

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 08.10.2023 17:08:09
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра Машиностроительных технологий и оборудования



ПОКАЗАТЕЛИ РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Методические указания к выполнению практической работы №2
по дисциплине «Методы оценки технического
уровня в машиностроении»
для студентов направления
15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
(очной и заочной формы обучения)

Курск 2016

УДК 621.(923)

Составитель: О.С. Зубкова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Машиностроительные технологии и оборудование»

А.А. Горохов

Показатели ремонтпригодности технологического оборудования: методические указания по выполнению практической работы №2/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О.С. Зубкова. Курск, 2015. 26 с., ил. 1, табл. 8, Библиогр.: с. 26.

Содержат сведения о ремонтпригодности и долговечности технологического оборудования, о содержании ремонтных работ при проведении ремонтов разных типов. Позволяют получить навыки по расчету норм времени и заработной платы рабочего при проведении ремонтов технологического оборудования.

Методические указания соответствуют требованиям ФГОС-3 по направлению подготовки дипломированных специалистов 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Работа предназначена для студентов очной и заочной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. . Уч. - изд. л. . Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1. Цель занятия

Познакомиться с понятиями ремонтпригодность и долговечность технологического оборудования. Получить знания о содержании ремонтных работ при проведении ремонтов разных типов. Получить навыки по расчету норм времени при проведении ремонтов технологического оборудования.

Работа предусматривает решение следующих задач:

- ознакомиться с составом ремонтных работ при различных типах ремонта;
- рассчитать укрупненную норму времени на ремонт узла;
- сравнить затраты на ремонт станков близких по технологическому назначению и типоразмеру;
- сравнить уровень затрат при различных типах ремонта.

2. Теоретическая часть

2.1. Основные определения

Безотказность станка - свойство станка сохранять работоспособность в течение определенного времени.

Долговечность станка - свойство сохранять работоспособность с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта до предельного состояния (выход за пределы норм точности, средний и капитальный ремонт).

Ремонтпригодность станков - приспособленность к предупреждению, обнаружению и устранению неисправностей (отказов) путем технического обслуживания и ремонта.

2.2. Типовой состав по видам ремонта

Типовой состав по видам ремонта следующий:

Капитальный ремонт: проверка точности перед разборкой; измерение износа трущихся поверхностей перед ремонтом базовых деталей; полная разборка станка и всех его сборочных единиц, промывка, протирка и осмотр их; дефектация всего станка; замена и восстановление изношенных деталей; ремонт систем смазки, охлаждения и гидравлики; шлифование или шабрение всех направляющих плоскостей; ремонт или замена оградительных устройств, установленных в соответствии с правилами техники безопасности, и устройства для защиты обработанных поверхностей станка от стружки и абразивной пыли; сборка всех сборочных единиц станка, проверка правильности их взаимодействия.

Средний ремонт: частичная разборка станка, промывка, протирка, осмотр деталей разобранных сборочных единиц и очистка от грязи не разобранных; уточнение предварительно составленной ведомости дефектов; замена или восстановление изношенных сборочных единиц и деталей; проверка и зачистка неизношенных деталей, оставляемых в механизмах станка; ремонт насосов и систем смазки, охлаждения и гидравлики; контрольное шабрение или шлифование нуждающихся в ремонте направляющих поверхностей, если их износ превышает допустимый; ремонт или замена оградительных устройств, установленных в соответствии с правилами техники безопасности, и устройств для защиты обработанных поверхностей от стружки и абразивной пыли; сборка отремонтированных сборочных единиц; проверка правильности взаимодействия всех механизмов станка. Окраска наружных нерабочих поверхностей станка. Обкатка на холостом ходу на всех скоростях и подачах. Проверка плавности работы кинематической схемы и ее испытание под нагрузкой.

Текущий ремонт: частичная разборка станка, поддетальная разборка двух – трех сборочных единиц, подверженных наибольшему износу и загрязнению; вскрытие крышек и люков для внутреннего осмотра и промывки остальных сборочных единиц; протирка всей машины; продувка сжатым воздухом; осмотр, промывка деталей разобранных сборочных единиц базовых плоскостей и направляющих; составление или уточнение предварительно состав-

ленной ведомости дефектов и выявление деталей, требующих замены или ремонта при ближайшем плановом ремонте, с записью в предварительной ведомости дефектов; проверка правильности работы и регулирование механизмов станка; замена изношенных деталей; добавление фрикционных дисков; пришабривание конусов фрикционов; регулирование фрикционных муфт и тормозов; зачистка задиров царапин, забоин, заусенцев на трущихся поверхностях станка; регулирование элементов гидросистемы и ремонт систем смазки, замена масла; проверка и ремонт системы охлаждения; устранение утечки жидкости, подтекания кранов, малый ремонт насосов и арматуры; ремонт или замена оградительных устройств, установленных в соответствии с требованиями техники безопасности, и устройств для защиты обработанных поверхностей станка от стружки и абразивной пыли; проверка точности станка, включенного в список оборудования, подвергаемого профилактической проверке точности.

2.3. Расчет норм времени на проведение ремонта

Укрупненные типовые нормы времени предназначены для нормирования труда рабочих занятых ремонтом металлорежущих станков при сдельной системе оплаты труда, и установления нормированных заданий.

