

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГБПОУ МО «ВОСКРЕСЕНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Методическая разработка на тему:

«Методические указания
для выполнения практических работ
по МДК 02.01 «Техническое обслуживание промышленного
оборудования»
ПМ.02 «Техническое обслуживание и ремонт
промышленного оборудования»

для специальности 15.02.12 «Монтаж, техническое обслуживание и
ремонт промышленного оборудования (по отраслям)»

2019год

Содержание

- 1 Практическая работа №1 Анализ нормативно-технической документации и особенностей технического обслуживания оборудования
- 2 Практическая работа № 2 Составление карты смазки машины
- 3 Практическая работа № 3 Составление годового графика ТОиР оборудования
- 4 Практическая работа № 4 Составление месячного графика ТОиР оборудования
- 5 Практическая работа № 5 Составление схемы компоновки поточной технологической линии производства цемента сухим способом по заданным условиям
- 6 Практическая работа № 6 Составление схем работы оборудования отделения помола сырьевой смеси в замкнутом цикле
- 7 Практическая работа № 7 Изучение конструкции мельницы «Атох». Техническое обслуживание, наладка на заданный режим работы
- 8 Практическая работа № 8 Определение возможных неисправностей узлов вращающейся печи и способов их устранения
- 9 Практическая работа № 9 Выбор и определение параметров одного из видов транспортирующих устройств по заданным условиям
- 10 Практическая работа № 10 Составление правил технической эксплуатации мостовых кранов
- 11 Практическая работа № 11 Разработка карты диагностики оборудования. Технологическое диагностирование токарного станка

Практическая работа №1

Анализ нормативно-технической документации и особенностей технического обслуживания оборудования

Цель работы: научиться определять условия ремонта или браковки деталей по рекомендациям СТОиР

Ход работы

1. По СТОиР асбестоцементной промышленности (стр.309-317) ознакомится с данными по техническому состоянию, определяющими возможности ремонта или браковки типовых деталей.

2. Составить таблицу, определяющую условия ремонта или браковки следующих деталей: валы и оси, подшипники качения, зубчатые колеса, звездочка.

Определение возможности ремонта детали

Таблица 1

Наименование детали	Перечень дефектов, при которых детали	
	подлежат ремонту	не подлежат ремонту
Валы и оси		
Подшипники качения		
Зубчатое колесо		
Звездочка		

Контрольные вопросы:

1. При каких дефектах звездочки не подлежат ремонту?
2. От каких факторов зависит износ деталей?
3. Как количественно оценить износ?

Практическая работа № 2

Составление карты смазки машины

Цель работы: научиться обоснованно выбирать вид смазки, разрабатывать карту и схему смазки.

Ход работы

1. Рассмотреть чертеж и модель заданной машины, определить узлы трения, требующие смазки.
2. Составить схему машины и проставить на ней номера позиций, характеризующих устройство машины и точки смазки.
3. Подобрать согласно таблице 5 смазку для узлов смазки.
4. Заполнить графы 1-7 подготовленной таблицы «Карта смазки».
5. Заполнить графу 9 карты смазки, используя данные задания.
6. Заполнить графы 8, 10, 11 карты смазки согласно данным табл. 4-10.
7. Произвести расчет и заполнить графы 12-17 карты смазки согласно методике расчета.

Таблица 1

Масла	ГОСТ, ОС, Т, ТУ	Вязкость				Температура		Назначение
		Кинематическая при температур., °C		Условная при темп., °C		Высший Ки	Застывания	
		50	100	50	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Индустриальные								
И-12А	ГОСТ Т 2079 9-95	10	-	1,86 2,26	-	165	-30	Для механизмов, работающих при легких нагрузках (до 0,5 МПа) и окружных скоростях до 3 м/с
И-20А	ГОСТ Т 2079 9-95	17 23		2,6 3,31		180	-15	Для механизмов, работающих при средних нагрузках (0,5...6,5 МПа) и повышенных скоростях для вентиляторов и насосов, работающих с частотой вращения около 1500 мин ⁻¹

И-30А	ГОСТ Т 2079 9-95	28 335		3,81 2,59	-	190	-15	Для вентиляторов и насосов средней и большой мощности при частоте вращения до 1000 мин ¹ , для электродвигателей мощностью 100... 1000 кВт
И-40А	ГОСТ Т 2079 9-95	35 35	- -	524 7,07	-	200	-15	Для механизмов, работающих при удельной нагрузке 1,5... 15 МПа и окружной скорости до 1,5 м/с (цапф сырьевых мельниц, редукторов, подшипников с кольцевой системой смазки, дробилок, печей, сушильных барабанов, конвейеров, электрофильтров, холодильников, болтушек, шламовых мешалок)
И-50А	ГОСТ Т 2079 9-95	47 55	-	5,76 7,86	-	12 0	-20	Для механизмов, работающих с большими и малыми нагрузками, малыми скоростями, при частых остановках механизмов; зимой в замен индустриального И-УОА для подшипников, работающих в холодных помещениях
Цилиндровые								
24	ОСТ 38.01 85-75		20 28	-	2,95 3,95	240	+5	Для механизмов, работающих с большими нагрузками и малыми скоростями: для редукторов и зубчатых передач, работающих в условиях интенсивного нагрева теплоизлучением

Для прокатных станков П-28	ГОСТ Т 6480 -92	-	26 30	-	3,68 4,2	285	-10	Для тяжелонагруженных редукторов, вращающихся печей, цементных и сырьевых (работающих по сухому способу) мельниц, для цапфовых подшипников этих мельниц как добавки для увеличения вязкости в редукторе печей и мельниц летом в случае необходимости
38	ОСТ 38.01 85-75	-	32 50		4, 5 6	300	-17	То же
	ОСТ 38.01 85-75	-	50 70	-	6 8	310	-5	То же
Трансмиссионное автотракторное (зимнее)	ГОСТ Т 2365 2-92	-	17,9 22,1	-	2,7 3,2	17 0	-20	Для подшипников опорных роликов, цапфовых подшипников мельниц и открытых зубчатых передач, зубчатых муфт
Трансмиссионное автотракторное (летнее)	ГОСТ Т 2365 2-92	-	28,4	-	4 4,5	18 0	-5	То же
Автотракторные загущенные полиизобутиленом:								
АКЗп -10	ТУ 38.00 1280- 76	-	6	-	1,4	17 0	-40	Для редукторов технологического оборудования
АК-	ТУ	-	15	-	2,3	200	-5	То же

15 (авто л)	38.00 1280- 76							
AK3n -10	ТУ 3800 1280- 76	-	10	-	1, 8	17 0	-40	То же
AKn- 10	ТУ 38.00 1280- 76	-	10	-	1, 8	200	-25	То же

Таблица 2

Краткая характеристика и применение некоторых консистентных смазок

Смазка	ГОСТ, ТУ	Число пенетрации при темп., 25 °С	Температура каплепадения, °С	Название
Универсальное среднеплавкая				
УС-1 (прессолидол «С»)	ГОСТ 4366-91	330...335	75	В централизованных системах смазки обслуживающих узлы трения при средних нагрузках и в условиях повышенной влажности, особенно в холодное время года
УС-2 (солидол Л)	ГОСТ 4366-91	230..290	75	Для узлов трения при температуре не выше 60 °С и частоте вращения 1500 мин ¹ (при - 25°С не применяется, т.к. плохо продавливается
УС-3 (солидол Т)	ГОСТ 4366-91	150...220	90	Для трущихся поверхностей, работающих с высокой

				нагрузкой в условиях высокой влажности при температуре не выше 80 °С
<i>Индустриальные ИП-1</i>				
ИП-1-П летняя	ТУ 38.101820-80	280...310	85	Для подшипников колосниковых холодильников и конвейерных подшипников при централизованной подачи смазки
ИП-1-3	ТУ 38.101820-80	310... 360	80	То же
Универсальная тугоплавкая, водомороустойчивая				
ЦИА ТИ М-20Л	ГОСТ 6267-90	2 70... 320	175 не ниже 200	Для подшипников качения закрытого, смазываемых одновременно при сборке механизмов, работающих в интервале температур от -60 до +250 °С
Графитная				
УССА	ГОСТ 3333-90	Не менее 250	Не ниже 77	Для тяжело нагруженных открытых зубчатых передач, лебедок, рессор и тросов, ходовых частей тракторов

Таблица 3
Рекомендации по применению смазочных материалов для вращающихся печей, мельниц, сушильных барабанов и другого оборудования

Узлы оборудования	Рекомендуемые масла	
	Летом	Зимой
1	2	3
Вращающиеся печи		
Редукторы вращающихся печей	Автотракторное АК-15 (автол 18) или 11-28 при повышении температуры подшипников	АК-10 или АКЗн-10

<p>Зубчатый венец и подвенцовая шестерня</p> <p>-при смазке от насоса</p> <p>-при смазке в ванне</p>	<p>50% индустриального 40А, 50% автотракторного трансмиссионного «Л»</p> <p>Отстоявшееся отработанное масло</p>	<p>50% индустриального АО А, 50% автотракторного трансмиссионного «З»</p>
<p>Контрольные ролики</p> <p>- при смазке от насоса</p> <p>-при консистентной смазке</p>	<p>50% индустриального АО А, 50% автотракторного трансмиссионного «Л»</p> <p>Солидол УС-3</p>	<p>50% индустриального 40А, 50% автотракторного трансмиссионного «З»</p> <p>Солидол УС-2</p>
<p>Подшипники опорных роликов</p> <p>-холодного конца печи</p> <p>-горячего конца печи</p>	<p>Автотракторное трансмиссионное «Л»</p> <p>То же</p>	<p>50% автотракторного трансмиссионного «З», 50% индустриального 50А</p> <p>Автотракторное трансмиссионное «Л»</p>
<p>Подшипники вала подвенцовой шестерни</p>	<p>50% индустриального 40А, 50% автотракторного трансмиссионного «Л»</p>	<p>Индустриальное 50А</p>
<p>Редукторы сырьевых, цементных и угольных мельниц</p>	<p>АКП-10 или АКЗп-10</p>	<p>Индустриальное 50А</p>
<p>Цапфовые подшипники:</p> <p>- Сырьевых мельниц (мокрый способ)</p> <p>-Цементных,</p>	<p>Индустриальное 40А</p> <p>Автотракторное АК-15 (автол 18) или 11-28</p>	<p>Индустриальное 40А</p> <p>АК или АКЗп-10, АКП-10</p>

