**Практическая работа № 14**

**Составление линейного графика на ремонт оборудования средней сложности**

**Цель работы**: закрепить теоретические знания по планированию ремонтных работ и приобрести первичные навыки разработки линейных графиков

**Задачи работы**:

1 Составить план работ и определить требуемое количество ремонтников для производства ремонта заданного технологического агрегата

2 Определить нормативные сроки выполнения работ по ремонту технологического агрегата

3 Разработать линейный график на ремонт машины

**Наглядные и учебные пособия:** Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий цементной промышленности. Справочник. Ч. 1 и 2 – М: Оргпроектцемент, 1987 – 480 с.

**Краткие теоретические сведения**

Поддержание оборудования промышленности строительных материалов в работоспособном состоянии обеспечивается планово-предупредительной системой технического обслуживания и ремонта. Работы, предусмотренные системой технического обслуживания и ремонта оборудования (СТОИР), подразделяются на техническое обслуживание и плановые ремонты. Планово-предупредительный характер системы состоит в том, что она предполагает проведение ремонтов оборудования до наступления его предельного состояния.

По способу организации различают два вида ремонта – плановый и внеплановый. Плановые ремонты выполняются через установленное число нормо-часов работы оборудования. На проведение текущих и капитальных ремонтов оборудования составляются линейные и сетевые графики.

Линейные (ленточные) графики разрабатываются на ремонт конструктивно несложного оборудования и малые по объему ремонтные работы. В линейных графиках горизонтальными линиями отражается продолжительность и календарное расписание выполнения ремонтных работ. Графики характеризуют также распределение работ по видам и наименованиям. В линейных графиках используется один элемент — работа, характеризующаяся продолжительностью и сроками начала и окончания.

Линейные графики, как правило, содержат укрупненный перечень ремонтных работ, что создает определенные трудности при изображении последовательности работ и установлении связей между исполнителями. Они не позволяют количественно оценить влияние отклонений в ходе ремонтных работ на общую продолжительность ремонта.

Основным документом для планирования ремонтных работ является ведомость дефектов, которая представляет собой подробный перечень дефектов и неисправностей, повреждений деталей и узлов оборудования с указанием мероприятий по устранению дефектов, перечислением необходимых материалов и запасных частей. Ведомость дефектов предназначена для определения объема работ и составления перечня ремонтных операций при оперативном планировании. В учебных целях для составления плана ремонтных операций используется перечень типовых ремонтных работ, содержащийся в СТОИР.

Исходными данными для составления линейных графиков, являются:

- нормативный срок простоя оборудования в ремонте

- перечень ремонтных работ;

- нормы ремонтной сложности и трудоемкость выполнения ремонтных операций.

Разработка линейного графика ведется в следующей последовательности:

1) Составляется план ремонтных работ (по ведомости дефектов или на основании типового перечня ремонтных работ, содержащегося в СТОИР) в технологической последовательности их выполнения;

2) Определяется нормативная продолжительность ремонтных работ и их трудоемкость (по СТОИР):

- продолжительность ремонта Пр, ч;

- трудоемкость ремонта Тр, чел ·ч

Для удобства и упрощения графика производится перерасчет нормативной часовой продолжительности ремонта Прч, ч в сменную Прсм . Продолжительность смены Тсм, ч задается самостоятельно: 8 или 12 часов

3) Задается режим работы ремонтников Nсм , шт (одно-, двух или трехсменная работа в зависимости от потребности предприятия)

4) Производится расчет ремонтной бригады (количество ремонтников)

5) Производится построение линейного графика – в виде таблицы

В левую часть таблицы заносятся ремонтные операции из плана работ в технологической последовательности их выполнения. Правая часть таблицы делится на столбики, количество которых соответствует расчетному значению количества смен и продолжительности ремонта (в днях), наносятся даты ремонта.

В столбцах правой части графика горизонтальными линиями наносится продолжительность каждой ремонтной операции. График дает возможность наглядно видеть ход выполнения ремонтных работ на каждый день. Недостатком линейного графика является то, что он не позволяет анализировать правильность кооперации и взаимосвязи участников ремонта, выявлять резервы ремонтного производства и сокращать сроки ремонта оборудования.