Типовые нормы времени на слесарные работы по ремонту станков установлены в человеко-часах на единицу объема работы и рассчитаны по формуле:

$$N_{вр} = t_{оп} \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right) \quad (2.1)$$

где $N_{вр}$ - норма времени на операцию;

$t_{оп}$ - оперативное время;

$$K = a_{пз} + a_{обс} + a_{отл} \quad (2.2)$$

$a_{\text{ПЗ}} = 4\%$ - время на подготовительно - заключительные работы относительно $t_{\text{оп}}$;

$a_{\text{обс}} = 4,5\%$ - время на отдых (включая физкультпаузы) относительно $t_{\text{оп}}$;

$a_{\text{отл}} = 5,5\%$ - время на личные потребности относительно $t_{\text{оп}}$.

Оперативное время $t_{\text{оп}}$ при расчете типовой нормы определяется как сумма оперативного времени на выполнение элементов (приемов или комплекса приемов), входящих в операцию:

$$t_{\text{оп}} = \sum_{i=1}^n t_i^1, \quad (2.3)$$

где t_i^1 - норматив времени на выполнение элементов (приема или комплекса приемов), входящих в операцию;

n – количество элементов, входящих в операцию.

Норма времени на необходимую операцию определяется по картам, а норма времени на комплекс работ или на весь объем ремонта станка определяется по формуле:

$$H_{\text{вр}} = \sum_{j=1}^N H_{\text{вр}i}^1 \quad (2.4)$$

2.4. Организация труда

Ремонт металлорежущих станков осуществляют слесари-ремонтники на предприятиях различных отраслей промышленности, эксплуатирующих эти станки.

Правильная организация рабочего места предусматривает наличие и рациональное размещение необходимого оборудования, приспособлений и инструмента, а также расположение участков с учетом их взаимосвязи с другими производственными подразделениями. Кроме того необходимо учитывать размеры ремонтируемых деталей и узлов.

Общая схема технологического процесса ремонта металлорежущих станков приведена на рис. 2.1.

