

Тема 7. Планирование объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования на год.

Цель: Ознакомить с планированием объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования на год в физических единицах, в единицах ремонтосложности и часах.

План:

1. Планирование объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту.
2. Планирование трудоемкости ремонтных работ.
3. Планирование трудоемкости технического обслуживания.
4. Планирование простоев оборудования.
5. Определение потребного количества технологического оборудования для ремонтной базы.

Литература:

1. Типовая система технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования. ЭНИМС. – М.: Машиностроение, 1988. с. 100 - 148.

Вопросы по закреплению материала:

1. В какой последовательности осуществляется планирование объемов работ по ремонту оборудования?
2. Какая последовательность планирования объемов работ по техническому обслуживанию оборудования?
3. Как определяется необходимое количество основного и вспомогательного оборудования РМЦ, ЦРБ?
4. Каким образом планируются простои оборудования?
5. С какой целью проводятся расчеты простоев оборудования при его техническом обслуживании и ремонте?
6. Какие виды металлорежущих станков рекомендуется использовать в цеховой ремонтной базе?

Тема 7. Планирование объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования на год.

1. Планирование объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту.

Определение объёмов работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования является одной из частей годового плана предприятия и должно производиться на основе данных о загрузке оборудования выполнением производственной программы на планируемый период времени.

Годовой план – график ремонта оборудования по основным и вспомогательным цехам предприятия составляют в ноябре – декабре предыдущего года.

По данным отдела главного технолога (ОГТ) или производственного отдела (ПО) бюро планирования и анализа (БПА) отмечает станки и машины основных и вспомогательных цехов, которые не будут использованы в планируемом году для выполнения производственной программы.

Всё оборудование, которое, по данным ОГТ, не будет использовано для выполнения производственной программы планируемого года, должно быть обесточено и подвергнуто консервации на протяжении I квартала с повторением её через шесть месяцев.

В плане ремонта напротив наименований таких станков и машин пишут «Консервация», а сроки её выполнения указывают в плане технического обслуживания, отмечая в соответствующем месяце C_k .

Объёмы работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования РМЦ и ЦРБ определяют после расчета станкоемкости годовой программы ремонта и технического обслуживания по основным и вспомогательным цехам предприятия и годовой программы прочих работ РМЦ и ЦРБ.

Объем ремонтных работ на планируемый год определяют в физических единицах. Для каждой группы оборудования годовое количество ремонтов и плановых осмотров в физических единицах определяется по следующим формулам:

1. $n_{к\text{ год}} = K_{цк} \cdot \sum N_o \text{ гр. шт.}$
2. $n_{с\text{ год}} = K_{цс} \cdot \sum N_o \text{ гр. шт.}$
3. $n_{т\text{ год}} = K_{цт} \cdot \sum N_o \text{ гр. шт.}$
4. $n_{по\text{ год}} = K_{цпо} \cdot \sum N_o \text{ гр. шт.}$

где:

$n_{к\text{ год}}$ – годовое количество капитальных ремонтов оборудования; физ. ед;
 $n_{с\text{ год}}$ – годовое количество средних ремонтов оборудования; физ. ед;
 $n_{т\text{ год}}$ – годовое количество текущих ремонтов оборудования; физ. ед;
 $n_{по\text{ год}}$ – годовое количество плановых осмотров оборудования; физ. ед.

$K_{цк}, K_{цс}, K_{цт}, K_{цпо}$ – коэффициенты цикличности, соответственно, для капитального ремонта, среднего ремонта, текущего ремонта, планового осмотра;

ΣN_0 гр. – количество оборудования данной группы; физ. ед.

