



ЗММ - СЛИВЕН
СЛИВЕН БОЛГАРИЯ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТОКАРНЫЙ СТАНОК

CU•800 CU•1000
CU•1250

**Руководство по установке, обслуживанию
и эксплуатации станка**

www.stanok-kpo.ru
sales@stanok-kpo.ru
(499)372-31-73

В этом руководстве Вы найдете все необходимые сведения о правильном функционировании, установке на фундамент, эксплуатации и поддержанию токарного станка CU800, CU1000 и CU1250. нашего производства. Это руководство предоставляет Вам информацию и советы для решения различных возникающих перед Вами вопросов.

Соблюдение предписаний и рекомендаций гарантирует долгосрочную, точную и безаварийную работу.

Так как мы непрерывно работаем над улучшением конструкции данного токарного станка, то сохраняем за собой право на будущие изменения и дополнения некоторых данных из этого руководства.

Акционерное общество
ЗММ - Сливен АД
Ул. Банско шосе № 16
Сливен-8800
БОЛГАРИЯ

www.stanok-kpo.ru
sales@stanok-kpo.ru
(499)372-31-73

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	2
1.0 Экспедиционная документация	4
1.1. Основные данные	4
1.2. Комплектующая ведомость	5
1.3. Удостоверение качества	7
1.4. Гарантийное свидетельство	8
1.5. Технические данные	9
2. Безопасная работа на станке	12
2.1. Обозначение на указаниях в инструкции и на станке	12
2.2. Повышение квалификации персонала и обучение	13
2.3. Опасности при несоблюдении указаний по безопасности	13
2.4. Работа согласно требованиям безопасности	14
2.5. Указания по безопасности для потребителя	14
2.6. Указания по безопасности при работе, поддержании, осмотре и монтаже	15
2.7. Самовольная перестройка и производство запасных частей	15
2.8. Недопустимые способы работы	15
2.9. Указания и рекомендации	16
3. Транспортирование и установка станка	17
3.1. Транспортирование	17
3.2. Распаковка	18
3.3. Подъем и перемещение	19
3.4. Расконсервирование	19
3.5. Установка, крепление на фундаменте и выверка по уровню	20
3.6. Подсоединение станка к электрической сети	22
3.7. Пуск в действие	23
4. Техническое описание	26
4.1. Область применения	26
4.2. Основные узлы	26
4.3. Органы управления	27
4.4. Нормы геометрической точности	27
5. Общие сведения об основных узлах станка	28
5.1. Станина	28
5.2. Коробка скоростей	28
5.3. Задняя бабка	30
5.4. Коробка суппорта	33
5.5. Коробка подач	33
5.6. Суппорт нижний	33
5.7. Суппорт верхний	34
5.8. Привод	34
5.9. Люнеты	34
6. Обслуживание станка	35
6.1. Смазка	35
6.2. Инструкция для смазки и смазочных материалов	37
7. Работа на станке	40
7.1. Включение станка	40
7.2. Скорости станка	40
7.3. Включение подач	43
7.4. Нарезание резьбы	47
7.5. Нарезание многоходовых резьб	50
7.6. Нарезание Бриггсовых резьб	52
7.7. Установление размера	52
7.8. Зажимные и ведущие устройства	52
8. Регулирование механизмов	54
8.1. Замена главного электродвигателя и ремней	54
8.2. Регулирование положения коробки веретена	55
8.3. Регулирование подшипников шпинделя	56

8.4. Регулирование соединителя	57
8.4.1. Регулирование механического тормоза	58
8.5. Регулировки в нижнем суппорте	60
8.5.1. Регулирование зазора между поперечным винтом и гайкой	60
8.5.2. Установка подшипников на поперечном винте	60
8.5.3. Регулирование зазора между передней направляющей плоскостью станины и нижним суппортом.	61
8.5.4. Регулирование зазора между задней направляющей плоскостью станины и нижним суппортом	62
8.5.5. Зазор в ласточкином хвосте поперечных салазок.	62
8.6. Поперечное смещение бабки в отношении к подкладке	63
8.7. Регулирование коробки суппорта	63
8.8. Регулирование суппорта крестового суппорта	64
8.8.1. Регулирование зазора между винтом и гайкой	64
8.8.2. Зазор в ласточкином хвосте	64
8.8.3. Установка подшипников на винт верхнего суппорта	65
9. Охлаждающая установка	66
10. Электрооборудование	67
10.1. Основные данные	67
10.2. Действие	67
10.3. Защита	67
10.4. Обслуживание и поддержание	68
11.0. Приложение	68
11.1. Протокол геометрической точности	69
1. Предварительные проверки	69
2. Проверки на геометрическую точность	70
3. Практические проверки	72
12. Дополнительные приспособления (опции)	73
12.1 Резьбовые часы	73
12.2 Конусная линейка	75

1.0 ЭКСПЕДИЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.1. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Тип

Расстояние между центрами

Питающее напряжение 3 х V \pm 5% ; Hz \pm 1%

Установленная мощность kVA

Главный электродвигатель kWV
. Hz об/min

обычное исполнение	специальное исполнение
метрическое	дюймовое
для нормальных климатических условий	для условий сухого тропического климата для влажного тропического климата

Фабричный №:

1.2. КОМПЛЕКТУЮЩАЯ ВЕДОМОСТЬ

Тип

Расстояние между центрами..... mm.

Фабр. № 2002 год.

Принадлежности и запасные части, которыми укомплектован станок, помечены знаком "х" в соответствующем квадратике.

Пор. №	Наименование	Шт.	Примечание
I . КОМПЛЕКТНОСТЬ СТАНКА			
<input type="checkbox"/>	1 . Главный электродвигатель - типа V..... kW Hz, об/min.	1	
<input type="checkbox"/>	2 . Электроустановка с электротабло и пультом управления – комплект	1	
<input type="checkbox"/>	3 . Трапецеидальные ремни (комплект) типа B/17 DIN2215 L _i =	8	
<input type="checkbox"/>	4 . Предохранительный щит для резцедержателя	1	
<input type="checkbox"/>	5 . Предохранительный щит для универсала	1	
<input type="checkbox"/>	6 . Охлаждающая установка- в комплекте с электронасосом	1	
<input type="checkbox"/>	7 . Устройство быстрого хода суппорта в четырех направ Лениях комплект с электродвигателем типа V kW Hz об./min.	1	
<input type="checkbox"/>	8 . Светильник для местного освещения	1	
<input type="checkbox"/>	9 . Четырехпозиционный резцедержатель	1	
<input type="checkbox"/>	10 . Задний предохранительный щит	1	
<input type="checkbox"/>	11 . Мост станины	1	
II . НОРМАЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ			
<input type="checkbox"/>	1. Сменное зубчатое колесо Z=57	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	2. Комплект болтов и планок для выверки по уровню и фундаментные болты	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	3. Центр упорный - Морз 6	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	4. Переходная втулка: метрический 160/Морз 6	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	5. Ключ для резцедержателя	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	6. Ключ гаечный 36x41	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	7. Клин пиноли задней бабки	2	в сундучке
<input type="checkbox"/>	8. Фланец для универсального патрона со шпильками и гайками	1	
<input type="checkbox"/>	9. Руководство по обслуживанию и эксплуатации станка	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	11. Экспедиционная документация эл.оснащенности (заполняется ОТКК перед экспедицией)	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	12 . Деревянные сани для автотранспорта и полиэтиленовое покрывало	1	
<input type="checkbox"/>	13 . Сундучок для принадлежностей	1	

III . СПЕЦИАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ				
<input type="checkbox"/>	1.	Дюймовое исполнение		
<input type="checkbox"/>	2.	Дюймово - метрический нониус (двойко разграфленный нониус)		
<input type="checkbox"/>	3.	Исполнение типа "Camlock"		
<input type="checkbox"/>	4.	Исполнение с электрооснасткой, различной от напряжения 220/380V и частоты 50 Hz,		
<input type="checkbox"/>		напряжение 220/440V, частота 60 Hz подсоединение 220		
<input type="checkbox"/>		напряжение 380/660V, частота 50 Hz подсоединение 380		
IV. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ				
<input type="checkbox"/>	1.	Несамоцентрирующий четырехкулачковый патрон \varnothing 760 -комплект (CU800)	1	
<input type="checkbox"/>	2.	Несамоцентрирующий четырехкулачковый патрон \varnothing 1000 - комплект (CU1000, CU1250)	1	
<input type="checkbox"/>	3.	Планшайба без кулачка \varnothing 760 - (CU800)	1	
<input type="checkbox"/>	4.	Планшайба без кулачка \varnothing 1000 - (CU1000, CU1250)	1	
<input type="checkbox"/>	7.	Пробивной трехкулачковый патрон - \varnothing 20mm с ключом	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	8.	Оправка Морз 6 для патрона \varnothing 20mm	1	в сундучке
<input type="checkbox"/>	9.	Вращающийся центр Морз 6 для подвижной бабки	1	
<input type="checkbox"/>	10.	Подвижный люнет (\varnothing 80 - \varnothing 300)	1	
<input type="checkbox"/>	11.	Неподвижный люнет (\varnothing 50 - \varnothing 300)	1	
<input type="checkbox"/>	12.	Неподвижный люнет (\varnothing 270 - \varnothing 520)	1	
<input type="checkbox"/>	13.	Роликовые пиноли для неподвижного люнета	3	в сундучке
<input type="checkbox"/>	14.	Продольный стоп - ограничитель	1	
<input type="checkbox"/>	15.	Конусная линейка $\pm 10^\circ$	1	
<input type="checkbox"/>	16.	Универсальный самоцентрирующий патрон		
<input type="checkbox"/>		$\varnothing 500$	1	
<input type="checkbox"/>	18.	Ящик для морского транспорта	1	
V. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ПЕРВОЙ НЕОБХОДИМОСТИ				
<input type="checkbox"/>	1.	Предохранительные штифты для ведущего винта	2	в сундучке
<input type="checkbox"/>	2 .	Башмак для многодисковой муфты	1	в сундучке

1.3. УДОСТОВЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА

Акционерное общество ЗММ - Сливен (ЗММ - Сливен – АД)

.....
(дата производства)

Удостоверение качества №.
Наименование продукции:
По договору (согласно заказу)

Фабричный №	Номенклатурный №
Количество	Модель
Партия.	Экспедиция по

Клиент

Удостоверение качества издано на основании протокола испытания продукции № .
.....

Указанная в удостоверении продукция соответствует :

.....
Экспедиция продукции производится распоряжением №

.....
Фактура №

Примечания относительно хранения, транспортировки, сопровождающих документов и др.

.....
.....
.....
.....
.....

.....
(дата)

Контролер:
(имя, фамилия, подпись)

1.4. ГАРАНТИЙНОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ

Станок модели

Заводской №

Год производства:

Настоящим гарантийным удостоверением завод-производитель гарантирует безотказную работу станка в течении 12 месяцев, считая с даты поставки станка клиенту, но не более 18-ти месяцев с даты его экспедиции АО "ЗММ - Сливен".

В рамках гарантийного срока завод-производитель не несет ответственности за неисправности, возникшие вследствие:

- неправильного транспортирования
- неправильного монтажа
- несоблюдения "Руководства по эксплуатации"

Дата экспедиции:
.....

Контролер:
.....
(подпись)

.....
(имя и фамилия)

Начальник ОТКК:
.....
(подпись)

.....
(имя и фамилия)

1.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Параметр	Мерка	Значение			
		CU800	CU1000	CU1250	
Работно пространство					
Высота центров:					
над направляющими	mm	400	500	625	
	дюйм	15 3/4	19 11/16	24 3/5	
над полом	mm	1170	1270	1395	
	дюйм	46	50	54 2/10	
Расстояние между центрами	mm	1500	1500	1500	
	дюйм	59	59	59	
	mm	3000	3000	3000	
	дюйм	118	118	118	
	mm	4000	4000	4000	
	дюйм	157	157	157	
	mm	5000	5000	5000	
	дюйм	197	197	197	
	mm	6000	6000	6000	
	дюйм	236	236	236	
Ширина направляющих	mm	700	700	700	
	дюйм	27 9/16	27 9/16	27 9/16	
Уровень звукового давления DIN45635 часть 1601					
		db(A)	85	85	85
Размеры обрабатываемого изделия					
Наибольший обрабатываемый диаметр:					
над направляющими	mm	890	1090	1320	
	дюйм	38 5/128	43	52	
над суппортом	mm	490	690	940	
	дюйм	19 10/16	27 1/2	37 2/5	
при снятом мосте	mm	1050	1250	1500	
	дюйм	41 47/64	49 1/2	59 1/2	
В люнете:					
Подвижный	mm	80-300	80-300	80-300	
	дюйм	3 19/128 – 11 13/16	3 19/128 – 11 13/16	3 19/128 – 11 13/16	
Неподвижный	mm	50 - 300	50 - 300	50 - 300	
	дюйм	1 31/32 – 11 13/16	1 31/32 – 11 13/16	1 31/32 – 11 13/16	
Неподвижный	mm	270 - 520	270 - 520	270 - 520	
	дюйм	10 5/8 – 20 15/32	10 5/8 – 20 15/32	10 5/8 – 20 15/32	
Неподвижный	mm	-	-	470-720	
	дюйм	-	-	18 1/2 -28 1/2	
Неподвижный	mm	-	-	700-950	
	дюйм	-	-	27 1/2 -37 2/5	
Обрабатываемая длина при снятом мосту с торца планшайбы	mm	200	200	200	
	дюйм	7 7/8	7 7/8	7 7/8	
Шпиндель по БДС 5942-72/DIN 55027					
Диаметр цилиндрического отверстия шпинделя	mm	Ø155	Ø155	Ø155	
	дюйм	6 7/64	6 7/64	6 7/64	
Коническое отверстие шпинделя		Metric 160	Metric 160	Metric 160	
Диаметр под передним подшипником	mm	Ø200	Ø200	Ø200	
	дюйм	7 7/8	7 7/8	7 7/8	
СКОРОСТНОЙ ПРИВОД					
Число оборотных ступеней	бр.	24	24	24	
Указатель ступеней		φ =1,26	φ =1,26	φ =1,26	
Диапазон оборотов	об/min	6.3-1250 5 -1000	6.3-1250 5 -1000	5 -1000	

Параметр	Мерка	Значение		
		CU800	CU1000	CU1250
Привод				
Мощность главного электродвигателя	kW	18,5;22;30	18,5;22;30	18,5;22;30
Обороты главного электродвигателя	об/мин	1450	1450	1450
Мощность двигателя быстрого хода	kW	1,1	1,1	1,1
Обороты двигателя быстрого хода	об/мин	2830	2830	2830
Мощность двигателя охлаждающей установки	kW	0,09	0,09	0,09
Обороты двигателя охлаждающей установки	об/мин	2750	2750	2750
Минимальная скорость вращения шпинделя, при которой допускается подача полной мощности	об/мин	31,5(18,5kw) 40(22kw) 50(30kw)	31,5(18,5kw) 40(22kw) 50(30kw)	31,5(18,5kw) 40(22kw) 50(30kw)
Максимальный вращающий момент веретена	Nm	4500	4500	4500
Макс.тяговое усилие, допускаемое подающим механизмом	N	15000	15000	15000
Суппорт				
Ход поперечных салазок	mm	525	525	685
	дюйм	20 1/2	20 1/2	27
Верхние салазки				
Максимальный ход	mm	270	270	270
	дюйм	11	11	11
Наибольший угол поворота	градус	±90 ⁰	±90 ⁰	±90 ⁰
Резцедержатель				
Четырехпозиционный :				
Высота опорной поверхности резца до линии центров	mm	45	45	45
	дюйм	1 37/64	1 37/64	1 37/64
Максимальные размеры резца:/высота и ширина/	mm	40 x 40	40 x 40	40 x 40
	дюйм	1 37/64 x 1 37/64	1 37/64 x 1 37/64	1 37/64 x 1 37/64
Угол поворота	градус	360 ⁰ (4x90 ⁰)	360 ⁰ (4x90 ⁰)	360 ⁰ (4x90 ⁰)
ПОДВИЖНАЯ БАБКА				
Диаметр пиноли	mm	125	125	125
	дюйм	5 65/128	5 65/128	5 65/128
Коническое отверстие пиноли	Морз №	6	6	6
Максимальное перемещение пиноли	mm	260	260	260
	дюйм	10 1/4	10 1/4	10 1/4
Поперечное смещение бабки	mm	±10	±10	±10
	дюйм	3/8	3/8	3/8
Подачи				
Число подач		160	160	160
Диапазон продольных подач:				
• метрическое исполнение	mm/об.	0,032 – 38,9	0,032 – 38,9	0,032 – 38,9
Соотношение продольных к поперечным подачам		0,5	0,5	0,5
Соотношение механической подачи верхнего суппорта к поперечной подаче		1/1	1/1	1/1
Скорость суппорта на быстром ходу				
Продольно	mm/min	3800	3800	3800
	дюйм/min	150	150	150
Поперечно	mm/min	1900	1900	1900
	дюйм/min	75	75	75
Винт ходовой				
Диаметр, шаг				
Метрический	mm xmm	50 x 12	50 x 12	50 x 12
Дюймовый	mmx вит./дюйм	50 x 2	50 x 2	50 x 2
Резьбы				
Число резьб каждого вида		80	80	80
Диапазон резьбы				
миллиметровые	mm	0,5...480	0,5...480	0,5...480
дюймовые	вит./1"	60...1/16	60...1/16	60...1/16

Параметр	Мерка	Значение		
		CU800	CU1000	CU1250
диаметралпитчевые	вит./π дюймов	240...1/4	240...1/4	240...1/4
Модульные	mm	0,125....120	0,125....120	0,125....120
Конусная линейка (дополнительная принадлежность)				
Максимальная обрабатываемая длина	mm	450	450	450
	дюйм	19 3/4	19 3/4	19 3/4
Наибольший угол	градус	±10	±10	±10
Габариты				
Длина при расстоянии между центрами:				
1500mm /59"/	mm	3700	3700	3700
	дюйм	146	146	146
3000mm /118"/	mm	5200	5200	5200
	дюйм	205	205	205
4000mm /157"/	mm	6200	6200	6200
	дюйм	244	244	244
5000mm /197"/	mm	7200	7200	7200
	дюйм	284	284	284
6000mm /236"/	mm	8200	8200	8200
	дюйм	323	323	323
Ширина	mm	1800	1800	1900
Висота	mm	1755	1855	1980
Масса /с нормальными принадлежностями/ при расстоянии между центрами:				
1500mm	kg	6000	6550	6990
3000mm	kg	7500	8050	8450
4000mm	kg	8000	8550	8950
5000mm	kg	9500	10050	10450
6000mm	kg	10100	10650	11100
Максимальная масса обрабатываемой заготовки (при нижней границе скорости вращения веретена):				
• в патроне (консольное закрепление заготовки), при расстоянии от центра тяжести до торца веретена не более 250mm	kg	900	900	900
• в патроне и центре в задней бабке, без люнетов	kg	5000	5000	5000
• в патроне и центре в задней бабке, с 1 люнетом	kg	7000	7000	7000
• в патроне и центре в задней бабке, с 2 люнетами	kg	8000	8000	8000

Примечание: при частоте питающего напряжения 60 Hz скорость главного двигателя, двигателя быстрого хода и двигателя охлаждающего насоса составляют соответственно: 1740 об/мин; 3340 об/мин; 3330 об/мин. Посредством специально подобранной ременной передачи главного привода и зубчатой передачи для быстрого хода сохраняются вышеуказанные значения скорости вращения шпинделя (оборотный ряд) и скорость перемещения шпинделя на быстром ходу.

2.0. БЕЗОПАСНАЯ РАБОТА НА СТАНКЕ

Эта инструкция содержит основные указания, которые необходимо принять во внимание при монтаже, работе и поддержании станка. С этой точки зрения, занятые на производстве обязаны непременно прочесть эту инструкцию и инструкцию о вводе в эксплуатацию перед тем как приступить к работе на станке, и надо сделать ее доступной для них.

Необходимо соблюдать не только общие указания по безопасности из этого главного пункта, а также введенные специальные указания по безопасности из других главных пунктов.

2.1. ОБОЗНАЧЕНИЕ НА УКАЗАНИЯХ В ИНСТРУКЦИИ И НА СТАНКЕ

Указанием по безопасности в этой инструкции, когда при несоблюдении такого может возникнуть опасность для оператора, станка и его функционирования, является ввод слова:

Внимание !

Установленные непосредственно на станке указания необходимо обязательно принимать во внимание и обеспечивать поддержание безукоризненной четкости и читаемости надписей.

Там, где имеется наличие возможной опасности, на станке установлен общепринятый знак предупреждения об опасности по DIN 4844-B9

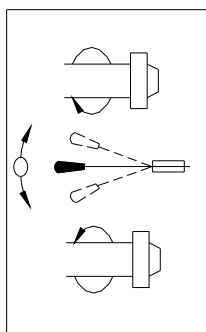


Места, где расположены электро - элементы, обозначены символом 131 по DIN 30 600.

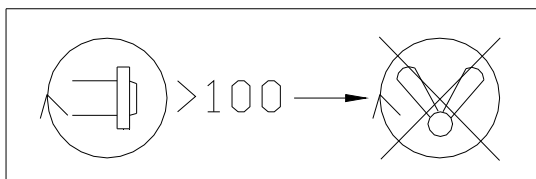


Показанные ниже символы имеют следующее значение:

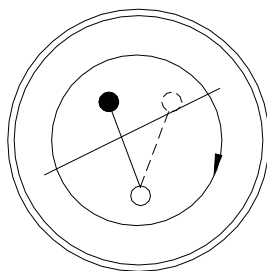
При рычаге в верхнем положении, веретено вращается по ходу часовой стрелки. При рычаге в нижнем положении, веретено вращается против часовой стрелки.



При вращении главного шпинделя на оборотах, превышающих 100 об/мин. не переключай рукоятки коробки подач!



Не переключай рукоятки шпиндельной коробки при вращении главного шпинделя!



2.2. ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА И ОБУЧЕНИЕ

Станок должны использовать, поддерживать и ремонтировать только лица, которые ознакомлены с настоящей инструкцией и которые прошли курс обучения относительно сопряженных с этими работами опасностей. Потребитель должен точно отрегулировать механизмы ответственности, компетентности и надзора персонала. При отсутствии у персонала необходимых познаний, следует провести его обучение и инструктирование. В дальнейшем потребитель несет ответственность за то, чтобы персоналом полностью было понято содержание инструкции.

Ремонтные работы, которые не описаны в этой инструкции, могут производиться только в уполномоченных специализированных ремонтных мастерских.

2.3. ОПАСНОСТИ ПРИ НЕСОБЛЮДЕНИИ УКАЗАНИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Несоблюдение указаний по безопасности может иметь последствия не только для персонала, но и для окружающей среды и для станков.

Несоблюдение указаний по безопасности может привести также к отпаданию всех претензий на возмещение причиненных убытков.

В более подробном плане несоблюдение правил может привести, например, к следующим опасностям:

- Угроза человеческой жизни вследствие необеспечения безопасности рабочего участка;
- Выход из строя важных функций станка (остановка, аварийная остановка, надежный зажим заготовки);
- Отказ функционирования предписанных методов поддержания и приведения в исправность;
- Угроза человеческому здоровью вследствие механических воздействий.