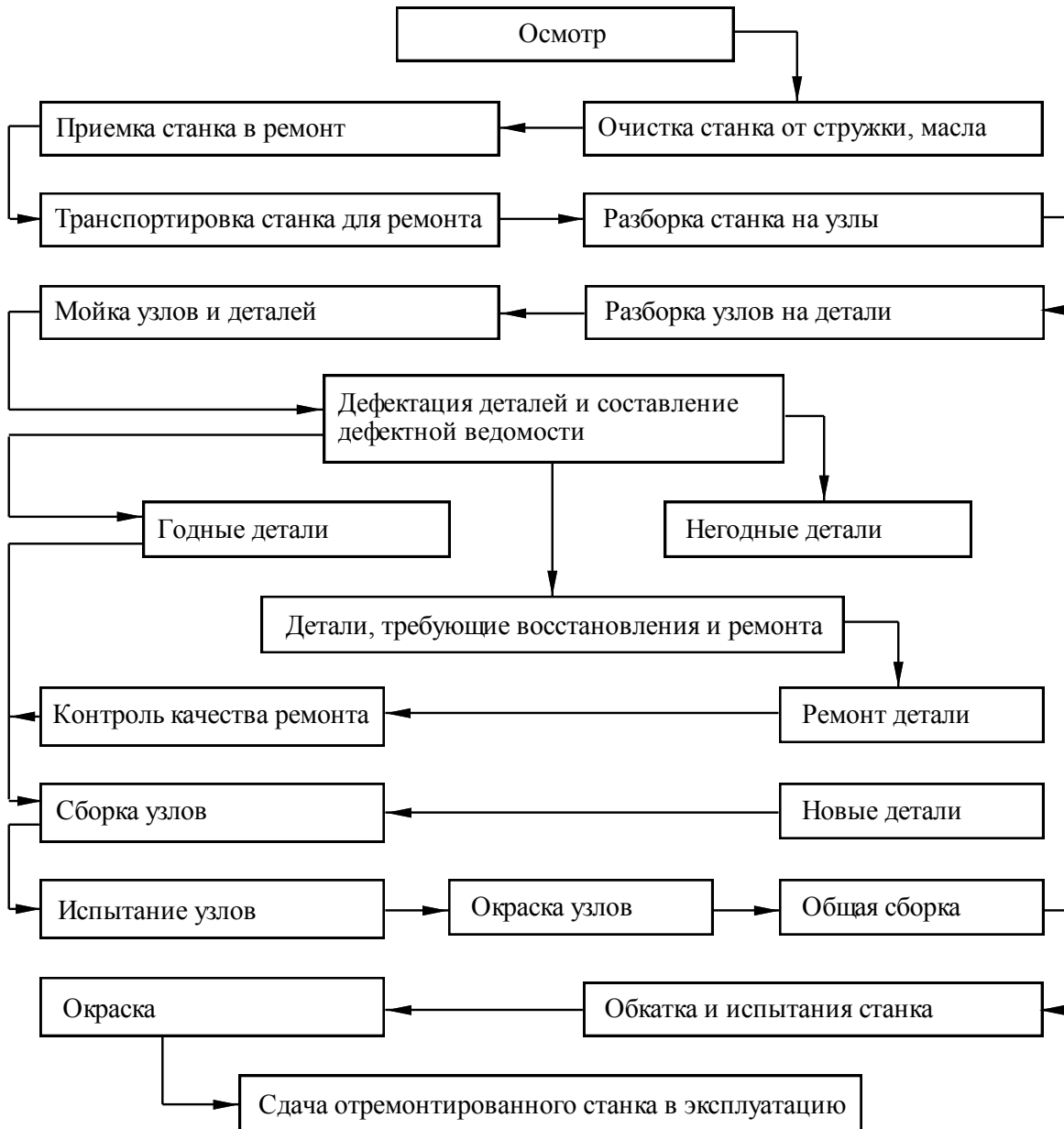


Рисунок 2.1. Общая схема технологического процесса ремонта металлорежущих станков

3. Задания к практическим занятиям.

3.1. Задача

По формулам (2.1) - (2.3) рассчитать норму времени и ее составляющие на ремонт узла станка, если известно оперативное время на ремонт входящих в него деталей. Задания приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные к задаче 3.1

№	t_1 , ч	t_2 , ч	t_3 , ч	t_4 , ч
1	12,5	0,3	6,1	2,2
2	3,25	0,8	6,25	3,4
3	6,7	1	5,3	0,5
4	1,2	1,2	5,25	3,8
5	5	2,5	4,5	0,9
6	4,8	3	5	1,2
7	3,5	1,5	4,25	5,2
8	10,5	2,2	6,1	0,75
9	13,2	0,5	6,5	0,75
10	1,1	0,3	4,75	3,8
11	4,25	1,4	4,25	1,35
12	2,5	2,2	6,1	1,1
13	0,5	3,25	6,25	1,5
14	6,5	4	5,25	0,2
15	7,25	0,6	4,5	1,6
16	7	4,25	5	0,4
17	5,3	1,25	4,25	0,5
18	5,25	1,8	6,7	1,25
19	6	2	6,5	1,25
20	6,2	1,5	4,75	0,7
21	3,5	0,3	4,25	2,8
22	4,5	0,5	6,1	0,35
23	2,25	2,6	4,3	1
24	10	1,8	3,8	0,3
25	8,2	3,5	4	0,45

3.2. Задача

Сравнить временные затраты и затраты на заработную плату рабочим при проведении ремонта станков, учитывая, что были проведены одни и те же виды работ. Результаты расчета свести в табл. 3.2. При заполнении таблицы учитывать, что в задании не указаны обязательные виды работ которые принимаются в соответствии с составом различных типов ремонта (п.2.1) и схемой представленной на рис. 3.1. Тарифные ставки по разрядам принимать следующие:

- 2 разряд – 90 руб/ч;
- 3 разряд – 120 руб/ч;
- 4 разряд – 150 руб/ч;
- 5 разряд – 210 руб/ч.

Данные необходимые для расчета приведены в табл.

3.3. По окончании расчета сделать вывод. Укрупненные нормы времени на проведение ремонтных работ приведены в таблицах 4.1 – 4.3.

Таблица 3.2 – Результаты расчета временных и денежных затрат при ремонте станков мод.....

№	Содержание работ	Разряд рабочего	Станок 1(указать модель)		Станок 2(указать модель)	
			Норма времени, ч	Зар. Плата, руб	Норма времени, ч	Зар. Плата, руб
Итого:						

Таблица 3.3 – Задания к задаче 3.2.

№	Содержание ремонтных работ	Тип ре- монта	Модели станков	
			Станок 1	Станок 2
1	2	3	4	5
1	Ремонт передней бабки, ремонт задней бабки, ремонт системы охлаждения, ремонт приклона и сменных шестерен.	Текущий	1616	1A616
2	Ремонт коробки подач, ремонт станины, ремонт фартука, ремонт системы ограждений.	Текущий	1616	1A616
3	Ремонт каретки, ремонт суппорта, ремонт шпинделя, ремонт маточной гайки, ремонт системы ограждений	Текущий	1616	1A616
4	Ремонт передней бабки, ремонт задней бабки, ремонт системы охлаждения, ремонт приклона и сменных шестерен.	Средний	1M616	1K62
5	Ремонт коробки подач, ремонт станины, ремонт фартука, ремонт системы ограждений.	Средний	1M616	1K62
6	Ремонт каретки, ремонт суппорта, ремонт шпинделя, ремонт маточной гайки, ремонт системы ограждений	Средний	1M616	1K62
7	Ремонт передней бабки, ремонт задней бабки, ремонт системы охлаждения, ремонт приклона и сменных шестерен.	Текущий	1A62	1K625
8	Ремонт коробки подач, ремонт станины, ремонт фартука, ремонт системы ограждений.	Текущий	1A62	1K625