Рассчитанное количество ремонтов и осмотров в физических единицах округляется до ближайшего целого числа. Затем определяется годовой объём ремонтных работ и осмотров в единицах ремонтной сложности для каждой группы оборудования по следующим формулам:

$$1. O_{рк} = R_{м ср гр} \cdot n_{к год};$$

$$2. O_{рс} = R_{м ср гр} \cdot n_{с год};$$

$$3. O_{рт} = R_{м ср гр} \cdot n_{т год};$$

$$4. O_{по} = R_{м ср гр} \cdot n_{по год};$$

где:

$O_{рк}$ – годовой объём работ по капитальному ремонту оборудования группы в единицах ремонтной сложности;

$O_{рс}$ – годовой объём работ по среднему ремонту оборудования группы в единицах ремонтной сложности;

$O_{рт}$ – годовой объём работ по текущему ремонту оборудования группы в единицах ремонтной сложности;

$O_{по}$ – годовой объём работ по плановому осмотру оборудования группы в единицах ремонтной сложности;

$R_{м ср гр}$ – средняя ремонтная сложность оборудования группы.

2. Планирование трудоемкости ремонтных работ.

Годовая трудоемкость ремонта механической части технологического оборудования рассчитывается на основании результатов расчетов годового объема ремонтных работ в единицах ремонтной сложности и по нормативам типовой СТОРО, стр. 125 – 132.

Расчет производится отдельно для каждого вида ремонтных работ, т.е. для капитального, среднего и текущего ремонтов оборудования. Для среднего ремонта расчет выполняется при трехвидовой структуре ремонтного цикла. При выполнении расчетов должна быть определена трудоемкость станочных, слесарных и прочих работ. Данные расчеты выполняются по следующим формулам:

Для капитального ремонта

1. Годовая трудоемкость станочных (механических) работ

$$\Sigma (T_{км})_м = (\tau_{кмм} - \Delta\tau_{кмм}) \cdot \Sigma O_{рк} \text{ часов};$$

2. Годовая трудоемкость слесарных и прочих работ

$$\Sigma (T_{км})_с = (\tau_{кмс} - \Delta\tau_{кмс}) \cdot \Sigma O_{рк} \text{ часов};$$

Для среднего ремонта

1. Годовая трудоемкость станочных (механических) работ

$$\Sigma (T_{см})_м = (\tau_{смм} - \Delta\tau_{смм}) \cdot \Sigma O_{рс} \text{ часов};$$

2. Годовая трудоемкость слесарных и прочих работ

$$\Sigma (T_{см})_с = (\tau_{смс} - \Delta\tau_{смс}) \cdot \Sigma O_{рс} \text{ часов};$$

Для текущего ремонта

1. Годовая трудоемкость станочных (механических) работ
 $\Sigma (T_{\text{TM}})_M = (\tau_{\text{TMM}} - \Delta\tau_{\text{TMM}}) \cdot \Sigma O_{\text{рт}}$ часов;

2. Годовая трудоемкость слесарных и прочих работ
 $\Sigma (T_{\text{TM}})_C = (\tau_{\text{TMC}} - \Delta\tau_{\text{TMC}}) \cdot \Sigma O_{\text{рт}}$ часов;

где:

$\tau_{\text{KMM}}, \tau_{\text{CMM}}, \tau_{\text{TMM}}, \tau_{\text{KMC}}, \tau_{\text{CMC}}, \tau_{\text{TMC}}$ – нормы трудоёмкости в часах станочных (механических), слесарных и прочих работ при капитальном, среднем и текущем ремонте одной единицы ремонтосложности механической части оборудования), устанавливают по таблице 1.16 типовой СТОРО, стр.126,127;

$\Delta\tau_{\text{KMM}}, \Delta\tau_{\text{CMM}}, \Delta\tau_{\text{TMM}}, \Delta\tau_{\text{KMC}}, \Delta\tau_{\text{CMC}}, \Delta\tau_{\text{TMC}}$ – величины уменьшения указанных норм трудоёмкости в часах при получении ремонтной базой запасных деталей, частей ремонтируемого оборудования в определённом объёме со стороны (табл. 1.16 на стр. 128 типовой СТОРО);

$\Sigma O_{\text{рк}}, \Sigma O_{\text{рс}}, \Sigma O_{\text{рт}}$ – годовой объём капитального, среднего и текущего ремонтов в единицах ремонтосложности.

3. Планирование трудоёмкости технического обслуживания.