Угроза окружающей среде из-за утечки машинного масла или смазочно-охлаждающей жидкости.

2.4. РАБОТА СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ

Введенные в эту инструкцию указания по безопасности, наличные в национальном масштабе предписания о предохранении от аварий и несчастных случаев, а также возможно имеющиеся внутризаводские предписания по эксплуатации и безопасности необходимо принимать во внимание.

Созданные компетентными профессиональными институциями предписания по охране труда и предписания о предохранении от аварий и несчастных случаев являются обязательными.

2.5. УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

1. Работайте на станках только если это входит в возложенные на Вас обязанности и если Вы инструктированы относительно их обслуживания и действия.
2. Станки могут использоваться, соответственно применяться только для предназначенной им функции при соблюдении данных Вам указаний.
3. Ввиду этого перед вводом в эксплуатацию проверьте Ваш станок на предмет его точного регулирования и на наличие необходимых защитных устройств.
4. Произведите однократный функциональный контроль всех предохранительных и защитных устройств перед началом Вашей работы.
5. Предохранительные и защитные устройства нельзя обходить, самовольно устранять или приводить в нефункциональное состояние.
6. Выключайте станок, когда он не используется, когда не существует никакого противоречащего указания (напр. при шлифовальных станках).
7. При повреждениях и авариях никогда не включайте любые функции станков посредством наличных конечных размыкателей (особенно при автоматических и механизированных установках).
8. Никогда не удаляйте стружку рукой, используйте предусмотренные для этого инструменты (вспомогательные средства). Используйте только безупречный и подходящий ручной инструмент для всех необходимых работ со станком.
9. Сохраняйте инструменты, средства для производства очистки и сооружения к станкам на определенных для этого местах. А не в станине станка, не в коробке скоростей и т.д.
10. Порядок и чистота – это две из важных предпосылок надежности в работе. Поэтому содержите в чистоте пол, не допуская его загрязнения и засорения консистентной смазкой, маслом и стружкой. Ставьте заготовки (инструменты) таким образом, чтобы они не представляли для Вас и для других источника опасности.
11. При работе с применением охлаждающего средства или масла обязательно защитите Ваши руки наличными защитными средствами для рук. Запрещено мыть руки охлаждающим средством.
12. О поломках и авариях оповещайте Вашего начальника незамедлительно. Производство самовольных ремонтов недопустимо.
13. Предохраняйте Ваши глаза защитными очками, если во время фрезерования, точения, строгания, пробивания, шлифования и т.д. Вам в лицо могут попасть металлическая стружка или пыль.
14. Запрещается носить рукавицы при оперировании на стружкообразующих станках с ротирующим шпинделем. В исключительных случаях (напр. при работе с охлаждающим средством) можно носить рукавицы из PVC с разрешения Вашего начальника.

15. Запрещается носить распущенные и неприбранные под головной убор, со свисающими прядями и длинные волосы, а также перстни, наручные часы и другие подобные предметы.

16. Носите только безупречную, закрытую обувь, соответствующую требованиям рабочего места. Запрещается ношение открытых сандалий или поврежденной и неподходящей обуви. Мы рекомендуем Вам носить защитную обувь.

17. Носите плотно прилегающую к телу одежду. Широкая рабочая одежда и широкие рукава опасны.

18. Если для манипулирования с определенными видами станков имеются в наличии специфические указания по работе на них, то Вам также необходимо их соблюдать.

- Освещение рабочего места- не менее 500 lx.

2.6. УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ, ПОДДЕРЖАНИИ, ОСМОТРЕ И МОНТАЖЕ

Потребитель должен позаботиться, чтобы работы по поддержанию, осмотру и монтажу производились уполномоченным для этих целей и квалифицированным персоналом специалистов, которые достаточно хорошо информированы и прошли полный курс обучения по обслуживанию. Производство на станке различных работ необходимо осуществлять только в состоянии покоя. Описанный в руководстве по обслуживанию способ действия остановки станка непременно надо соблюдать. При работе по поддержанию поднятого устройства всегда надо предпринимать меры безопасности посредством подпорных элементов.

При замене рабочих частей, необходимо использовать подходящие инструменты и рукавицы.

Внимательно удалять масла и консистентную смазку при очистке.

После завершения работ требуется снова произвести монтаж всех сооружений в отношении безопасности и соответственно привести их в состояние правильного функционирования.

При повторном пуске в эксплуатацию необходимо принять во внимание введенные пункты в разделах по пуску в эксплуатацию.

2.7. САМОВОЛЬНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА И ПРОИЗВОДСТВО ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Перестройка или изменения на станке допускаются только после согласования с производителем. Оригинальные запасные части служат безопасности.

Применение других частей может отменить ответственность за возникшие вследствие этого последствия.

2.8. НЕДОПУСТИМЫЕ СПОСОБЫ РАБОТЫ

Надежность в работе доставленного станка гарантирована только при его использовании по назначению в соответствии с главой 4.1. "Область применения". Приведенные в руководстве по эксплуатации предельные значения ни в коем случае нельзя превышать.

Запрещается:

- Резкое реверсирование главного шпинделя при его сравнительно высоких оборотах и массивности уже установленных деталей.
- Производство установочных перемещений через быстрый ход суппортов в непосредственной близости к шпиндельной коробке и задней бабке.

- Использование быстрого хода в качестве рабочей подачи.
Использование станка для производства операций по выпрямлению при деталях с произвольным сечением и неправолинейной осью.

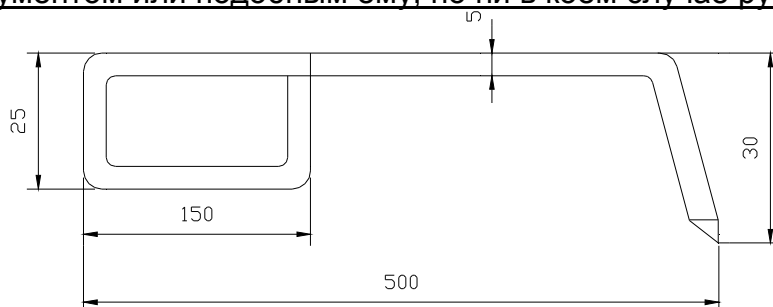
2.9. УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Максимальная надежность в работе гарантирована только тогда, когда Вы учитываете и соблюдаете предписания по безопасности.

- Не протягивать рук к вращающимся деталям при работе на станке!
 - Не устранять никаких предохранительных элементов!
 - Защитные элементы нельзя изменять или переставлять!
 - Поврежденные защитные элементы необходимо немедленно заменить новыми, или соответствующим образом отремонтированными!
 - Не производить подъема никаких тяжестей весом более 15 kg, не имея при этом соответствующего подъемного сооружения! Форматные части, которые превышают этот вес, снабжены соответствующими данными относительно их веса.
 - Перед тем как приступить к работам по поддержанию, необходимо произвести выключение главного электрического размыкателя и обезопасить его относительно включения!
 - Необходимо принять во внимание все общие действующие предписания по охране труда в их новейшей редакции, которые изданы для Вас в Вашей стране! Если в ходе различных ремонтных работ необходимо оставить включенным главный размыкатель, то их производство должны осуществлять только электрики-специалисты, которые на основе своего образования, знаний и опыта могут увидеть и оценить возможные опасности.
 - Изменения на станках, как например монтаж дополнительных устройств, можно предпринимать только тогда, когда Вы не нарушаете действующих предписаний по охране труда!
 - Ответственность за проведение таких мероприятий ложится на потребителя!
 - Надлежит с подходящей периодичностью добавлять средство для смазки между обрабатываемой деталью и опорными поверхностями поставленных перед этим люнетов.
 - Необходимо следить за наполнением стружкой и смазочно-охлаждающей жидкостью части (ванны) для их сбора во избежание их выпадания и разливания вне станка.
 - Следует также при соблюдении периодичности замены материалов для смазки избежать их разливания на станке и вокруг него, что действительно также для смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), посредством подходящих приспособлений (например воронок или сосудов с выступающими горловинами).
- При обработке деталей на станке рекомендуется следующее:**
- использование режущих инструментов с подходящими сечением и геометрией для надежного измельчения стружки в целях ее хорошего удаления
 - применение подходящей смазочно-охлаждающей жидкости с приведенными в рабочем и исправном состоянии предохранительными экранами.
 - осуществление правильного выбора дебита СОЖ во избежание ее интенсивного испарения.
 - надежная установка детали (например в люнеты)
 - правильный выбор режима резания (не приводящего к вибрациям, шумам и нестабильности станка)

- применение при работе с длинным прутковым материалом вращающихся опор для выступающей вне станка части детали и обеспечение ограждения опасной зоны!

При накоплении стружки на детали, зажимном устройстве, резце, резцедержателе и в других местах на станке производить ее устранение нижеуказанным инструментом или подобным ему, но ни в коем случае рукой или сжатым воздухом !



Правильная эксплуатация станка является гарантией длительного сохранения его точности и продления срока между ремонтами.

Эта машина предназначена для работы в закрытых помещениях с освещенностью 300 lx при температуре окружающей среды +5 +40 °С и влажности воздуха от 30% - 95%.

Необходимо соблюдать следующие указания по правильному обслуживанию станка:

- производить после каждого очищения станка его смазку, как это указано в руководстве. Во время работы следить за функционированием смазывающей системы;
- при включении зубчатых колес различных механизмов, зацепление зубов должно быть хорошим. Это достигается переключением рукояток управления для достижения фиксированного положения. В противном случае существует опасность повреждения зубцов зубчатых колес;
- при обрабатывании охлаждающей жидкостью направляющих плоскостей необходимо предварительно хорошо очистить их от мелкой чугунной стружки и пыли;
- при возникновении малейшей неисправности в работе станка необходимо немедленно отключить его и после установления причин повреждения, устранить неполадки.

Перед тем как приступить к манипуляциям с зажимными устройствами (универсал, планшайба или центровая шайба с сердечником) необходимо выждать полной остановки веретена!

Абсолютно запрещена работа с мертвым центром в задней бабке!

Внимание! Запрещено использовать станок для обработки пруткового материала вне габаритов/размеров станка.

Внимание!
Модификация ключа, поставленного производителем вместе с планшайбой, либо применение другого ключа строго запрещается!
Запрещается использовать также удлинение ключа для план-шайбы!

Внимание!
Для настройки ограничителя применять ключ, поставленный вместе с машиной, или стандартный ключ!

Внимание!
Для настройки, обслуживания и ремонта машины применять поставленный вместе с ней ключи или стандартный ключи!

3.0. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И УСТАНОВКА СТАНКА

3.1. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

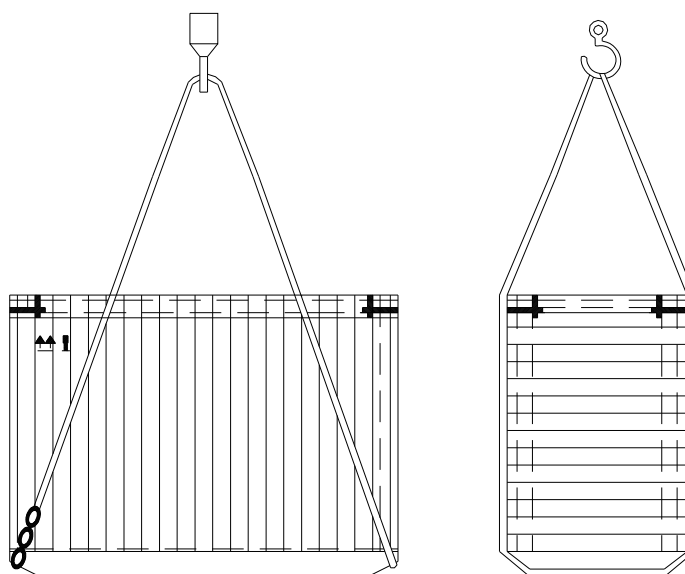
Станок транспортируется упакованным в специальном ящике или только на деревянных санках. Он закреплен болтами к основе (санкам) ящика. Часть принадлежностей монтируются на самом станке, а остальные (более мелкие по размеру) упакованы в отдельный сундучок, прикрепленный к санкам. Места, где должны пролежать веревки или цепи при подъеме и перемещении упакованного станка, обозначены на упаковке (на больших по размеру стенах ящика). (рис. 1)

Не допускать резких толчков и ударов при транспортировке станка. После прибытия станка надо сразу произвести осмотр его упаковки.

Внимание: Веревки обязательно подбирать с учетом веса станка!

Станок перемещать краном, чья грузоподъемность равна или превышает вес станка, указанный в настоящем руководстве.

Закрепление веревок и работу с краном производить правоспособным лицам. Не стоять под поднятым грузом!



Фиг.1

3.2. РАСПАКОВКА

Распаковка станка, который транспортируется в ящике, начинается со съема крыши упаковки, после этого производится съем борта рядом с коробками суппорта и подачи, последовательно обеих стыков и в конце – второго борта. Снимается полиэтилен, в который укутан станок.

Сразу же после распаковки станка необходимо произвести обстоятельную проверку его состояния, а также проверку наличия и состояния принадлежностей, которые указаны в упаковочной ведомости к данному руководству. При обнаружении любых недостатков и неисправностей следует немедленно проинформировать фирму-отправителя.

Освобождение станка от санок производится развинчиванием болтов, которыми тумбы притянуты к санкам.

3.3. ПОДЪЕМ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

Распакованная машина перемещается краном или вручную - с помощью ломов и труб, которые подставляются под тумбы станка и используются как ролики. В обоих случаях нельзя допускать резких толчков и ударов, которые привели бы к повреждениям, уменьшающим точность станка при работе. При транспортировании станка посредством ПТМ, перед подъемом проверить хорошо ли притянуты к станку подвижная бабка, люнеты, суппорт и другие подвижные части. Независимо от длины станка /расстояния между центрами/ подвижная бабка закрепляется жестко в краю станины так, чтобы ее маховик выровнялся с концом станины. Неподвижный люнет следует затянуть непосредственно рядом с подвижной бабкой, а суппорт поставить в середину станины.

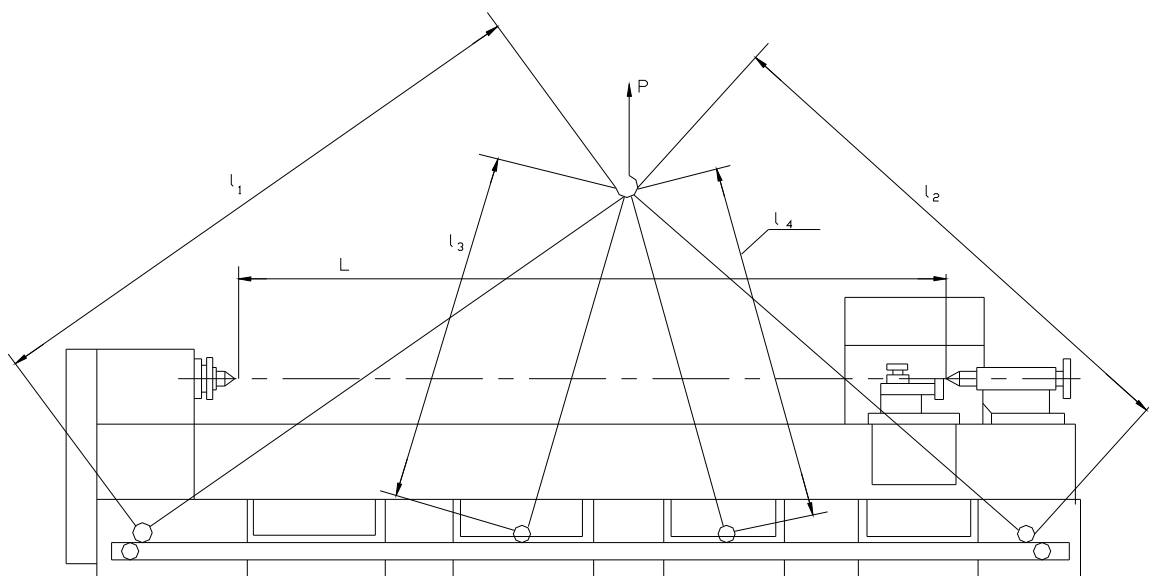
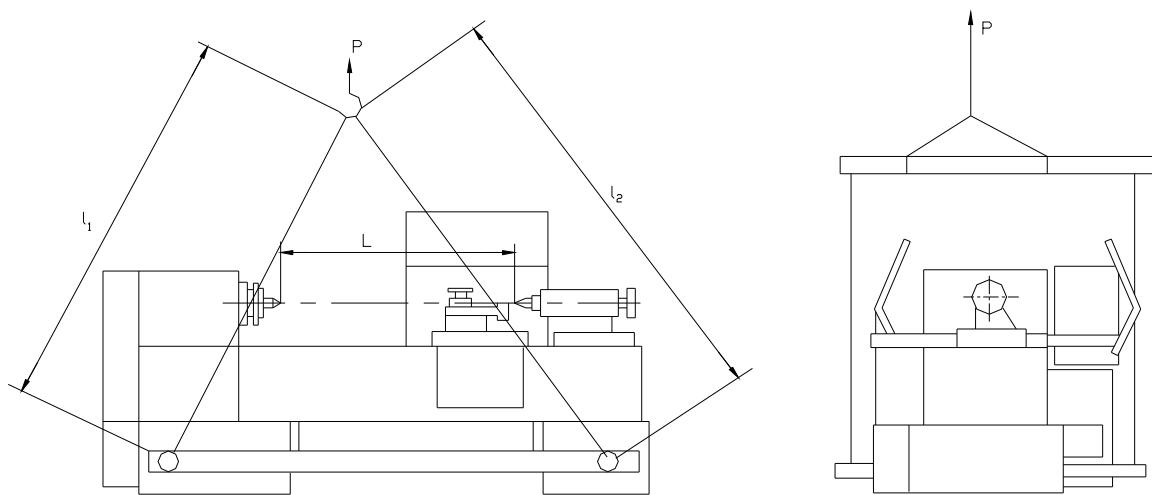
Независимо от длины станка, он прикрепляется в веревке или цепи, через которые производится ее подъем краном следующим образом: в специальные отверстия в передней и задней тумбах поперечно станине вставляются прутья из незакаленной стали диаметром в 70 мм и длиной, превышающей ширину тумб. Веревка прикрепляется с обеих сторон прутьев (рис.2). Там, где существует опасность повредить краску или какую-либо часть машины, надо поставить подушечки из тряпок или другого материала. Веревки или цепи подъемных сооружений должны быть подобраны с учетом веса станка. Установка станка, подготовленного к подъему веревками или цепями, деревянные подкладки и втулки показаны на рис. 2.

Сообразуйте грузоподъемность крана и веревок с весом станка! Не стойте под поднятым грузом!

3.4. РАСКОНСЕРВИРОВАНИЕ

При упаковке все наружные неокрашенные поверхности станка покрываются защитной антикоррозионной смазкой. Перед установкой станка на отведенное для работы место, его следует тщательно почистить от защитной смазки. Очищение производится в начале механически - деревянной лопаткой, а затем смазанные поверхности моют чистым газойлем или специальным маслом для очистки. Не допускается использование при очистке металлических щеток и шаберов.

Не разрешается мыть станок бензином, так как бензиновые испарения могут проникнуть в электропроводку станка и стать причиной взгорания.



L,mm	l ₁ ,mm	l ₂ ,mm	l ₃ ,mm	l ₄ ,mm	P,kN
1500	2175	3000	-	-	60
3000	2500	3400	2300	-	75
4000	2500	4000	2900	-	85
5000	3200	4100	2100	2450	95
6000	3200	5100	2100	3000	110

Рис.2

Очищенные поверхности следует подсушить сухими нитками, а рабочие поверхности станка – только сухими текстильными материалами.

При расконсервировании используйте защитные рукавицы!

Строго запрещается курение и применение огня на расстоянии менее 10 м от станка.

3.5. УСТАНОВКА, КРЕПЛЕНИЕ НА ФУНДАМЕНТЕ И ВЫВЕРКА ПО УРОВНЮ

Для безупречной работы станка и для сохранения его точности необходимо устанавливать его на хорошо подготовленные фундаменты и отлично нивелировать.

Фундамент отливается из бетона согласно приведенному здесь на рис. 3 фундаментному плану.

Наружная пунктирная линия показывает размеры рабочей площадки, необходимой для нормальной работы и обслуживания станка.

Фундамент отливается толщиной не менее 350 мм. Размеры отверстий фундаментных болтов: 100x100x350 мм.

Если станок устанавливается на таком месте, где ощущаются сильные вибрации или удары других машин (молотков, прессов и др.), фундамент надо обнести виброизоляционным материалом.

Выверку станка по уровню производить следующим способом:

На предварительно отлитый и отвердевший фундамент рядом с всеми отверстиями для фундаментных болтов на соответствующие места поставить стальные плитки для нивелирования.

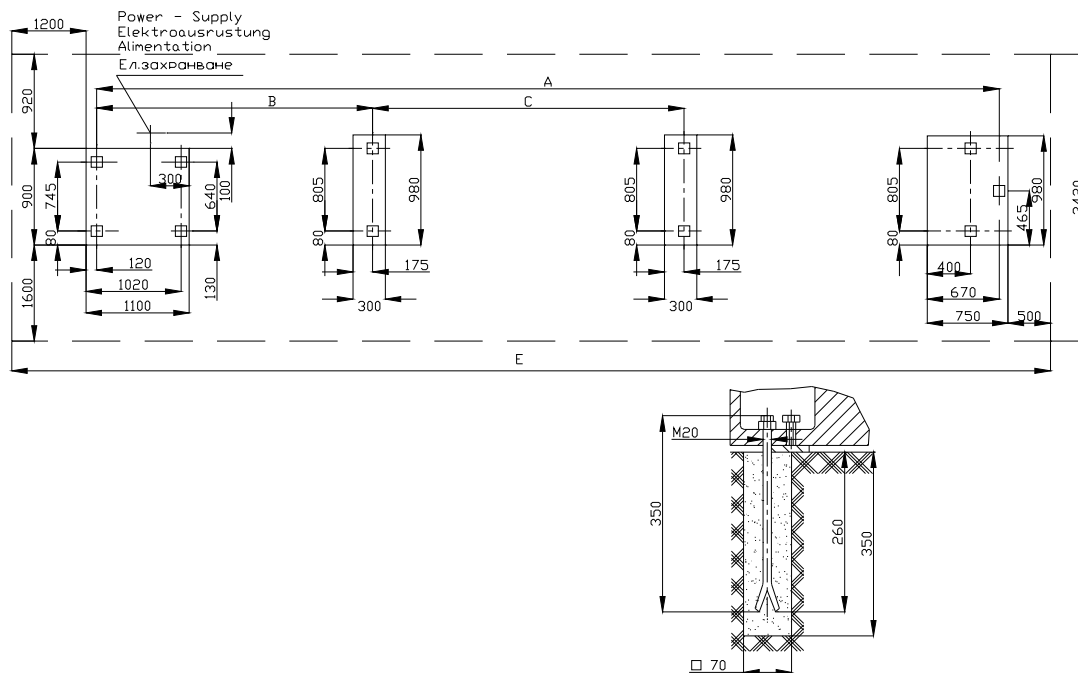
Станок поставить так, чтобы он ступил винтами для выверки по уровню на плитки для нивелирования и чтобы фундаментные болты вошли в предназначенные для них отверстия. Через навинчивание нивелирующих болтов произвести первую выверку станка по уровню, контролируя при этом при помощи точного 0,02/1000 мм уровня (нивелира) горизонтальность направляющих станины продольно и поперек оси станка до значений, указанных в сертификате геометрической точности.

