

Лекция 3

Вопросы

1. Расчёт основного оборудования и площадей ремонтного предприятия.
2. Организация производственного процесса ремонта.
3. Параметры производственного процесса ремонта.

Виды оборудования

Производственное – предназначено для восстановления формы и состояния ремонтируемых объектов и для изменения формы и состояния исходных материалов при изготовлении новых изделий.

Все станки , стенды и др. оборудование, занятые непосредственно на выполнении операций ТП по изготовлению и восстановлению деталей и сборочных единиц, а также на сборке и испытании объектов.

Виды оборудования

Вспомогательное – предназначено для выполнения работ по обслуживанию нужд основного производства.

Оно не принимает участия непосредственно в операциях ТП.

Оборудование для изготовления и ремонта инструмента и приспособлений для ремонта и обслуживания производственного оборудования, лабораторное (измерительное и др.), санитарно-техническое (вентиляционное, отопительное и др.).

Виды оборудования

Подъёмно-транспортное – предназначено для механизации подъёмно-транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.

Домкраты, лебёдки, тали, электротали, кран-балки, механические подъёмники.

Энергетическое – предназначено для обеспечения производственного процесса предприятия всеми видами энергии.

Силовое электрооборудование, сети трубопроводов, оборудование котельных, компрессоры и др.

Количество оборудования рассчитывают в соответствии с технологическим процессом, трудоёмкостью, тактом и фондами времени.

В большинстве случаев рассчитывают потребность основного оборудования, а остальное подбирают по типовым проектам, исходя из программы ремонта, численности производственных рабочих и особенностей ТП.

Оборудование моечного отделения

Число моечных машин периодического действия $S_{мп}$

$$S_{мп} = (Q*t)/\Phi_{об} * q * \eta_0 * \eta_t$$

где Q – общая масса деталей, кг;

t – время мойки одной партии деталей, сбор. единиц, $t=0,5$ ч;

$\Phi_{об}$ – действительный фонд времени оборудования, ч;

$$\Phi_{об} = (D_k - D_b - D_p) * t_{см} * n * \eta_p - (D_{пв} + D_{пп}) * n * t_{сму}$$

η_p – к-т времени работы станка с учётом его ТО и ремонта (приблизительно 0,95);

q – масса одной загрузки, кг, принимается по характеристике моечной машины;

η_0 – к-т, учитывающий одновременную загрузку моечной машины (зависит от конфигурации и габаритов деталей, 0,6...0,8);

η_t – к-т использования моечной машины по времени (0,8...0,9).

Число моечных машин конвейерного типа $S_{\text{м.к}}$

$$S_{\text{м.к.}} = Q / \Phi_{\text{об}} * q_1 * \eta_0 * \eta_t$$

где q_1 – производительность моечной машины, кг/ч.

Число ванн моечного отделения $S_{\text{в}}$

$$S_{\text{в}} = Q / q * \tau_0 * K$$

Где Q – общая масса деталей одного ремонтного объекта, кг;

q – масса деталей, которые могут быть промыты в одной ванне в течение часа, кг (100...200 кг);

τ_0 – общий такт ремонта, ч/ед;

K – к-т использования ванны (потери времени на очистку ванны, смену раствора и т.д., 0,8...0,9).

Для ориентировочных расчётов Q принимают:

- при мойке деталей тракторов 20...35% от массы трактора;
- при мойке деталей тракторных ДВС 50...65% от массы ДВС трактора;
- при мойке автомобилей 28...30% от массы автомобиля;
- при мойке деталей автомобильных ДВС 60...80% от массы двигателя.

Оборудование дефектовочного участка

Количество оборудования для этого участка устанавливается по технологическим картам на дефектовку деталей данного объекта.

К оборудованию относят:

стенды для гидравлического испытания деталей;

верстаки с приспособлениями;

стеллажи, тележки, магнитные дефектоскопы и т.п.

Оборудование испытательного участка

Количество испытательных стендов $S_{и}$ по видам испытаний

$$S_{и} = N_{дв} * t_{и} * C_{п} / \Phi_{об} * K$$

где $t_{и}$ - продолжительность обкатки и испытаний объекта, ч;

$C_{п}$ - к-т, учитывающий повторную обкатку и испытания (1...1,05);

K – к-т использования стендов (0,9...0,95).

Оборудование механического участка

Количество металлорежущих станков $S_{\text{СТ}}$

$$S_{\text{СТ}} = T_{\text{СТ}} / \Phi_{\text{об}} * \eta_{\text{СТ}}$$

где $T_{\text{СТ}}$ – годовая трудоёмкость станочных работ, чел-ч;

$\eta_{\text{СТ}}$ – к-т использования станочного оборудования
(0,86...0,90).