Годовая трудоёмкость технического обслуживания механической части технологического оборудования рассчитывается по каждой операции его обслуживания станочниками, слесарями, смазчиками.

Трудоёмкость технического обслуживания станочниками

1. При плановом осмотре

$$\Sigma (T_{\text{по}})_M = \tau_{\text{оММ}} \cdot \Sigma O_{\text{по}}$$
 часов;

2. При обслуживании

$$\Sigma (T_{\text{от}})_M = \frac{\Sigma (R_M \times T_{pn})}{1000} \cdot (\tau_{\text{отп}} + \tau_{\text{отн}})$$
 часов;

Трудоёмкость технического обслуживания слесарями

1. При плановом осмотре

$$\Sigma (T_{\text{по}})_C = \tau_{\text{оМС}} \cdot \Sigma O_{\text{по}}$$
 часов;

2. При обслуживании

$$\Sigma (T_{\text{от}})_C = \frac{\Sigma (R_M \times T_{pn})}{1000} \cdot (\tau_{\text{осп}} + \tau_{\text{осн}})$$
 часов;

3. При консервации

$$\Sigma (T_{\text{ск}})_M = 0,5 \cdot \tau_{\text{ск}} \cdot \Sigma (R_M)_{\text{ск}}$$
 часов;

Трудоёмкость технического обслуживания смазчиками

1. При пополнении и замене смазочных материалов, промывке резервуаров, ёмкостей

$$\Sigma (T_{\text{оз}})_M = \tau_{\text{оз}} \cdot \frac{\Sigma (R_M \times T_{pn})}{1000}$$
 часов;

2. При консервации

$$\Sigma (T_{\text{ск}})_M = 0,5 \cdot \tau_{\text{ск}} \cdot \Sigma (R_M)_{\text{ск}}$$
 часов;

где:

ΣR_m – сумма ремонтосложности механической части оборудования, обслуживаемого в планируемом году, r_m ;
 τ_{omm} – норма времени станочных (механических) работ при плановом осмотре по таблице 1.16 типовой СТОРО, стр. 126, 127, ч/ $1r_m$;
 τ_{omc} – норма времени в часах слесарных работ при плановом осмотре по таблице 1.16 типовой СТОРО, стр. 126, 127, ч/ $1r_m$;
 $(\tau_{отп} + \tau_{отн})$ – сумма норм времени в часах обслуживания станочникам $1r_m$ оборудования одного вида на 1000 часов оперативного времени работы по таблице 1.21 типовой СТОРО, стр. 139;
 $(\tau_{осп} + \tau_{осн})$ – сумма норм времени в часах обслуживания слесарями $1r_m$ оборудования одного вида на 1000 часов оперативного времени работы по таблице 1.16 типовой СТОРО, стр. 136;
 $\tau_{ск}$ – норма времени на консервацию оборудования, выполняемую слесарями и смазчиками (см. типовая СТОРО, стр. 141, 144);
 $\tau_{оз}$ – норма времени в часах обслуживания смазчиками $1r_m$ оборудования на 1000 часов оперативного времени работы по таблице 1.19 типовой СТОРО, стр. 137;
 $\Sigma O_{по}$ – годовой объем плановых осмотров оборудования в единицах ремонтосложности;
 $\Sigma(R_m)_{ск}$ – сумма ремонтосложности механической части оборудования, подвергаемого консервации в планируемом году, r_m ;
 $T_{рп}$ – оперативное время работы обслуживаемого оборудования в планируемом году, час.

4. Планирование простоев оборудования.

Продолжительность простоя оборудования в ремонте зависит от вида ремонта, ремонтосложности оборудования, численности ремонтной бригады, технологии ремонта и организационно – технических условий выполнения ремонтных работ.

Ремонт технологического оборудования в неавтоматизированном производстве организуют в одну, две или три смены в зависимости от того, насколько лимитирует производство простой данной единицы оборудования. Ремонт автоматических линий производят в две или три смены.

Простои оборудования учитывают с момента остановки оборудования на ремонт до момента приёмки его из ремонта контролёром отдела технического контроля по акту.