угольных и сырьевых мельниц(сухой способ)		
Зубчатый венец и подвенцовая шестерня	Автотракторное трансмиссионное «Л»	Автотракторное трансмиссионное «З»
Подшипники приводных валов	Индустриальное 40А	Индустриальное 40А
Редукторы сушильных барабанов и барабанных холодильников	Индустриальное 50А	Индустриальное 50А
Зубчатый венец и подвенцовая шестерня	Отработанное отстоявшееся масло	
Контрольные ролики при консистентной смазке	Солидол УС-3	Солидол УС-2
Подшипники опорных роликов	Автотракторное трансмиссионное «Л»	Автотракторное трансмиссионное «З»
То же при консистентной смазке	Солидол УС-3	Солидол УС-2
Подшипники вала подвенцовых шестерен	Индустриальное 40А	Индустриальное 40А

Примечание:

1. При подаче смазки в подшипники и редуктор общим насосом в подшипники подается масло, предназначенное для редуктора.
2. Для смазывания зубчатых муфт применяется масло трансмиссионное автотракторное (нигрол) или цилиндрическое (вискозин). Периодичность долива в пределах 5-10 дней работы, смена масла не реже одного раза в 3-4 месяца (предварительно промывают керосином внутренние поверхности).

В зависимости от условий работы оборудования (удельных давлений, окружных скоростей, температуры, загрязненности окружающей среды и т.д.) выдираются смазочные материалы, устанавливается периодичность замены и доливки масел, определяется расход смазочных материалов.

Таблица 4

Периодичность замены и долива масла в емкостных системах оборудования

Вместимость масляной системы, кг.	Периодичность долива масла, сут.	Периодичность полной смены масла при условиях эксплуатации, мес.	
		Нормальные условия	При повышенной температуре или в пыльной среде
До 50	5	6...12	3
50...250	5	6... 12	3
250... 1000	10	6...12	3
1000...3000	15	12...36	6
Свыше 3000	30	12...36	9

Таблица 5

Периодичность замены и долива масла в редукторы

Вместимость масляной ванны, кг.	Периодичность замены масла (сут.) при условиях эксплуатации		Периодичность долива масла (сут.) при состоянии уплотнения в условиях эксплуатации			
			хорошее		удовлетворит	
	нормально	тяжелое	Норм.	Тяжел.	Норм.	Тяжел.
До5	90	60	15	10	7	5
5..10	90	60	18	10	8	6
10..15	90	60	20	12	9	7
15..20	120	90	25	15	10	8
20..30	120	90	25	15	11	9
30..50	120	90	30	20	12	10
50..75	180	120	30	20	14	11
75..100	180	120	40	25	17	14
100..500	180	120	50	30	20	16
500..1000	180	120	60	40	30	20
Более 1000	240	180	80	60	40	30

Таблица 6

Расход масел на долив в редукторе (на 1 кг. масла, заливаемого в систему)

Вместимость масляной ванны, кг.	Расход масла за 8 ч. работы, г.	Вместимость масляной ванны, кг.	Расход масла за 8 ч. работы, г.	Вместимость масляной ванны, кг.	Расход масла за 8 ч. работы, г.
До 3	0,8	60...80	0,35	530... 700	0,22
3...5	0,7	95... 115	0,3	740... 900	0,21
6... 10	0,6	125... 150	0,28	950... 1200	0,2
12... 20	0,35	165... 200	0,26	1200... 1600	0,19
22...25	0,5	210...300	0,25	1700 и более	0,18
28...32	0,45	320... 4 00	0,24		
36...50	0,4	420...500	0,23		

Таблица 7

Расход масел на долив в подшипники скольжения с кольцевыми или циркуляционными системами смазки

Диаметр , вала, мм.	Расход за 8 ч. Работы , г.	Диаметр , вала, мм.	Расход масла за 8 ч. работы , г.	Диаметр , вала, мм.	Расход масла за 8 ч. работы , г.	Диаметр , вала, мм.	Расход масла за 8 ч. работы , г.
40	0,6	140	9	260	32	1000	440
50	1	150	10	280	31	1100	520
60	1,5	160	12	300	42	1200	640
70	2	170	13	400	70	1300	750
80	2,6	180	15	500	110	1400	860
90	3,4	190	17	600	160	1500	1060
100	4,3	200	19	700	215	1600	1160
120	6,3	220	23	800	280		
130	7,5	240	27	900	360		

При составлении карты смазки необходимо выполнить схему смазки оборудования и заполнить таблицу карты смазки (табл.8).

Схема смазки представляет собой схему машины, на которой римскими цифрами отмечаются места смазки.

Карта смазки

Таблица 8

№ п/п	Смазываемые узлы и детали	Кол-во точек смазки	Система смазки	Наименование смазочного материала, ГОСТ			Режим смазывания	Емкость смазочной системы, кг.	Периодичность полной замены смазочного материала, мес.	Расход смазочного материала за 8ч., кг.	Расход смазочного материала за мес., кг.	Годовой расход смазочных материалов			Коэффициент полноты сбора отработ. Масла, кг.	Кол-во отработ. Собранного масла, кг/год
				5	6	7						13	14	15		
1	Редуктор привода машины	1	Картерная	Индустириальное 50А, 40А	ГОСТ 20799-95 (с изм.)	Цилиндровое легкое II	Проверка и доливе до уровня 1 раз в 6 дней	8	3	0,024	2,2	26,4	24	30,24	0,7	10,1

Примечание. Графа 12: $2,2=0,024*3*30$; графа 13: $26,4=2,2*12$; графа 14: $24=(12:3)*8$; графа 15: $30,24=(26,4+24)*0,6$ ($K_u=0,6$ - коэффициент использования оборудования); графа 16: $K_n=0,5$ - для масляных ванн, $K_n=0,7$ - для картерной смазки; графа 17: $10,1=24*0,6*0,7=10,08=10,1$.

Таблица 9

Варианты заданий для самостоятельной работы

Вариант	Оборудование и смазываемые узлы	Вместимость смазочной системы, кг.
1	2	3
1	<u>Шаровая мельница</u>	
	Цапфовые подшипники	1620
	Главный редуктор	3150
	Вспомогательный редуктор	540
	Зубчатые муфты	22
2	<u>Пластинчатый конвейер</u>	
	Редуктор	210
	Зубчатая муфта	3
	Подшипники приводного и натяжного валов	1,2
	Подшипники опорных роликов	20,5
	Направляющие и винты натяжной станции	0,5
	Узел соединения звеньев цепи	10,6
3	<u>Вращающаяся печь</u>	
	Редуктор главного привода	400
	Подшипники подвенцовых шестерен	(общая)
	Подшипники гидроупоров	
	Зацепление венцовой и подвенцовой шестерни	1500
	Подшипники опорных роликов	2300
	Редуктор вспомогательного привода	10
4	<u>Питатель пластинчатый</u>	
	Редуктор	920
	Муфта зубчатая	10,3
	Подшипники натяжной станции	50
	Подшипники приводной станции	(общая)
	Подшипники поддерживающих опорных катков	
	Винты и направляющие	1,0
5	<u>Ленточный конвейер</u>	
	Подшипники поддерживающего барабана	1,0
	Подшипники верхних и нижних роликов	3,2
	Подшипники приводного и концевых барабанов	1,5
	Винты натяжного устройства	0,5
	Редуктор	10
6	<u>Сушильный барабан</u>	
	Редуктор	120
	Шестеренчатая пара	20
	Опорные ролики	16
	Упорные ролики	18
	Подшипники подвенцовой шестерни	2,0

Практическая работа № 3 Составление годового графика ТОиР оборудования

Цель работы: приобрести навыки в составление годового графика ТОиР оборудования, использования нормативной документации.

Ход работы

1. Согласно задания выписать нормативы ТОиР машины в таблицу 1

Нормативы периодичности, продолжительности ремонтов и технических обслуживаний и трудоемкости.

Таблица 1

<i>Вид</i>	<i>Число в цикле</i>	<i>Периодичность час</i>	<i>Продолжительность, час</i>	<i>Трудоемкость, чел/ч</i>
<i>ТО₂</i>				
<i>ТО₃</i>				
<i>T₁</i>				
<i>T₂</i>				
<i>К</i>				

2. Определить структуру ремонтного цикла: Построить циклограмму.

3. Задавшись датой последнего капитального ремонта, рассчитать и выполнить годовой график ТОиР на 202... год.