Образец линейного графика представлен в таблице 1

Таблица 1 - Линейный график на **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(вид ремонта)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование оборудования)

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень ремонтных работ | (месяц,/дата ремонта) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Содержание отчета по работе**

1 Исходные данные – наименование и типоразмер машины, вид ремонта (таблица 3)

2 Нормативы для заданного ремонта (СТОИР)

3 Планирование ремонтных работ по времени и режиму работы

4 Расчет планового количества ремонтников

5 Линейный график на ремонт заданного агрегата

6 Вывод по работе

**Пример выполнения задания**

**1 Исходные данные**

Глиноболтушка диаметром 12 метров. Капитальный (К) ремонт

**2 Выбор нормативов для заданного ремонта**

Для заданного агрегата (глиноболтушки диаметром 12 метров) и вида ремонта (капитальный) выписываем нормативы СТОИР [1, стр. 253]:

- Продолжительность капитального ремонта $ПР\_{К}^{ч}=144 ч.$

- Трудоемкость капитального ремонта ТрК = 750 чел.ч

**3 Планирование ремонтных работ по времени и режиму работы**

Назначаем режим работы ремонтников – односменная работа, продолжительность смены Тсм = 12 ч. Продолжительность ремонта $ПР\_{К}^{смен}$ в сменах определяется по формуле (1)

|  |  |
| --- | --- |
| $$Пр\_{К}^{сут}= \frac{Пр\_{К}^{ч}}{Тсм}= \frac{144}{12}=12 смен$$ | (1) |

где Прч = 144 ч– нормативная продолжительность ремонта;

 Тсм = 12ч – плановая продолжительность смены;

**4 Расчет планового количества ремонтников**

Число ремонтников Р, чел., необходимое для выполнения ремонтных работ в установленные срок, определяется по формуле (2)

|  |  |
| --- | --- |
| $$Р= \frac{Тр}{Пр}= \frac{750}{144} ≅5 чел.$$ | (2) |

где Тр = 750 чел ·ч – нормативная трудоемкость капитального ремонта;

 Пр = 144 ч– нормативная продолжительность капитального ремонта, ч.

**5 Построение линейного графика**

Выполняем таблицу линейного графика по образцу (таблица 1).

Составляем план ремонтных работ по типовому перечню [4, приложение 4, стр. 219] и заносим его в таблицу линейного графика. Дополнительно в перечень включаем работы по подготовке ремонтной площадки, разборке и сборке машины, выверке, регулировке и испытанию. Принимаем начало ремонтных работ в день выполнения практической работы. Наносим горизонтальные линии, обозначающие время выполнение ремонтных операций. Продолжительность каждой ремонтной операции определяется по Единым нормам и расценкам (ЕНиРам) или из опыта производственных работников.

Линейный график на капитальный ремонт глиноболтушки диаметром 12 м представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Линейный график накапитальный ремонтглиноболтушки∅ 12 м

(вид ремонта) (наименование оборудования)

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень ремонтных работ | октябрь |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 1 Подготовка ремонтной площадки | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 Разборка машины на ремонтные узлы |  | 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 Замена вертикального вала с втулками |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 Замена вкладышей подшипников горизонтального вала |  |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 Замена большой и малой конических шестерен |  |  |  |  | 24 |  |  |  |  |  |  |
| Продолжение таблицы 2 |
| Перечень ремонтных работ | октябрь |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 6 Замена сборок редуктора |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  |  |  |
| 7 Замена подшипников, опорного, распорного и нажимного колец центральной опоры |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 Замена борон |  |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 Замена балок подвижной рамы, подпятника |  |  |  |  | 26 |  |  |  |  |  |
| 10 Ремонт выпускной решетки |  |  | 36 |  |  |  |  |  |  |
| 11 Ремонт всего оборудования, связанного с работой глиноболтушки |  |  |  | 120 |  |  |
| 12 Выверка узлов глиноболтушки, центровка привода |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  |
| 13 Испытание глиноболтушки в холостую и под нагрузкой. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 |

**Литература**

1 Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий цементной промышленности. Справочник. Ч. 1 и 2 – М: Оргпроектцемент, 1987 – 480 с.

