Энгельсский технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ПО ОБОРУДОВАНИЮ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Методические рекомендации к практическим занятиям по курсу
«Оборудование машиностроительных производств»
для студентов направления

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

очной и заочной форм обучения

Энгельс 2025

УДК 621.01
ББК 34-30.8

Стекольников М.В. Планирование ремонтных работ по оборудованию машиностроительных предприятий: Методические рекомендации к практическим занятиям по курсу «Оборудование машиностроительных производств» – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. – 22 с.

Рецензенты**:** заведующий кафедрой «Машины и аппараты химических производств» ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., д.т.н., проф. Целуйкин В.Н.

доцент кафедры «Материаловедение» ЭТИ СГТУ имени Гагарина Ю.А. к.т.н., Милованова Л.Р.,

В руководстве приведены краткие сведения об основных положениях единой системы планово-предупредительных ремонтов: структуре ремонтного цикла, категориях ремонтной сложности оборудования, нормативах трудоемкости отдельных видов работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонте оборудования машиностроительных предприятий.

Для отработки практических навыков планирования трудоемкости работ и штатного расписания ремонтных подразделений представлены варианты индивидуальных заданий для расчетных работ, выполняемых на практических занятиях по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств»

УДК 621.01
ББК 34-30.8

Одобрено редакционно-издательским советом
ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Брошюра издается в авторской редакции

Типовой системой технического обслуживания и ремонта называется совокупность взаимосвязанных положений и норм, определяющих организацию и выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования с целью сохранения в течение обусловленного времени при заданных условиях эксплуатации производительности, точности и других показателей, гарантированных в сопроводительной технической документации заводов изготовителей.

Комплекс работ, регламентируемых Типовой системой разделяется:

на техническое обслуживание, к которому относят работы по поддержанию работоспособности станков и машин при хранении, транспортировании, подготовке к использованию и использовании (включая надзор за соблюдением правил технической эксплуатации оборудования при хранении транспортировании и использовании);

на ремонт, к которому относят работы по поддержанию и восстановлению работоспособности и исправности оборудования.

Типовая система базируется на том, что эффективная работа оборудования невозможна без своевременного выполнения технического обслуживания и ремонта в определенных объемах и установленного качества. Она исходит из определения ремонтных особенностей каждой единицы оборудования, подлежащей техническому обслуживанию и ремонту, учета ее использования в процессе производства и объективной оценки ее износа.

Объектами, на которые распространяются методические указания и нормы типовой системы, являются различные виды метало- и деревообрабатывающего оборудования.

Метало- и деревообрабатывающее оборудование по технологическому назначению разделяют на следующие виды: металлрежущие станки; кузнечно-прессовое оборудование; деревообрабатывающее оборудование, литейное оборудование.

Для каждого из видов установлены свои параметры типовой системы (продолжительность и структура ремонтных циклов, нормы затрат труда и материалов и т.п), соответствующие специфике их эксплуатации.

Каждый из видов оборудования по тому же признаку разделяют на группы (например: металлорежущие станки разделяют на токарные сверлильные, фрезерные и т.д.; кузнечно прессовое оборудование – на молоты, прессы, ножницы), а группы – на типы и типоразмеры.

Такая классификация необходима, поскольку каждой группе и типу оборудования присущи свои ремонтные особенности, определить которые можно только на основе выявления их конструктивных особенностей. Состав групп, на которые разделяют оборудование, приведен в таблице 1 (частично).

При изменении массы оборудования существенно изменяется соотношение затрат труда и материалов на ремонт. Поэтому в зависимости от массы оборудование делят на категории: легкая - до 1 т; средняя – до 10 т; крупная – до 30 т; тяжелая до 100 т; уникальная – свыше 100 т.

Длительное сохранение оборудованием работоспособности и уменьшение суммы затрат на его содержание (восстановление) и потерь основного производства, связанных с простоями оборудования из-за неисправности, требуют рациональной эксплуатации и обязательного выполнения комплекса работ по его техническому обслуживанию.