Годовой график ТОиР оборудования на 202... год

Таблица 2

Оборудование	1 квар.			2 квар.			3 квар.			4 квар.			Дата и прод. Посл. Кап. ремонта	Количество и прод.					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		ТО ₂	ТО ₃	Т1	Т2	К	Общая

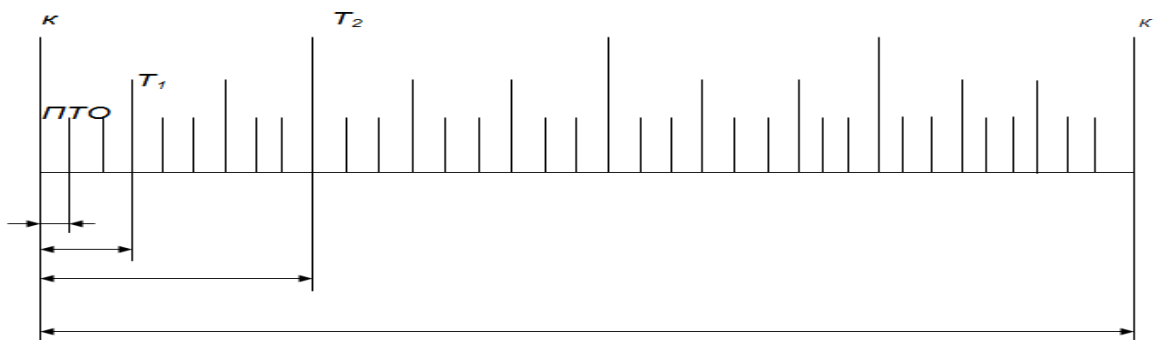


Рисунок 1 Структура ремонтного цикла

Определяем общую трудоемкость

4. Определить длительность простоя оборудования в ремонте и технических обслуживания общее время простоя в течение года.
5. Рассчитать коэффициент использования оборудования по формуле

$$K_{и} = (\Phi_{в.г.} - \Phi_{в.п.}) / \Phi_{в.п.}; \text{ где}$$

Фв.г. - годовой фонд времени работы оборудования, час.

Фв.п. - фонд времени простоя оборудования в ремонте (по графику ТОиР), час.

Годовой фонд времени работы оборудования рассчитывается без учета простоя оборудования в выходные и праздничные дни,

Например:

В году 365 дней, машина работает в 2 смены по 12 часов, цех останавливают 1, 2 января.

Годовой фонд времени работы оборудования составит:

$$2*12*1365-21=8712 \text{ часов.}$$

6. Определить необходимое количество рассмотренного персонала для поддержания оборудования в рабочем состоянии:

А) определяем общую трудоемкость ТОиР; $\sum T$

Б) определяем общее время простоя оборудования в ТОиР; $V_{п.р}$;

В) рассчитываем необходимое количество рабочих по формуле:

$$n = \sum T / V_{п.р}$$

T - суммарная трудоемкость ремонтов,

$V_{п.р}$ – время простоя в ремонте

Варианты заданий

I. Вращающаяся печь 5*185 м.

II. Сырьевая мельница 2,6*13 м.

III. Цементная мельница 3,2 *15 м.

Практическая работа № 4 Составление месячного графика ТОиР оборудования

Цель работы: приобрести навыки в составлении месячного графика ТОиР оборудования, использования нормативной документации.

Ход работы

1. На основании годового графика ТОиР оборудования заполнить месячный график ТОиР на месяц по форме таблицы 1.
2. Выполнить пункты 4-6 практического занятия №3.

Практическая работа № 5

Составление схемы компоновки поточной технологической линии производства цемента сухим способом по заданным условиям

Цель работы: научиться правильно компоновать оборудование технологической линии по производству цемента сухим способом, исходя из заданных условий.

Ход работы

1. Изучить компоновку оборудования технологической линии по производству цемента сухим способом по технической литературе Л1 и Л2, конспекту лекций.
2. Внимательно изучив исходные данные для проектирования, разработать схему компоновки линии.
3. Подобрать технические характеристики выбранного оборудования, исходя из производительности вращающейся печи.

Исходные данные

Производительность 3000 т/сутки.

Сырьё: известняк и глина

1. Карьер

Известняк дробится в молотковой дробилке.

Глина измельчается в валковой дробилке.

Ленточными транспортерами подается на склады.

2. Отделение помола сырья

1) Основное оборудование:

2 сырьевые трубные мельницы 4,2x10м с сепараторами, работающие в замкнутом цикле. Из циклонных теплообменников дополнительно подается горячий газ.

2) Вспомогательное оборудование:

2 бункера с затворами и весовыми дозаторами, 2 ленточных конвейера, циклоны, аэрожелобы, силос сухой сырьевой муки

4. Отделение обжига клинкера

Основное оборудование

1). Вращающаяся печь с циклонными теплообменниками

2). Колосниковый охладитель клинкера типа «Волга - 75»

Вспомогательное оборудование: аэрожелоб, пневмоподъемник, дымосос, электрофильтр, клинкерный конвейер, склад клинкера.

5. Отделение помола клинкера

Основное оборудование

1). Цементная мельница, работающая в открытом цикле

Вспомогательное оборудование: бункер для клинкера, бункер для гипса, ленточный дозатор, пневмокамерный насос.

6. Упаковочное отделение

Отчет о работе

1. Составить схему компоновки технологической линии по производству цемента мокрым способом по заданным условиям.
2. Технические характеристики основного оборудования свести в таблицу 1.

Показатель	Величина
Молотковая дробилка (марка)	
Производительность, т/ч	
Мощность привода, кВт	
.....	

Контрольные вопросы

1. Какое оборудование используется на первой стадии дробления сырья?
2. Какие сырьевые мельницы можно использовать для помола сырья?
3. Какое оборудование служит для подачи муки во вращающуюся печь?
4. Каким образом происходит остывание клинкера?
5. Где хранится готовый продукт?

Литература

1. Лоскутов Ю.А. и др., Механическое оборудование предприятий по производству вяжущих строительных материалов, М., Машиностроение, 1986
2. Таранухин Н.А., Алексеев Б.В., Справочник молодого рабочего цементного производства, М., Высшая школа, 1990
3. Возможно использование интернет-ресурсов

Практическая работа № 6

Составление схем работы оборудования отделения помола сырьевой смеси в замкнутом цикле

Цель работы: научиться компоновать оборудование технологической линии по производству муки в сырьевом цехе цементного завода по заданным условиям

Ход работы

1. Изучить порядок компоновки оборудования сырьевого цеха по имеющимся схемам.
2. Выполнить схему компоновки оборудования сырьевого цеха в соответствии с заданием и вариантом.

Задание

Исходные данные:

1 вариант: сырьё – известняк и глина .

1 линия - известняк: молотковая дробилка, вертикальная роликовая мельница, силос гомогенизации, запечные теплообменники

2 линия - глина: валковая дробилка, вертикальная роликовая мельница, силос гомогенизации, запечные теплообменники.

2 вариант: сырьё: глина, мел.

Валковая дробилка, трубная мельница с сепаратором, силос гомогенизации, запечные теплообменники.

Отчет о работе

1. Выполнить схему компоновки основного и вспомогательного оборудования. Вспомогательное оборудование выбрать самостоятельно.

2. Дать характеристики используемому оборудованию.

Контрольные вопросы

1. Почему при помоле известняка целесообразно использовать газы из запечных теплообменников?

2. Какое вспомогательное оборудование применяется для перекачивания сырьевой муки в силос?

Практическое занятие №26

Определение производительности и выбор типа печи, работающей по сухому способу производства цемента, по заданным условиям

Цель работы: научиться рассчитывать параметры работы вращающейся печи, составлять схему компоновки печного агрегата по заданным условиям.

Ход работы

1. Изучить методику расчета параметров работы вращающейся печи по Л1, стр.205-207.

2. Изучить схемы компоновки печного агрегата по Л1, конспекту лекций, использовать интернет-ресурсы.

Отчёт о работе

1. Определить длину печи, производительность печных агрегатов, тепловую мощность печных агрегатов.

2. Дать техническую характеристику печного агрегата.

3. Составить принципиальную схему агрегата.

Исходные данные

1 вариант. Вращающаяся печь диаметром 6,4 метра с циклонными теплообменниками. Удельный расход тепла $q_c = 3600$ кДж/кг.

2 вариант. Вращающаяся печь диаметром 4,5 метров с циклонными теплообменниками и реактором – декарбонизатором. Удельный расход тепла $q_c = 3470$ кДж/кг.

Литература

1. Лоскутов Ю.А. и др., Механическое оборудование предприятий по производству вяжущих строительных материалов, М., Машиностроение, 1986

Практическая работа № 7

Изучение конструкции мельницы «Атох». Техническое обслуживание, наладка на заданный режим работы

Цель работы: изучить инструкцию по эксплуатации мельницы «Атокс», определить объем работ при техническом обслуживании мельницы

Отчет о работе

- 1 Составить перечень работ при техническом обслуживании мельницы «Атокс»
- 2 Составить перечень работ при наладке мельницы

Практическая работа № 8

Определение возможных неисправностей узлов вращающейся печи и способов их устранения

Цель работы: проанализировать причины возникающих неисправностей основных узлов вращающейся печи.

