкие и средние металлорежущие станки весом до 10 *т*: |  |
| выпущенные до 1997 г. | К–О–М–О–М–О–С–О–М–О–М–О–С– О– М–О–М–О–К |
| выпускаемые с 1997 г. | К–О–М–О–М–О–С–О–М–О–М–О–К |
| Крупные и тяжёлые металлорежущие станки весом 10-100 *т*, литейные конвейеры | К–О–О–О–М–О–О–О–М–О–О–О–С– О–О–О–М–О–О–О–М–О–О–О–С–О– О–О– М–О–О–О–М–О–О–О–К |
| Пневматические ковочные молоты | К–О–О–М–О–О–С–О–О–М–О–О–С– О– О–М–О–О–К |
| Гидравлические прессы | К–О–О–М–О–О–М–О–О–М–О–О–С– О–О–М–О–О–М–О–О–М–О–О–К |
| Мостовые краны | К–О–О–О–О–М–О–О–О–О–М–О–О– О–О– М–О–О–О–О–М–О–О–О–О– М–О–О–О–О–М–О–О–О –О–К |
| Примечание: К – капитальный ремонт; С – средний ремонт; М – малый ремонт; О – осмотр. | |

Если, например, выяснено что для лёгкого металлорежущего станка *Тр.ц* = 9 лет; *Тм.р* = 1 год и *Тм.о* = 0,5 года, что станок выпущен в 1996 г. и установлен в феврале 1997 г., то график вывода его в ремонт будет следующий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Таблица 4* | | | | | | | | | | |
| **График вывода станка в ремонт** | | | | | | | | | | |
| Годы | 1997 | 1998 | | 1999 | | 2000 | | 2001 | | и т.д |
| Месяцы | VIII | II | VIII | II | VIII | II | VIII | II | VIII |  |
| Виды ремонт- ных работ | О | М | О | М | О | С | О | М | О |  |

Трудоёмкость ремонтных работ подсчитывается с помощью условных единиц сложности ремонта. В таблице 25 приводятся нормы времени на ремонтные операции для оборудования, отнесённого к 1-й категории сложности ремонта (одной ремонтной единице):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Таблица 5* | | | | |
| **Нормы времени на ремонтные операции** | | | | |
| **Ремонтные операции** | **Нормы времени на работы, час.** | | | |
| **Слесарные** | **Станочные** | **Прочие (окрасочные, сварочные и др.)** | **Всего** |
| Осмотр перед капитальным ремонтом | 1,0 | 0,1 | - | 1,1 |
| Осмотр | 0,75 | 0,1 | - | 0,85 |
| Малый ремонт | 4,0 | 2,0 | 0,1 | 6,1 |
| Средний ремонт | 16,0 | 7,0 | 0,5 | 23,5 |
| Капитальный ремонт | 23,0 | 10,0 | 2,0 | 35,0 |

**Задача 1.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов лёгкого токарно – револьверного станка, выпущенного в 1997 г. и работающего в условиях механического цеха крупносерийного производства на операции обточки алюминиевых втулок.

Станок 7-й категории сложности ремонта, работает в две смены.

**Задача 2.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов 125-тонного токарно-винторезного станка 48-й категории сложности ремонта, нормальной точности, выпущенного в 1976 г.

На нём обрабатываются болванки из конструкционной стали в условиях механического цеха мелкосерийного производства;

станок работает в две смены.

**Задача 3.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов крупного гидравлического пресса 28-й категории сложности ремонта (выпуск 1989 г.), работающего в условиях единичного производства.

Построить график ремонтов и осмотров пресса на текущий год, зная, что последний капитальный ремонт проводился в апреле предыдущего года.

Пресс работает в три смены.

**Задача 4.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов формовочной машины 11-й категории сложности ремонта, грузоподъёмностью 4000 *кг*.

Работает в условиях крупносерийного производства в две смены.

**Задача 5.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов крупного литейного конвейера 10-й категории сложности ремонта, работающего в условиях массового производства в три смены.

Построить график ремонтов и осмотров на текущий год, учитывая, что конвейер вступил в эксплуатацию в ноябре предыдущего года.

**Задача 6.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов мостового электрического крана 20-й категории сложности ремонта.

Коэффициент, учитывающий условия работы крана, равен 1.

Работа ведётся в три смены.

Построить график ремонтов и осмотров на текущий год, если известно, что последним ремонтом в предыдущем году являлся последний в цикле малый ремонт, проведённый в ноябре.

**Задача 7.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов ленточного транспортёра 20-й категории сложности ремонта, работающего в условиях массового производства в три смены.

**Задача 8.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов особо тяжёлого горизонтально-фрезерного станка 31-й категории сложности ремонта, выпущенного в 1975 г.

На станке производится обработка чугунных корпусов коробок передач абразивным инструментом, без охлаждения, в условиях механического цеха единичного производства.

Станок работает в две смены.

**Задача 9.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов фуговального станка с автоподачей, 3-й категории сложности ремонта, работающего в условиях крупносерийного производства в две смены.

**Задача 10.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов пневматического молота с весом падающих частей 1800 *кг*, 12-й категории сложности ремонта, работающего в условиях серийного производства в две смены.

Молот выпуска 1996 г.

**Задача 11.**

Для токарно-винторезного станка выпуска 1993 г. рассчитать трудоёмкость выполнения ремонтных работ за время ремонтного цикла (от первого осмотра до капитального ремонта включительно).

Станок 7-й категории сложности.

**Задача 12.**

Для крупного гидропресса 28-й категории сложности рассчитать трудоемкость выполнения ремонтных работ за время ремонтного цикла.

**Задача 13.**

Для литейного конвейера 10-й категории сложности рассчитать трудоемкость выполнения ремонтных работ за время ремонтного цикла.

**Задача 14.**

Рассчитать годовой объем ремонтно-слесарных работ в механическом цехе ( без учета дежурного обслуживания ), если согласно графикам ремонта в данном году производятся следующие ремонты :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория сложности ремонта | 7 | 10 | 12 | 23 | 32 |
| Число ремонтов: |  | | | | |
| осмотров | 10 | 20 | 30 | 3 | 2 |
| малых | 5 | 10 | 14 | 2 | 1 |
| средних | 1 | 3 | 6 | 1 | - |

Определить число ремонтных слесарей в цехе, если реальный годовой фонд времени работы рабочего равен 1740 *час*.

**Домашнее задание:**

**Решить 1 задачу по вариантам (вариант соответствует по номеру списка)**

**Выполненное домашнее задание сдать преподавателю при очной встрече 21.09.22**

**Используемая литература:**

1. Ипатов М. И. Организация машиностроительного производства.- М.: Высшая школа, 1991.
2. Ковальский В. И. Организация производства на машиностроительном предприятии.- М.: машиностроение, 1986.