1	2	3	4	5
9	Ремонт каретки, ремонт суппорта, ремонт шпинделя, ремонт маточной гайки, ремонт системы ограждений	Текущий	1А62	1К625
10	Ремонт станины, ремонт коробки скоростей, ремонт консоли, ремонт реверса	Средний	6М80	6М82Г
11	Ремонт коробки подач, ремонт коробки переключения, ремонт стола с салазками, ремонт маховиков и кожуха	Средний	6М80	6М82Г
12	Ремонт станины, ремонт коробки переключения, ремонт консоли, ремонт прижимных планок, кронштейнов, вилок	Средний	6М80	6М82Г
13	Ремонт станины, ремонт коробки скоростей, ремонт консоли, ремонт реверса	Текущий	6Н80	6Н81
14	Ремонт коробки подач, ремонт коробки переключения, ремонт стола с салазками, ремонт маховиков и кожуха	Текущий	6Н80	6Н81
15	Ремонт станины, ремонт коробки переключения, ремонт консоли, ремонт прижимных планок, кронштейнов, вилок	Текущий	6Н80	6Н81
16	Ремонт станины, ремонт коробки скоростей, ремонт консоли, ремонт реверса	Средний	6Н12П	6Н83Ш
17	Ремонт коробки подач, ремонт коробки переключения, ремонт стола с салазками, ремонт маховиков и кожуха	Средний	6Н12П	6Н83Ш

Продолжение табл. 3.3

1	2	3	4	5
18	Ремонт станины, ремонт коробки переключения, ремонт консоли, ремонт прижимных планок, кронштейнов, вилок	Средний	6Н12П	6Н83Ш
19	Ремонт колонны, ремонт механизма подачи, ремонт колонны подъемного винта, ремонт шкива	Текущий	2Н18	2Н118
20	Ремонт коробки скоростей, ремонт стола, ремонт штанги, ремонт вала	Текущий	2Н18	2Н118
21	Ремонт механизма подачи, ремонт коробки скоростей, ремонт шпинделя, ремонт ограждений (щитков, кожухов, крышек)	Текущий	2Н18	2Н118
22	Ремонт колонны, ремонт механизма подачи, ремонт колонны подъемного винта, ремонт шкива	Средний	2А125	2Н125
23	Ремонт коробки скоростей, ремонт стола, ремонт штанги, ремонт вала	Средний	2А125	2Н125
24	Ремонт механизма подачи, ремонт коробки скоростей, ремонт шпинделя, ремонт ограждений (щитков, кожухов, крышек)	Средний	2А125	2Н125
25	Ремонт колонны, ремонт механизма подачи, ремонт колонны подъемного винта, ремонт шкива	Текущий	1Н135	2А150

3.3. Задача

Сравнить временные затраты и затраты на заработную плату рабочим при различных типах ремонта одного итого же оборудования. Результаты расчета свести в табл.

3.4. При заполнении таблицы учитывать, что в задании не указаны обязательные виды работ которые принимаются в соответствии с составом различных типов ремон-

та (п.2.1) и схемой представленной на рис. 2.1. Тарифные ставки по разрядам см. п. 3.2.

Данные необходимые для расчета приведены в табл. 2.5. По окончании расчета сделать вывод. Укрупненные нормы времени на проведение ремонтных работ приведены в таблицах 4.1–4.3.

Таблица 3.4. – Результаты расчета временных и денежных затрат при различных типах ремонта

№	Содержание работ	Рзряд рабочего	Текущий		Средний	
			Норма времени, ч	Зар. Плата, руб	Норма времени, ч	Зар. Плата, руб
Итого:						

Таблица 3.5 – Задания к задаче 3.3.

№	Содержание ремонтных работ	Модель
1	2	3
1	Ремонт станины, ремонт коробки скоростей, ремонт консоли, ремонт реверса	6М80
2	Ремонт колонны, ремонт механизма подач, ремонт колонны подъемного винта, ремонт шкива	2А125
3	Ремонт коробки подач, ремонт коробки переключения, ремонт стола с салазками, ремонт маховиков и кожуха	6М82Г
4	Ремонт коробки скоростей, ремонт стола, ремонт штанги, ремонт вала	2Н118
5	Ремонт станины, ремонт коробки переключения, ремонт консоли, ремонт прижимных планок, кронштейнов, вилок	6Н80
6	Ремонт механизма подач, ремонт коробки скоростей, ремонт шпинделя, ремонт ограждений (щитков, кожухов, крышек)	2118

Продолжение табл. 3.5

1	2	3
7	Ремонт станины, ремонт коробки скоростей, ремонт консоли, ремонт реверса	6Н12П
8	Ремонт колонны, ремонт механизма подач, ремонт колонны подъемного винта, ремонт шкива	2Н125
9	Ремонт коробки подач, ремонт коробки переключения, ремонт стола с салазками, ремонт маховиков и кожуха	6Н83Ш
10	Ремонт передней бабки, ремонт задней бабки, ремонт системы охлаждения, ремонт приклона и сменных шестерен	1616
11	Ремонт колонны, ремонт механизма подач, ремонт колонны подъемного винта, ремонт шкива	1Н135
12	Ремонт коробки подач, ремонт станины, ремонт фартука, ремонт системы ограждений.	1А616
13	Ремонт коробки скоростей, ремонт стола, ремонт штанги, ремонт вала	2А150
14	Ремонт каретки, ремонт суппорта, ремонт шпинделя, ремонт маточной гайки, ремонт системы ограждений	1М616
15	Ремонт механизма подач, ремонт коробки скоростей, ремонт шпинделя, ремонт ограждений (щитков, кожухов, крышек)	2А135
16	Ремонт передней бабки, ремонт задней бабки, ремонт системы охлаждения, ремонт приклона и сменных шестерен	1К62
17	Ремонт коробки скоростей, ремонт стола, ремонт штанги, ремонт вала	2А150
18	Ремонт коробки подач, ремонт станины, ремонт фартука, ремонт системы ограждений.	1А62
19	Ремонт станины, ремонт коробки скоростей, ремонт консоли, ремонт реверса	6Н12П
20	Ремонт каретки, ремонт суппорта, ремонт шпинделя, ремонт маточной гайки, ремонт системы ограждений	1Д63