Теоретические сведения

Гидроупор печи

Назначение:	<ul style="list-style-type: none">• Для компенсации осевых нагрузок на печь. В то же время, гидроупор способствует равномерному износу поверхности поддерживающего ролика и бандажа.• Для удержания венцовой шестерни печи по центру подвенцовой
функция/ описание:	<ul style="list-style-type: none">• Когда печь достигает определенного нижнего положения, включается гидронасос. В результате увеличения давления через определенный период времени (рекомендуется 8 часов), происходит перемещение печи вверх вплоть до определенного крайнего положения. После этого маслонасосы останавливаются и давление начинает постепенно снижаться в течение определенного периода времени (рекомендуется 16 часов) тем самым позволяя печи спускаться. Контакт между гидроупором и бандажом всегда должен поддерживаться.
Влияние при неправильной работе	<ul style="list-style-type: none">• Чрезмерное смещение печи вниз может вызвать снижение эффективности уплотнения, что приводит к увеличению объема газов и соответственно к увеличению нагрузки на дымососы печи и систему аспирации

	<ul style="list-style-type: none"> • Чрезмерное смещение печи вниз может вызвать повышенную нагрузку на уплотнение холодного конца • Чрезмерное смещение печи вверх также может привести к повреждению уплотнения горячего конца • Неравномерный износ роликов и подшипников, приводящий к поломке • Слишком большое биение бандажа или его большой износ, приводящий к смещению положений венцовой и подвенцовой шестерен
<p>Причины неисправностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Потери необходимого гидравлического давления • Неисправность ограничителей печи из-за нерегулярности проверки их работы • Поломка гидравлической помпы или отключающего реле, скачкообразное снижение давления. • Грязная поверхность ролика или бандажа, что может привести к реакции ролика вверх (будет толкать печь вверх). • Неправильная выверка роликов тоже может привести к добавочному смещению положения печи и соответственно приведет к поломке подшипников или вала из-за больших перегрузок
<p>Предупредительные действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Если печь достигла нижнего положения и, в течении определенного периода времени, дальше не спускается, то рекомендуется проводить инспекцию печи чаще. Проверьте положение и работу ограничителей печи, уровень масла и работу маслососов • Если печь достигла верхнего положения и не спускается в течении определенного периода времени, то рекомендуется провести осмотр печи. Проверьте положение и работу ограничителей печи, а затем вручную спустите давление до тех пор, пока печь не достигнет среднего положения (не до нижнего положения) • Проверяйте и поддерживайте нормальный цикл подъема и спуска печи (8 часов вверх и 16 часов в нижнее положение) • Регулярная выверка печи (горячая и холодная) • Проверка, выверка и регулировка как гидроупоров, так и поддерживающих роликов на всех станциях • Регулярная замена устаревших ограничителей печи, отключающих реле и гидравлических помп

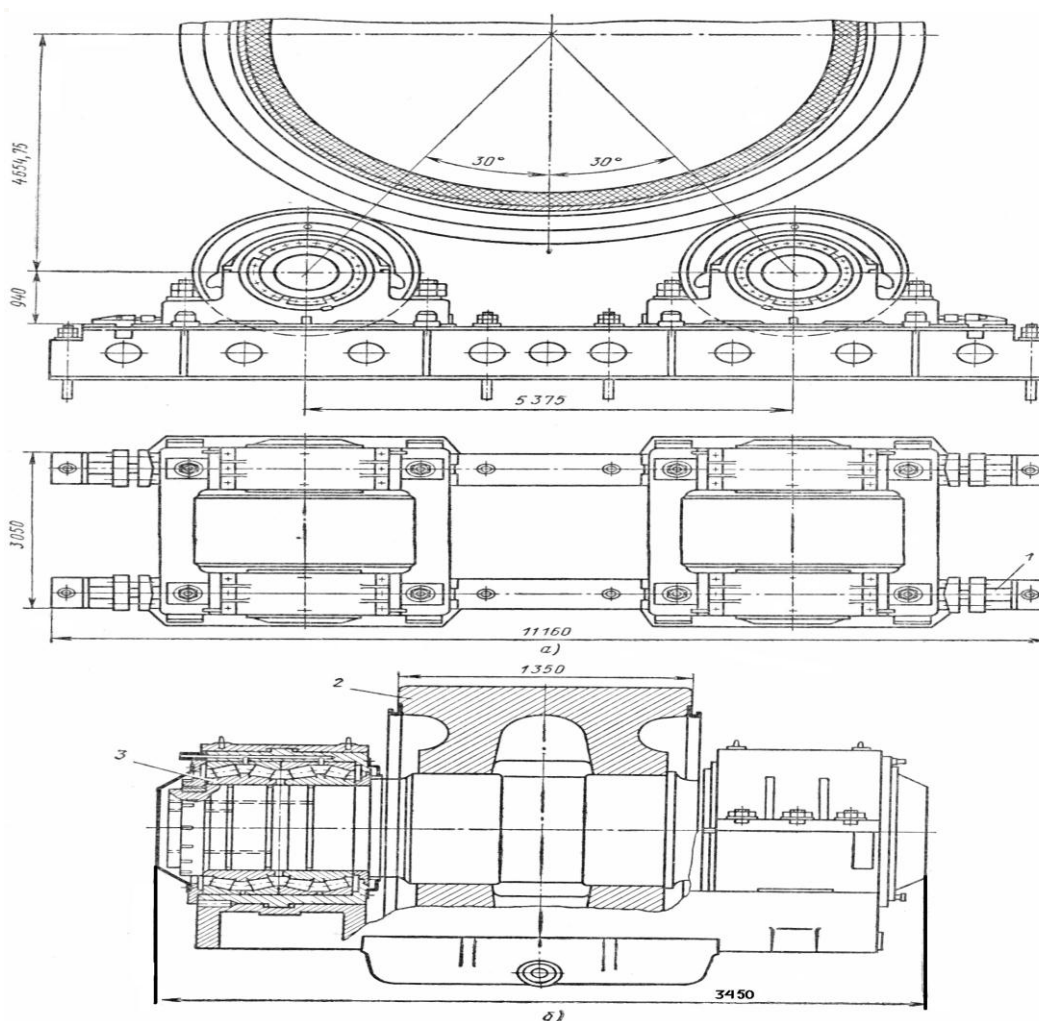


Опорные ролик



Назначение:	<ul style="list-style-type: none"> • Поддерживать и выравнивать печь с помощью бандажей. Помогает удерживать печь от спуска в нижнее положение.
Функция/ описание:	<ul style="list-style-type: none"> • Обычно ролик состоит из корпуса, ролика и его вала, подшипника, упорного ролика и системы смазки и охлаждения. Печь опирается бандажом на соответствующую пару опорных роликов. Поверхность контакта между роликом и бандажом обычно смазывается графитовой смазкой (следует избегать попадания масла на поверхность роликов и бандажей)
Влияние при неправильной работе	<ul style="list-style-type: none"> • Остановка печи из-за горячего подшипника и/или повреждения ролика или вала. • Снижение скорости вращения печи приводит к потере в производительности • При слишком большой реакции опоры вверх может произойти нагрев подшипника • При слишком большой реакции опоры вниз может произойти нагрев подшипника и возможно даже поломка упорного ролика. • Повышенный износ подшипников • Неравномерный износ роликов (максимум: 2 мм)
Причины неисправностей	<ul style="list-style-type: none"> • Недостаточная смазка и охлаждение подшипника • Отсутствие карбоновых вставок • Попадание пыли внутрь подшипника • Неудачная конструкция опорного ролика > механический износ, подвижность или усадка основания ролика • (M) Неправильная выверка ролика • (M) Отсутствие масляной пленки на деталях после стоянки

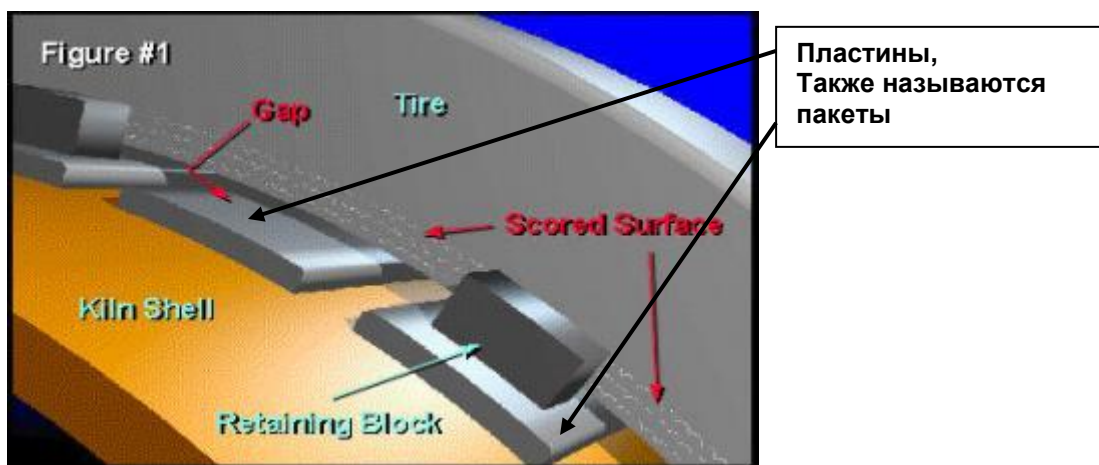
	<p>печи</p> <ul style="list-style-type: none"> • (M) недостаточная смазка подшипников • Неравномерный износ роликов вызывает высокие нагрузки на вал и подшипник
<p>Предупреждения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (M) Ежедневная визуальная инспекция • (M) Регулярная выверка печи (горячая и холодная) • (M) Регулярная выверка роликов (тест свинцовой проволокой) • (M) проточка неравномерно изношенной поверхности ролика • (M) проверка уровня масла в подшипниках, соответствующего контакта и чистоты графитовых смазывающих пластин, работы системы смазки и охлаждения, закрытия инспекционных окошек (защита от пыли).