Рациональная организация технического осблуживания требует четкой регламентации и планирования по возможности всех входящих в него работ по их содержанию и периодичности выполнения, а также распределения их между различными исполнителями.

Все работы по плановому техническому обслуживанию и ремонту выполняются в определенной последовательности, образуя повторяющиеся циклы.

Ремонтный цикл – это повторяющаяся совокупность различных видов планового ремонта, выполняемых в предусмотренной последовательности через установленные равные числа часов оперативного времени работы оборудования, называемые межремонтными периодами. Ремонтный цикл завершается капитальным ремонтом и определяется структурой и продолжительностью.

Структура ремонтного цикла – это перечень ремонтов, входящих в его состав, расположенных в последовательности их выполнения.

Продолжительность ремонтного цикла – это число часов оперативного времени работы оборудования на протяжении которого производятся все ремонты, входящие в состав цикла. Простои оборудования, связанные с выполнением плановых и неплановых ремонтов и технического обслуживания в продолжительность ремонтного цикла не входят. Пример обозначения ремонтного цикла, состоящего из четырех текущих, одного среднего и капитального ремонтов, продолжительностью 2000 часов приведен на рисунке 1.

КР—ТР—ТР—СР—ТР—ТР—КР.
|————————2000————————|

Рисунок 1 Структура ремонтного цикла оборудования

Объем ремонтных работ на планируемый период (год) определяют в физических единицах (при условии неизменности организационно-технических условий выполнения ремонта). Такой единицей называется единица ремонтосложности.

Единица ремонтосложности механической части машины $R_м$ – это ремонтосложность некоторой условной машины, трудоемкость капитального ремонта механической части которой, отвечающего по объему и качеству требованиям ТУ на ремонт, равна 50 ч в неизменных условиях среднего ремонтного цеха машиностроительного предприятия.

Таблица 1

Структуры ремонтного цикла

Оборудование		Структура ремонтного цикла	Число ремонтов в цикле		Число плановых осмотров в межремонтном периоде	Продолжительность оперативного времени, часы, отработанные оборудованием	
Вид	Группа		средних	текущих		ремонтного цикла	межремонтного периода
Кузнечно-прессовое	Прессы механические Прессы винтовые Машины для литья под давлением и автоматы литьевые	КР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-КР	2	6	2	$T_{цр} = 10000 \cdot K_{ро} \cdot K_{В} \cdot K_{д}$	$T_{мр} = T_{цр}/9$
	Автоматы кузнечно-прессовые Молоты паровоздушные Машины ковочные с механическим приводом Машины гибочные и правильные с механическим приводом Ножницы с механическим приводом	КР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-КР	1	4	2		$T_{мр} = T_{цр}/6$
	Молоты пневмати-ческие ковочные	КР-ТР-СР-ТР-СР-ТР-КР	2	3	2		$T_{мр} = T_{цр}/6$
	Кузнечно-прессовое оборудование с гидравлическим приводом	КР-ТР-ТР-ТР-СР-ТР-ТР-ТР-КР	1	6	2		$T_{мр} = T_{цр}/8$
	Машины с ручным приводом	КР-ТР-ТР-КР	-	2	1		$T_{мр} = T_{цр}/3$

$К_{ро}$ – коэф-т ремонтных особенностей (таблица 2); $К_{в}$ – коэф-т возраста; $К_{д}$ – коэф.-т долговечности (таблица 3)

Таблица 2 Коэффициент ремонтных особенностей оборудования ($K_{ро}$)