2 Гологорский Е.Г Эксплуатация и ремонт оборудования предприятий стройиндустрии /Е.Г.Гологорский, А.И.Доценко, А.С.Ильин – М: ООО Издательский Дом «Бастет», 2016 – 504 с.

Таблица 3 – Исходные данные для выполнения заданий практической работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Агрегат** | **Вид ремонта** |
| 1 | Смеситель шламовый возвратно-поступательного движения, пролетом моста 11 м, длиной бассейна до 25 м | Т |
| 2 | Дробилка молотковая однороторная 900 х 1300 | К |
| 3 | Мельница для мокрого помола сырьевых смесей шаровая трубная размером 2,2 х 13 м | Т1 |
| 4 | Дробилка двухвалковая зубчатая 1500х 1200 | К |
| 5 | Мельница для размола угля шаровая трубная 2,5 х 3,9 м | Т2 |
| 6 | Мельница для помола клинкера шаровая трубная размером 3,0 х 8,5 м | Т2 |
| 7 | Дробилка молотковая двухроторная с размерами роторов 2000 х 1700 | К |
| 8 | Дробилка щековая с простым движением щеки и размером приемного зева 1400 х 1600 мм | К |
| Продолжение таблицы 3 |
| **Агрегат** | **Вид ремонта** |  |
| 9 | Кран мостовой электрический грейферный грузоподъемностью 150 кН, пролет свыше 23 м  | К |
| 10 | Мельница самоизмельчения Аэрофол размером 5,7 х 1,85 м | К |

**PS:** Вариант выбирается по последней цифре шифра студента – заочника**.**

**Требования по оформлению работы**

При выполнении отчета по работе должны соблюдаться следующие с требования:

- работа выполняется в тетрадях или на двойных листах в клеточку (в тетрадном варианте);

- тест работы выполняется синей или черной пастой, шрифтом, приближенным к чертежному с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм

- цифры и буквы необходимо писать четко, без исправлений, черной или синей пастой

- отчет по работе должен содержать все пункты, предусмотренные заданием

- информация для выполнения заданий выбирается из учебников по списку литературы

**Приложение**

**Содержание работ по ремонту конусных дробилок**

**Текущий ремонт**

Произвести ремонт или замену распределительной плиты. Проверить и при необходимости заменить изношенную броню дробящего конуса, неподвижную броню и футеровку регулирующего кольца, коническую и цилиндрическую втулки эксцентрикового узла. Проверить работу системы смазки, при необходимости заменить масло. Заменить броню нижней части корпуса дробилки и броню привода, втулки и диски подпятника, шестерни приводного вала. Осмотреть и произвести ремонт зубчатого колеса эксцентрика. Заменить переднюю и заднюю втулки приводного вала. При необходимости заменить пружины и приводной вал. Произвести регулировку и испытание.

**Капитальный ремонт**

При капитальном ремонте выполняются все работы текущего ремонта; кроме того, дополнительно нижеследующий объем ремонтных работ

Снять ограждения, электродвигатель, приводные ремни, полумуфты, загрузочное устройство, кожух, стопорное устройство, распределительную плиту, головку, регулирующее кольцо, опорную чашу, эксцентрик, приводной вал, броню, пружину амортизаторов. Разобрать на детали узлы дробилки. Очистить и разбраковать детали дробилки и детали крепления, дефектные заменить. Изготовить прокладки, уплотнения. Собрать узлы дробилки из деталей. Установить загрузочное устройство, кольцо регулирующее, дробящий конус, опорную чашу, регулирующее кольцо, приводной вал, пружины амортизаторов, эксцентрик, распределительную плиту, стопорное устройство, электродвигатель, полумуфты, приводные ремни, ограждения. Опробовать и сдать в эксплуатацию.