Бандаж

<p>Назначение:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Поддерживать печь в осевом и радиальном направлениях
<p>Функция/описание:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Принцип системы упаковки бандажа заключается в том, чтобы закрепить корпус печи концентрически внутри бандажа. Так как бандаж может проворачиваться относительно корпуса печи, то

	<p>он закреплен ввертными ограничителями пакетов. Правильная установка зазора между бандажом и корпусом печи минимизирует овальность корпуса</p> <ul style="list-style-type: none"> • Допускается относительное проскальзывание бандажа.
<p>Влияние при неправильной работе</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Остановка печи из-за механической поломки или трещины • Недостаточный зазор между бандажом и корпусом печи уменьшает проскальзывание, что приводит к искривлению (деформации) корпуса печи и может повредить футеровку печи, что снижает ее стойкость до тех пор, пока не заменят обечайку корпуса. • Слишком большой зазор между корпусом печи и бандажом приводит к следующему: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Большие деформации, влияющие на стойкость футеровки ➢ Усталость корпуса печи из-за постоянных искривлений ➢ Трещины в корпусе, в варочных швах и в приваренных подбандажных пластинах ➢ Качание бандажа и последующая деформация корпуса ➢ Большой износ ограничителей пластин. Проточенные бандажи впоследствии вызовут проблемы с ремонтом поверхности контакта между ограничителями пластин
<p>Причины неисправностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (М) Износ поверхности бандажа из-за абразивной пыли и недостатка смазки • (М) Попадание жидкой смазки (разрешается только графитовая смазка)
<p>Предупредительные действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Производить розжиг печи по графику, что позволяет постепенно расширяться корпусу печи и бандажу • Если разница температур корпуса печи и бандажа достигла 160°C (320 °F) необходимо охладить корпус печи (не бандаж!), путем установки вентилятора или снижением температуры факела. • Если зазор между корпусом и бандажом становится близким к нулю, принять меры описанные выше • (М) Регулярное измерение проскальзывания • (М) регулярные измерения корпуса печи • (М) вставка клиньев, где необходимо • (М) ограничение шатания бандажа • (М) проведение ультразвуковых инспекций на предмет образования в поверхности бандажа трещин • (М) проточка поверхности бандажа при неравномерном износе (максимум: 2 mm) • (М) смазывание поверхности ролика и бандажа графитовой смазкой



Система смазки

Назначение	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечение смазывания венцовой и подвенцовой шестерни .
Функция/ описание	<ul style="list-style-type: none"> • Наиболее часто применяется пневматическая система распыления масла на рабочие поверхности • Для надежного смазывания всей рабочей поверхности применяют несколько распылительных форсунок • Давление воздуха должно быть соответственно отрегулировано • Маслосистемы должны быть герметичны и защищены от попадания пыли в них, а также иметь фильтр • Производительность форсунок должна быть регулируемой для правильного дозирования масла и равномерного распределения его по по всей шестерне
Влияние при неправильной работе	<ul style="list-style-type: none"> • Ускоренный износ зубьев венцовой и подвенцовой шестерен • Выкрашивание, поломка зубьев венцовой и подвенцовой шестерен, высокий расход электроэнергии главным приводом.
Причины неисправностей	<ul style="list-style-type: none"> • Примеси грязи и пыль в смазке <ul style="list-style-type: none"> ➢ (M) загрязнение часто происходит во время замены пустой емкости с маслом. • Потери давления воздуха или неочищенный воздух от масла или непросушенный • (M) Неправильное направление распыления форсунок • (M) Забиты форсунки или их большой износ • (M) выбор неправильного вида смазки • (M) недостаток смазки в емкости • (M) Смазка неправильной стороны зубьев

	<ul style="list-style-type: none"> • (М) нправильно выставлена производительность маслонасосов
Предупредительные действия	<ul style="list-style-type: none"> • Применение дистанционной системы контроля • (М) разработка соответствующей процедуры смазки для избежания загрязнения смазки пылью. • (М) регулярные механические и электрические инспекции

Корпус печи

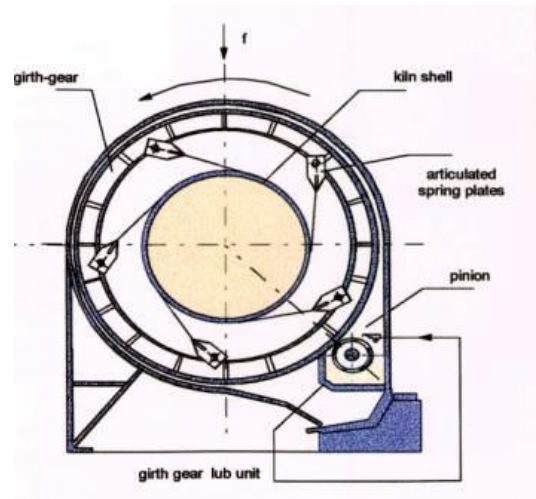
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> • Для проведения процесса обжига.
Функция/описание	<ul style="list-style-type: none"> • Корпус печи состоит из стальных обечаек и должен обладать достаточной жесткостью, чтобы противостоять скручиванию при вращении, изгибу под действием тяжести футеровки и обжигаемого материала, а также противостоять износу коррозии и теплу
Влияние при неправильной работе	<ul style="list-style-type: none"> • Остановка печи (в случае образования трещины или прогара) • Сокращение срока службы корпуса печи • При установленных рекуператорных холодильниках довольно часто образуются трещины в корпусе печи. • Образование трещин по окружности в месте стыка толстой и тонкой обечаек • Значительная деформация (трещины, овальность) сокращение срока службы футеровки, повреждение бандажа, роликов и системы привода. • Поведенная обечайка корпуса или прогоревший корпус вызовут проблемы в будущем при установке новой футеровки.
Причины неисправностей	<ul style="list-style-type: none"> • Перегрев печи • Продолжение работы печи с прогоревшей футеровкой длительное время • Ускоренный розжиг печи, без контроля зазора между корпусом печи и бандажом, может вызвать сжатие корпуса (корпус быстрее расширяется, чем бандаж). Это также может произойти при сходе обмазки с участка футеровки под бандажом. • Не прокручивание печи в разогретом состоянии (например из-за отсутствия электроэнергии), особенно при сильном дожде. • Не прокручивание печи во время розжига • Применение вентиляторов обдува корпуса печи когда печь стоит. • Химическая коррозия из-за высокого содержания хлора в сырье • Работа печи с температурой корпуса выше 350°C

	<p>продолжительное время (сталь становится хрупкой)</p> <ul style="list-style-type: none"> • (M) Неправильная выверка печи • (M) Плохое качество сварки обечаек печи
Предупредительные действия	<ul style="list-style-type: none"> • Нельзя работать печкой с прогоревшим пятном на корпусе • Разжигать печь по специальному графику розжига, обеспечивающему равномерное расширение корпуса и бандажа. • Разработать специальный план действий на случай поломки главного привода. При этом учитывать погодные условия – дождь и сильный ветер. • Применять вентиляторы обдува корпуса печи, когда где необходимо, для охлаждения корпуса печи и сохранения обмазки. • Применение сканера корпуса печи • Всегда применение вспомогательного привода, в случае поломки главного привода, когда печь находится в разогретом состоянии. Максимальное время нахождения разогретой печи в неподвижном состоянии не более 2-3 минут • (M) Ежедневная визуальная инспекция на предмет образования трещин и термических искажений • (M) Регулярная инспекция всех критических механических элементов. (Измерение проскальзывания, овальности корпуса и толщины, NDT инспекция сварочных швов, ультразвуковая и рентгено инспекция) • (M) Регулярная выверка печи (горячая и холодная) • (M) Соответствующий выбор, установка и разогрев футеровочного кирпича • (M) Проверка внутреннего состояния корпуса (трещины) и измерение pH (коррозия) при смене кирпича

Венцовая и подвенцовая шестерни вращающейся печи

Назначение:	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечение вращения печи
Функция/ описание:	<ul style="list-style-type: none"> • Венцовая шестерня прикреплена к корпусу через траверсы. Подвенцовые шестерни крепятся на подшипниках и приводятся в движение или от редуктора или от гидравлического привода • Подвенцовая шестерня передает крутящий момент от привода печи на венцовую шестерню, а та в свою очередь крутит печь. Обычно применяют фланцевое или пружинное крепление привода.
Влияние при	<ul style="list-style-type: none"> • Остановка печи и возможная деформация корпуса печи

<p>неправильно й работе</p>	<ul style="list-style-type: none"> • При непостоянной нерегулируемой скорости вращения печи возможен недожег или пережег материала • Высокая вибрация привода печи, возможная поломка подшипника или зубьев шестерен • Выкрашивание
<p>Причины неисправност ей</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка печи материалом • Поломка линии поставки электричества • Основание привода > неправильная организации рамы приводит к вибрации • Механическая поломка : подшипника подвенцовой шестерни, редуктора, двигателя, траверс, зубьев шестерен • (M) поломка системы контроля скорости • (M) износ подвенцовой шестерни (вызывает большую вибрацию) • (M) плохая выверка печи (выверка и выставка редуктора и подвенцовой шестерни) и недостаточная смазка (или плохаое качество) подвенцовой шестерни, плюс плохая конструкция или производитель, что приводит к выкрашиванию зубьев. • (M) poor kiln alignment
<p>Предупредите льные действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Установка большого и легкодоступного люка с обеих сторон корпуса печи • Ограничение образования колец в печи • Регулярная проверка равномерности скорости вращения печи с отображением информации в пультовой комнате • При поломке привода печи в разогретом состоянии, включить вспомогательный привод во избежание деформации корпуса печи • При поломке системы смазки, вручную поливать масло на рабочую поверхность подвенцовой шестерни с той же частотой, с какой работала автоматическая система (до устранения поломки). • (M) Проверить соответствующий ход и чистоту шестерни • (M) Ежедневная визуальная, акустическая, механическая и электрическая инспекция • (M) Проверить распределение нагрузки • (M) Проверить работу систему подачи смазки • (M) Регулярная выверка печи, (горячая и холодная) • (M) Проверить выверку подвенцовой шестерни, радиальное и осевое биение венцовой шестерни • (M) Периодическое удаление осадка из смазки • (M) Проверить соответствующее уплотнение привода печи и системы смазки (пылезашита)



Ход работы

1 Изучить причины основных неисправностей узлов печи и способов их предупреждения.