После хорошего отвердения цемента, фундаментные болты и пространство под тумбами станка залить цементным раствором с соотношением цемента и песка 1:3.

После отвердения заливки, гайки фундаментных болтов затянуть осторожно, через равномерное притягивание.

После затягивания гаек произвести проверку нивелирования станка и, если это необходимо, осуществить коррекцию через нивелирующие болты.

Горизонтальность в обоих направлениях станка, установленного на фундамент, первоначально необходимо проверять и осуществлять ее возможную корректировку с регулярностью раз в три месяца. От соблюдения этого правила зависит долгосрочное сохранение точности станка.



* mm	1500	3000	4000	5000	6000
A	3195	4695	5695	6695	7695
B	-	2705	2705	2705	2705
C	-	-	-	1500	2500
E	5095	6595	7595	8595	9595

*DBC-Distance between Centers
-Spitzenweite
DEP-Distance entre pointes
PMЦ-Расстояние между центрами

Рис.3

3.6. ПОДСОЕДИНЕНИЕ СТАНКА К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Посоединение станка к электрической сети производит только правоспособный уполномоченный специалист, после ознакомления с разделом 9 настоящего руководства

При подсоединении станка к электрической сети требуется безусловно соблюдать следующие указания:

- проверить соответствуют ли электрические данные станка данным питающей сети;
- станок подключить к электрической сети через медленно действующий предохранитель, соблюдая при этом данные, указанные в "Экспедиционной документации" Е100, приложенной к настоящему руководству.
- питающий кабель должен иметь сечение, соответствующее мощности станка и расстоянию до щита питания, согласно "Экспедиционной документации" Е100. Питающий кабель у входа станка необходимо хорошо защитить механически /например/ посредством трубки, во избежание опасности несчастных случаев;

- станок необходимо надежно занулить, при этом обязательно сделать это посредством четырехжильного питающего кабеля. Это действительно для сетей с непосредственно заземленным звездным центром. Для государств, где электрические сети - низкого напряжения с изолированным звездным центром, заземление станка производится согласно действующим там нормативным документам. Зануление /или заземление для сетей с изолированным звездным центром/ производится посредством использования входной зануляющей /заземляющей/ плиты, куда с необходимой тщательностью и вниманием подсоединяется входной зануляющий /заземляющий/ проводник;
- перед подачей питающего напряжения требуется провести внимательный осмотр электропроводки, электротабло, электрических органов управления. При наличии полученных при транспортировке неисправностей надлежит произвести необходимый ремонт, используя сервисные службы продавца, согласно действующим распоряжениям по вводу новых сооружений;
 - в случаях, когда констатировано увлажнение электродвигателей и падение их электроизоляционного сопротивления ниже допустимого, необходимо произвести подсушку электродвигателей до восстановления их электроизоляционного сопротивления; после включения питающего напряжения осуществляется проверка на отсутствие опасных электрических потенциалов корпуса станка относительно к земле. После этого следует произвести несколько раз функциональную проверку электрических органов управления. Проверку производят согласно порядку, указанному в следующем пункте “Действия”.

Действия

Проверка действия станка выполняется на базе принципиальной электрической схемы.

Питающее напряжение подается через пакетный кулачковый выключатель QS.

При поданном напряжении загорается сигнальная лампа HL, находящаяся на командном пульте станка.

Главный электродвигатель запускается посредством кнопки SB4.

Двигатель насоса для охлаждающей жидкости включается посредством двухпозиционного переключателя SA4 - “включено-выключено”. Двигатель для быстрого хода приводится в действие нажатием на кнопку SB7, расположенную на суппорте, и останавливается при освобождении той же кнопки.

Лампа местного освещения включается чрез ключ SA2, от командного пульта станка.

3.7. ПУСК В ДЕЙСТВИЕ

Перед запуском станка, необходимо еще раз произвести его тщательное очищение, проверить количество масла в коробках скоростей, подач и суппорта и смазать согласно предписаниям, данным в разделе 6.

Пуск в действие производится в следующей последовательности:

- Движение всех механизмов опробуется вручную. Оно должно быть легким и безотказным. Производится также испытание правильного функционирования органов управления станка.

Резервуар охлаждающей установки наполняется охлаждающей жидкостью.

После одночасовой работы станка необходимо проверить уровень масла в резервуарах и при необходимости – его доливание. После двухсменной работы станка под нагрузкой необходимо также проверить натяг клиновых ремней.

Посредством главного размыкателя 19 рис.4 станок подключается к питающей сети. Загорание сигнальной лампы показывает, что станок питается

электроэнергией. Нажатием на кнопку 29 включается главный электродвигатель. Если направление вращения ременных шкивов не соответствует указанному, необходимо поменять местами две фазы входных клемм. Производится проверка натяга ремней и при необходимости его отрегулирование.

Запускается веретено последовательно на всех оборотных ступенях и движениях суппорта. Разъяснения относительно этих манипуляций даны в следующем разделе.

Существуют варианты с дополнительной “Аварийной стоп-педалью” 25 рис.4, чье исполнение производится по дополнительной заявке.

Смену скоростей необходимо производить, когда станок в покое, а смену подач допускается производить и при вращении шпинделя до 100 об/мин.

После этого производится испытание действия охлаждающей установки.

После одночасовой работы станка необходимо проверить уровень масла в резервуарах и при необходимости – его доливание.

После двухсменной работы станка под нагрузкой необходимо также проверить натяг клиновых ремней.

www.stanok-kpo.ru
sales@stanok-kpo.ru
(499)372-31-73

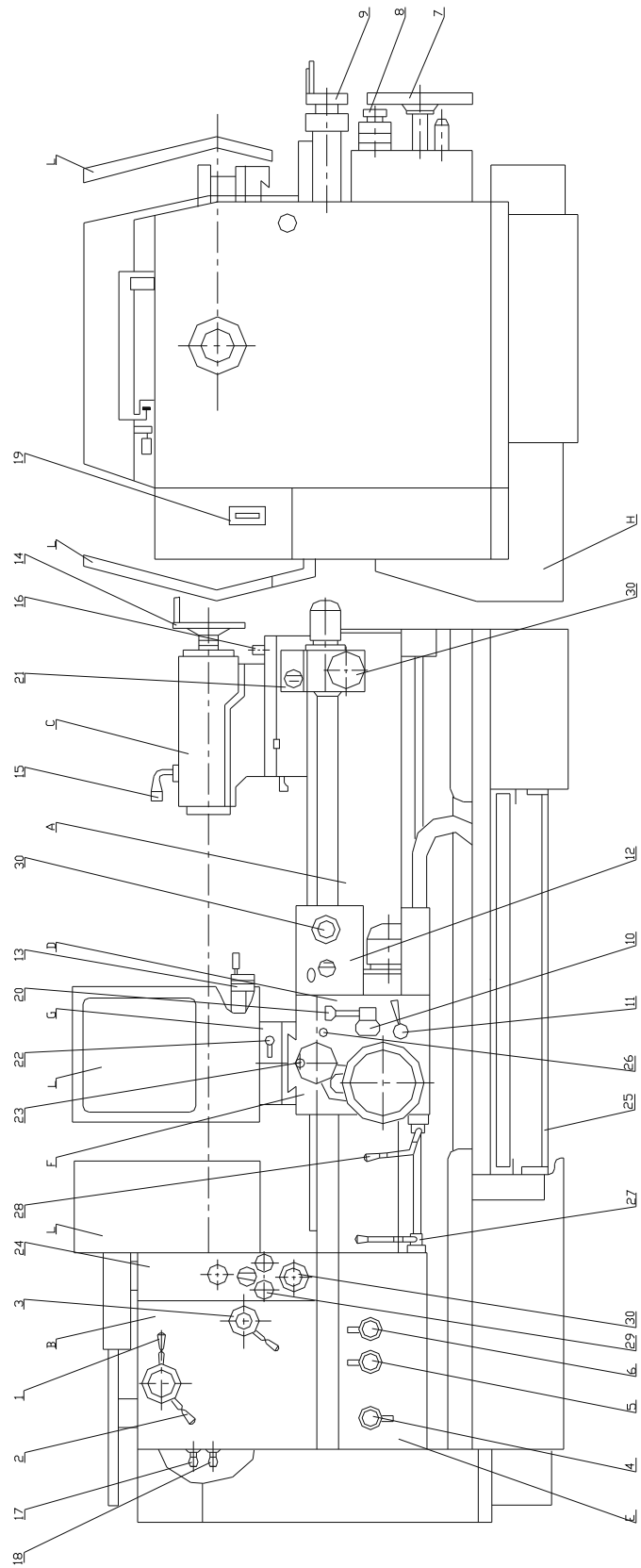


Рис.4

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Эта машина предназначена для работы в закрытых помещениях с освещенностью 500 lx при температуре окружающей среды +5 +40 °С и влажности воздуха от 30% - 95%.

4.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Токарные станки CU800, CU1000 и CU1250 предназначены для механической обработки внешних и внутренних ротационных поверхностей заготовок (деталей) из стали, чугуна, цветных металлов, различных видов пластмассы. Возможно также производство обработки конических поверхностей и операций по сверлению. Максимальный вес деталей дан в п.1.5

Внимание: Используйте машину только по назначению !

Использование станка для обработки других материалов и в режимах, превышающих максимально-допустимые, а также использование зажимных приспособлений, не указанных в настоящем руководстве может иметь опасные последствия !

Запрещается самовольная перестройка и изменение узлов и деталей станка !

4.2. ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ (Рис. 4.)

Основные узлы станка показаны на рис.4

- A . Станина
- B . Коробка скоростей
- C . Задняя бабка
- D . Суппортная коробка
- E . Коробка подач
- F . Суппорт долен
- G . Суппорт верхний
- H . Привод
- K . Установка охлаждающая
- L . Щиты и крышки

Примечание: Позиция K не отображена на рис.4

4.3. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ (Рис. 4.)

Органы управления станка показаны на рис.4

Поз.	
1	Рукоятка для выбора оборотов веретена
2	Рукоятка для выбора оборотов веретена
3	Рукоятка для выбора диапазона оборотов
4	Рукоятка для переключения множительного механизма
5	Рукоятка для переключения избирательного механизма
6	Рукоятка для переключения распределительного механизма
7	Маховик для ручного перемещения продольного суппорта
8	Лимб для учета перемещения продольного суппорта
9	Рукоятка и лимб поперечного суппорта
10	Рукоятка для включения продольного и поперечного самохода
11	Рукоятка для включения гайки
12	Пульт управления
13	Рукоятка и лимб крестового суппорта
14	Маховик для перемещения пиноли
15	Рукоятка для зажима пиноли
16	Болт для застопорения подвижной бабки
17	Рукоятка для выбора нормального и увеличенного шага резьбы
18	Рукоятка для выбора левой и правой резьбы
19	Главный автоматический выключатель электропитания
20	Кнопка для включения быстрого хода
21	Пульт управления перемещения бабки
22	Рукоятка для включения механического движения верхнего суппорта
23	Рукоятка для включения механического движения верхнего суппорта
24	Пульт управления
25	Аварийная стоп – педаль
26	Кнопка для смазки направляющих
27	Рукоятка для ручного соединительного управления
28	Рукоятка за ручного соединительного управления
29	Кнопки для включения гл.электродвигателя, освещения и охлаждающей установки
30	Кнопки Аварийного стоп-а

4.4. НОРМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ

Нормы геометрической точности соответствуют DIN 8607 "Инструментальные станки. Токарные станки с нормальной точностью. Диаметр вращения более 800 до 1600mm. Условия приемки."

Измеренные значения даны в "Протоколе геометрической точности", который прилагается к каждому станку.

5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОСНОВНЫХ УЗЛАХ СТАНКА

5.1. СТАНИНА (РИС.4 ПОЗ.А)

Станина является основной компоновочной единицей токарного станка. Предусматривается использование станины с мостом, РМЦ=1500, 3000, 4000, 5000, 6000.

При станине с РМЦ=3000mm и 4000mm вводится одна средняя тумба

При станине с РМЦ=5000mm и 5000mm вводятся две средние тумбы

Станина и тумбы отлиты из чугуна, их оформление обеспечивает эффективное отведение стружки и охлаждающей жидкости к устройству для сбора стружки.

Поверхности направляющих продольных салазок суппорта и задней бабки закалены.

5.2. КОРОБКА СКОРОСТЕЙ (рис.4 поз.В)

Она установлена на станине. Скоростная коробка включает целый главный привод. Приводится в движение непосредственно главным электродвигателем посредством разгруженного ременного шкива.

CU800, CU1000 и CU1250 имеют 24 оборотных ступеней, разделенных на 4 скоростных поддиапазона. Скоростной диапазон составляет 6,3 ...1250 или 5...1000 (CU1250 только в 5...1000 об/мин).

Кинематическая схема всего станка показана на рис.5.

Включение прямого и обратного вращения веретена осуществляется через двойной многодисковый соединитель “Сигма” типа MGE5D с номинальным вращающим моментом 21,5daN.m, болгарского производства.

При конструировании подшипниковых узлов веретена (рис.28) использованы подшипники типа:

CU800/1000/1250

Предней подшипник

FAG B71940 E.T.P4S.TBT.M – 3бр.

(SKF 71940 ACD.P4A.TBT.B)

(NSK 7940 A5 TYN DBD M P4)

Задней подшипник

FAG NNU4936SK.M.SP – 1бр.

(SKF NNU4936 BK/W 33)

(NSK NNU4936 MBKR)

Вращение шпинделя в прямом и обратном направлении осуществляется через ручное механическое включение соединителя, который передает движение от двигателя к скоростному механизму.

В этом случае направление вращения ременного шкива скоростного механизма – по часовой стрелке, что обеспечивает правильную работу зубчатого насоса, служащего для его смазки (направление указано на шкивах).

Перемена направления вращения шпинделя производится через рукоятки 27 и 28 на рис.4.

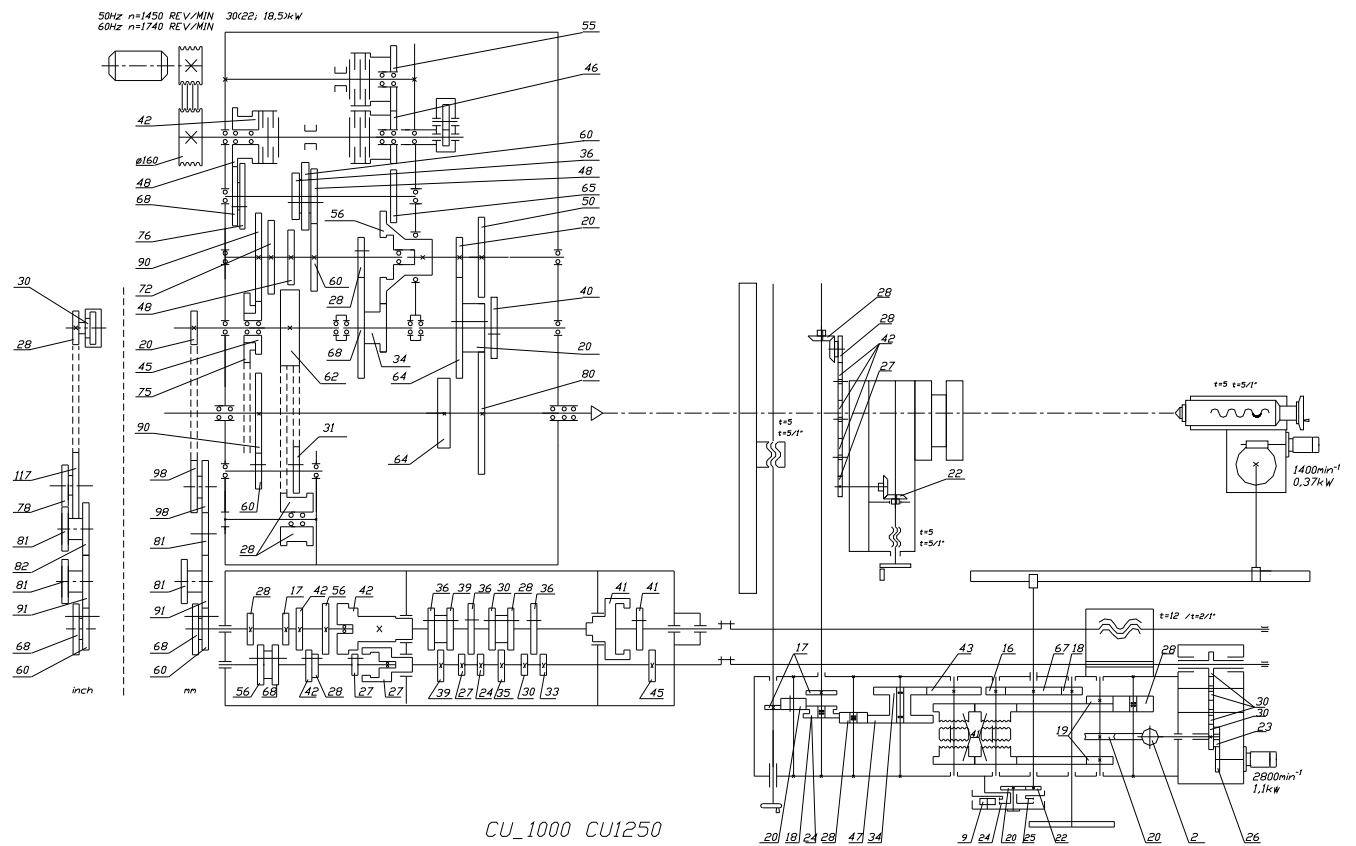
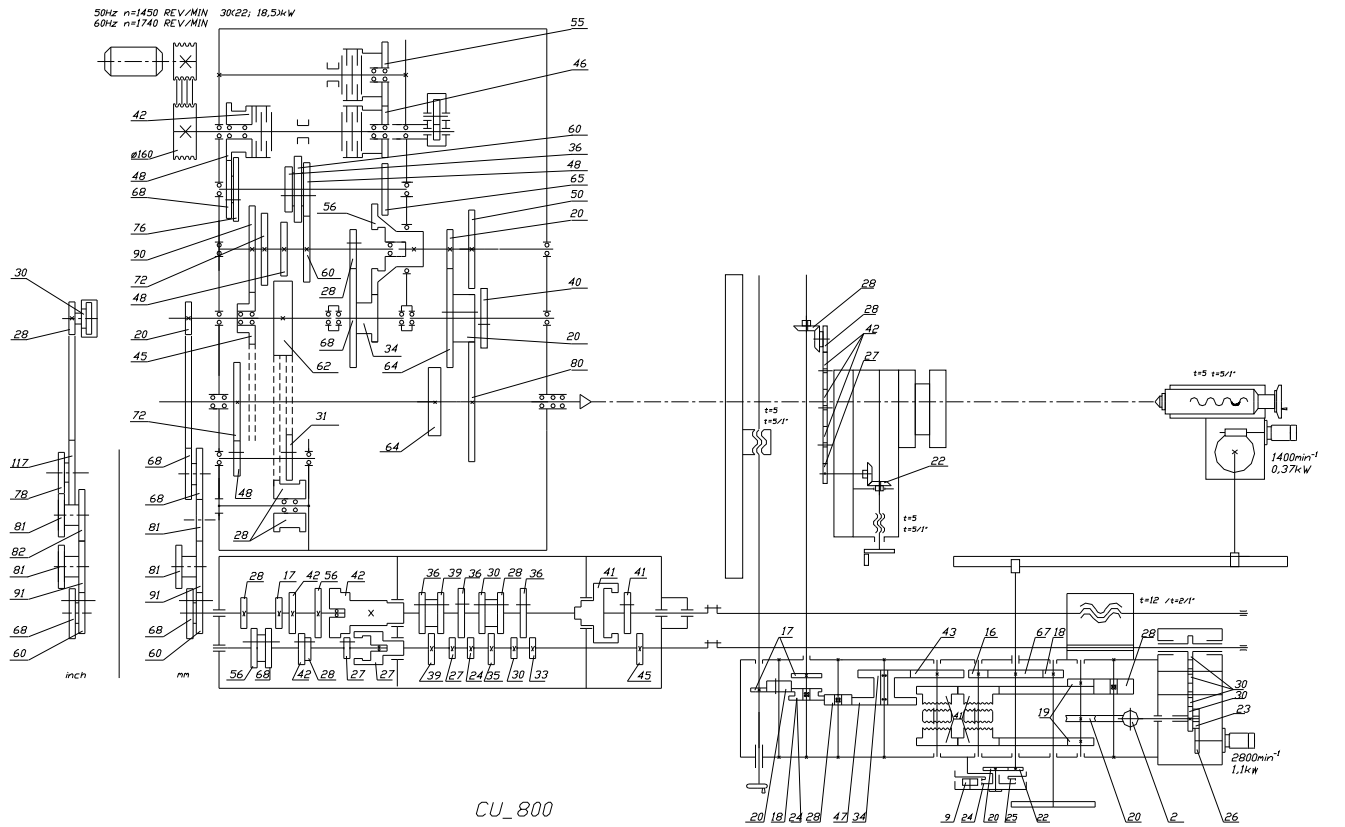


рис.5

5.3. ЗАДНЯЯ БАБКА (ПОЗ.С РИС.4 И РИС.6; 7; 8 И 9)

Подвижная бабка установлена и затянута к направляющим станины - рис.6 и рис.7.

Корпус бабки 1 закреплен к основной плите 2. В корпус станины посредством подшипников установлена пиноль 3, чей передний край имеет коническое отверстие, где закрепляется центр или различные виды инструментов. Пиноль может перемещаться в осевом направлении посредством маховика 4 и винта 5, при этом ее застопоривание в требуемом положении производится посредством рукоятки 6 за для получения большей прижимающей силы от пиноли, в бабку встроен двухступенный редуктор с передающими соотношениями 1:1 и 1:4.