Группа оборудования	Характеристика	Значение коэффициента
Прессы кривошипные простого действия усилием, кН (тс)	До 63 (6,3)	2,4
	Св. 63 (6,3)	2,8
Прессы кривошипные двойного действия	—	2,8
Прессы холодноштамповочные кривошипно-коленные	—	2,4
Прессы горячештамповочные кривошипные усилием, кН (тс)	До 16 000 (1600)	2,8
	Св. 16 000 (1600)	3,1
Прессы винтовые	—	1,8
Машины для литья под давлением термопластичных и термореактивных материалов, для переработки полиамидов и прессования двухцветных изделий:	Время запирания и раскрытия инструмента, с:	
быстроходные	До 10	2,0
тихоходные	Св. 10	3,0
Автоматы механические для прессования изделий из металлических и неметаллических порошков	—	1,8
Автоматы и машины ротационные, роторные и многопозиционные механические для прессования и калибрования изделий из металлических и неметаллических порошков	—	1,5
Автоматы и линии холодноштамповочные для изготовления винтов, шурупов, шариков, роликов, гаек, шплинтов, пружинных шайб и стержневых изделий; обрезные, резьбонакатные, листоштамповочные, проволочно-гвоздильные, для навивки пружин, сеткоплетельные, цеповязальные, холодногибочные для круглозвенных цепей, правильно-отрезные; прессы дыропробивные; полуавтоматы профиленакатные; автоматизированные комплексы	Св. 10	1,8
Молоты ковочные пневматические с массой падающих частей, кг	До 160	2,8
	Св. 160 до 250	2,6
	» 250 » 400	2,4
	» 400 » 1000	1,8

Продолжение таблицы 2

Группа оборудования	Характеристика	Значение коэффициента
Молоты ковочные паровоздушные с массой падающих частей, кг	До 3150 Св. 3150	2,0 1,7
Молоты штамповочные паровоздушные с массой падающих частей, кг	До 1000 Св. 1000 до 2000 » 2000 » 3150 » 3150 » 5000 » 5000 » 8000 » 8000	1,8 1,0 0,8 0,6 0,4 0,3
Молоты штамповочные высокоскоростные	—	1,7
Молоты листоштамповочные воздушные	—	2,4
Машины горизонтально-ковочные усилием, кН (тс)	До 2 500 (250) Св. 2 500 (250) До 4 000 (400) Св. 4 000 (400) До 10 000 (1 000) Св. 10 000 (1 000)	1,8 2,4 2,8 3,1
Вальцы ковочные для поперечно-клиновой вальцовки	—	2,1
Машины гибочные и правильные, кроме холодногибочных для круглозвенных цепей и правильно-отрезных автоматов	—	3,0
Ножницы листовые с наклонным ножом, с наибольшей толщиной реза, мм	До 6,3 Св. 6,3 до 20 Св. 20	3,0 2,8 2,6
Ножницы высечные	Св. 20	1,8
Ножницы аллигаторные скрапные	—	2,6
Прочие ножницы	—	3,0
Прессы гидравлические, ковочные для горячей объемной штамповки, пакетирования стальных отходов и лома, брикетирования стружки	—	2,8
Прессы гидравлические для прессования и калибрования изделий из металлических и неметаллических порошков	—	2,8
Автоматы и машины ротационные, роторные и многопозиционные гидравлические для прессования и калибрования изделий из металлических и неметаллических порошков; прессы гидравлические для прессования электродов из графитоугольных смесей, огнеупорного кирпича и других полусухих масс и сверхтвердых материалов	—	1,5
Прочие гидравлические машины	—	3,4
Машины с ручным приводом	—	3,0

Таблица 3

Коэффициенты возраста ($К_в$) и коэффициенты долговечности оборудования ($К_д$)

Коэффициент $K_в$		Коэффициент $K_д$	
Порядковый номер ремонтного цикла	Значение коэффициента	Год выпуска оборудования	Значение коэффициента
1	1	После 1986	1,2
2	0,9	1976—1985	1,0
3	0,8	1971—1975	0,7
		1966—1970	0,6
		До 1965	0,5

Единица ремонтосложности электрической части $R_э$ – это ремонтосложность некоторой условной машины, трудоемкость капитального ремонта электрической части которой, отвечающего по объему и качеству требованиям ТУ на ремонт, равна 12,5 часов в тех же условиях, что и $R_м$.