Отчет о работе

1 Составить таблицу возможных неисправностей узлов печи
Возможные неисправности узлов вращающейся печи

Таблица 1

Наименование узла	Причины неисправностей	Предупредительные действия

Практическая работа № 9

Выбор и определение параметров одного из видов транспортирующих устройств по заданным условиям

Цель работы: научиться рассчитывать параметры работы конвейеров

Ход работы

1. Повторить основные понятия и расчетные формулы для определения параметров работы машин непрерывного транспорта по Л1, стр. 70 -75.
2. Изучить методику решения задач №№ 91, 93.
3. Решить задачи №№ 92.1, 94.1.
4. Изучить методику решения задач №№ 96, 98.
5. Решить задачи №№ 97.1, 98.1.

Дополнительно:

1. Изучить методику решения задач №№ 126, 129.
2. Решить задачи №№ 128, 130.

Отчет о работе

1. В отчете составить исходные данные для расчета (дано), выписать необходимые расчетные формулы, назначить необходимые коэффициенты и параметры, выполнить расчеты, сделать вывод (ответ).

Литература

1. Константинополо Г.С., Примеры и задачи по механическому оборудованию заводов ЖБИ, М., Высшая школа, 1986

Практическая работа № 10

Составление правил технической эксплуатации мостовых кранов

Цель работы: научиться составлять правила технической эксплуатации мостовых кранов

Общие сведения

ПРАВИЛА
УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

ПБ 10-14-92

Обязательны для министерств, ведомств, объединений, организаций и предприятий независимо от форм собственности и граждан

- 1. Грузоподъемные механизмы** (тали, лебедки), съемные грузозахватные органы (крюки, грейферы), съёмные грузозахватные приспособления (стропы, захваты, траверсы и т. п.) и тару необходимо содержать и эксплуатировать в соответствии с ДНАОП 0.00-1.03-93 "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" и настоящими Правилами.
- 2. Грузоподъемные механизмы** (лебедки, тали, кошки, блоки, полиспасты и т. п.), находящиеся в эксплуатации, должны иметь регистрационный или инвентарный номер (если механизм не подлежит регистрации в Госнадзорохрантруда), обозначение грузоподъемности и даты проведения следующего испытания.
Съемные грузозахватные приспособления должны иметь клеймо или прочно закрепленную металлическую бирку с обозначением номера, грузоподъемности и даты проведения следующего испытания.
- 3. К управлению грузоподъемными механизмами и грузоподъемными машинами** и к обслуживанию их, к строповке грузов и к выполнению

такелажных работ должны допускаться работники не моложе 18 лет, специально обученные и аттестованные в соответствии с требованиями ДНАОП 0.00-1.03-93 "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" и имеющие об этом запись в удостоверении о проверке знаний.

Работники основных профессий, которые по роду выполняемой работы связаны с эксплуатацией грузоподъемных механизмов и грузоподъемных машин, управляемых с пола, и с подвешиванием груза на крюк машины или механизма, должны знать смежную профессию по специальной программе. Подготовка и аттестация машинистов кранов, их помощников, стропальщиков, слесарей и электромонтеров должна проводиться в соответствии с требованиями пункта 7.59 ДНАОП 0.00-1.03-93 "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов". Ремонт и обслуживание электрооборудования грузоподъемных механизмов должны проводить электротехнические работники, имеющие по электробезопасности группу не ниже III.

4. Место установки **грузоподъемных механизмов** и режим их работы должны соответствовать проекту проведения работ (ППР) на монтаж или ремонт оборудования. Место работы грузоподъемного механизма должно определяться таким образом, чтобы было обеспечено пространство, необходимое для осмотра рабочей зоны и для маневрирования.

5. Вновь установленные **грузоподъемные механизмы** до пуска их в работу, а также такелажные схемы для перемещения грузов в целом должны проходить полное техническое освидетельствование, включающее осмотр, статические и динамические испытания. При подъеме опор воздушных линий электропередачи допускается только осматривать такелажную схему и проводить статическое испытание её поднимаемым грузом.

6. Техническое освидетельствование **грузоподъемных механизмов**, грузозахватных органов, приспособлений, тары должен проводить инженерно-технический работник, осуществляющий на предприятии надзор за грузоподъемными машинами и механизмами, при участии работника, ответственного за их исправное состояние. Проверять правильность запасовки и надежность закрепления канатов, а также обтяжки рабочим грузом после смены или перепасовки канатов должен работник, ответственный за содержание грузоподъемных машин и механизмов в исправном состоянии. Грузоподъемные механизмы, поступившие на место эксплуатации в собранном виде, при наличии документа об их полном техническом освидетельствовании на заводе-изготовителе допускаются к эксплуатации на срок не более 12 мес. с предварительным осмотром (без проведения испытаний). В этом случае дату и результаты технического освидетельствования необходимо записать в паспорт механизма.

7. Каждый **грузоподъемный механизм** при техническом освидетельствовании должен проходить статическое испытание в течение 10 мин грузом, на 25 % превышающим его номинальную грузоподъемность, - с целью проверки прочности механизма и отдельных его элементов.

Грузоподъемный механизм, выдержавший статическое испытание, подлежит динамическому испытанию. Динамическое испытание грузоподъемного механизма должно проводиться грузом, на 10 % превышающим номинальную грузоподъемность механизма, - с целью проверки действия его тормозов. Коэффициент запаса торможения тормоза, в зависимости от режима работы и рода привода грузоподъемного механизма, должен быть от 1,5 до 2,5. Допускается проводить динамическое испытание рабочим грузом с повторным его подъёмом и опусканием. Во всех случаях при обнаружении дефектов при проведении испытаний грузоподъемного механизма испытание необходимо прекратить и после устранения дефектов провести вновь.

8. **Грузоподъемные механизмы** (ручные и электрические тали, лебедки для подъёма людей и т. п.), подлежащие регистрации в Госнадзорохрантруда, должны проходить периодическое техническое освидетельствование в сроки, указанные в ДНАОП 0.00-1.03-93 "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов". Грузоподъемные механизмы, в том числе электро- и автопогрузчики, гидроэлектропогрузчики, штабелеры и т. п., не подлежащие регистрации в Госнадзорохрантруда, должны проходить периодическое техническое освидетельствование:

- полное - не реже 1 раза в 3 года, а механизмы, предназначенные для подъёма людей (лебедки, подъемники, вышки и т. п.), - не реже 1 раза в 12 мес.;

При полном техническом освидетельствовании должны проводиться осмотр, статическое и динамическое испытания, а при частичном - только осмотр. Самоходные вышки и подъемники, установленные на базе автомобилей, гусеничных и колесных тракторов, должны проходить техническое освидетельствование перед началом эксплуатации, периодически, а также после ремонта - в соответствии с требованиями, указанными в технической документации завода-изготовителя на данный вид вышки или подъемника. Кроме того, ежедневно перед началом выполнения работ необходимо проводить испытания - в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации на данный вид вышки или подъемника.

Внеочередное полное техническое освидетельствование грузоподъемных механизмов необходимо проводить после реконструкции их, ремонта металлических конструкций с заменой расчетных элементов или узлов, капитального ремонта или замены механизма, крюка и т. п.

После замены изношенных грузовых или других канатов, а также во всех случаях перепасовки канатов необходимо проводить проверку правильности запасовки и надежности закрепления концов каната, а также обтяжку канатов

рабочим грузом.

На самоходных вышках и подъемниках, прошедших техническое освидетельствование, должны наноситься даты проведенного технического, а также очередного периодического освидетельствования.

9. Съёмные грузозахватные приспособления должны проходить: - техническое освидетельствование - на заводе-изготовителе, а после ремонта - на предприятии, где они ремонтировались. При проведении технического освидетельствования съёмные грузозахватные приспособления необходимо осматривать и испытывать в течение 10 мин нагрузкой, на 25 % превышающей их номинальную грузоподъемность;

- осмотр - перед выдачей грузозахватных устройств в работу, а также в процессе эксплуатации в установленные сроки, но не реже чем через 6 мес. - для траверс; через 1 мес. - для тары, клещей и других захватов; через 10 дней - для стропов, - за исключением редко используемых. Редко используемые съёмные грузозахватные приспособления должны осматриваться перед выдачей их в работу.

Тару для перемещения грузоподъемными машинами мелкоштучных, сыпучих и других грузов после изготовления ее и перед применением необходимо осматривать в соответствии с утвержденной руководством предприятия инструкцией, определяющей порядок проведения осмотра, мероприятия по устранению обнаруженных повреждений, а также состав работников, которые должны выполнять эти работы.

Выявленные при техническом освидетельствовании и осмотре поврежденные съёмные грузозахватные приспособления и тара должны отбраковываться и изыматься из эксплуатации.

Результаты осмотра съёмных грузозахватных приспособлений должен записывать работник, ответственный за содержание этих приспособлений в исправном состоянии, в "Журнал учета и осмотра такелажных средств, механизмов и приспособлений", форма которого приведена в приложении 5 к настоящим Правилам, тары - в "Журнал периодического осмотра тары", форма которого приведена в приложении 1 к настоящим Правилам.

10. Разрешение на пуск в работу грузоподъемных механизмов, не подлежащих регистрации в Госнадзорохрантруда, а также на применение вновь изготовленных съёмных грузозахватных приспособлений и тары должен выдавать: или инженерно-технический работник по надзору за грузоподъемными машинами и механизмами, или инженерно-технический работник, выполняющий его обязанности, или другой инженерно-технический работник.

Разрешение должно выдаваться на основании документации завода-изготовителя и результатов технического освидетельствования.