Подвижная бабка центрируется на станине токарного станка по малой призматической направляющей, а зажим производится посредством планок 7 и 8, винта 9 и гайки 10. Для обрабатывания длинных конических поверхностей, с малым углом конуса обеспечено поперечное смещение пиноли рис.7, посредством винта 11 по направляющей шпонке 12, при этом застопоривание производится винтом 13 рис.8

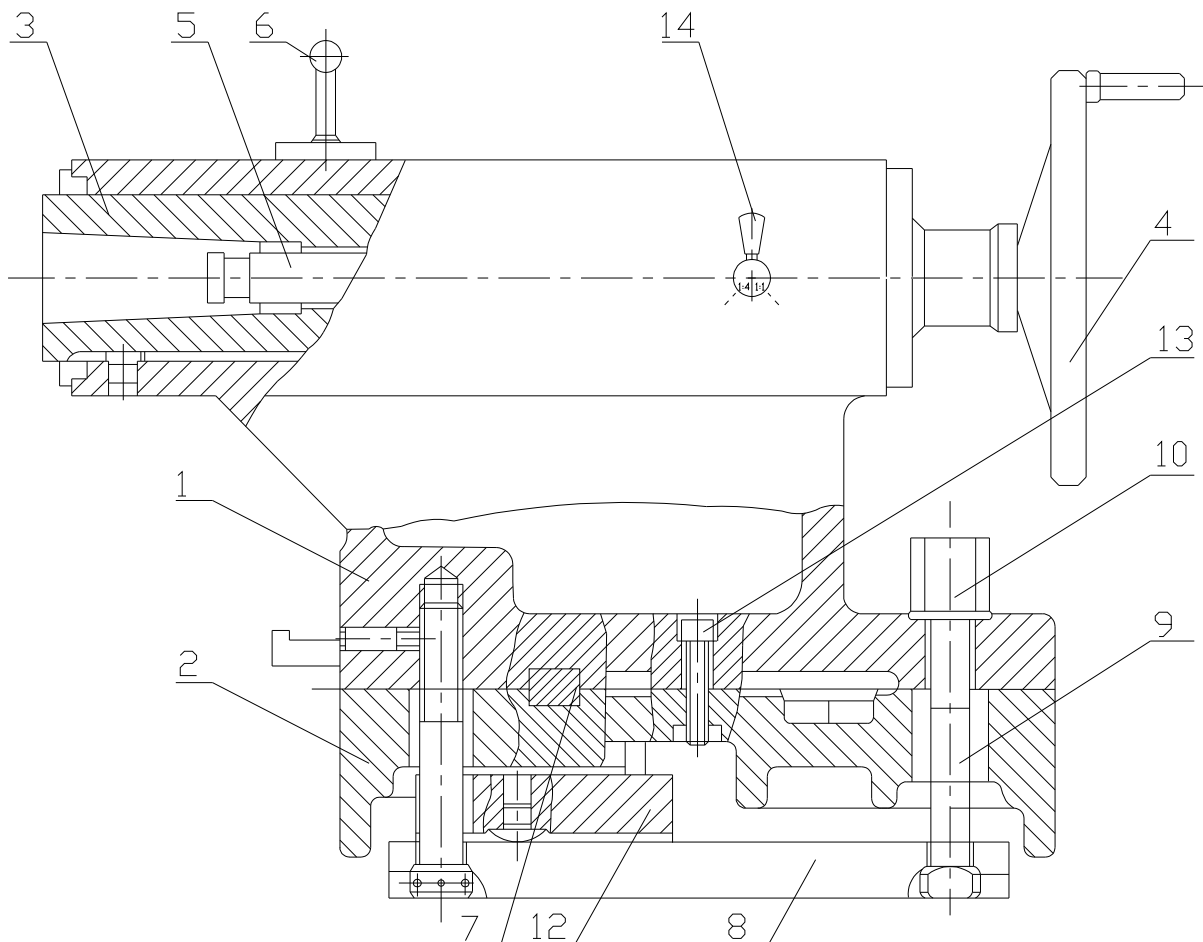


Рис.6

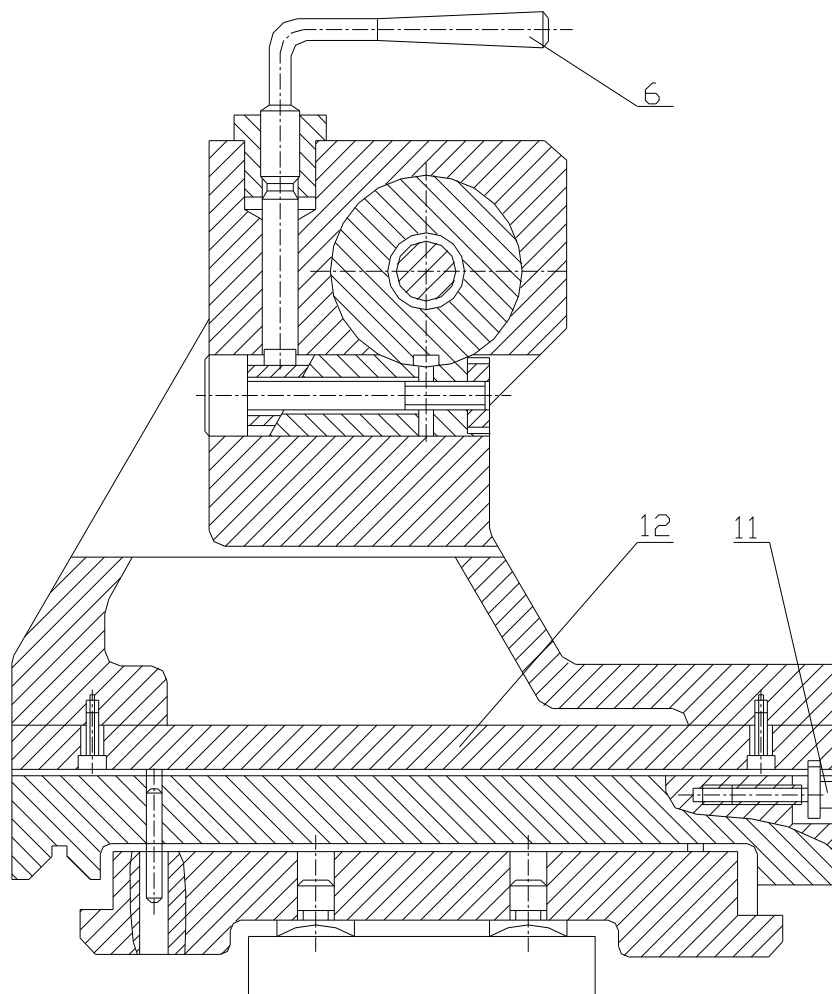


Рис.7

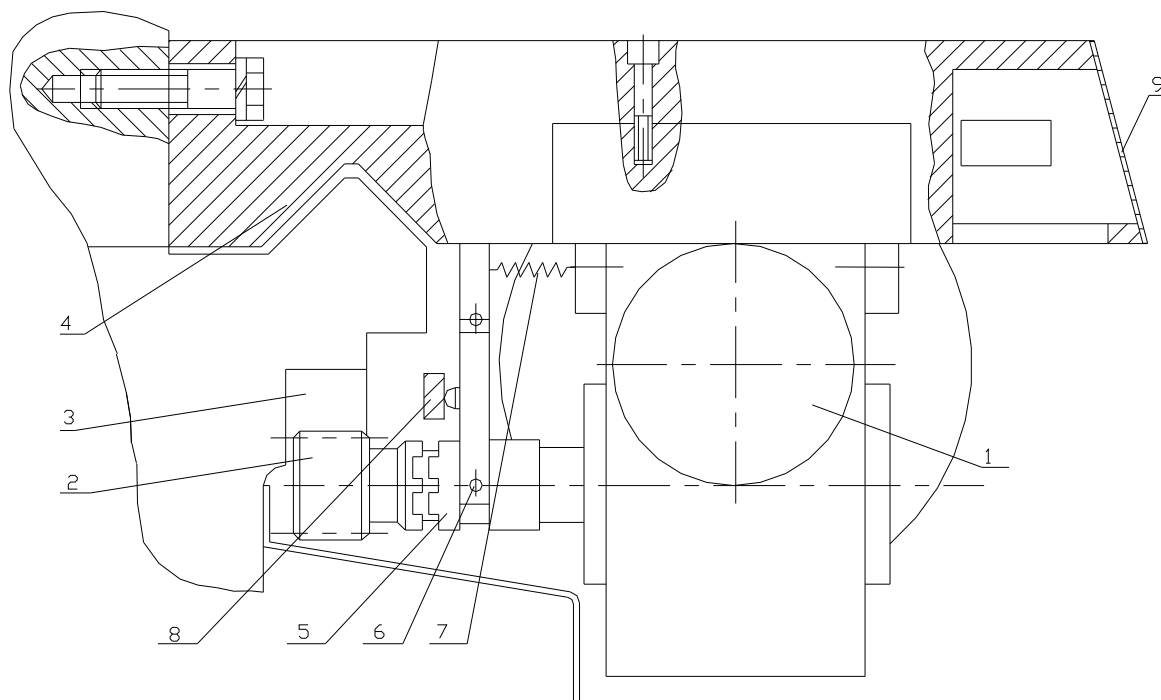


Рис.9

Пуск в ход задней бабки – электромеханический: рис.9. Пуск в ход осуществляется червячным мотором-редуктором 1, зубчатым колесом 2 и рейкой 3. Мотор-редуктор закреплен к подкладке бабки посредством консоли 4. На концевом валу установлен зубчатый соединитель 5. Через рычаг 6 и пружину 7 он зацеплен постоянно. На суппорте закреплен кулачок 8, который выключает соединитель при приближении суппорта к задней бабке на расстояние, меньшее чем 20мм.

На удобной для обслуживания месте на консоли расположен пульт управления 9. Обеспечена блокировка пуска в ход при застопоренной бабке.

5.4. КОРОБКА СУППОРТА (рис.4, поз.D)

Коробка суппорта монтирована неподвижно к фартуку. В нее встроены механизмы, которые служат для включения продольных и поперечных самоходов суппортов, механизма для зацепления разъемной гайки к ведущему винту, предохранительный механизм суппортной коробки, обгонная муфта, которая срабатывает при включении быстрого хода, и блокирующего устройства, которое не позволяет одновременного включения винта и вала.

Кинематическую схему суппортной коробки можно проследить по общей кинематической схеме станка на рис.5.

5.5. КОРОБКА ПОДАЧ (рис.4, поз.E)

Коробка подач состоит из множительного механизма - группы с четырьмя передачами, избирательного механизма, имеющего восемь коригированных зубчатых передач и распределительного механизма. Концевой (от гитары) вал приводит в движение встроенный насос, который производит забор со днища коробки и через распределительную трубку подает его к зубчатым передачам и подшипникам.

Кинематическая схема показана на общей кинематической схеме станка на рис.5

5.6. СУППОРТ НИЖНИЙ (рис.4, поз.F)

Нижний суппорт является узлом из суппортной группы. Его основные элементы фартук и нижние салазки.

Фартук установлен на направляющих станины. К нему закреплены все остальные части суппортной группы. Поперечные салазки двигаются по направляющим продольного суппорта в направлении, перпендикулярном оси веретена через ручное или автоматическое перемещение.

Продольное движение нижнего суппорта можно осуществить одним из следующих образов:

- рабочий ход - через механизмы коробки подач, ведущего вала и механизма коробки суппорта;
- рабочий ход - через механизмы коробки подач, ведущего винта и гайку коробки суппорта;
- быстрый ход - чрез электродвигатель быстрого хода и механизм коробки суппорта;
- вручную - чрез маховик и механизм на коробки суппорта;

Поперечное движение можно осуществить одним из следующих способов:

- рабочий ход - через механизмы коробки подач, ведущего вала, механизма коробки суппорта, поперечного винта и гайки к нему;
- быстрый ход - чрез электродвигатель быстрого хода, механизм коробки суппорта, поперечный винт и гайку к нему;
- вручную - чрез маховик, закрепленный к поперечному винту, поперечный винт и гайку к нему.

В фартук помещен и механизм включения и выключения механизированного пуска в ход крестового суппорта.

При необходимости фартук суппорта можно застопорить к направляющим станины посредством двух стопорных планок и четырех винтов.

5.7. ВЕРХНИЙ СУППОРТ (рис.4, поз.Г)

Верхний суппорт является узлом суппортной группы. Его основные составные части крестовина, верхние салазки и резцедержатель.

Верхние салазки, на которых установлен четырехпозиционный резцедержатель, передвигаются вручную или автоматически по направляющим крестовины.

Для ручного обтачивания коротких конических поверхностей крестовина может поворачиваться в отношении к поперечным салазкам в обоих направлениях под углом 90° и фиксироваться в требуемом положении посредством четырех специальных болтов с гайками. Таким образом режущий инструмент может быть приведен в продольное, поперечное движение или в движение под углом по отношению к оси веретена.

5.8. ПРИВОД (РИС.4 ПОЗ.Н И РИС.21)

Главный привод станка навешен на заднюю стену передней тумбы. Главный двигатель установлен на стабильную чугунную плиту 1, которая поворачивается вокруг оси 2 с целью обеспечения необходимого хода для натяга ремней. Передача крутящего момента двигателем к веретенной коробке производится через клиновые ремни типа В/17 DIN 2215/, число которых - в зависимости от мощности использованного двигателя/. Консоль 3 служит для приема всех усилий, возникающих при работе двигателя и для связи с приводом пуска в ход к станку.

5.9. ЛЮНЕТЫ

Токарный станок укомплектован подвижным и неподвижным люнетом.

Оба типа имеют скользящие пиноли. Неподвижный люнет закрепляется неподвижно к направляющим станины, а подвижный люнет закрепляется к фартуку.

Закрепление люнетов и в особенности, неподвижного люнета должно быть надежным и проверенным.

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ СТАНКА

6.1. СМАЗКА

Особенно большое значение для обслуживания и поддержания станка имеет регулярная смазка его рабочих органов предписанными видами масла из таблицы в п. 6.2.

Внимание: Станок поставляется без масла в скоростной коробке, суппортной коробке и в коробке подач. После конечных испытаний, перед упаковкой, масло выцеживается.

Рекомендуем при эксплуатации токарных станков соблюдать следующее:

- регулярно производить смазку и замену масла;
- не смешивать различные виды масла и консистентной смазки;
- станок вытирать тряпками, а не нитками;
- ни в коем случае не использовать для очищения сжатый воздух;
- не использовать для мойки коробок приводов легко испаряющиеся или едкие жидкости.

Смазывание коробки веретена (рис.10 поз.2 и 4)

Смазка коробки скоростей обеспечена, через зубчатый масляный насос и чрез разбрызгивание. Масло наливается через пробку в задней стенке коробки. Масляный насос всасывает масло через фильтр и нагнетает его в маслораспределитель. Часть масла направляется к верхнему маслоуказательному стеклу (окошку), через которое прослеживается непрерывно работа масляной установки.

Внимание! В том случае, если к маслоуказательному окошку не прибывает масло, станок необходимо немедленно остановить и найти причину неисправности. Открывается верхняя крышка скоростной коробки. Если насос в исправности, он будет качать масло к другим трубочкам и производить смазку механизмов в коробке. Следовательно, контрольная трубочка закупорена. В том случае, если масло не протекает ни по одной из трубочек, необходимо промыть фильтр и после этого найти неисправность в насосе. При первоначальном пуске в ход станка наиболее вероятной причиной несрабатывания масляного насоса является обратное направление вращения главного электродвигателя. Направление вращения ременного шкива коробки скоростей должно быть по направлению часовой стрелки. (См. стрелку на ременных шкивах.)

Масло в коробке скоростей в первый раз меняют после 10-15 дней работы, а во второй раз – после 20-30 дней, затем через 6 месяцев. При подмене масла старое масло выцеживается через пробки, которые находятся в основании корпуса коробки скоростей (при гитаре). Коробку необходимо помыть чистым газойлем, а новое масло профильтровать, перед тем как налить его в коробку.

Смазка коробки подач (рис.10 поз. 1)

Смазка механизмов коробки подач производится через встроенный поршневым масляный насос. Насос всасывает масло через фильтр и посылает его в специальную трубку с проделанными в ней отверстиями, через которые масло течет на зубчатые колеса. Один из концов трубки достигает до маслоуказательного окошка. Наличие на нем масла показывает, что масляная установка функционирует правильно. Масло надо менять через те же интервалы, как и масло коробки скоростей. Выцеживание масла осуществляется через пробку, находящуюся в нижнем конце корпуса коробки подач.

Масло наливать через пробку, которая находится в верхнем конце корпуса коробки подачи. Перед наливанием нового масла, необходимо его хорошо профильтровать. Уровень контролируется посредством маслоуказательного окошка.

Смазка суппортной коробки (рис.10 поз.9, 10)

Все механизмы и подшипники коробки суппорта смазываются масляным насосом, установленным в коробке суппорта и через разбрызгивание масла зубчатыми колесами в коробке суппорта. Насос работает до тех пор, пока вращается ходовой вал.

Внимание! Насос для смазки не работает на быстром ходу.

Масло наливается в коробку суппорта через пробку коробки суппорта. Для выцеживания масла, внизу на коробке суппорта имеется пробка. Уровень контролируется через маслоуказательное окошко. Лимб продольных подач, его зубчатая передача и обеспеченная на предмет безопасности рукоятка поперечного суппорта периодически смазываются консистентной смазкой.

Смазка направляющих станины и разъемной гайки (рис.10 поз.11 и 6)

Направляющие станины и разъемная гайка смазываются при движении продольного суппорта, через нажатие специальной кнопки на коробке суппорта.

Внимание! Насос для смазки не работает на быстром ходу.

Смазка суппорта (рис.10 поз.12, 13, 15)

Трущиеся поверхности суппорта смазываются ежедневно маслом через соответствующие пресс-масленки.

Смазка подвижной бабки (рис.10 поз.14)

Пиноль, подшипники и винт подвижной бабки смазываются ежедневно маслом через соответствующие пресс-масленки.

В основании бабки оформлен маленький резервуар, в который через указанную табличкой на бабке Пробку-маслопоказатель, наливается масло. Средством фитильной смазки через него производится смазка направляющих под бабкой. Регулярно следите за уровнем масла в этом резервуарчике!

Смазка задней опоры

Задние подшипники качения ведущего винта и ведущего вала и соответствующие им полости в плите наполняются консистентной смазкой при монтаже.

Смазка гитары (рис.10 поз.3)

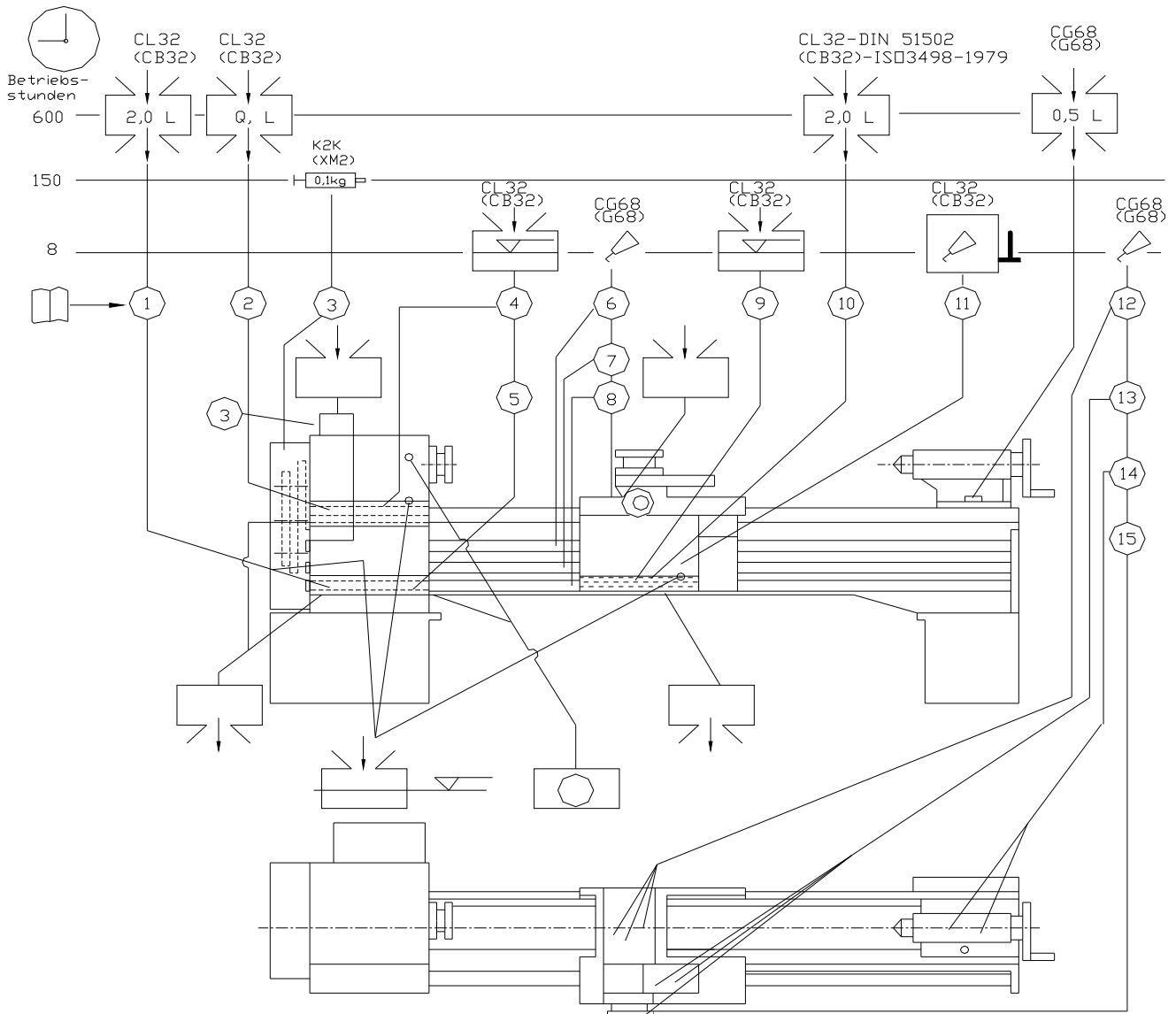
Зубчатые колеса гитары смазываются консистентной смазкой раз в месяц. Полости подшипников зубчатых колес вымываются и заполняются консистентной смазкой раз в год.

При тропическом климате зубчатые колеса гитары смазываются периодически консистентной смазкой по всей их поверхности для предохранения от коррозии.

Смазочные материалы

Типы масла и консистентной смазки, которые могут применяться для смазки различных механизмов токарного станка, приведены в таблице, раздел 6.2.

При тропическом климате используются типы масла с большей вязкостью. План для смазки приводится на рис.10.



	Q,l
CU800	15
CU1000, CU1250	25

Рис.10

6.2. ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ СМАЗКИ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Основные эксплуатационные жидкости, применяемые на токарном станке CU800, CU1000 и CU1250, это различные виды смазочных материалов и смазывающе-охлаждающие жидкости.

На рис.10 показаны точки для наливания масла и его периодичность. Виды смазочных материалов даны в таблице.

Ежедневно перед пуском в ход станка производить :

- проверку уровня масла и смазку согласно рис.10
- очищение пространства, заполненного стружкой
- очищение направляющих от стружки

Еженедельно производить следующие работы по обслуживанию:

- обязательную тщательную очистку токарного станка
- съём кулачков патрона, очистку и смазку

Ежемесячно производятся следующие работы по обслуживанию:

- проверка состояния, натяжения и плавного хода на клиновых ремней главного электродвигателя и при необходимости осуществляется их очистка, натяжение или замена
- очистка резервуара для охлаждающей жидкости
- проверка соединителя для прямого и обратного хода и при необходимости производится его регулирование.

Ежегодно производятся следующие обслуживающие работы:

- проверка коробки вретена, точности вращения веретена, биение, а также все гайки и предохранительные кольца
- проверка зазоров в направляющих и подшипниках
- проверка функционирования суппорта
- проверка функционирования резцедержателя
- проверка функционирования задней бабки

Типы масла и консистентной смазки, которые могут применяться для смазки различных механизмов станка приведены в следующей таблице.