Продолжение табл. 3.5

1	2	3
21	Ремонт коробки подач, ремонт коробки переключения, ремонт стола с салазками, ремонт маховиков и кожуха	6М82Г
22	Ремонт передней бабки, ремонт задней бабки, ремонт системы охлаждения, ремонт приклонна и сменных шестерен	1К625
23	Ремонт станины, ремонт коробки переключения, ремонт консоли, ремонт прижимных планок, кронштейнов, вилок	6М82
24	Ремонт коробки подач, ремонт станины, ремонт фартука, ремонт системы ограждений.	1Д63
25	Ремонт станины, ремонт коробки скоростей, ремонт консоли, ремонт реверса	6Н81

4. Нормативная часть

Таблица 4.1. – Нормы времени при проведении ремонта токарно-винторезных станков.

№ п/ п	Наименование операции	Вид ре- мон- та	Раз- ряд ра- боты	Модель станка-представителя									
				1616	1М61	1А616	1М61 6	1А62	1К62	1К625	1Д63	1М63	163
				Норма времени на выполненный объем работ, чел.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Подготовка станка к ре- монту	к.	3	6,70	6,80	10,35	10,35	10,40	10,80	11,05	12,0	12,0	13,45
		с.		4,65	4,70	7,20	7,20	7,20	7,50	7,70	8,35	8,35	9,35
		т.		1,20	1,20	1,80	1,80	1,80	1,90	1,90	2,10	2,10	2,30
2	Разбока станка на уз- лы	к.	3	1,50	1,55	1,95	1,95	2,05	2,05	2,20	2,45	2,70	2,70
		с.		1,0	1,05	1,25	1,25	1,35	1,35	1,50	1,70	1,85	1,85
		т.		0,25	0,25	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40	0,45	0,50	0,50
3	Ремонт пе- редней бабки	к.	4	24,20	24,20	27,70	29,35	31,55	33,05	38,15	40,30	44,80	47,60
		с.		16,80	16,80	19,50	20,50	21,90	22,95	26,50	28,0	31,10	33,30
		т.		1,70	1,70	4,90	5,15	5,50	5,75	6,60	7,0	7,80	8,35
4	Ремонт зад- ней бабки	к.	4	6,65	6,65	6,90	7,05	8,50	8,85	9,65	10,90	10,60	12,05
		с.		4,45	4,45	4,50	4,95	5,95	6,20	6,75	7,60	7,40	8,40
		т.		1,10	1,10	1,15	1,25	1,50	1,55	1,60	1,90	1,85	2,10
5	Ремонт ко- робки скоро- стей	к.	4	-	-	10,20	11,50	-	-	-	-	-	-
		с.		-	-	7,10	8,05	-	-	-	-	-	-
		т.		-	-	1,75	2,0	-	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Ремонт коробки подач	к.	4	16,0	16,0	19,85	20,45	22,45	24,50	26,10	28,0	29,85	31,20
		с.		11,10	11,10	13,80	14,30	15,80	17,0	18,10	19,45	20,90	21,85
		т.		2,80	2,80	3,45	3,55	3,95	4,25	4,50	4,90	5,25	5,45
7	Ремонт станины	к.	4	16,40	16,10	19,20	19,35	20,60	20,0	30,75	40,90	40,90	42,90
		с.		11,40	11,20	13,35	13,55	14,30	14,60	21,40	28,40	28,40	29,80
		т.		2,85	2,85	3,35	3,40	3,60	3,65	5,35	7,10	7,10	7,45
8	Ремонт ход. винта, ход. валика, валика перикл.	к.	4	3,55	4,30	3,80	3,80	5,15	5,15	6,75	8,0	8,0	8,0
		с.		2,20	3,0	2,65	2,65	3,60	3,60	4,70	5,60	5,60	5,60
		т.		0,65	0,75	0,65	0,65	0,90	0,90	1,20	1,40	1,40	1,40
9	Ремонт каретки	к.	4	8,05	8,05	12,15	12,40	12,40	13,0	14,25	15,50	15,50	16,60
		с.		5,65	5,65	8,50	8,70	8,60	9,05	9,90	10,80	10,80	11,60
		т.		1,40	1,40	2,15	2,20	2,15	2,25	2,50	2,70	2,70	2,90
10	Ремонт суппорта	к.	4	12.95	12.65	19.75	19.40	19.40	20.15	22.0	24.70	24.70	24.70
		с.		9.05	9.05	13.70	13.60	13.50	14.0	15.30	17.20	17.20	17.20
		т.		2.30	2.30	3.40	3.40	3.40	3.50	3.80	4.30	4.30	4.30
11	Ремонт фартука	к.	4	13.80	13.80	18.65	19.70	19.70	21.35	23.50	26.20	26.20	28.20
		с.		9.60	9.60	13.0	13.80	13.70	14.85	16.30	18.20	18.20	19.60
		т.		2.40	2.40	3.25	3.45	3.40	3.70	4.10	4.50	4.50	4.90
12	Ремонт маточной гайки	к.	4	0.90	0.90	1.0	1.0	1.25	1.25	1.25	1.35	1.35	1.35
		с.		0.65	0.65	0.70	0.70	0.90	0.90	0.90	0.95	0.95	0.95
		т.		0.15	0.15	0.20	0.20	0.25	0.25	0.25	0.30	0.30	0.30