11. Работник, проводивший техническое освидетельствование грузоподъемного механизма, должен записывать дату и результаты освидетельствования, а также сведения о выполненных ремонтах в "Журнал учета и осмотра такелажных средств, механизмов и приспособлений" .

Ход работы

1. Изучить общие положения Правил.
2. Разработать правила технической эксплуатации мостового крана с грейферным захватом.

Отчет о работе

1. Разработать правила технической эксплуатации мостового крана с грейферным захватом по следующему плану:
 - 1) порядок проведения технического освидетельствования мостового крана;
 - 2) порядок проведения статических и динамических испытаний;
 - 3) порядок проведения технического освидетельствования грейферного захвата;
 - 4) необходимые записи в технической документации на мостовой кран

Контрольные вопросы

1. Перечислите работы при полном техническом освидетельствовании мостового крана.
2. Где проходят освидетельствование грузоподъемные механизмы?
3. Какие записи необходимо сделать в "Журнале учета и осмотра такелажных средств, механизмов и приспособлений" ?

Практическая работа № 11 Разработка карты диагностики оборудования.
Технологическое диагностирование токарного станка

Цель работы: научиться составлять карту диагностики токарного станка.

Теоретические сведения

Основные методы проверки токарного станка

При проверке токарного станка на точность в основном проверяют направляющие станины, биение шпинделя и ходовой винт.

Направляющие станины должны быть прямолинейными в продольном направлении. При износе на них появляются канавки, царапины, иногда забоины. Износ можно обнаружить поверхностным осмотром и при помощи измерительных инструментов. Чтобы определить его величину, устанавливают проверочную линейку 1 (рис. 255) поочередно на направляющие 2, затем определяют на просвет и измеряют щупом зазор между их поверхностями и линейкой.

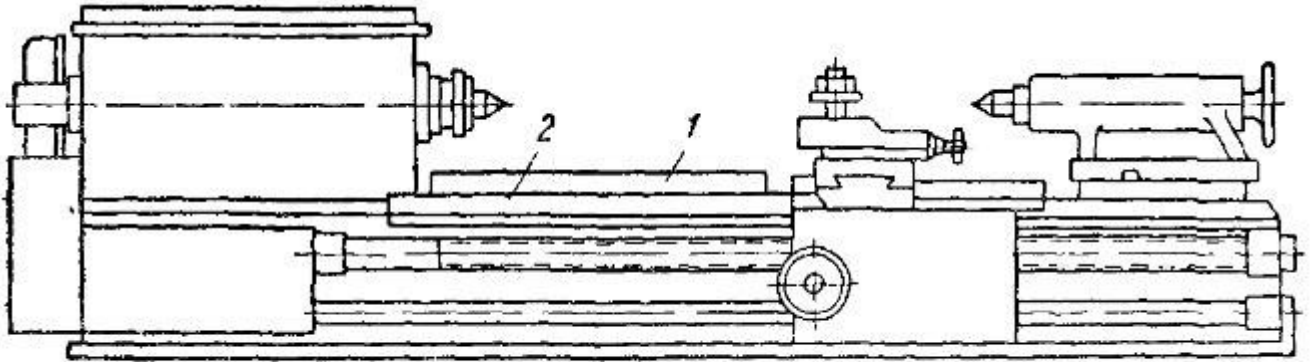


Рис 255 Определение величины износа направляющих станины

Допустимым считается такой износ станины: при высоте центров до 300 мм - 0,02 мм на длине 1000 мм; при высоте центров больше 300 мм - 0,03 мм на той же длине. У новых или отремонтированных станков на эту величину допускается только выпуклость станины, но не вогнутость.

Направляющие станины для задней бабки должны быть параллельны направляющим для каретки. Проверяют параллельность индикатором, закрепленным в резцедержателе на каретке (рис. 256), которую перемещают по станине; штифт индикатора упирают в направляющую для задней бабки. Допускаемое отклонение - до 0,01 мм для станков с высотой центров до 200 мм и до 0,02 мм - для станков с высотой центров более 200 мм.

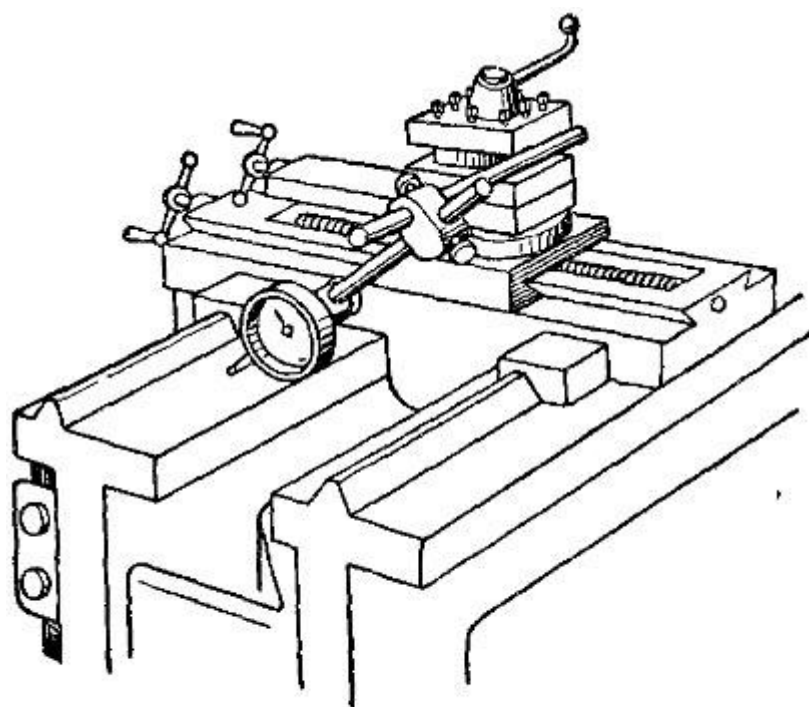


Рис 256 Проверка параллельности направляющих станины

Горизонтальность направляющих станины проверяют уровнем, как показано на рис. 257, передвигая линейку 2 с уровнем 1 вдоль направляющих станины. Допускаемое отклонение составляет 0,05 мм на длине 1000 мм.

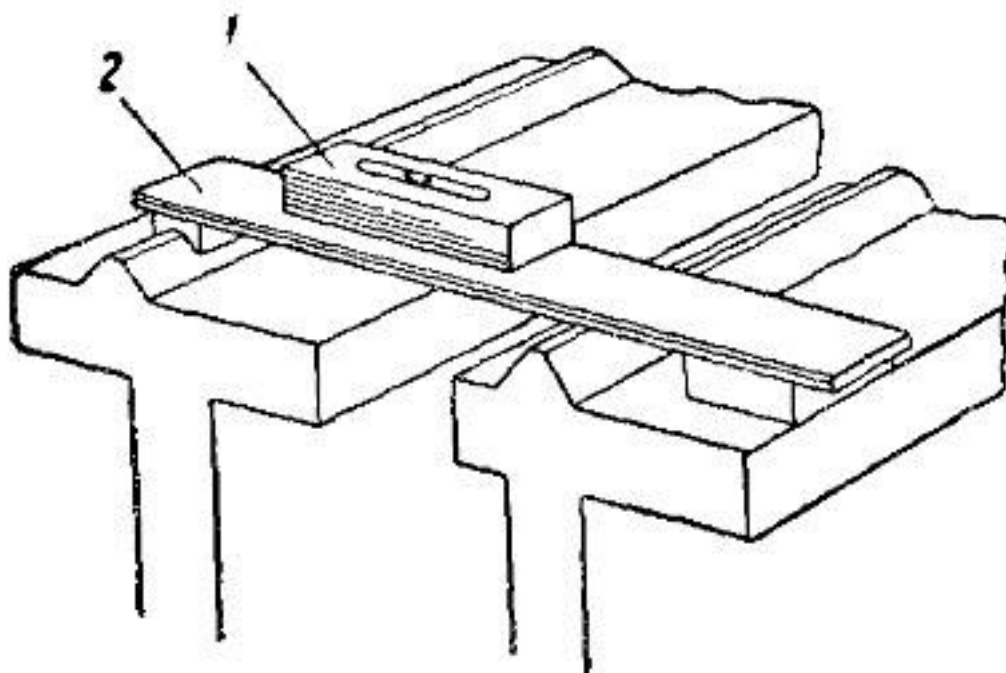
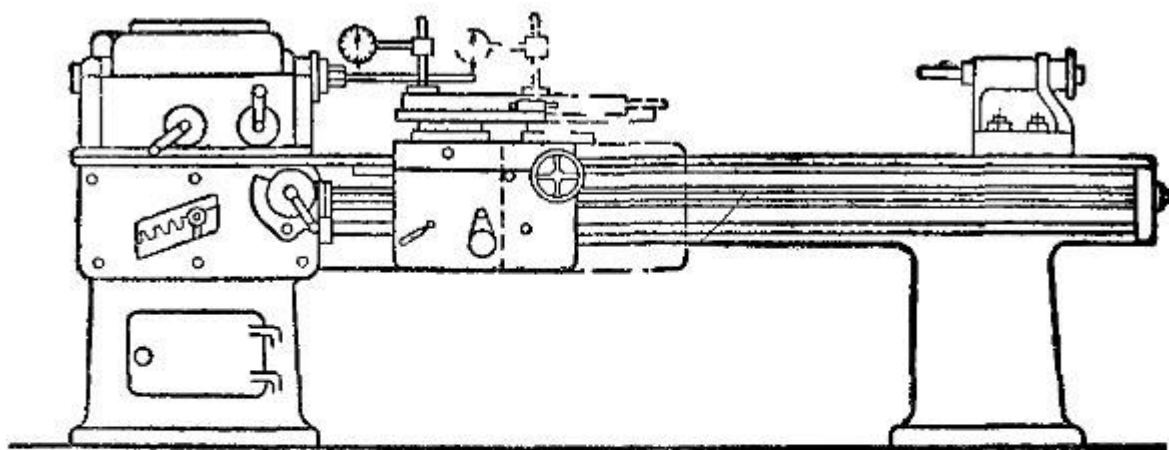
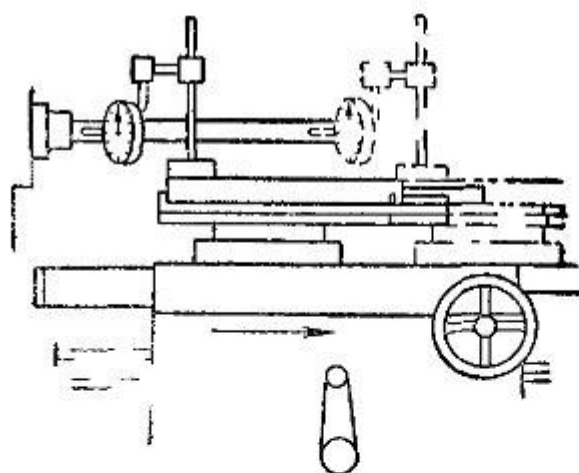