Для определения вида ремонта, проведение которого предполагается провести в плановом периоде (в текущем году), необходимо учесть количество часов отработанного оперативного времени со времени ввода оборудования в эксплуатацию (после поставки его на предприятие или последнего капитального ремонта). Для этого выполняется расчет отработанного времени по формуле:

$$T_{отр} = Ф_{до} \cdot \eta \cdot N ,$$

где $Ф_{до}$ – действительный фонд времени работы оборудования (2012 ч при односменной или 4029 ч при двухсменной работе);

η - коэффициент загрузки оборудования, характеризующий интенсивность использования машины (станка, пресса и т.д.) в производственном процессе предприятия;

N – количество лет, прошедшее с момента ввода в эксплуатацию (после приобретения или капитального ремонта).

При планировании ремонтов на текущий период производится сравнение отработанного времени на начало периода (года) и конец периода (года) со структурой ремонтного цикла. Вид ремонта, попадающий внутрь временного

интервала, соответствующего отработанному в текущем периоде (году) времени, должен быть запланирован и выполнен в этом периоде.

Для упрощения плановых расчетов целесообразно объем работ по текущему и среднему ремонту механической части оборудования и объемы работ по текущему ремонту электрической части привести к эквивалентному по трудоемкости объему работ по капитальному ремонту механической части. Для этого используют специальные коэффициенты перевода:

1. Коэффициенты отношения объема работ при текущем и среднем ремонте механической части к объему работ при капитальном ремонте $К_{тм}$ = 0,12; $К_{см}$ = 0,18.
2. Коэффициент отношения объема работ при текущем ремонте электрической части к объему работ при капитальном ремонте $К_{тэ}$ = 0,12.
3. Коэффициент отношения объема работ при капитальном ремонте электрической части к объему работ при капитальном ремонте механической части $К_{эм}$ = 0,25.

Суммарная трудоемкость (в единицах ремонтосложности) оборудования, подлежащего ремонту в текущем плановом периоде, может быть определена по формуле:

$$\sum R = \sum R_м + 0{,}18 \cdot \sum (R_м)_{ср} + 0{,}12 \cdot \sum (R_м)_{тек} + 0{,}25 \cdot \left[\sum R_э + 0{,}12 \cdot \sum (R_э)_{тек}\right],$$

где $\sum R_м$ - суммарная ремонстосложность механической части оборудования, подлежащая капитальному ремонту в плановом периоде;

$\sum (R_м)_{ср}$ - суммарная ремонстосложность механической части оборудования, подлежащая среднему ремонту в плановом периоде;

$\sum (R_м)_{тек}$ - суммарная ремонстосложность механической части оборудования, подлежащая текущему ремонту в плановом периоде;

$\sum R_э$ - суммарная ремонстосложность электрической части оборудования, подлежащая капитальному ремонту в плановом периоде;

$\sum (R_э)_{тек}$ - суммарная ремонстосложность электрической части оборудования, подлежащая текущему ремонту в плановом периоде;

Суммарная трудоемкость (в часах) оборудования, подлежащего ремонту в текущем плановом периоде, может быть определена по формуле:

$$\sum T_p = 50 \cdot \sum R .$$

Для определения потребности предприятия в рабочих различных профессий (станочников, слесарей и электриков) для выполнения ремонта оборудования в плановом периоде необходимо разделение суммарной трудоемкости ремонтных работ по видам (станочные $\sum T_{рм}$, электрослесарные $\sum T_{рэ}$, слесарные, и прочие $\sum T_{рс}$):

$$\sum T_p = \sum T_{рм} + \sum T_{рс} + \sum T_{рэ} .$$

Трудоемкость (в часах) станочных (механических) работ определяют по формулам:

	общая трудоемкость	трудоемкость станочных работ
	Ремонт механической части	
Плановые ремонты		
капитальный	$\sum T_{км} = \tau_{км} \sum (R_м)_{кап}$	$\sum (T_{км})_м = \tau_{кмм} \sum (R_м)_{кап}$
средний	$\sum T_{см} = \tau_{см} \sum (R_м)_{ср}$	$\sum (T_{см})_м = \tau_{смм} \sum (R_м)_{ср}$
текущий	$\sum T_{тм} = \tau_{тм} \sum (R_м)_{тек}$	$\sum (T_{тм})_м = \tau_{ттмм} \sum (R_м)_{тек}$
Неплановый	$\sum T_{тм} = \tau_{тм} \sum (R_м)_{тек}$	$\sum (T_{нм})_м = \tau_{ттмм} \sum (R_м)_{тек}$
	Ремонт электрической части	
Плановые ремонты		
капитальный	$\sum T_{кэ} = \tau_{кэ} \sum (R_э)_{кап}$	$\sum (T_{кэ})_м = \tau_{кэм} \sum (R_э)_{кап}$
текущий	$\sum T_{тэ} = \tau_{тэ} \sum (R_э)_{тек}$	$\sum (T_{тэ})_м = \tau_{тэм} \sum (R_э)_{тек}$
Неплановые ремонты	$\sum T_{нэ} = \tau_{тэ} \sum (R_э)_{тек}$	$\sum (T_{нэ})_м = \tau_{тэм} \sum (R_э)_{тек}$

Трудоемкость (в часах) слесарных и прочих (сварочных, жестяницких и т.д.), а также электрослесарных работ определяется по формулам:

Ремонт механической части	
Плановые ремонты	
капитальный	$\sum (T_{км})_с = \sum T_{км} - \sum (T_{км})_м$
средний	$\sum (T_{см})_с = \sum T_{см} - \sum (T_{см})_м$
текущий	$\sum (T_{тм})_с = \sum T_{тм} - \sum (T_{тм})_м$
Неплановый	$\sum (T_{нм})_с = \sum T_{тм} - \sum (T_{тм})_м$

Ремонт электрической части

Плановые ремонты

капитальный $\sum(T_{кэ})_э = \sum T_{кэ} - \sum(T_{кэ})_м$

текущий $\sum(T_{тэ})_э = \sum T_{тэ} - \sum(T_{тэ})_м$

Неплановые ремонты $\sum(T_{нэ})_э = \sum T_{нэ} - \sum(T_{нэ})_м$

Данные для этих расчетов (нормы трудоемкости станочных работ по изготовлению, восстановлению и пригонке деталей при капитальном, среднем и текущем ремонте) приведены в таблице 4.

Потребность в станочниках, слесарях и рабочих прочих профессий рассчитывают по фрмулам:

Потребность в станочниках:

$$Ч_{ст} = \frac{\sum(T_{км})_м + \sum(T_{см})_м + \sum(T_{тм})_м + \sum(T_{нм})_м + \sum(T_{кэ})_м + \sum(T_{тэ})_м + \sum(T_{нэ})_м}{Ф \cdot \gamma}$$

Потребность в слесарях:

$$Ч_{сл} = \frac{\sum(T_{км})_с + \sum(T_{см})_с + \sum(T_{тм})_с + \sum(T_{нм})_с}{Ф \cdot \gamma}$$

Потребность в электриках:

$$Ч_{сл} = \frac{\sum(T_{кэ})_э + \sum(T_{тэ})_э + \sum(T_{нэ})_э}{Ф \cdot \gamma}$$

где Ф = 1850 ч – эффективный годовой фонд времени рабочего;

$\gamma = 1{,}1...1{,}15$ - коэффициент перевыполнения норм.