	COMPANY		
	MOBIL	SHELL	ESSO
CB 32 ISO 3489-79	MOBIL VACTRA	TELLUS OIL 32	TERESSO 32
	OIL LIGHT	TELLUS OIL C32	NUTO 32
G 68	MOBIL VACTRA	TONNA OIL T68	FEBIS K68
	OIL №2	TONNA OIL TX68	
X M 2	MOBIL PLEX 47	ALVANIA GREASE R2	BEACON 2
		SUPER GREASE R2	ESSO GP GREASE
	COMPANY		
	BRITISH PETROL	CASTROL	VALVOLINE
CB 32 ISO 3489-79	EVERGOL CS32	MAGNA 32	CIR 32
		PERFECTO I32	
G 68	MACCURAT 68	MAGNA BC68	GES 68
	EVERGOL GHL68	MAGNA BSX 68	
X M 2	GREASE LTX2	SPHEROL APT2	L2 EP GREASE
	GREASE LTX2-EP	SPHEROL EPL2	
	COMPANY		
	Q8	TAMOIL	CHEVRON
CB 32 ISO 3489-79	VEEDI 32	INDUSTRIAL OIL 32	CIRCULAN OIL 46
			GST OIL 46
G 68	WAGNER	TANWAY OIL 68	VISTA OIL 68X
X M 2	REMBRAN P2	TAMILITH GREASE 2	DURALITH
		TAMILITH GREASE 2EP	GREASE EP2

7. РАБОТА НА СТАНКЕ

7.1. ВКЛЮЧЕНИЕ СТАНКА

При опасности немедленно нажмите аварийную кнопку “Стоп” или аварийную педаль “Стоп” !

Аварийное торможение станка может быть произведено через нажим одного из аварийных остановов 30, находящихся на пультах 12,21 и 24 или через срабатывание аварийной стоп-педали 25 рис.4. Подготовка к включению станка после аварийного останова производится после ручного возвращения сработавшего аварийного устройства в исходное положение.

Запрещена работа на машине при открытом электрическом табло или крышке гитары, а также при снятом щите для универсального патрона !

Перед производством манипуляций с зажимными устройствами (универсал, планшайба или центровая шайба с сердечником) выжидайте полной остановки вращения веретена!

Абсолютно запрещена работа с мертвым центром в задней бабке !

7.2. СКОРОСТИ СТАНКА.

Коробка скоростей осуществляет 24 прямых и 12 обратных скоростей шпинделя. Обороты выстроены в правильном геометрическом порядке с показателем степени $\varphi = 1,26$.

Выбор требуемой скорости осуществляется рукоятками 1, 2 и 3. Рукояткой 3 выбирается соответствующий поддиапазон. Скорости, обозначенные на синем фоне, принадлежат к I-му поддиапазону, на темнокрасном - ко II-му, на зеленом – к III-му, на оранжевом - к IV-му поддиапазону. На диске, приводимом в движение рукояткой 3 рис.4 установлена табличка рис.11 с обозначенными поддиапазонами, а на диске, приводимом в движение рукояткой 2 - табличка рис.12 со значениями скоростей (об/мин.) оборотного ряда; на диске, приводимом в движение рукояткой 1, нанесена отметка, которая указывает колонку, в которой находится выбираемая скорость. Рукоятка 2 занимает три положения, а рукоятка 2 - 2 (два) положения.

Смену скоростей необходимо производить, когда станок в покое.

Точный путь, по которому передается движение при различных скоростях шпинделя, можно проследить по оборотному плану рис.13 и по кинематической схеме рис.5. Пуск и остановка прямого и обратного вращения шпинделя осуществляются посредством рычагов 27 и 28 рис.4.

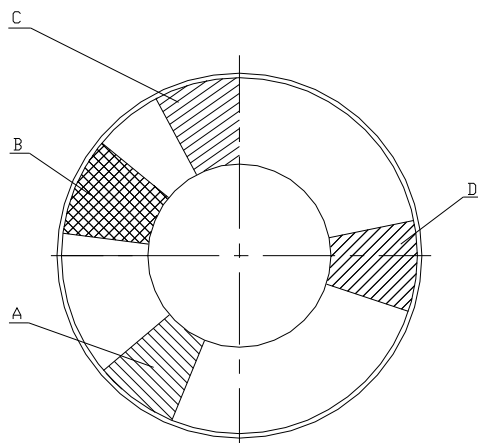
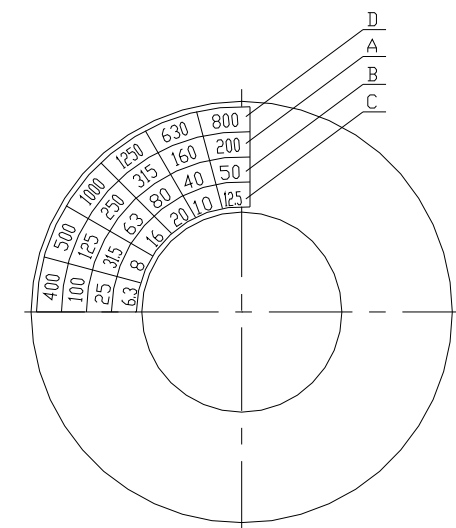


Рис.11



A. Dark red
Dunkel rot
Rouge
Тъмно червен

B. Green
Grün
Vert
Зелен

C. Orange
Orange
Orange
Оранжев

D. Blue
Blau
Bleu
Син

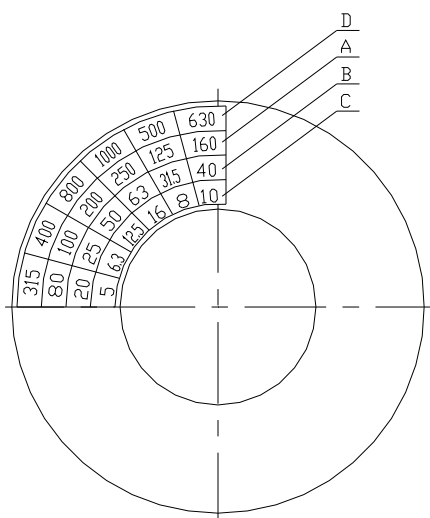


Рис.12

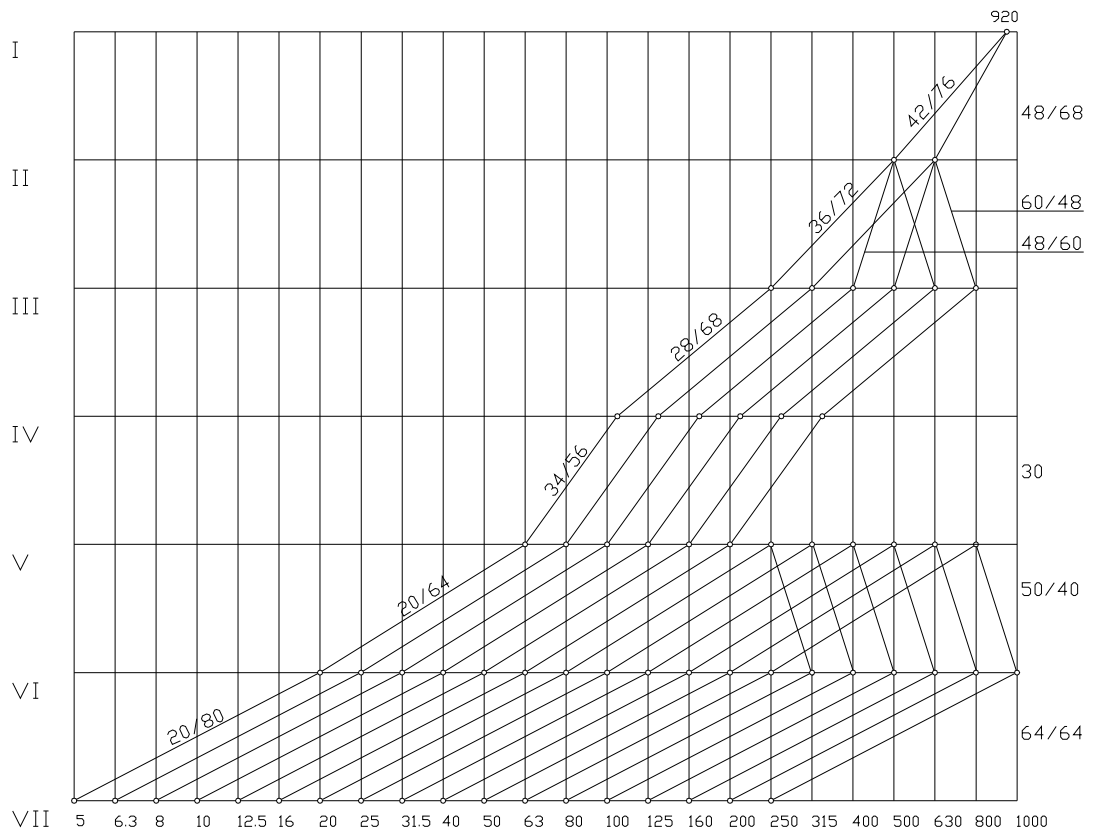
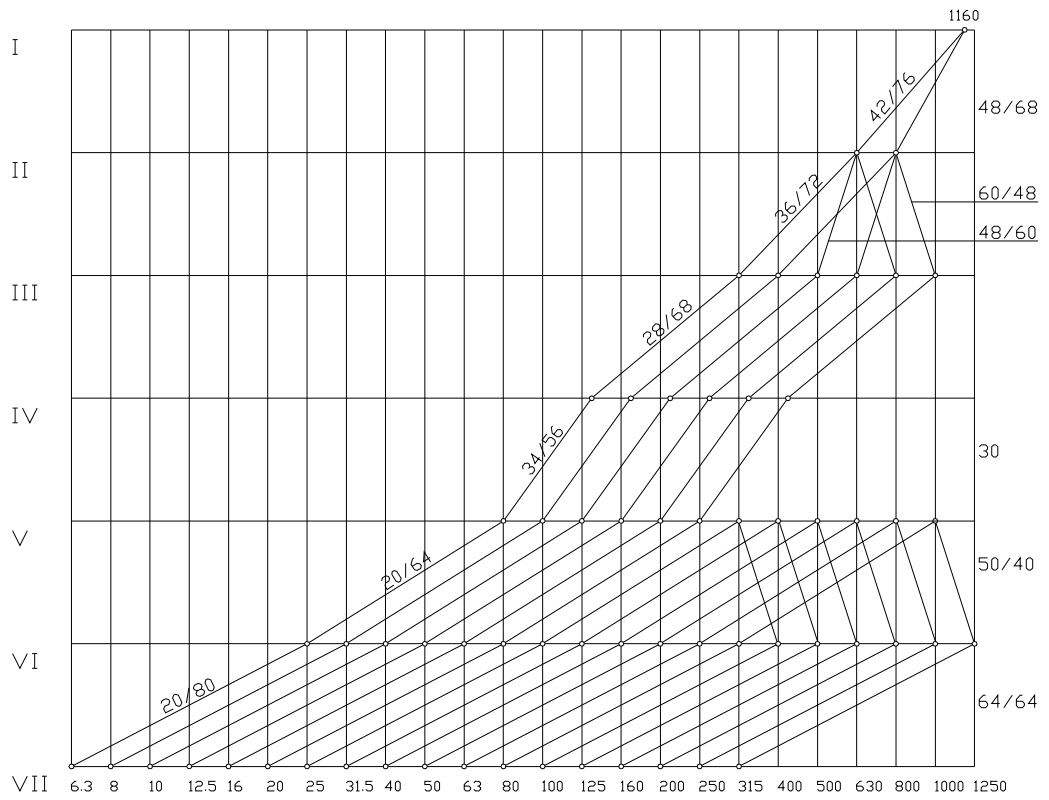


Рис.13

7.3. ВКЛЮЧЕНИЕ ПОДАЧ

По данным из таблички на рис.14 находятся соответствующие положения подвижного зубчатого блока гитары - рис.15. На рукоятке 4 с четырьмя позициями - А, В, С и D, на рукоятке 5, имеющей восемь позиций - от 1 до 8, и на рукоятке 6 с тремя позициями.

Оба положения рычагов 17 и 18 - рис.4, для нормального и увеличенного шага левой и правой резьбы, приведенных в соответствие с табличкой (рис.14 и 15), дают возможность для выбора на требуемых параметров подачи.

Настройку гитары производить при выключенном главном двигателе !

Рукоятки 4, 5 и 6 могут переключаться и при вращающемся шпинделе. Выбор направления и включение подач осуществляется мнемонической четырехпозиционной державкой 10, расположенной на коробке суппорта - рис.4.

Включение механизированной подачи крестового суппорта производится через рукоятку 23 рис.4, для которой имеются две позиции на табличке:

- включенная подача крестового суппорта;
- включенная подача поперечного суппорта;

Вторая рукоятка 22 позволяет дополнительное выключение крестового суппорта с целью облекчения ручной подачи его салазок.

Включение на быстрый ход производится нажимом кнопки 20 в мнемонической державке 10 рис.4, а направление перемещения определяется положением державки.

Смяну подач допускается производить при вращении шпинделя до 100 об/min.

Рукоятку для подач нельзя переключать при нажатой кнопке для быстрого хода!

При работе с ограничителем или с упором, когда суппорт достигнет положения до упора или до заданного положения, настроенного посредством ограничителя, суппорт останавливается, силовая цепь перегружается и предохранительное устройство выключает ее.

Dark red Green Orange
Dunkel rot Grün Orange
Rouge Vert Orange
Тъмно червено Зелено Оранжево

5-1000		80-250				20-63				5-16							
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
mm																	
1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1
2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2
3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3
4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4
5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5
6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6
7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7
8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8
/ 1"																	
8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8
7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7
6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6
5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5
4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4
3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3
2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2
1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1
M																	
8	0.041	0.081	0.162	0.324	0.162	0.324	0.648	1.30	0.648	1.30	2.59	5.18	2.59	5.18	10.37	20.74	8
7	0.044	0.088	0.175	0.350	0.175	0.350	0.700	1.40	0.700	1.40	2.80	5.55	2.80	5.55	11.10	22.20	7
6	0.047	0.093	0.187	0.373	0.187	0.373	0.748	1.51	0.748	1.51	3.00	5.99	3.00	5.99	11.97	23.95	6
5	0.050	0.101	0.202	0.405	0.202	0.405	0.810	1.62	0.810	1.62	3.24	6.48	3.24	6.48	12.96	25.93	5
4	0.055	0.110	0.221	0.442	0.221	0.442	0.883	1.77	0.883	1.77	3.53	7.06	3.53	7.06	14.13	28.28	4
3	0.061	0.122	0.243	0.486	0.243	0.486	0.972	1.94	0.972	1.94	3.89	7.78	3.89	7.78	15.56	31.11	3
2	0.067	0.135	0.270	0.540	0.270	0.540	1.080	2.14	1.080	2.14	4.32	8.64	4.32	8.64	17.28	34.56	2
1	0.076	0.151	0.304	0.608	0.304	0.608	1.220	2.43	1.220	2.43	4.86	9.72	4.86	9.72	19.44	38.89	1
DP																	
8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8
7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7
6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6
5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	5
4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4
3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3
2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2
1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1
CU800 mm																	
8	0.032	0.063	0.127	0.254	0.127	0.254	0.500	1.02	0.500	1.02	2.04	4.08	2.04	4.08	8.15	16.30	8
7	0.034	0.068	0.136	0.272	0.136	0.272	0.545	1.09	0.545	1.09	2.18	4.37	2.18	4.37	8.73	17.47	7
6	0.036	0.073	0.147	0.293	0.147	0.293	0.587	1.17	0.587	1.17	2.35	4.70	2.35	4.70	9.40	17.92	6
5	0.040	0.079	0.159	0.316	0.159	0.316	0.636	1.27	0.636	1.27	2.54	5.09	2.54	5.09	10.18	20.35	5
4	0.044	0.087	0.173	0.347	0.173	0.347	0.694	1.39	0.694	1.39	2.77	5.53	2.77	5.53	11.10	22.20	4
3	0.048	0.096	0.191	0.382	0.191	0.382	0.764	1.53	0.764	1.53	3.06	6.12	3.06	6.12	12.23	24.47	3
2	0.053	0.106	0.212	0.424	0.212	0.424	0.850	1.70	0.850	1.70	3.39	6.80	3.39	6.80	13.60	27.20	2
1	0.060	0.119	0.238	0.477	0.238	0.477	0.956	1.91	0.956	1.91	3.82	7.64	3.82	7.64	15.28	30.56	1

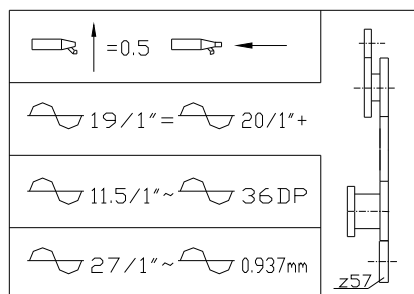
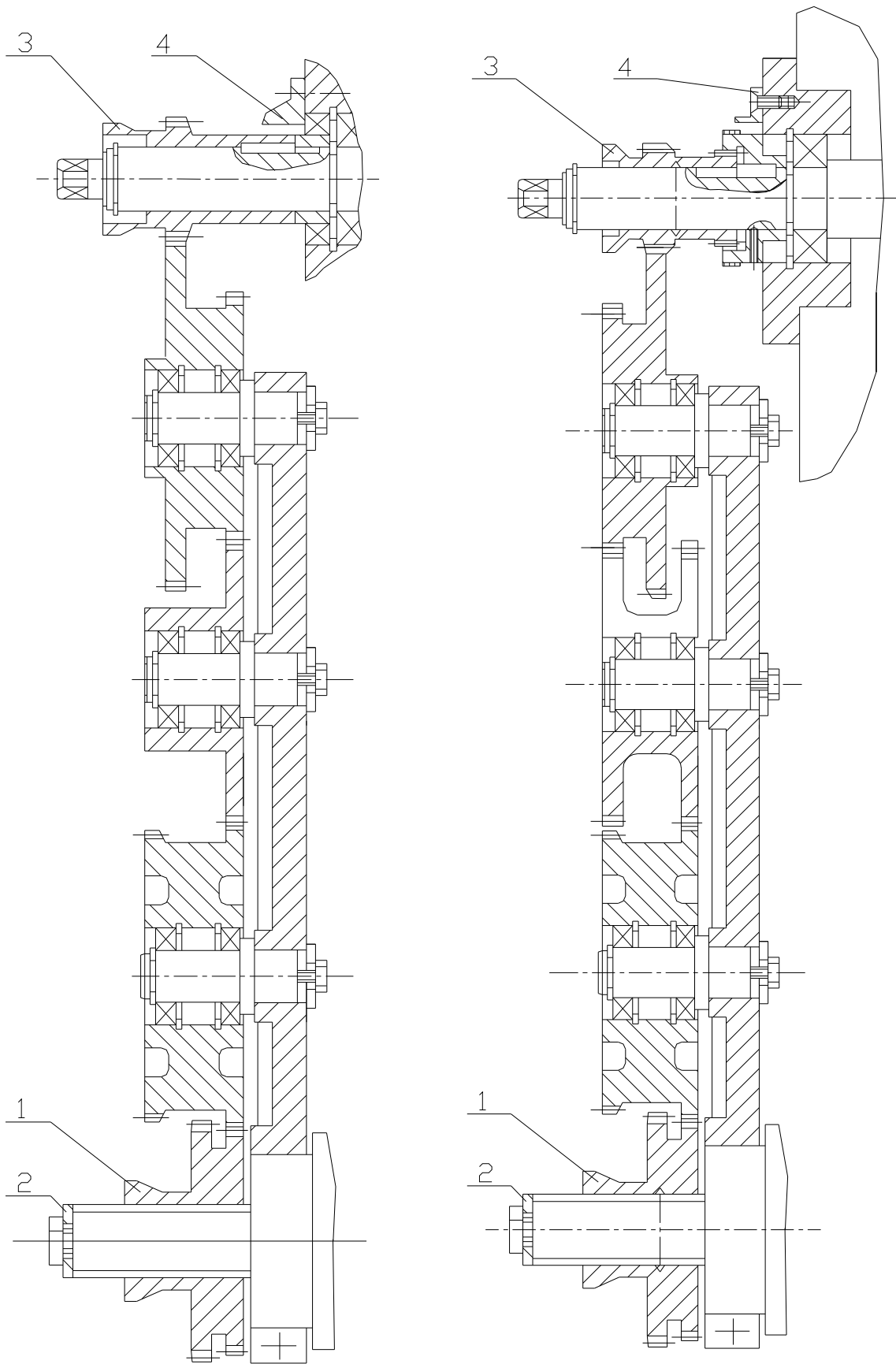
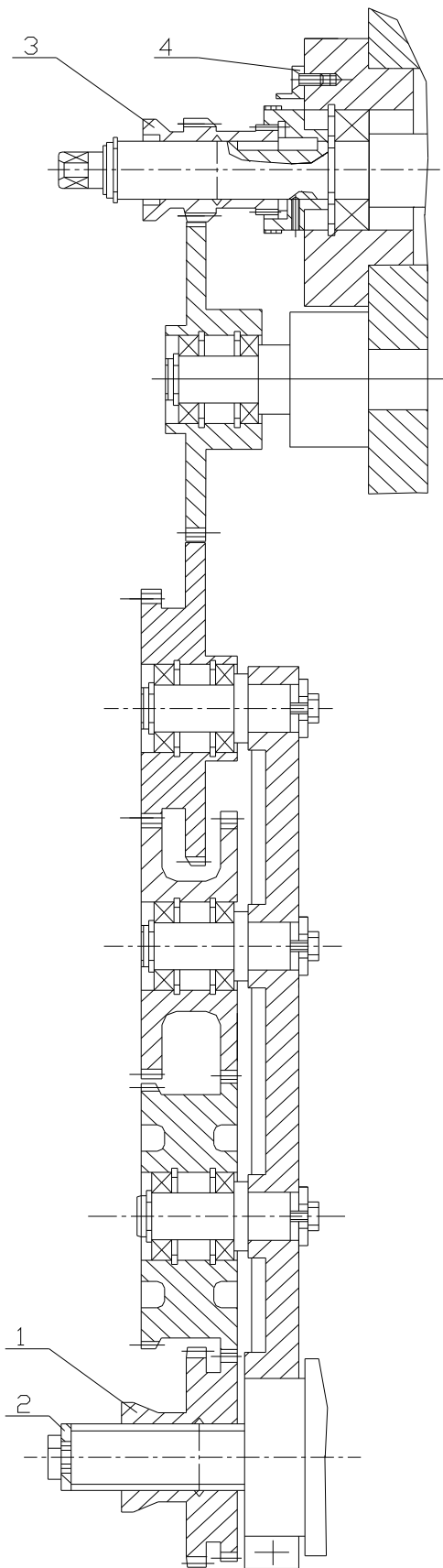
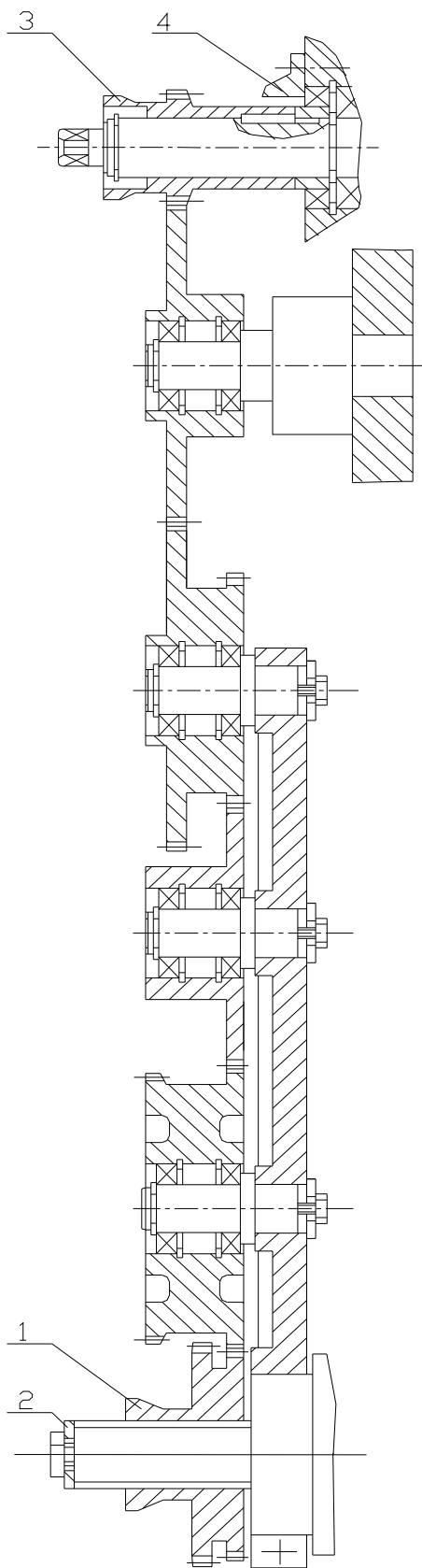


Рис.14



CU800/1000

Рис.15



CU1250
Рис.15

7.4. НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

Настройка соответствующего шага резьбы почти не отличается от настройки подачи. Рукоятка 6 рис.4 приводится в соответствующее положение, отвечающее виду резьбы - метрической, модульной, дюймовой или диаметралпитчевой. От таблички рис.14 для каждого избранго шага резьбы находятся соответствующие положения передвигного зубчатого блока 1 гитары рис.15, на рукоятке 4 с четырьмя позициями - А, В, С и D, на рукоятке 5 с восемью позициями - от 1 до 8 рис.4.