Продолжение табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13	Ремонт шпинделя	к.	4	2.45	2.45	3.45	3.45	4.05	4.05	4.35	4.70	4.70	4.70
		с.		1.70	1.70	2.40	2.40	2.85	3.05	3.05	3.30	3.30	3.30
		т.		0.45	0.45	0.60	0.60	0.70	0.70	0.75	0.80	0.80	0.80
14	Ремонт системы охлаждения	к.	3	0.80	0.80	0.90	0.90	0.95	0.95	1.0	1.0	1.0	1.0
		с.		0.55	0.55	0.60	0.60	0.65	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70
		т.		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20
15	Ремонт системы ограждений	к.	3	2.30	2.35	2.85	3.25	3.35	3.35	3.40	3.65	3.75	4.25
		с.		1.60	1.60	2.0	2.25	2.30	2.30	2.35	2.55	2.60	3.0
		т.		0.40	0.40	0.50	0.55	0.60	0.60	0.60	0.65	0.65	0.75
16	Ремонт приклона и сменных шестерен	к.	2	1.30	1.30	1.40	1.70	1.85	2.05	2.05	2.20	1.60	2.20
		с.		0.9	0.9	1.0	1.20	1.30	1.40	1.40	1.50	1.10	1.50
		т.		0.25	0.25	0.25	0.35	0.35	0.35	0.35	0.40	0.40	0.40
17	Общая сборка станка	к.	4	15.60	15.60	18.10	19.0	21.40	21.90	23.40	26.45	26.45	26.10
		с.		10.85	10.85	12.55	13.20	14.90	15.20	16.25	18.40	18.40	18.15
		т.		2.70	2.70	3.15	3.30	3.70	3.80	4.05	4.60	4.60	4.55
18	Испытания и проверка станка	к.	5	5.45	5.45	8.10	9.0	9.50	10.50	12.0	12.0	8.10	12.0
		с.		3.80	3.80	5.65	6.30	6.60	7.30	8.35	8.35	5.65	8.35
		т.		0.95	0.95	1.40	1.55	1.65	1.80	2.10	2.10	1.40	2.10
19	Окрасочные работы	к.	2	7,70	7,70	8,0	8,75	8,75	9,10	10,0	10,0	9,0	10,0
		с.		5,35	5,35	5,55	6,10	6,10	6,30	7,0	7,0	5,5	7,0

Продолжение табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20	Монтаж станка на фундамент	к.	3	3,70	3,70	4,0	4,80	4,95	5,10	5,70	5,70	4,0	5,70
Итого на ремонт станка		к.		142,30	142,95	190,30	198,40	199,50	214,43	237,55	265,10	266,20	284,70
		с.		96,25	96,65	129,45	140,0	135,40	145,60	161,15	181,05	186,20	194,50
		т.											
21	Межремонтное обслуживание *			2,30	2,30	2,70	3,20	3,20	3,30	3,80	4,20	4,20	4,50
Категория ремонтной сложности оборудования				7,5	7,5	9,0	10,5	10,5	11	12,5	14	14	15

* В норму времени на межремонтное обслуживание включено время на дежурное обслуживание, смазку, регулировку станка, устранение поломок и замену быстроизнашивающихся деталей.

Таблица 4.2 - Нормы времени при проведении ремонта консольно-фрезерных станков.