Таблица 4 Трудоемкость ремонта и полного планового осмотра оборудования

Вид работ	Назначение работ	Капитальный ремонт	Средний ремонт	Текущий ремонт	Плановый осмотр	
					перед внутрицикловым ремонтом	перед капитальным ремонтом
		Норма времени, ч на $1r_м$				
Механическая часть						
Станочные	На изготовление заменяемых деталей	10,7	3,0	2,0	0,1	0,1
	На восстановление деталей	3,0	—	—	—	—
	На пригонку при сборке	0,3	—	—	—	—
	Итого	$\tau_{кмм}$ 14,0	$\tau_{смм}$ 3,0	$\tau_{тмм}$ 2,0	0,1	0,1
Слесарные и прочие	На изготовление заменяемых деталей	1,1	0,3	0,2	—	—
	На восстановление деталей	0,8	—	—	—	—
	На разборку, сборку, пригонку и др.	34,1	5,7	3,8	0,75	1,0
	Итого	36,0	6,0	4,0	0,75	1.0
Итого	На изготовление заменяемых деталей	11,8	3,3	2,2	0,1	0,1
	На восстановление деталей	3,8	—	—	—	—
	На разборку, сборку, пригонку и др.	34,4	5,7	3,8	0,75	1,0
	Всего	$\tau_{км}$ 50,0	$\tau_{см}$ 9,0	$\tau_{тм}$ 6,0	0,85	1,1

Продолжение таблицы 4

Вид работ	Назначение работ	Капитальный ремонт	Средний ремонт	Текущий ремонт	Плановый осмотр	
					перед внутрицикловым ремонтом	перед капитальным ремонтом
		Норма времени, ч на $1r_э$				
Электрическая часть						
Станочные	На изготовление заменяемых деталей	2,	—	0,3	—	—
	На восстановление деталей	—	—	—	—	—
	На пригонку при сборке	—	—	—	—	—
	Итого	$\tau_{кэм}$ 2,5	—	$\tau_{тэм}$ 0,3	—	—
Электрослесарные и прочие	На изготовление заменяемых деталей	0,2	—	—	—	—
	На восстановление деталей	—	—	—	—	—
	На разборку, сборку, пригонку и др.	9,8	—	1,2	0,2	0,25
	Итого	10,0	—	1,2	0,2	0,25
Итого	На изготовление заменяемых деталей	2,7	—	0,3	—	—
	На восстановление деталей	—	—	—	—	—
	На разборку, сборку и др.	9,8	—	1,2	0,2	0,25
	Всего	$\tau_{кэ}$ 12,5	—	$\tau_{тэ}$ 1,5	0,2	0,25

ЗАДАНИЕ

к практической работе

Для группы оборудования (см. таблицы 6 – 10) произвести расчет отработанного времени с момента последнего капитального ремонта и определить тип ремонта, планируемого к проведению в текущем году. Определить суммарную трудоемкость ремонтных работ по группе оборудования в целом, а также по видам работ (станочные, электрослесарные, слесарные и прочие), определить потребность в ремонтных рабочих основных профессий (станочники, слесари, электрики) для проведения запланированного объема ремонтных работ.

Результаты расчета трудоемкости плановых ремонтных работ оформить в виде таблицы (таблица 5)

Таблица 5

№ п/п	Тип, модель оборудования (осн. параметр)	Год выпуска (кап. ремонта)	Кол-во	Коэф. загрузки оборудова-ния	Ремонтослож-ность		Наработ-ка, ч	Длительность ремонтного цикла оборудования Трц, ч	Вид ремонта	Трудоемкость плановых ремонтных работ, час			
					Rм	Rэ				по мех. части всего ΣТрм, ч.	в т.ч. станоч-ные работы, ч	по электричес-кой части всего ΣТрэ	в т.ч. станочные работы, ч
1	Двухкривошипный закрытый простого действия, К3735А, (315 тс)	2006	6	0,75	25	22							
	……												
									ИТОГО:				