Рис. 257. Проверка горизонтальности направляющих станины

Ось шпинделя должна быть параллельна направляющим станины в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Для проверки в коническое отверстие шпинделя вставляют контрольную оправку и проверяют ее индикатором на отсутствие биения по всей ее длине. Затем закрепляют на каретке индикатор и устанавливают его так, чтобы штифт индикатора касался оправки сначала в вертикальной (рис. 258, а), а потом в горизонтальной (рис. 258, б) плоскости. Перемещая при каждой установке каретку вдоль оправки на длину 300 мм, отмечают отклонения индикатора, которые не должны превышать в вертикальной плоскости 0,01 мм для станков с высотой центров до 200 мм и 0,02 мм - для станков с высотой центров до 400 мм. В горизонтальной плоскости отклонения индикатора не должны быть более 0,01 мм для станков с любой высотой центров.



а)



б)

Рис 258 Проверка параллельности оси шпинделя направляющим станины

а — индикатор закреплен в вертикальной плоскости, б — индикатор закреплен в горизонтальной плоскости

Отклонение оправки, считая вправо от бабки, допускается в вертикальной плоскости только вверх, а в горизонтальной плоскости - только в сторону резца.

Шейки шпинделя должны вращаться без биения. Шпиндель на биение проверяют индикатором, укрепленным в резцовой головке. При проверке необходимо, чтобы штифт 1 индикатора упирался в шейку 2 шпинделя (рис. 259, а). Допускаемой отклонение 0,01 мм при высоте центров до 350 мм и 0,02 мм при высоте центров более 350 мм.

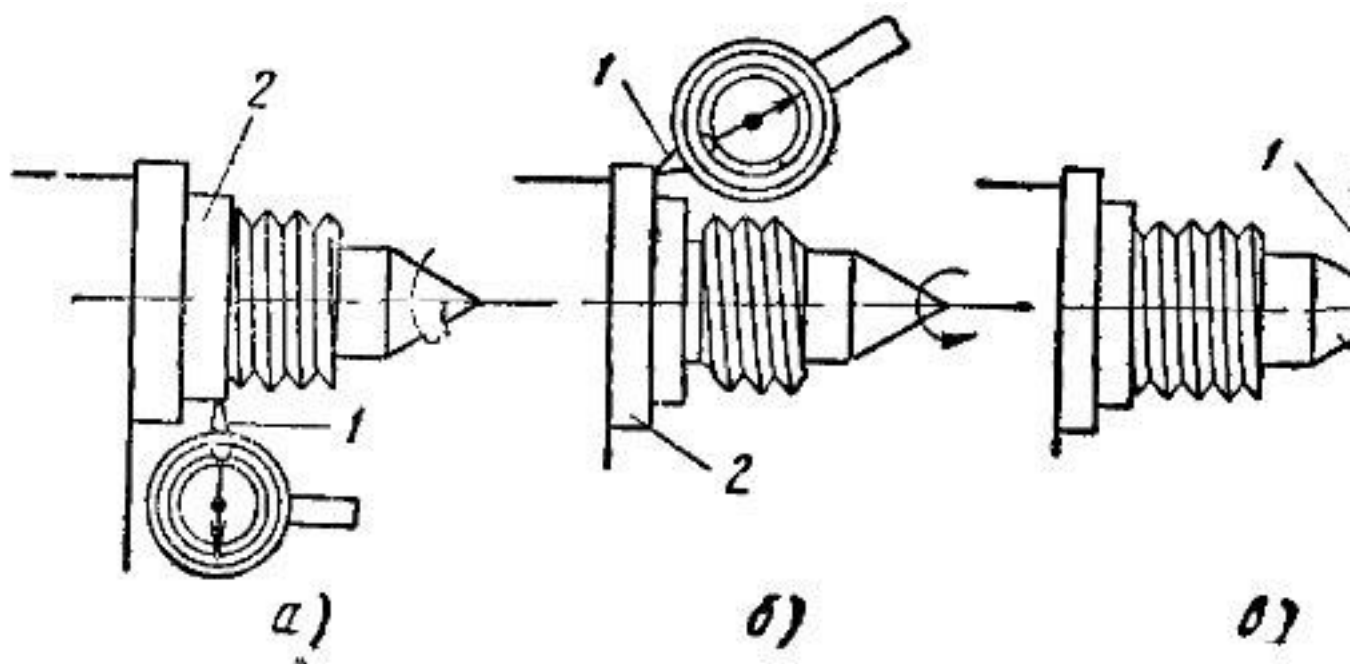


Рис 259 Проверка биения шпинделя

а — проверка биения шейки шпинделя, **б** — проверка осевого шпинделя, **в** — проверка биения переднего центра

Шпиндель не должен иметь осевого перемещения при вращении. Проверку производят, как в предыдущей случае, но штифт 1 индикатора (рис. 259, б) упирают в торец буртика 2 шпинделя. Допускаемые отклонения те же, что и при проверке биения шейки.

Вершина переднего центра при вращении не должна иметь биения. Для проверки индикатор укрепляют в резцовой головке (рис. 259, в) и его штифт 1 упирают в конус 2 центра. Допускаемые отклонения такие же, как в предыдущих двух случаях.

Точность шага ходового винта проверяют точной резьбовой оправкой 1, устанавливаемой между центрами передней и задней бабок (рис. 260), и точной цилиндрической гайкой 2, наворачиваемой на резьбовую оправку. В гайке 2 имеется продольный паз, в который вводят шарик державки 3, несущей индикатор 4 и закрепленной в суппорте станка. Наконечник индикатора упирается в торец гайки, удерживаемой от вращения шариком державки. Станок настраивают на шаг резьбы оправки. Пустив станок с включенной разъемной гайкой, следят за показаниями индикатора. Допускаемые отклонения: 0,03 мм на длине 100 мм и 0,05 мм на длине 300 мм для станков с высотой центров до 400 мм.

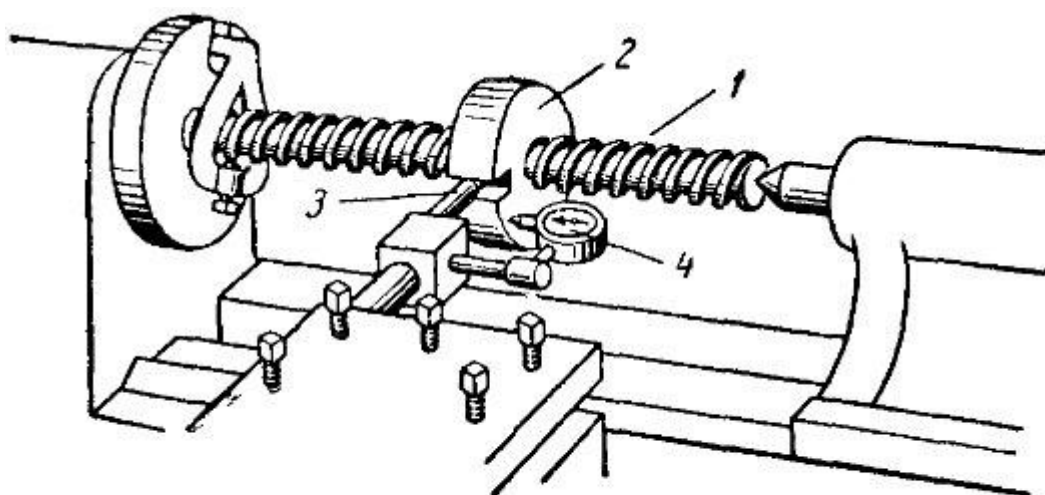


Рис. 260 Проверка точности шага ходового винта

Практическая проверка точности токарного станка. Помимо рассмотренных геометрических проверок, производят комплексную практическую проверку точности токарного станка. Целью проверки является оценка точности станка в работе при изготовлении деталей с цилиндрической и торцевой поверхностями. Во время этой проверки определяются получающиеся отклонения по овальности, конусности и плоскостности, которые не должны превышать отклонения, устанавливаемых ГОСТом: по овальности 0,01-0,02 мм и по конусности 0,02 мм на длине 1000 мм и вогнутости торца не больше 0,02 мм на диаметре 300 мм.

Ход работы

- 1 Изучить способы проверки токарного станка.
- 2 Составить карту диагностики токарного станка по предложенной форме

Таблица 1 Карта диагностики токарного станка

Наименование операции	Эскиз операции	Допускаемое отклонение	Используемые приборы, СИ