№ п/п	Наименование операции	Вид ремонта	Разряд работы	Модель станка-представителя									
				6М80	6Н80	6Н81	6М82 Г	6Н82	6М82	6Н82	6Н12 П	6М83	6Н83 Ш
				Норма времени на выполненный объем работ, чел.-ч									
1	Подготовка станка к ремонту	к.	3	4,70	4,70	5,70	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	9,10	10,6
		с.		3,30	3,30	4,0	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	6,30	7,40
		т.		0,80	0,80	1,0	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,60	1,85
2	Разборка станка на узлы	к.	3	4,60	4,40	5,70	7,95	7,95	7,95	7,95	7,95	10,20	15,95
		с.		3,20	3,10	4,0	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	7,10	11,10
		т.		0,80	0,80	1,0	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,80	2,80
3	Ремонт станины	к.	4	22,0	20,65	23,70	28,40	24,65	28,45	28,45	28,45	30,8	35,70
		с.		15,30	14,35	16,50	19,75	17,10	19,80	19,80	19,80	21,40	24,80
		т.		3,80	3,60	4,10	4,95	4,30	4,95	4,95	4,95	5,35	6,20
4	Ремонт коробки подач	к.	4	9,80	11,0	14,20	18,25	18,25	18,25	18,25	19,0	22,20	26,70
		с.		6,80	7,65	9,90	12,70	12,70	12,70	12,70	13,20	15,40	18,60
		т.		1,70	1,90	2,50	3,20	3,20	3,20	3,20	3,30	3,85	4,65
5	Ремонт коробки скоростей	к.	4	8,35	8,90	12,90	15,80	15,80	15,80	15,80	16,50	19,0	23,90
		с.		5,80	6,20	9,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,45	13,20	16,60
		т.		1,45	1,55	2,25	2,75	2,75	2,75	2,75	2,90	3,30	4,15
6	Ремонт коробки переключения	к.	4	3,75	4,80	8,65	9,0	9,0	9,0	9,0	9,35	10,60	14,15
		с.		2,60	3,35	6,0	6,25	6,25	6,25	6,25	6,50	7,35	9,85
		т.		0,65	0,90	1,50	1,55	1,55	1,55	1,55	1,60	1,85	2,45
7	Ремонт консоли	к.	4	14,0	16,20	20,80	24,75	24,75	25,15	25,15	25,15	28,20	34,65
		с.		9,75	11,25	14,45	17,20	17,20	17,50	17,50	17,50	19,60	24,10
		т.		2,45	2,80	3,60	4,30	4,30	4,40	4,40	4,40	4,90	6,0

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	Ремонт стола с салазками	к.	4	28,75	30,20	33,90	37,45	37,45	37,45	37,45	38,50	42,30	48,20
		с.		20,0	21,0	23,60	26,0	26,0	26,0	26,0	26,75	29,40	33,50
		т.		5,0	5,20	5,90	6,50	6,50	6,50	6,50	6,70	7,35	8,40
9	Ремонт поворотной головки	к.	4	-	6,60	-	-	13,25	-	-	13,25	-	19,50
		с.		-	4,50	-	-	9,20	-	-	9,20	-	13,55
		т.		-	1,10	-	-	2,30	-	-	2,30	-	3,40
10	Ремонт хобота	к.	4	4,85	-	7,70	9,30	-	9,30	9,30	-	12,40	15,65
		с.		3,40	-	5,35	6,45	-	6,45	6,45	-	8,60	10,90
		т.		0,85	-	1,35	1,60	-	1,60	1,60	1,60	-	2,15
11	Ремонт реверса	к.	4	2,40	3,60	5,60	7,30	7,30	7,30	7,30	8,20	9,60	12,75
		с.		1,70	2,10	3,90	5,0	5,0	5,0	5,0	5,70	6,70	8,85
		т.		0,40	0,50	1,0	1,25	1,25	1,25	1,25	1,40	1,70	2,20
12	Ремонт шпинделя	к.	4	1,55	1,55	2,10	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	3,0	3,45
		с.		1,10	1,10	1,45	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	2,10	2,40
		т.		0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,50
13	Ремонт маховиков и кожуха	к.	3	1,85	2,40	3,52	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	6,40	8,15
		с.		1,30	1,70	2,25	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	4,45	5,70
		т.		0,30	0,40	0,60	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1,10	1,40
14	Ремонт прижимных планок, кронштейнов, вилок	к.	3	2,10	2,90	3,50	5,80	5,80	5,80	5,80	5,80	6,50	8,10
		с.		1,45	2,0	2,45	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,50	5,60
		т.		0,40	0,50	0,60	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,10	1,40

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	Общая сборка станка	к.	4	20,75	23,75	26,20	29,50	29,50	29,50	29,50	29,50	32,50	39,50
		с.		14,40	16,50	18,20	20,50	20,50	20,50	20,50	20,50	22,60	27,45
		т.		3,60	4,10	4,55	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,65	6,90
16	Испытания и проверка станка	к.	5	11,50	11,50	16,0	19,0	19,0	19,0	19,0	20,0	23,0	25,0
		с.		8,0	8,0	11,15	13,20	13,20	13,20	13,20	13,90	16,0	17,40
		т.		2,0	2,0	2,80	3,30	3,30	3,30	3,30	3,50	4,0	4,35
17	Окрасочные работы	к.	2	7,70	7,90	8,30	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	10,50	11,20
		с.		5,35	5,50	5,80	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	7,30	7,80
Итого на ремонт станка		к.		140,95	152,55	189,90	227,70	227,90	228,15	228,15	236,85	265,80	341,95
		с.		98,10	106,10	132,20	158,10	158,20	158,45	158,45	164,55	184,70	234,80
		т.		24,50	26,50	33,15	39,55	39,60	39,65	39,65	41,20	41,20	59,45
18	Межремонтное обслуживание*			2,30	2,40	3,0	3,60	3,60	3,60	3,60	3,80	4,20	5,40
Категория ремонтной сложности оборудования				7,5	8	10	12	12	12	12	12,5	14	18

Таблица 4.3 - Нормы времени при проведении ремонта вертикально-сверлильных станков.