Эксплуатационные испытания после ремонта в простой не засчитываются, если станок (машина) в процессе испытания работал нормально.

Простои из – за ремонта электротехнического оборудования при производстве текущих и капитальных ремонтов не планируются, так как эти ремонты должны проводиться одновременно с механическим оборудованием.

Большую часть операций планового технического обслуживания оборудования в неавтоматизированном производстве – ежемесячный осмотр, периодический частичный осмотр, пополнение и замену смазочных материалов, чистку электрической и электронной частей оборудования и регулировку механизмов – осуществляют без простоев – в нерабочие смены и праздничные дни. Однако полные плановые осмотры (включая осмотры перед капитальным ремонтом) должны выполняться в первой смене и поэтому связаны с простоями. При промывках требуется присутствие контролёра ОГМ, при проверках на технологическую точность – присутствие контролера ОТК. Все виды технического обслуживания автоматических линий необходимо организовывать в нерабочее время.

Время нормированного простоя каждой единицы оборудования необходимо для правильной организации работы ремонтных бригад.

Во всех случаях, когда это возможно, следует ремонт оборудования производить в одну смену с тем, однако, чтобы простой в ремонте не превышал установленной нормы.

Нормы продолжительности простоя из – за ремонта и технического обслуживания в неавтоматизированном и автоматизированном производстве при различной сменности работы приведены в таблице 1.23 типовой СТОРО, стр. 146 – 147.

Нормативный простой в часах оборудования в ремонте определяется по формуле:

$$T_{\Pi} = R_{\text{м}} \cdot t_{\Pi} \text{ часов;}$$

где:

$R_{\text{м}}$ – ремонтосложность механической части данного оборудования, $г_{\text{м}}$;
 t_{Π} – норма продолжительности в часах простоя оборудования в ремонте на 1 $г_{\text{м}}$ по таблице 1.23 типовой СТОРО стр. 146, 147.

Нормативный простой в сутках оборудования в ремонте определяется по формуле:

$$T'_{\Pi} = \frac{T_{\Pi}}{T_{\text{нд}}} \text{ суток, где}$$

$T_{\text{нд}}$ – номинальное время работы оборудования за день (сутки), равное в зависимости от сменности 8, 16, 24 часа.

5. Определение потребного количества технологического оборудования для ремонтной базы.

Расчет требуемого количества основных металлорежущих станков для ремонтной базы производится по формуле:

$$n_{\text{осн}} = \frac{\sum (T_{\text{мгод}})_{\text{м}}}{\Phi \text{д} \times K_{\text{ок}} \times K_{\text{см}}} \text{ штук, где}$$

$\sum (T_{мгод})_м$ - суммарная годовая трудоёмкость станочных (механических) работ при выполнении ремонтов и технического обслуживания оборудования по ЦРБ;
 Φ_d - действительный годовой фонд времени основных станков рембазы при односменном режиме их работы;
 $K_{ок}$ - коэффициент отношения оперативного времени работы станков к действительному их фонду;
 $K_{см}$ - коэффициент сменности работы основных станков ремонтной базы.
 Количество основных станков распределяется по типам на основании рекомендуемого процентного соотношения.

Типаж оборудования ремонтных баз

Тип станков	Соотношение, %
Токарные и револьверные	50 – 40
Карусельные, лоботокарные*	2 – 3
Расточные	3 – 4
Вертикально – сверлильные	7 – 8
Радиально – сверлильные	2 – 3
Фрезерные	7 – 9
Строгальные	7 – 8
Долбёжные	2 – 3
Шлифовальные	10 – 12
Зуборезные	6 – 7
Прочие (специальные)	4 – 3

* - включаются при наличии крупного оборудования, подвергающего ремонту.

К вспомогательному технологическому оборудованию ремонтной базы относятся:

1. Станки точно – шлифовальные, настольно – сверлильные, ножовочные, отрезные.

2. Прессы ручные или гидравлические, сварочный трансформатор, установка газовой сварки, резки, наплавки, моечная ванна, разметочная и контрольная плиты.