Рукоятка 17 занимает положение, указанное на табличке рис.17 или 18. Рукоятка 18 устанавливается в положение, отвечающее направлению витков резьбы - правой или левой - рис.17 или 18.

Нарезание дюймовой резьбы в шаге 19 витков на 1" производится дополнительным сменным зубчатым колесом с $Z=57$, которое устанавливается на место придвигного зубчатого блока 1 лиры - рис.15. Для этой цели необходимо развинтить болт 2, расположенный на торце вала, после чего зубчатый блок выдергивается и на его место устанавливается сменное колесо.

Действуйте осторожно, чтобы избежать выпадания фиксирующей дроби и пружины, находящихся в валу под сменным колесом !

Настройка других механизмов при этом должна соответствовать резьбе в шаге 20 витков в 1".

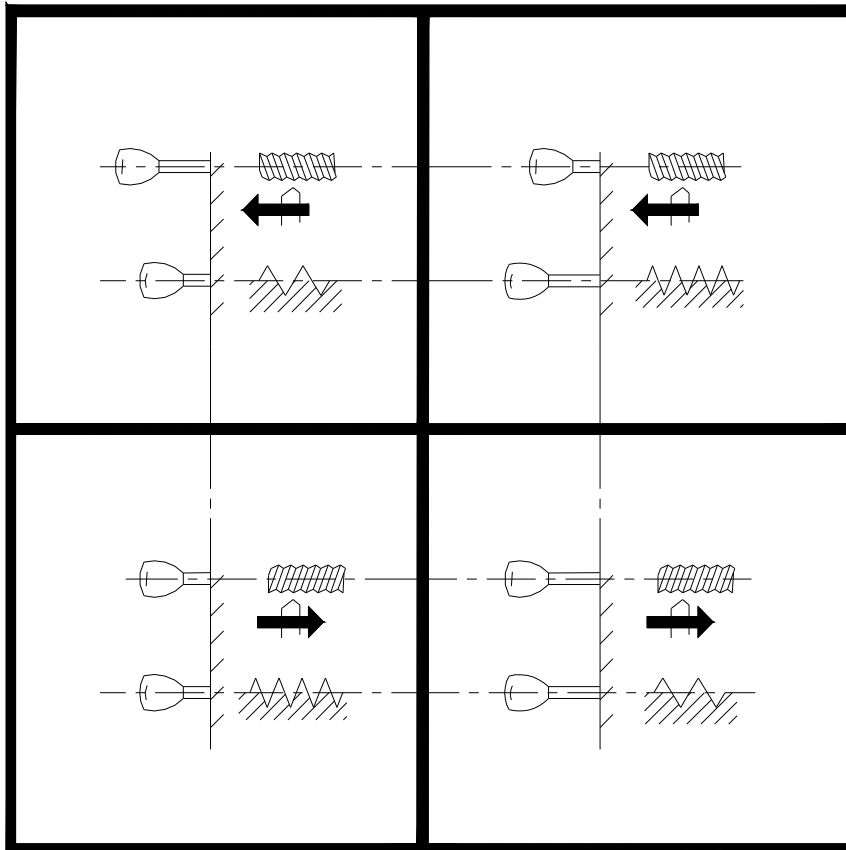
Включение разъемной гайки для движения суппорта при нарезании резьбы производится рычагом 10 рис.4 на коробке суппорта, его вращением вправо до конца. **Это производится при нулевом положении мнемонической державки 9.**

Движение от коробки подач к винту передается через срезной штифт, который предохраняет винт и механизмы в коробке подач от повреждений, в случае возникновения недопустимо высоких усилий. При нарезании резьб нормально разъемная гайка постоянно включена.

Примеры наладки токарного станка для нарезания определенных видов резьбы и для подачи:

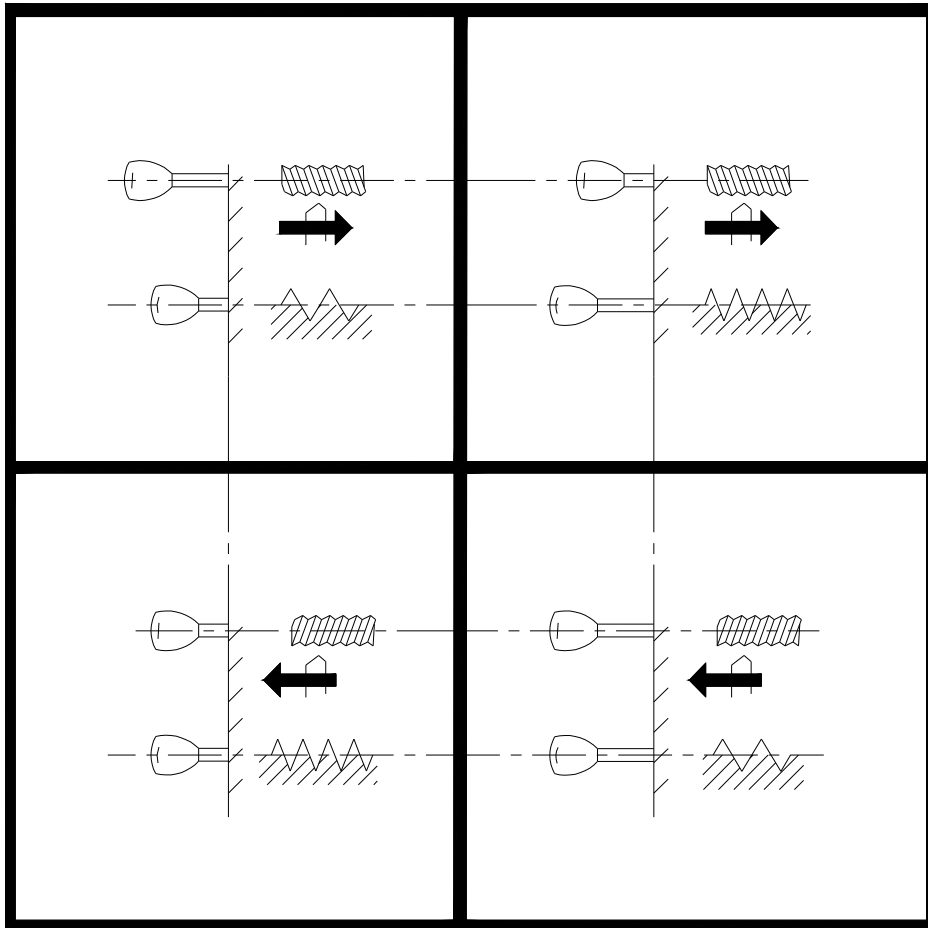
Положение рукояток	Вид резьбы и подача				
	Метрическая $t=3\text{mm}$	Дюймовая Колич.= 12 вит./1"	Модульная $m=0,75\text{mm}$	Диаметралпитчевая $P=48 \text{ вит./} \pi''$	Подача $S=0,202 \text{ mm/об}$
Для нормального и увеличенного шага	нормальная	Нормальная	Нормальная	Нормальная	Нормальная
Для множительного механизма	С	С	С	С	С
для избирательного механизма	5	5	5	5	5
Для распределительного механизма	mm	/1"	М	DP	
	Метрическая	дюймовая	модульная	диаметралпитчевая	подача

Положение передвигного зубчатого блока от гитары должно быть таким, как это указано на таблице резьб и подач.



CU 800/CU1000

Рис.17



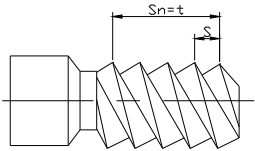
Cu1250
рис.18

7.5. НАРЕЗАНИЕ МНОГОХОДОВЫХ РЕЗЬБ

Токарные станки метрического исполнения имеют возможность для нарезания многоходовых резьб без дополнительных приспособлений. При этом используются оба первых зубчатых колеса гитары в соответствии с табличкой, расположенной с внутренней стороны боковой крышки рис.19. Необходимо, чтобы перед приступлением к работе нулевое положение на табличке рис.20, монтированной на передвижном колесе 3 со $Z=20$ от движущего вала гитары, совпало с указателем 4 рис.15. Для этой цели передвижное колесо 3 выдергивается в направлении к оператору станка, движущий вал поворачивается под необходимым углом с помощью ключа и колесо 3 возвращается обратно. После нарезания первого хода, передвижное колесо опять выводится из зацепления и вращается в одном или другом направлении под необходимым углом – количество зубцов, указанных на табличке рис.19. После нарезания второго хода это колесо опять необходимо вращать в том же самом направлении, под тем же углом и т.д.

По табличке рис.19 видно, что при нарезании резьб, находящихся в зоне со знаком Z на черном фоне (см. табличку с резьбами и подачами), можно нарезать 3-ходовые и 5-ходовые резьбы; для резьб, находящихся в зоне со знаком $4xZ$ на красном фоне – увеличенный шаг, можно нарезать 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 10- ходовые резьбы и т.д.

Например, при нарезании 3-ходовой резьбы, если она находится в зоне со знаком Z на черном фоне, передвижное зубчатое колесо надо вращать через 5 зубцов, а если шаг находится в зоне со знаком $4xZ$ на темнокрасном фоне, передвижное зубчатое колесо надо вращать через 20 зубцов, т.е. на 1 оборот и т.д.



n	Z	4xZ	16xZ	64xZ
2	-	30=1⊙+10	120=6⊙	480=24⊙
3	5	20=1⊙	80=4⊙	320=16⊙
4	-	15	60=3⊙	240=12⊙
5	3	12	48=2⊙+8	192=9⊙+12
6	-	10	40=2⊙	160=8⊙
8	-	-	30=1⊙+10	120=6⊙
10	-	6	24=1⊙+4	96=4⊙+16




	Black Schwarz Noire Черен		Green Grün Vert Зелен
	Dark red Dunkel rot Rouge Тьмно червен		Orange Orange Orange Оранжев

Рис.19

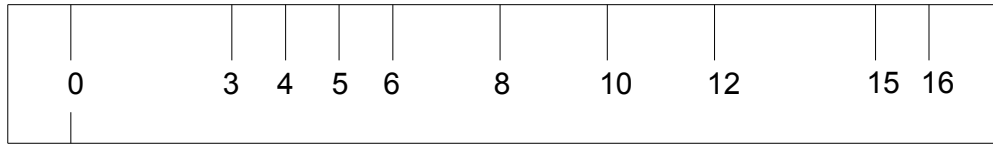


Рис.20

7.6. НАРЕЗАНИЕ БРИГГСОВЫХ РЕЗЬБ

Настройка на соответствующий шаг резьбы осуществляется вышеописанным образом. Так как бриггсова резьба коническая, ее нарезание необходимо произвести при помощи конусной линейки (дополнительная принадлежность). Для этого вида резьб используются и шаги 11 1/2 витка /1" и 27 витка/1", которые не приведены в таблице. Так как эти резьбы очень короткие, для нарезания резьбы в шаге 27 витков/1" используется метрическая резьба в шаге 0,937mm, при чем получается относительная погрешность 0,00345mm или на 10mm – погрешность в 0,0345mm (0,00136"); для резьбы в шаге 11 1/2 витков/1" используется диаметральная резьба М36, при этом получается погрешность в 0,00357 или на 10mm – погрешность в 0,0357mm (0,00139").

7.7. УСТАНОВЛЕНИЕ РАЗМЕРА

Для точного учета перемещения режущего инструмента в продольном и поперечном направлении токарные станки оснащены соответствующими лимбами.

Продольные перемещения суппорта учитываются по продольному лимбу, расположенному на коробке суппорта. У лимба имеется нониус, который позволяет учет с точностью в 0,1mm для станков метрического исполнения.

Лимб для учета поперечных перемещений суппорта имеет шкалу, учитывающую разницу в диаметрах обрабатываемых деталей. Один оборот лимба соответствует разнице в диаметрах 10mm или 5mm по радиусу для станков в метрическом исполнении. Одно деление лимба соответствует разнице в диаметрах 0,1mm для метрического исполнения.

Лимб, расположенный на крестовом суппорте, учитывает перемещения салазок на этом суппорте. Лимб в метрическом исполнении учитывает за 1 оборот перемещение в 5mm. Значение одного деления составляет 0,025mm. Для учета глубины сверления посредством ручного перемещения пиноли на подвижной бабке служит шкала от 0 до 260mm, нанесенная на пиноль.

Шкала для учета поперечного смещения подвижной бабки используется для обработки деталей с малой конусностью, преимущественно большой длины /свыше 500mm/.

Круговая шкала на салазках поперечного суппорта служит для учета угла вращения крестового суппорта для обработки небольших по длине конусных поверхностей. Шкала градуированна от 0° до 90° в двух направлениях вращения; значение одного деления составляет 1°.

7.8. ЗАЖИМНЫЕ И ВЕДУЩИЕ УСТРОЙСТВА

Передний конец шпинделя имеет короткий конус и торец по DIN55027 для байонетного закрепления зажимных устройств. Для закрепления зажимного устройства байонетная шайба поворачивается так, чтобы гайки могли проходить сквозь расширенные отверстия шайбы.

Зажимное устройство ставится на конус шпинделя так, чтобы затягивающие болты с гайками проходили через отверстия шпинделя, а круглая шпонка вошла в соответствующее гнездо зажимного устройства. После вращения шайбы в обратном направлении до упора гайки затягиваются.

Для съема зажимного устройства, гайки ослабить примерно в полоборота, а шайбу вращать так, чтобы ее расширенные отверстия совпали с гайками.

Задний конец шпинделя имеет специальную шейку для закрепления электромеханических, гидравлических или пневматических зажимных устройств.

Внимание! Ни в коем случае не превышайте максимальные обороты зажимных устройств.

При точении между центрами абсолютно запрещена работа с мертвым центром в задней бабке !

Необходимо иметь в виду, что при работе с несамодцентрирующим патроном эти обороты могут применяться только при обработке сравнительно легких и коротких деталей.

8. РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ

8.1. ЗАМЕНА ГЛАВНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И РЕМНЕЙ (рис.21)

* Натяжение ремней производится в следующей последовательности - отвинчиваются нижние гайки 4 и завинчиваются верхние -5. Контроль усилия натяжения ремней осуществляется через применение усилия $7,5daN$ в их середине. Изгиб ремней не должен превышать $31mm$.

* Съем ремней - развинчивается верхняя гайка 5 после завинчивания нижней гайки 4 плита 1 поднимается (поворачивается) вверх, при этом освобождаются ремни.

После их замены новыми, натяжение производится в указанной последовательности.

* Смена двигателя – после съема ремней и демонтажирования электрической связи с ним, развинчиваются болты 6. Таким образом двигатель готов для его вывода из зоны машины.

Примечание : Главное питание станка должно быть выключено !

Установка нового двигателя производится в обратной последовательности.

Обратить внимание на то, чтобы осевое смещение двигателя не превышало $2-3mm$. Это достигается через установку линейки между 2 ременными шкивами (двигателя и коробки веретена). Несоблюдение указанных условий приведет к сокращению срока годности ремней и пониженному КПД при работе токарного станка.

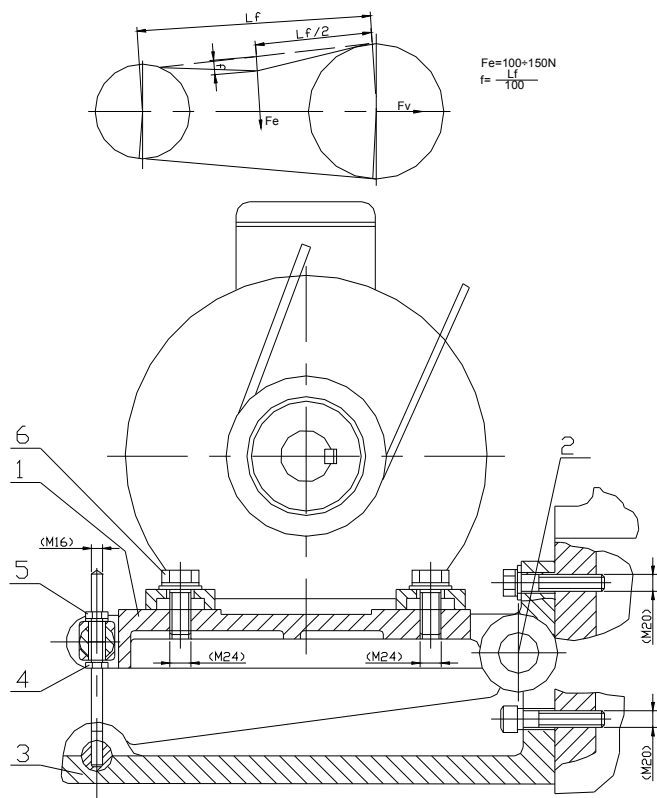


Рис.21

8.2. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОРОБКИ ВЕРЕТЕНА (рис.22)

Регулирование оси вращения веретена по отношению к направляющим станины осуществляется с помощью винтов 1 и 2. (Перед этим коробка веретена освобождается, путем развинчивания гаек 3, а также болта 4. Коробка смещается так, чтобы при застопоренных винтах 1 и 2 ось вращения веретена была параллельна направляющим станины. После этого коробка снова затягивается к станине.

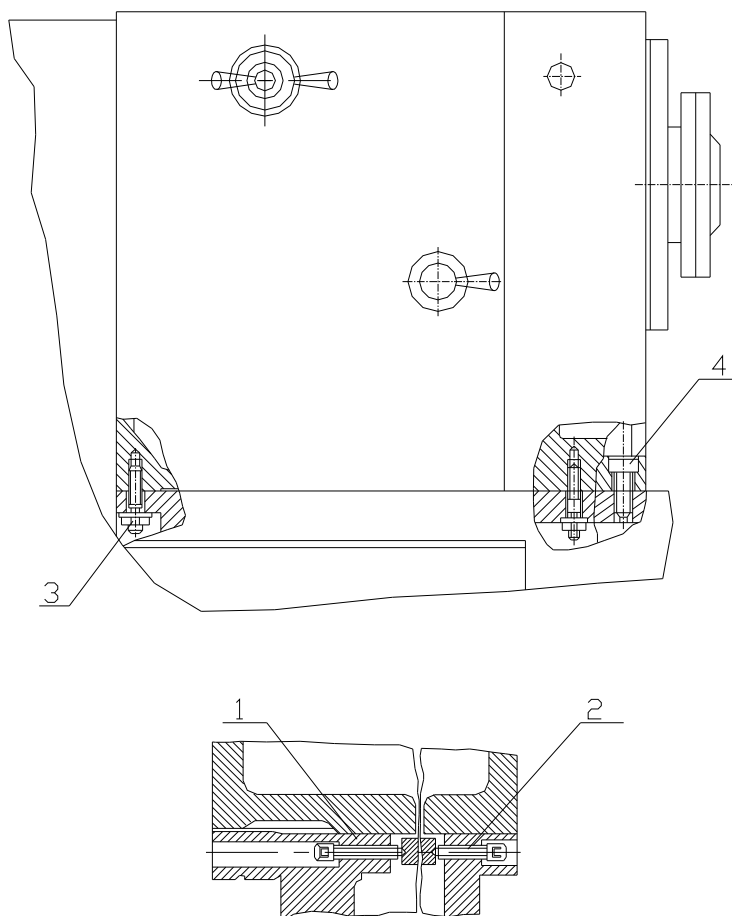


Рис.22

8.3. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОДШИПНИКОВ ШПИНДЕЛЯ (рис.23)

Подшипники шпинделя не нуждаются в регулировании во время эксплуатационного периода станка. Если необходима смена/подмена, просим обращаться к производителю станка или в специализированном сервисе.