ВАРИАНТЫ
заданий для расчета

Таблица 6

Вариант №1

№ п/п	Тип, модель оборудования (осн. параметр)	Год выпуска (кап. ремонта)	Кол-во	Коэф. загрузки оборудова-ния	Ремонтослож-ность	
					Rм	Rэ
1	Однокривошипный открытый, простого действия, К2326, (40 тс)	2004	12	0,75	7	4
2	Однокривошипный открытый, простого действия, К2326, (40 тс)	2006	15	0,85	7	4
3	Однокривошипный открытый, простого действия, К2326, (40 тс)	2009	18	0,85	7	4
4	Однокривошипный открытый, простого действия, К2326, (40 тс)	2007	10	0,78	7	4
5	Однокривошипный открытый, простого действия, КЕ2330, (100 тс)	2004	14	0,8	12	10
6	Однокривошипный открытый, простого действия, КЕ2330, (100 тс)	2008	6	0,83	12	10
7	Однокривошипный открытый, простого действия, КЕ2330, (100 тс)	2005	8	0,75	12	10
8	Однокривошипный открытый, простого действия, КЕ2330, (100 тс)	2003	10	0,8	12	10
9	Однокривошипный открытый, простого действия, КЕ2234, (250 тс)	2009	9	0,87	16	9
10	Однокривошипный открытый, простого действия, КЕ2234, (250 тс)	2004	12	0,83	16	9
11	Однокривошипный закрытый, простого действия, КБ9534, (250 тс)	2006	8	0,86	16	11
12	Однокривошипный закрытый, простого действия, КБ9534, (250 тс)	2011	7	0,79	16	11

Таблица 7

Вариант №2

№ п/п	Тип, модель оборудования (осн. параметр)	Год выпуска (кап. ремонта)	Кол-во	Коэф. загрузки оборудова-ния	Ремонтослож-ность	
					Rм	Rэ
1	Ковочный пневматический молот, МА4132, (МПЧ - 150 кг)	2004	10	0,75	6	4
2	Ковочный пневматический молот, МБ4136, (МПЧ - 400 кг)	2003	8	0,85	9	6
3	Штамповочный паровоздушный молот, М2140 (МПЧ - 1000 кг)	2009	12	0,85	14	1,5
4	Горизонтально-ковочная машина, ВБ1134, (250 тс)	2007	10	0,78	28	14
5	Горизонтально-ковочная машина, ВВА1132, (160 тс)	2004	12	0,8	23	20
6	Пресс гидравлический этажный, Д0838, (63 тс)	2008	8	0,83	17	34
7	Пресс гидравлический листоштамповочный, П332А, (250 тс)	2005	12	0,75	34	18
8	Пресс гидравлический листоштамповочный, П331, (160 тс)	2006	6	0,8	30	16
9	Пресс винтовой, Ф3134, (250 тс)	2009	5	0,87	16	9
10	Пресс винтовой, Ф1238, (630 тс)	2004	5	0,83	26	10
11	Однокривошипный закрытый, двойного действия, К5528, (63 тс)	2008	8	0,86	24	5
12	Однокривошипный закрытый, двойного действия, К470, (40 тс)	2007	7	0,79	23	2,5

Таблица 8

Вариант №3

№ п/п	Тип, модель оборудования (осн. параметр)	Год выпуска (кап. ремонта)	Кол-во	Коэф. загрузки оборудова-ния	Ремонтослож-ность	
					Rм	Rэ
1	Двухкривошипный закрытый простого действия, К3735А, (315 тс)	2006	6	0,75	25	22
2	Двухкривошипный закрытый простого действия, К3732, (160 тс)	2003	8	0,85	20	17
3	Однокривошипный закрытый простого действия, К2538, (630 тс)	2009	6	0,85	23	15
4	Однокривошипный закрытый простого действия, ККВ2534, (250 тс)	2007	10	0,78	17	23
5	Однокривошипный закрытый простого действия, КА262, (150 тс)	2003	12	0,8	14	9
6	Однокривошипный закрытый простого действия, К2735, (250 тс)	2008	11	0,83	16	11
7	Пресс гидравлический листоштамповочный, П332А, (250 тс)	2005	12	0,75	34	18
8	Пресс гидравлический листоштамповочный, П331, (160 тс)	2003	6	0,8	30	16
9	Ножницы кривошипные листовые с накл. ножом, НБ3222, (лист до 16 мм)	2009	14	0,87	13	6
10	Ножницы кривошипные листовые с накл. ножом, НБ3223, (лист до 20 мм)	2007	5	0,83	15	8
11	Пресс листогибочный кривошипный, ИА1330 (100 тс)	2008	12	0,86	13	10
12	Машина листогибочная трехвалковая, ИБ2222, (листо до 16 мм)	2007	7	0,79	11	22