Вопрос 2. Организация производственного процесса ремонта

Под организацией ремонта понимают упорядочение действий с целью сокращения длительности работ и уменьшения их себестоимости.

В ремонтном производстве используют две формы организации непоточная и поточная.

Непоточная форма

Характерные признаки:

- длительность ремонта изделия и отдельных операций не подчиняется единому режиму работы предприятия;
- ремонтные работы выполняются на стационарных постах без передвижения объектов до окончания работ;
- составные части могут ремонтироваться как непосредственно на посту так и на специализированных участках;
- поступающие в ремонт машины имеют различные объёмы работ (как правило это текущие ремонты);
- повышенная потребность в производственных площадях, т.к. каждая машина устанавливается на отдельном посту;

- увеличенный объём транспортных работ;
- рабочие должны быть универсальными, в разборочно-сборочных работах принимают участие механизаторы, работающие на этих машинах;
- невозможна узкая специализация рабочих мест;
- низкая производительность труда;
- неравномерная загруженность рабочих мест.

Следовательно, непоточную форму целесообразно использовать для машин с малой трудоёмкостью ремонта и при малых программах подразделения.

Поточная форма

Характерные признаки:

- ремонтируются объекты одной или нескольких марок, близких по конструктивным особенностям, технологии ремонта и габаритам;
- операции закрепляются за определёнными рабочими местами, расположенными по ходу ТП;
- операции на всех местах выполняются одновременно;
- ремонтные работы выполняются на поточных линиях с длительностью операций, подчинённой единому режиму работы предприятия;
- все или большинство рабочих мест обслуживается межоперационным транспортом.

Поточная форма предполагает:

1. Пропорциональность процесса.

Это означает, что количество рабочих на каждой операции должно быть пропорционально трудоёмкости её выполнения. Благодаря этому операции заканчиваются в одно время.

2. Ритмичность процессов.

Каждая операция должна выполняться с одинаковыми затратами труда и времени, обеспечивая постоянство выхода готовых объектов в единицу времени. Ритмичность обеспечивается пропорциональностью и выступает как параметр производственного процесса.

3. Параллельность процесса

Работы на всех операциях выполняются одновременно.

4. Непрерывность процесса

Переход от одной операции к другой происходит без перерывов, т.е. изделие непрерывно движется по операциям.

5. Прямоточность производства

Движение ремонтируемого объекта осуществляется в одном направлении без возврата на предыдущий пост.

С учётом этих положений можно отметить, что при поточной форме организации ремонта производственный процесс протекает с большей интенсивностью и производительностью труда.

Однако следует учитывать, что поддержание постоянной скорости на поточной линии представляет определённые трудности.

Вопрос 3. Параметры производственного процесса ремонта

Параметры, позволяющие однообразно характеризовать производственные процессы или задавать им желаемый характер, составляют организационно технологический режим предприятия.

К таким параметрам процесса относят:

1. Фонды времени.
2. Такт ремонта (производства).
3. Длительность производственного цикла (нахождения объекта в ремонте).
4. Фронт ремонта (производства).

Фонды времени

Годовые фонды времени предприятия, рабочего определяют в зависимости от принятого режима работы предприятия.

Различают действительные и номинальные фонды времени.

Действительный годовой фонд времени одного рабочего

определяют с учётом потерь, связанных с отпусками, с выполнением государственных и общественных обязанностей, с простоем оборудования в ремонте и др.

Номинальный годовой фонд времени

Определяют без учёта различных потерь, т.е. это время затраченное на выполнение технологического процесса.

Такт ремонта

При проектировании ремонтно-обслуживающих предприятий особое внимание уделяется ритмичности производства.

Надо иметь ввиду, что на ремонтном предприятии достигнуть этого значительно сложнее, чем на заводе-изготовителе.

Ритмичность производства оценивается тактом.

Такт ремонта (производства) – это период времени, по истечении которого на предприятие должен поступить, или выйти из ремонта очередной объект.

Различают общий такт ремонта, частный такт, групповой такт, а также приведённый и условный.

Общий такт ремонта $T_{об}$

$$T_{об} = \Phi_n * z / W_n$$

Φ_n – номинальный фонд времени предприятия или мастерской за период, в течение которого выполняется объём ремонтных работ по рассматриваемой марке машин, ч;

z – число смен работы предприятия;

W_n – число объектов данной марки, подвергаемых ремонту за этот период.

Обычно в программу предприятия входит несколько марок машин, поэтому используют приведённую или условную программы ремонта.