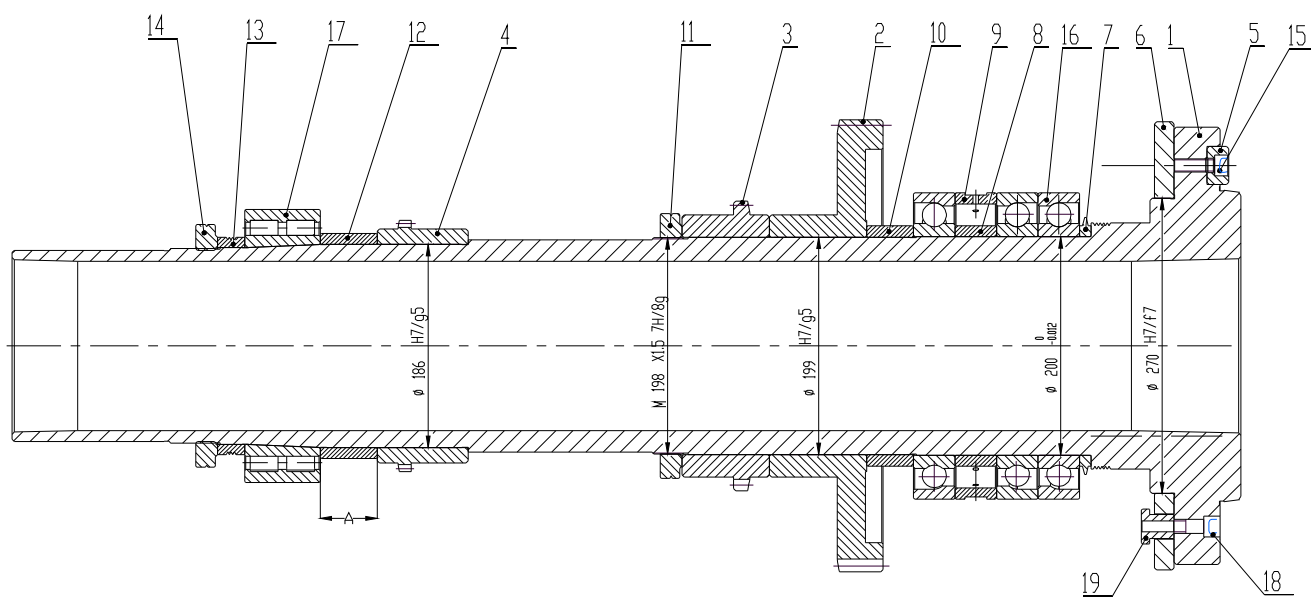


Рис.23

8.4. РЕГУЛИРОВАНИЕ СОЕДИНИТЕЛЯ (Рис.24)

Соединитель для прямого и обратного хода типа “Сигма” монтируется фирмой-производителем. Двойной соединитель - рис.24, монтированный в коробке скоростей токарного станка, содержит два пакета дисков, расположенных по обеим сторонам включающего обода (кольца) 5, что позволяет производить включение через один или другой из двух пакетов.

Регулирование соединителя производится через крышку задней стенки коробки веретена следующим способом. Освобождается регулирующая гайка 4 выдергиванием и поворотом на 90° пластинки 1 замка (карабина), при этом штифт 2 выходит из прижимного диска. Тогда регулирующая гайка 4 поворачивается на необходимое число интервалов, пока не будет выбран лишний зазор между дисками, после чего через выпрямление головки замка он возвращается на место.

Обязательно необходимо проверить хорошо ли вошел замок в одно из отверстий прижимного диска перед пуском в ход станка. При этом положении головка замка вошла до конца в свое гнездо.

В конце периода срабатывания соединителя необходимо восстановить регулировку с целью достижения момента, который он переносит нормально. Правильно регулированный соединитель должен обеспечивать раскручивание шпинделя без патронов от 0÷1200 об/мин за 7 ÷10 сек.

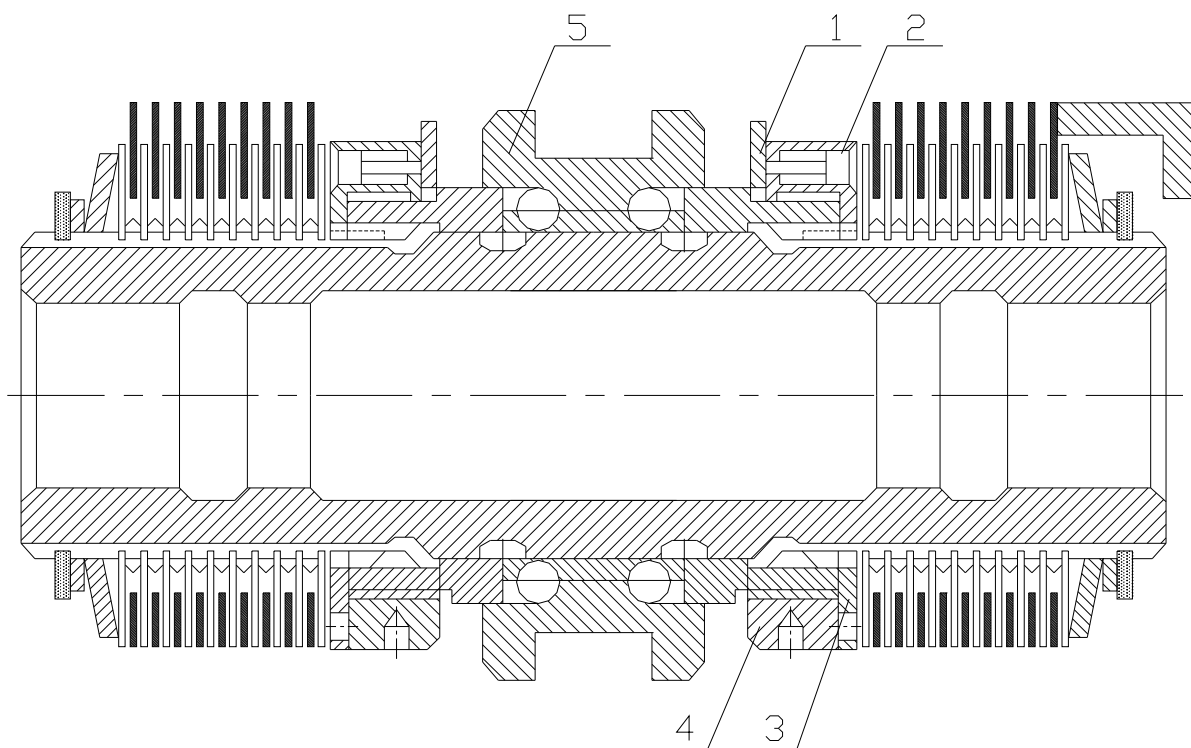


рис.24

8.4.1.РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ТОРМОЗА (Рис.25)

- **Действие**

Когда срабатывает рычаг соединителя для включения вращения шпинделя смещается щанга 803.011.0000.09 так, чтобы Кулачки 5 воздействовали на Рычаг 2, который через Регуляционный винт 10 и Вилку 4 освобождает тормоз.

Когда рычаг соединителя вернется в нейтральное положение, тогда Пружина 40 через Гильзу 41 включает тормоз.

- **Регулирование момента срабатывания тормоза**

Эта регулировка производится через Регуляционный винт 10 и Гайку 18.

При рычаге соединителя в нейтральном положении (соединитель освобожденный) тормозная Муфта 42 должна быть включена. Регуляционный винт 10 должен соприкоснуться с Рычагом 2.

- **Регулирование силы включения тормоза**

Эта регулировка производится через Винты 26 [3 винта M8x70].

Когда винты равномерно накручиваются, Втулка 15 перемещается и сгибает Пружину 40, таким образом увеличивая силу пружины.

Проверка: Когда рычаг соединителя возвращается в нейтральное положение, тормоз должен включиться безотказно.

Внимание: Избегайте чрезмерного натяжения пружины, так как оно может затруднить включение рычага соединителя.

- **Регулирование Момент Остановки (Времени для останова станка)**

Процедура регулирования такая же, как и описанная в п.8.4 выше “РЕГУЛИРОВАНИЕ СОЕДИНИТЕЛЯ”

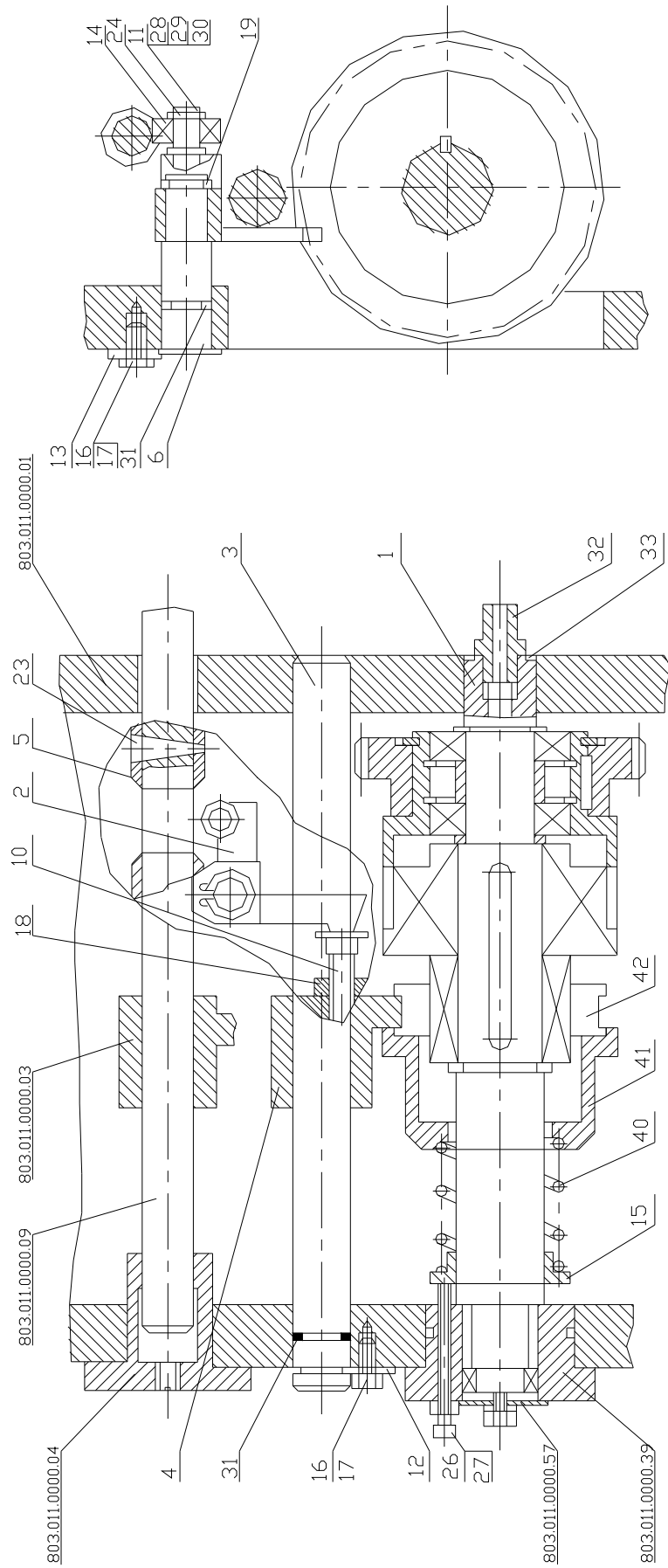


Рис.25

8.5. РЕГУЛИРОВКИ В НИЖНЕМ СУППОРТЕ

8.5.1. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАЗОРА МЕЖДУ ПОПЕРЕЧНЫМ ВИНТОМ И ГАЙКОЙ

Необходимо вынуть крышку, расположенную сверху на поперечных салазках, чтобы открыть доступ к гайке рис.26. Гайка 1 накручивается так, чтобы получился нормальный зазор в винтовом соединении. Подпружиненные штифты 2, служащие для фиксирования гайки в избранном положении, при кручении гайки должны быть нажаты вовнутрь.

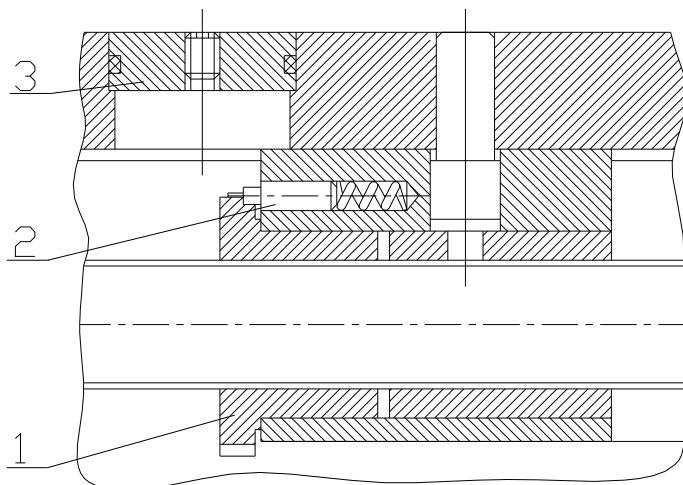


Рис.26

8.5.2. УСТАНОВКА ПОДШИПНИКОВ НА ПОПЕРЕЧНОМ ВИНТЕ

В нижнем суппорте, при варианте без конусной линейки, осевая установка подшипников осуществляется в обводке рис.27. Выбор зазора производится через закручивание гайки 1 до получения движения без зазора в аксиальных подшипниках и застопоривания гайки 2 в этом положении. Предварительно крышка 3 снимается.

При суппортах с конусной линейкой установка подшипников на поперечный винт осуществлена в обводке конусной линейки рис.27. Для регулирования осевого зазора в подшипниках весь узел вынимается из обводки. Гайка 1 накручивается до получения движения без зазора в аксиальных подшипниках и застопоривается контргайкой 2.

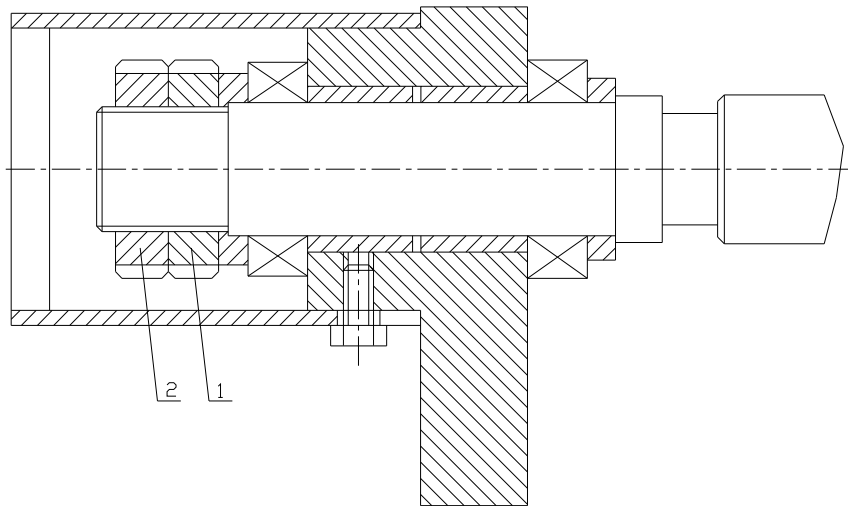


рис.27

8.5.3. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАЗОРА МЕЖДУ ПЕРЕДНЕЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ СТАНИНЫ И НИЖНИМ СУППОРТОМ.

- отвинчивается винт 1 рис.28
- плоскость "А" планки подгоняется до получения зазора 0,02 - 0,03mm между планкой 2 и нижней поверхностью направляющей станины при затянутом положении планки 2 с винтом 1.

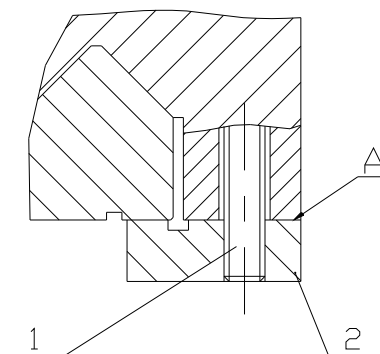


Рис.28

8.5.4. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАЗОРА МЕЖДУ ЗАДНЕЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ СТАНИНЫ И НИЖНИМ СУППОРТОМ (рис.29)

Зазор между задней направляющей плоскостью станины и фартуком регулируется следующим образом:

- отвинчивается контргайка 9;
- навинчивается винт 10 до получения требуемого зазора между планкой 11 и нижней плоскостью направляющей станины;
- затягивается контргайка 9;

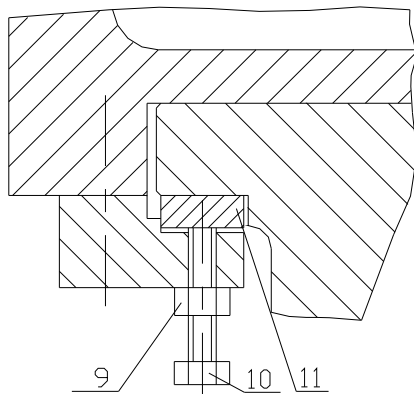


рис.29

8.5.5. ЗАЗОР В ЛАСТОЧКИНОМ ХВОСТЕ ПОПЕРЕЧНЫХ САЛАЗОК.

Регулирование производится двумя клиньями - рис.30; Клинья передвигаются до тех пор, пока получится движение без зазора между подвижной и неподвижной плоскостями, после чего фиксируется положение клиньев гайками 1 и полыми винтами 2.

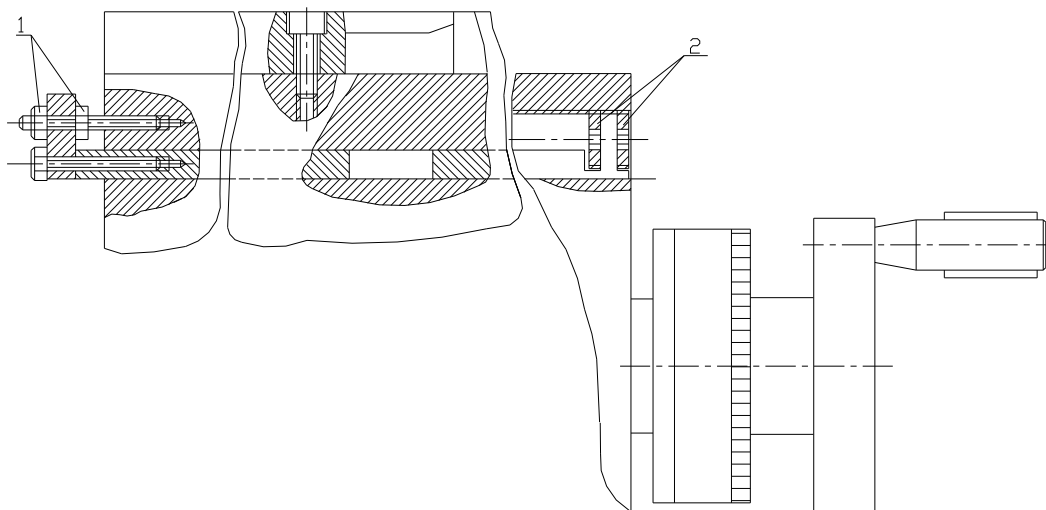


Рис.30

8.6. ПОПЕРЕЧНОЕ СМЕЩЕНИЕ БАБКИ В ОТНОШЕНИИ К ПОДКЛАДКЕ

Смещение бабки производится следующим образом: рис.6 и 7

- освобождаются гайки 10, служащая для затягивания бабки к станине
- слегка отвинчивается винт 13;
- через закручивание винта 11 бабка смещается в нужном направлении;
- затягивается винт 13.

Точная установка подвижной бабки производится при помощи оправки, закрепленной между двумя центрами, при этом замеры осуществляются индикатором на фартуке.

8.7. РЕГУЛИРОВАНИЕ КОРОБКИ СУППОРТА

Предохранительный механизм коробки суппорта (рис.31)

Предохранительный механизм коробки суппорта служит для выключения движения суппортов, когда нагрузка превысит допустимую.

Регулирование производится через гайку 6. При ее накручивании пружина 7 сжимается и увеличивает сопротивление, при котором предохранительный соединитель отделится и прекратится передача движения к соответствующему суппорту.

При развинчивании гайки 6 получается обратный результат - сопротивление, при котором выключается движение уменьшается.

Регулирование зазора между ходовым винтом и разъемной гайкой.

Производится винтом 8 рис.36, который законтрится в избранном положении с гайкой 9. При накручивании винта 8 зазор увеличивается, а при отвинчивании уменьшается. Не рекомендуется работать без никакого зазора, так как в таком случае при сильном затягивании гайки предохранительный штифт винта может порваться.

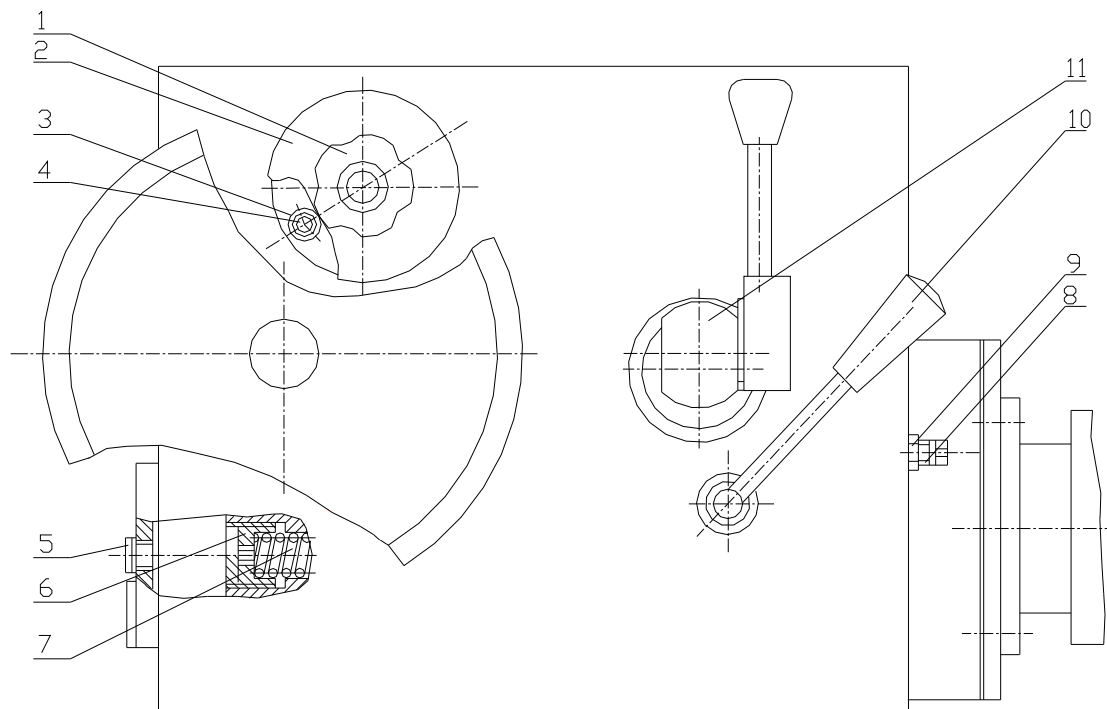


Рис.31

8.8. РЕГУЛИРОВАНИЕ КРЕСТОВОГО СУППОРТА

8.8.1. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАЗОРА МЕЖДУ ВИНТОМ И ГАЙКОЙ

Гайка 1 рис.32 накручивается так, чтобы получился нормальный зазор в винтовом соединении.

Подпружинные штифты 2, служащие для фиксирования гайки в избранном положении, при поворачивании гайки должны быть нажаты вовнутрь.

8.8.2. ЗАЗОР В ЛАСТОЧКИНОМ ХВОСТЕ (рис.33)

Регулирование зазора между трущимися поверхностями верхних салазок 1 и крестовины 2 производится через смещение клина 3 следующим способом:

- отвинчивается застопоряющий винт 4 клина, находящийся в задней части салазок;
- навинчивается винт 5 до получения движения без зазора, после чего винт 4 завинчивается.