Таблица 9

Вариант №4

№ п/п	Тип, модель оборудования (осн. параметр)	Год выпуска (кап. ремонта)	Кол-во	Коэф. загрузки оборудова-ния	Ремонтослож-ность	
					Rм	Rэ
1	Ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом, НД3316, (лист до 4 мм)	2008	8	0,78	7	4
2	Ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом, Н3121, (лист до 12 мм)	2006	9	0,82	11	7,5
3	Ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом, НБ3222, (лист до 16 мм)	2007	12	0,65	13	6
4	Пресс листогибочный гидравлический, ИА1432, (160 тс)	2003	10	0,88	16	20
5	Пресс листогибочный кривошипный, ИА1334, (250 тс)	2005	9	0,9	21	12
6	Машина листогиочная с поворотной балкой, ИВ2144, (лист до 4,5 мм)	2010	7	0,89	12	6
7	Машина листогиочная с поворотной балкой, ИВ2142, (лист до 6 мм)	2009	13	0,77	11	6
8	Машина листогибочная трехвалковая, ИБ2220, (лист до 10 мм)	2005	8	0,76	8	21
9	Листоштамповочный многопозиционный пресс, А6132А, (160 тс)	2009	6	0,69	44	16
10	Листоштамповочный многопозиционный пресс, А6126В, (40 тс)	2004	9	0,87	20	12
11	Координатно-револьверные прессы с ЧПУ, КО128АФ4, (63 тс)	2006	5	0,92	21	37
12	Координатно-револьверные прессы с ЧПУ, КО126П, (40 тс)	2004	8	0,89	18	35

Таблица 10

Вариант №5

№ п/п	Тип, модель оборудования (осн. параметр)	Год выпуска (кап. ремонта)	Кол-во	Коэф. загрузки оборудова-ния	Ремонтослож-ность	
					Rм	Rэ
1	Ковочный пневматический молот, МА4134, (МПЧ-150 кг)	2004	6	0,9	6	4
2	Ковочный пневматический молот, М4140А, (МПЧ-1000кг)	2006	9	0,8	8	6
3	Ковочный паровоздушный молот, М1345, (МПЧ-3150кг)	2007	7	0,78	24	1,5
4	Штамповочный паровоздушный молот, М2145, (МПЧ-3150 кг)	2008	8	0,82	29	1,5
5	Штамповочный паровоздушный молот, М2147, (МПЧ-5000 кг)	2009	8	0,76	42	5
6	Горизонтально ковочная машина, В1136, (400 тс)	2003	9	0,82	36	16
7	Горизонтально ковочная машина, В1138, (630 тс)	2005	11	0,87	49	18
8	Вальцы ковочные консольные, К.05436.02, (100 тс)	2006	8	0,91	13	12
9	Вальцы ковочные двухклетьевые, С0135, (80 тс)	2004	9	0,84	15	10
10	Ковочный пресс гидравлический, П1341, (1250 тс)	2006	9	0,74	62	23
11	Ковочный гидравлический, П156, (2000 тс)	2005	10	0,73	89	31
12	Горячештамповочный пресс, П272А, (3150 тс)	2008	8	0,82	90	20

Стекольников Максим Владимирович

ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ПО ОБОРУДОВАНИЮ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Методические рекомендации

Ответственный за выпуск Стекольников М.В.
Оригинал-макет Стекольников М.В.

Подписано в печать _____
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать RISO.
Объем ___ ___ __ Тираж _____ Заказ № _____

413100, Россия, Саратовская область, г. Энгельс, пл. Свободы, 17
ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Энгельсский технологический институт

ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ПО ОБОРУДОВАНИЮ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Энгельс.