Тогда приведённая программа ремонта

$$W_{\text{пр}} = N_{\text{сум}} / N_{\text{пр}} \text{ и } T_{\text{пр}} = \Phi_{\text{н}} * z / W_{\text{пр}}$$

$N_{\text{сум}}$ – суммарная трудоёмкость ремонта машин, чел-ч;
 $N_{\text{пр}}$ – трудоёмкость ремонта машин к которой приводят программу, чел-ч.

$$W_{\text{усл}} = N_{\text{сум}} / N_{\text{усл}} \text{ и } T_{\text{усл}} = \Phi_{\text{н}} * z / W_{\text{усл}}$$

$N_{\text{усл}}$ – трудоёмкость одного усл. ремонта (300 чел.-ч)

Частный такт ремонта можно определить путём распределения общего фонда времени между ремонтируемыми объектами.

Например, имеем программу ремонта объекта для которой необходимо рассчитать частный такт составляет W_a , трудоёмкость его ремонта H_a , тогда ,

$$T_a = \Phi_a * z / W_a$$

Φ_a - доля фонда времени, необходимая для выполнения программы W_a .

Очевидно, что

$$\Phi_a / \Phi = W_a * H_a / \sum W_i * H_i$$

Отсюда найдем Φ_a .

Длительность производственного цикла – это продолжительность пребывания объекта в ремонте от начала первой до конца последней технологической операции.

$$t_{\text{пц}} = N_{\text{общ}} / m_{\text{я}} * \alpha$$

$N_{\text{общ}}$ – общая трудоёмкость ремонта машин, чел-ч;

α - коэффициент, учитывающий перевыполнение норм.

Фронт ремонта – это количество объектов, одновременно находящихся в ремонте.

$$f_{\text{р}} = t_{\text{пц}} / t_{\text{о}}$$

Расчёт площади главного корпуса предприятия

Наиболее распространённым и достаточно точным способом расчёта необходимой площади участка мастерской является способ, основанный на учёте площади, занимаемой оборудованием и ремонтируемыми машинами, умножаемой на нормативный коэффициент рабочей зоны для данного участка:

$$F_y = (F_{об} + F_m) \eta_{рз}$$

где $F_{об}$ - суммарная площадь, занятая оборудованием, размещаемом на данном участке, m^2 ;

F_M - суммарная площадь, занятая ремонтируемыми объектами (учитывается, если ремонтируемый объект занимает площадь самостоятельно), m^2 ;

η_{pz} - коэффициент рабочей зоны, учитывающий необходимость наличия проходов, проездов, зон обслуживания оборудования и представляющий собой отношение площади участка к суммарной площади, занятой оборудованием и ремонтируемыми объектами.

Нормативные коэффициенты рабочей зоны

Наименование отделения (участка)	коэффициент
1 Наружной очистки	3,0...4,0
2 Разборочно-моечное	3,5...5,0
3 Контрольно-сортировочное и комплектации	3,5...4,0
4 Слесарно-механическое	3,0...3,5
5 Кузнечное	5,0...5,5
6 Медницкое и ремонта радиаторов	5,0...6,0
7 Жестяницкое и ремонта кабин	3,5...4,5
8 Ремонта и сборки агрегатов	4,5...5,0

9	Ремонта и монтажа шин	4,0...4,5
10	Ремонта рам	4,5...5,5
11	Ремонта электрооборудования	3,5...4,5
12	Ремонта топливной аппаратуры	4,5...6,5
13	Ремонта и сборки двигателей	4,0...4,5
14	Сборки машин и сборочных единиц	4,5...5,0
15	Обкатки и испытания двигателей	4,0...4,5
16	Ремонта сельскохозяйственных машин	4,0...4,5
17	Гальванических покрытий	4,5...5,5
18	Сварочно-наплавочное	5,5...6,5
19	Окраски и сушки машин (агрегатов)	3,5...4,0

Расчёт площадей административных и бытовых помещений

Площадь *административных помещений* определяют по числу служащих из расчета 5м^2 на одного человека.

Площади бытовых помещений определяют из расчета:

- гардероб - $0,75...0,8\text{ м}^2$ на одного рабочего;
- умывальники - один умывальный кран с площадью $0,5\text{м}^2$ на 10 человек;
- душевые - одна кабина площадью $2...2,5\text{ м}^2$ на 5 человек;
- туалеты - один унитаз с площадью 3м^2 на 15 человек;
- площадь курительной комнаты не менее 8м^2 .

Расчет площадей вспомогательных подразделений

При проектировании производственного корпуса производят расчет площадей вспомогательных подразделений: отделов главного механика и главного энергетика, инструментального отделения, проездов между отделениями, участками и бытовыми помещениями.