№ п/п	Наименование операции	Вид ремонта	Разряд работы	Модель станка-представителя						
				2118	2Н118	2А125	2Н125	2А135	1Н135	2А150
				Норма времени на выполненный объем работ, чел.-ч						
1	Подготовка станка к ремонту	к.	3	3,60	4,10	5,70	6,50	6,80	7,20	10,50
		с.		2,50	2,85	4,0	4,50	4,70	5,0	7,30
		т.		0,60	0,70	1,0	1,10	1,20	1,25	1,80
2	Разборка станка на узлы	к.	3	2,90	3,70	4,90	5,15	5,80	6,30	9,50
		с.		2,0	2,60	3,40	3,60	4,0	4,40	6,60
		т.		0,50	0,65	0,85	0,90	1,0	1,1	1,65
3	Ремонт колонны	к.	4	6,40	8,85	10,0	14,65	15,30	16,0	18,45
		с.		4,50	6,15	6,90	10,20	10,60	11,10	12,80
		т.		1,10	1,50	1,70	2,55	2,65	2,80	3,20
4	Ремонт коробки скоростей	к.	4	9,10	11,50	13,10	16,20	17,30	18,0	21,20
		с.		6,30	8,0	9,10	11,25	12,0	12,50	14,70
		т.		1,60	2,0	2,30	2,80	3,0	3,10	3,70
5	Ремонт механизма подачи	к.	4	26,0	28,50	30,30	33,60	34,65	35,10	37,60
		с.		18,0	19,80	21,0	23,35	24,10	24,40	26,15
		т.		4,50	4,95	5,25	5,80	6,0	6,10	6,50
6	Ремонт стола	к.	4	13,80	16,45	20,35	23,50	24,90	25,75	28,50
		с.		9,60	11,45	14,15	16,35	17,30	17,90	19,80
		т.		2,40	2,90	3,54	4,10	4,30	4,50	4,95
7	Ремонт колонны подъемного винта	к.	4	4,15	6,70	7,95	8,45	9,30	10,25	12,90
		с.		2,90	4,65	5,50	5,90	6,45	7,10	9,0
		т.		0,70	1,15	1,40	1,50	1,60	1,80	2,25

Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Ремонт штанги	к.	4	0,80	1,20	2,40	2,40	2,70	3,50	5,0
		с.		0,55	0,85	1,70	1,45	1,90	2,45	3,50
		т.		0,15	0,15	0,40	0,35	0,50	0,60	0,90
9	Ремонт шкива	к.	4	0,85	1,25	1,90	1,85	1,90	2,60	4,90
		с.		0,60	0,90	1,30	1,30	1,30	1,80	3,40
		т.		0,15	0,20	0,30	0,30	0,30	0,45	0,85
10	Ремонт вала	к.	4	1,90	2,40	2,90	3,70	3,70	3,80	5,70
		с.		1,30	1,70	2,0	2,60	2,60	2,65	4,0
		т.		0,30	0,40	0,50	0,65	0,65	0,65	1,0
11	Ремонт шпинделя	к.	4	1,35	1,50	2,75	2,90	3,30	3,85	6,40
		с.		0,65	1,0	1,90	2,0	2,30	2,70	4,45
		т.		0,25	0,25	0,50	0,50	0,60	0,70	1,10
12	Ремонт ограждений (щитков, кожухов, крышек)	к.	3	0,85	1,50	1,90	1,90	3,10	3,20	5,20
		с.		0,60	1,05	1,35	1,35	2,15	2,25	3,50
		т.		0,15	0,25	0,35	0,35	0,55	0,60	0,90
13	Общая сборка станка	к.	4	7,25	8,90	10,10	11,25	12,30	13,70	18,10
		с.		5,0	6,20	7,0	7,80	8,50	9,50	12,60
		т.		1,25	1,55	1,75	1,95	2,10	2,40	3,15
14	Испытания и проверка станка	к.	5	6,50	7,85	9,30	10,75	11,5	12,20	15,30
		с.		4,50	5,45	6,40	7,50	8,0	8,50	10,50
		т.		1,10	1,40	1,60	1,90	2,0	2,10	2,60

Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	Окрасочные работы	к.	2	6,25	6,80	7,15	7,70	7,90	8,05	8,75
		с.		4,35	4,70	5,0	5,35	5,50	5,60	6,10
Итого на ремонт станка		к.		85,45	104,40	123,55	142,50	152,55	161,45	199,25
		с.		59,30	73,35	85,70	99,15	105,90	112,25	138,40
		т.		14,75	18,05	23,0	24,75	26,45	28,15	34,55
16	Межремонтное обслуживание			1,40	1,70	2,0	2,10	2,40	2,60	3,20
Категория ремонтной сложности оборудования				4,5	5,5	6,5	7,0	8	8,5	10,5

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Схиртладзе А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств [Текст] : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, Т. Н. Иванова, В. П. Борискин. - 2-е изд., перера б. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 708 с.
2. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем. Под ред. А. С.Проникова. В 3-х т. Т.1 – М.: изд-во «Машиностроение», 1994. – 444 с.
3. ГОСТ 2.116 – 84 «Карта технического уровня и качества продукции»