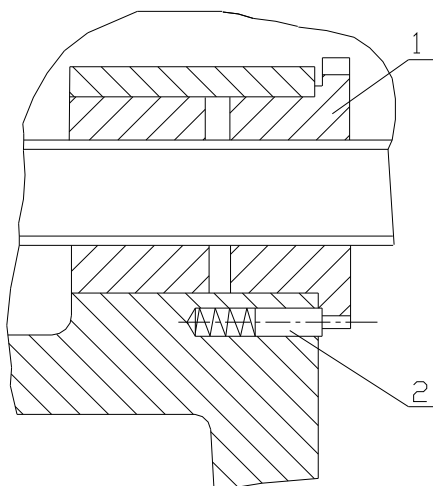


Рис.32

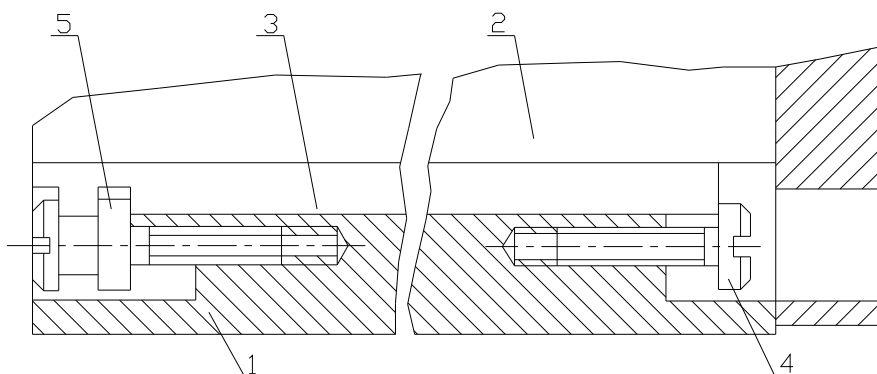


Рис.33

8.8.3. УСТАНОВКА ПОДШИПНИКОВ НА ВИНТ ВЕРХНЕГО СУППОРТА (рис.34)

Предварительно демонтируется маховик 10.

Выбор зазора в аксиальных подшипниках производится через завинчивание гайки 8 до получения движения без зазора, после чего гайка 8 застопоривается гайкой 9. Нониус 10 монтируется обратно.

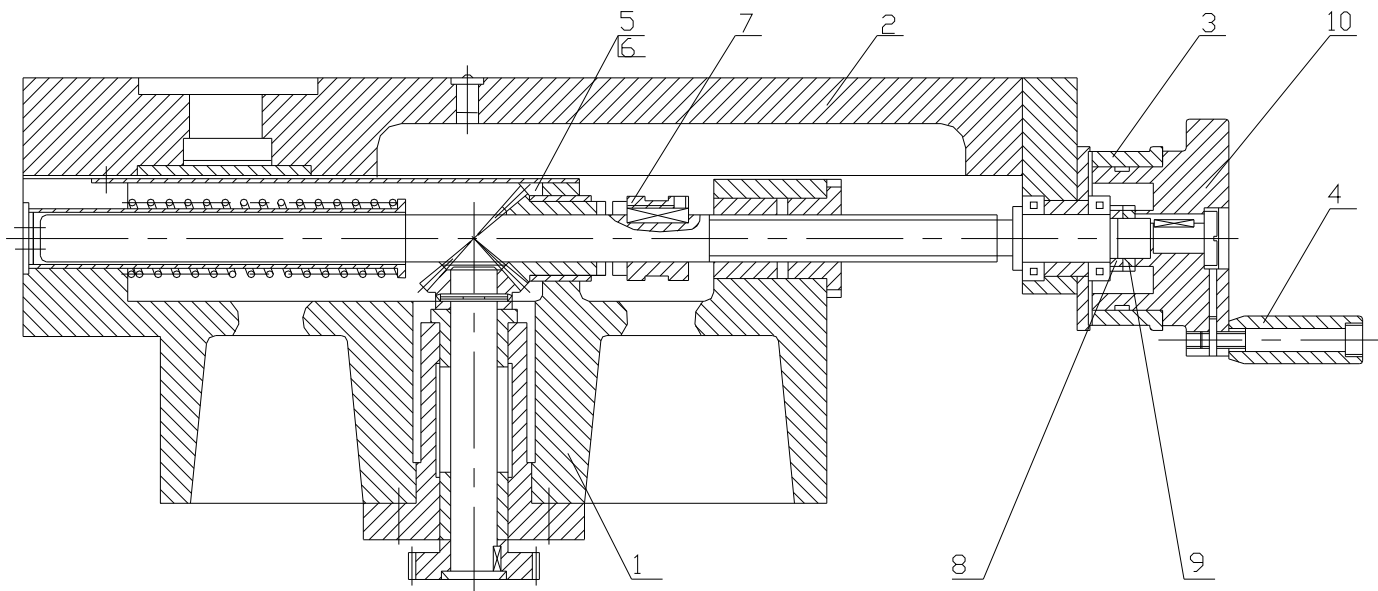


Рис.34

9. ОХЛАЖДАЮЩАЯ УСТАНОВКА

Охлаждающая установка состоит из насосного агрегата и из 1 до 4 резервуаров в зависимости от длины токарного станка, которые связаны между собой как сообщающиеся сосуды посредством резиновых шлангов.

Насосный агрегат установлен рядом с задней стороной передней тумбы, а резервуары расположены в пространстве между тумбами станка под ваннами для сбора охлаждающей жидкости и стружек.

Резервуары имеют перегораживающую стенку с решеткой для отстаивания и фильтрации охлаждающей жидкости.

Электронасос насосного агрегата всасывает охлаждающую жидкость и по шлангу, который пролегает через направляющие ход кабелей и гибкий трубопровод, монтированный к верхнему суппорту, подает ее в зону резания.

Специальным краном регулируется дебит охлаждающей жидкости.

Количество охлаждающей жидкости, необходимой для первоначальной заправки, следующее:

PMЦ	1500	-100 л
PMЦ	3000, 4000	-200 л
PMЦ	5000, 6000	-300 л

Использованные охлаждающие жидкости должны соответствовать избранной технологии и виду обрабатываемого материала. Если при избранной Вами технологии происходит активное испарение охлаждающей жидкости, используйте аспирационную установку для охлаждения пара. Изыскивайте и соблюдайте инструкции производителя по хранению, мерам безопасности и средствам защиты использованной Вами охлаждающей жидкости!

10. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

10.1. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Станок укомплектован электрической установкой, которая состоит из главного электродвигателя, электродвигателя насоса охлаждающей установки, электродвигателя быстрого хода и задней бабки, электротабло, эл. пульта, местного освещения и соединительных кабелей.

Электроустановка и электротабло исполняются в соответствии с мощностью главного электродвигателя и согласно напряжению и частоте питающей сети в зависимости от заявки клиента.

Распределительный трансформатор состоит из первичной обмотки, чье напряжение и частота зависят от заявки клиента, и из вторичных обмоток для 24V, 12V.

Оперативная цепь питается напряжением в 24 V.

Светильник - местное освещение, питается напряжением в 12 V.

Руководство по монтажу и эксплуатации сопровождается “Экспедиционной документацией” в зависимости от исполнения.

Главный электродвигатель трехфазовый асинхронный.

Машина снабжена тормозной педалью SB13 /SB14 и SB15 при больших РМЦ/, которая выключает переменноточковое управление.

10.2. ДЕЙСТВИЕ

Питающее напряжение подается посредством пакетного кулачкового размыкателя (QSO), с секретным ключом, который блокирует самопроизвольный пуск в ход.

При поданном напряжении загорается сигнальная лампа HLO, находящаяся на командном пульте.

Главный электродвигатель запускается посредством кнопки “пуск” SB4 и останавливается нажатием на кнопку “стоп” SB5.

При необходимости посредством кнопки-переключателя SA4 включается и выключается двигатель насоса для охлаждающей жидкости. Светильник местного освещения включается посредством кнопки-переключателя SA2.

Быстрый ход запускается выключателем SQ7 в коробке суппорта, а движение задней бабки - от кнопки переключателя SA5.

10.3. ЗАЩИТА

Главный электродвигатель защищен от перегрузок через термическая защита QM1, а двигатели задней бабки, быстрого хода и насос для охлаждающей жидкости - чрез термические защиты.

На автоматических размыкателях и тепловом реле должны быть установлены следующие параметры:

QM1 - 38A при двигателе 18,5 kW

- 43A при двигателе 22 kW

QM2 – 2A

QM3 – 0.3A

Предохранители:

FU1.1 и FU1.2 - 6A

FU2 - 4A

FU3 - 2A

Электрические блокировки:

1. Оперативная цепь выключается при:

- открывании крышки гитары
- открывании дверцы электрического табло

2. Блокировка двигателя осуществляется при:

- неспущенном щите шпинделя (SQ4)
- открытой крышке гитары (SQ3)
- SQ8 - осуществляет блокирование включения двигателя при останове и повторном включении, если соединитель не находится в среднем положении (если кинематическая цепь после I-го вала не разомкнута), т.е. шпиндель выключен.
- SQ6 - блокирует движение задней бабки по станине, если она механически затянута к ней, и исполняет роль концевого выключателя в крайнем правом положении.

10.4. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ

Внимание! На доступ к электрошкафу имеет право только квалифицированный специалист по электрообслуживанию, инструктированный по технике безопасности при работе с высокими напряжениями, или уполномоченное собственником лицо.

Осмотры и ремонты производить после выключения входного размыкателя QS0, при этом осуществляется также дополнительная проверка на отсутствие напряжения после его выключения.

Для обеспечения безопасной работы на станке необходимо проведение периодических осмотров заземлительной установки согласно требованиям действующих в соответствующем государстве нормативных документов по вопросам электробезопасности.

Периодически очищать от пыли и других загрязнений электродвигатели.

Замену сгоревших предохранителей производить только посредством фабричных вставок. После первоначального включения и после ремонта станок необходимо испытать на холостом ходу.

Для лучшего джежения, по направляющим, двигатель задней бабки управляется частотным регулятором „а1”.

Параметры, которые могут быть изменены, не доводя до опасности для машины:

ACC – рампа ускорения при отъезде (очень малые величины вызывают подскок заднего седла при отъезде).

DEC – рампа замедления остановки (очень малые величины могут довести до сигналов в частотном регуляторе –ObF).

SP2 – заданная через параметр частота напряжения питания двигателя заднего седла. Границы изменений: от 40 HZ до 60 HZ.

Эти параметры доступны сразу после подачи питания на частотный регулятор.

Для получения подробностей о параметрах и сигналах частотного регулятора следует пользоваться «Руководством для потребителя» ALVITAR 11.

Направление движения задается кнопкой SA5 (см. схему E210), защита двигателя обеспечивается частотным регулятором, а его защита – предохранителем FU5.

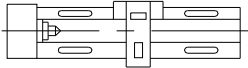
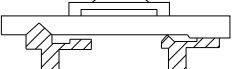
11.0. ПРИЛОЖЕНИЕ

11.1. ПРОТОКОЛ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ

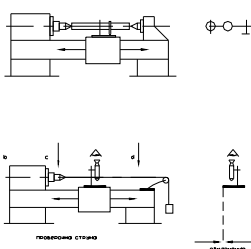
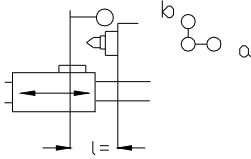
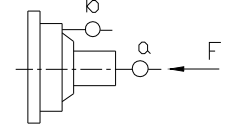
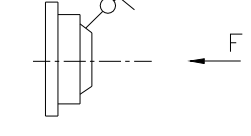
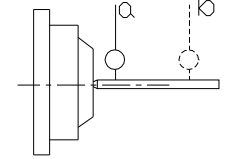
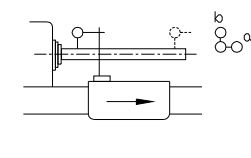
	Станки инструментальные ТОКАРНЫЕ СТАНКИ С НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТЬЮ Диаметр вращения более 800mm До 1600mm приемочные условия	DIN 8607
--	---	---------------------

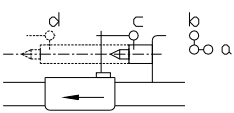
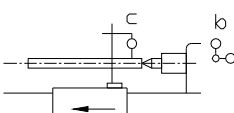
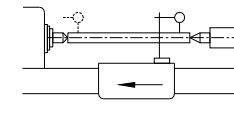
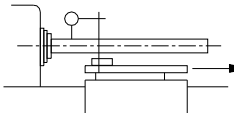
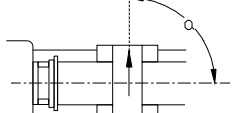
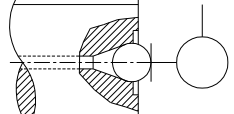
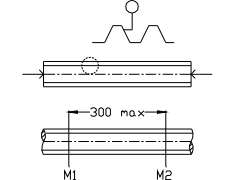
Тип:	Номер станка:
Получатель:	Номер заказа:
Дата:	Приемщик:

1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

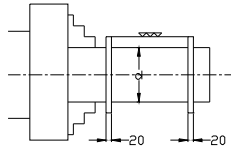
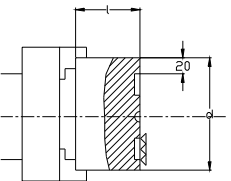
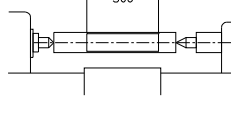
№	Объект Провер-ки	Рисунок	Средства для проверки	Указания для проверки	Отклонения	
					Допустимые	Измерен-ные
O1	Выпрямление станка А) в продольном направлении		Точный нивелир. Оптический или другой метод. Принадлежности, которые соответствуют виду направляющих	Салазки в середине станины. Измерения производятся в точках, расположенных по всей станине на одинаковых расстояниях между ними а) – нивелир установлен на передней, соответственно задней направляющей.	А) 0.015mm Для L до 500mm. (выпуклый) 0.03mm для L над 500mm до 1000mm (выпуклый) Местный допуск 0.01mm на 250mm Если длина точения более 1000mm, допустимое отклонение увеличивается на 0.02mm для каждых следующих 1000mm. (выпуклый) Местный допуск 0.02mm на 500mm	а).....m m за L до m m за L до
	б) в поперечном направлении					
O1				б) – нивелир поставлен на измерительный мост (линейку). Для проведения обеих измерений нивелир может быть поставлен также на поперечных или на продольных салазках.		

2. ПРОВЕРКИ НА ГЕОМЕТРИЧЕСКУЮ ТОЧНОСТЬ

№	Объект Проверки	Рисунок	Средства для проверки	Указания для проверки	Отклонения	
					Допустимые	Измеренные
G1	Прямолинейность движения салазки в горизонтальной равнине определенной осью вращения и вершиной инструмента		а) L до 1500mm индикаторные часы по DIN 879. Проверочная оправка или линейка длиной в 300 до 500mm б) -при любой длине точения. Проверочная струна и микроскоп или оптический метод	а)- проверочная оправка между центрами, индикаторные часы на салазках. Измерительный наконечник опирается в оправку в горизонтальной равнине. Салазки перемещаются продольно в отношении к оправке. б)-проверочная струна закреплена к коробке веретена, в конце станины пропущена сквозь ролик и натянута через груз. Микроскоп на салазках. По крестовине микроскопа струна выпрямляется в с и d. Салазки перемещаются продольно в отношении к струне	а) и б) 0.02mm L до 500mm 0.025mm L над 500mm до 1000mm Если длинота точения превышает 1000mm допустимое отклонение увеличивается на 0.005mm за каждые следующие 1000mm, не превышая максимально допустимое отклонение в 0.05mm	а)mm б).....mm
G2	Параллельность движения салазок и направляющих задней бабки а)-в горизонтальной равнине б)-в вертикальной равнине		Индикаторные часы по DIN 879	Индикаторные часы на салазках. Измерительный наконечник упирается в пиноль задней бабки. Пиноль достаточно выдвинута и зажата как для нормальной работы. Салазки и задняя бабка перемещаются совместно по всей длине станины.	а) 0.04mm б)0.04mm Местный допуск 0.02mm на 500mm L до 1500mm а) и б) 0.03mm на 500mm L более 1500mm	а).....mm б).....mmmmmm
G3	а)- осевое биение рабочего веретена б)-точность движения в плоскости торцевой поверхности.		Индикаторные часы по DIN 879 (вспомогательные средства для проверки)	Индикаторные часы находятся: а)-в оси веретена б)-на торцевой поверхности веретена Веретено вращается медленно. При зазоре в опорных подшипниках применить постоянную силу F. Значение F определяется производителем.	а) 0.015mm б) 0.02mm (включительно осевое биение)	а).....mm б).....mm
G4	Круговое движение центрирующей окорпуса рабочего веретена		Индикаторные часы по DIN 879	Индикаторные часы устанавливаются перпендикулярно к огибающей линии конуса. Веретено вращается медленно. При зазоре в опорных подшипниках применить постоянную силу F. Значение F определяется производителем.	0.015mmmm
G5	Круговое движение внутреннего корпуса рабочего веретена а)-до торца б)-на расстоянии равном половине максимального диаметра вращения		Индикаторные часы по DIN 879 Проверочная оправка с коническим хвостовиком для подсоединения.	Проверочная оправка во внутреннем конусе.Индикаторные часы упираются в образующую оправки. Веретено вращается. Измерение в а, а после этого в б.	а)0.015mm б)0.05mm для расстояния в 500mm	а).....mm б).....mm
G6	Параллельность оси рабочего веретена и движения салазок на длине, равной половине максимального диаметра вращения. а)- в горизонтальной равнине б)-в вертикальной равнине		Индикаторные часы по DIN 879 Проверочная оправка с коническим хвостовиком для подсоединения	Проверочная оправка во внутреннем конусе веретена. Устанавливается в положение "среднего отклонения" от кругового движения". Измерительным наконечником ощущается огибающая линия оправки. Салазки перемещаются вдоль измерения. Последовательность измерения как при G5.	а) 0.03mm на 500mm направленный к инструменту б) 0.04mm на 500mm направленный вверх	а)mm б)mm

№	Объект Проверки	Рисунок	Средства для проверки	Указания для проверки	Отклонения	
					Допустимые	Измеренные
G7	Параллельность оси пиноли задней бабки в отношении движения Салазок. А)- в горизонтальной равнине б)-в вертикальной равнине		Индикаторные часы по DIN 879	Индикаторные часы соприкасаются с приборной и затянутой пинолью задней бабки в т. с. Пиноль выдвигается на 100mm и снова затягивается. Салазки перемещаются до т. d. Измерение в положении с, а после этого в d.	а) 0.02mm на 100mm направленный к инструменту б) 0.03mm на 100mm направленный вверх	а)mm б).....mm
G8	Параллельность присоединительного конуса в задней бабке в отношении к движению салазок. а)- в горизонтальной равнине б)-в вертикальной равнине		Индикаторные часы по DIN 879 Проверочная оправка с коническим хвостовиком для подсоединения	Проверочная оправка в приборной и затянутой пиноли задней бабки. Индикаторные часы установить в с, а салазки перемещать продольно в отношении к оправке.	а) 0.05mm на 500mm направленный к инструменту б) 0.05mm на 500mm направленный вверх	а)mm б)mm
G9	Эквидистантность обеих центров по отношению к базовой равнине		Индикаторные часы по DIN 879 Проверочная оправка для закрепления между центрами	Задняя бабка и пиноль задней бабки затянуты. Индикаторными часами ощупывается верхняя образующая линия оправки. Измерения в обоих концах оправки	0.06mm (центр задней бабки более высокий)mm
G10	Параллельность оси рабочего веретена по отношению к движению верхних салазок		Индикаторные часы по DIN 879 Проверочная оправка с коническим хвостовиком для подсоединения.	Направляющие верхних салазок устанавливаются параллельно оси веретена в горизонтальной равнине. Салазки застопориваются. Оправка ставится во внутренний конус и доводится до положения среднего отклонения от кругового движения. Верхние салазки с закрепленными на них индикаторными часами перемещаются продольно по отношению к оправке на соответствующее расстояние.	0.04mm на 300mmmm
G11	Перпендикулярность оси рабочего веретена по отношению к движению поперечных салазок		Индикаторные часы по DIN 879 Проверочная шайба или линейка	Индикаторные часы закреплены на поперечных салазках. Проверочная шайба или линейка закреплены на веретене. Поперечные салазки перемещаются на.....mm	0.02.mm на 300mm Погрешность направления $\alpha \geq 90^\circ$mm
G12	Осевое биение ведущего винта		Индикаторные часы по DIN 879 Стальной шарик по DIN 5401	Поставленный в центровое отверстие шарик ощупывается индикаторными часами. Салазки приводятся в движение через ведущий винт в обоих направлениях. Это проверка может отпасть, если будет произведена практическая проверка РЗ (рабочая точность)	0.02mm в любом направленииmm
G13	Точность шага а)-полученная при приведении в движение ведущего винта б)-измерение ведущего винта		а)-индикаторные часы по DIN 879 и образцовый винт б)-точный измерительный прибор по выбору (используется гайка или сегмент гайки)	а)-образцовый винт ставится между центрами. Планка ощупывается индикаторными часами б)-вместо измерения а) можно применить диаграмму измерения ведущего винта перед его монтажом.	а) и б) 0.04mm на 300mm L до 2000mm измеренное на любом месте. Если длина точения превышает 2000mm, то допустимое отклонение увеличивается на 0.005mm для каждых новых 1000mm, не превышая при этом максимально допустимое отклонение в 0.05mm на 300mm Местный допуск 0.015mm на 60mm при замере на любом месте	а).....mm б).....mmmm

3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРОВЕРКИ

№	Объект Проверки	Рисунок	Условия для обрабатывания и средства для измерения	Указания для проверки	Отклонения	
					Допустимые	Измеренные
P1	Рабочая точность при продольном точении А) округлость Б) цилиндричность	 <p>$d \geq da/8$ da – наибольший диаметр вращения $l = 0.5 da$</p>	Если нет специальных договоренностей, тогда производитель определяет: Вид инструмента, материал пробной детали (чугун или сталь), а также подачу, глубину резания, скорость резания и т.н. Деталь закреплена консольно в подходящем зажимном устройстве и обрабатывается окончательно при одном зажиме. Микрометр или скоба с индикаторными часами по DIN897	а) – двухточечное или трехточечное измерение Наибольшая установленная разница в диаметре является значением отклонения б) -разница между добеими выточенными диаметрами является значением отклонения.	а) 0.02mm б) 0.04mm l= 300mm	а).....mm б).....mm l=.....mm
P2	Рабочая точность при торцовом точении	 <p>$d \geq 0.5 da$ $l = da/8$</p>	Деталь закреплена в подходящем зажимном устройстве. На ее торце имеются две или три круговые поверхности (одна из них в середине), которые надо прострогать в один проход. Линейка (с длиной, соответствующей диаметру пробной детали) и конечные мерки (проверочные плитки (щуп))	Линейка лежит непосредственно или через две одинаковые конечные мерки на поверхности точения. Расстояние между линейкой и пробной деталью по целому ее диаметру устанавливается через просовывание конечных мерок (проверочных плиток (щуп)).	0.025mm d=300mm поверхность должна быть только вогнутойmm d=.....mm
P3	Точность шага при нарезании резьбы	 <p>Точность шага проверена через геометрическую проверку G3. Практическая проверка P3 производится только при специальной договоренности.</p>	Деталь закреплена между центрами и обрабатывается окончательно при одном зажиме. Резьба начинается в любой точке ведущего винта. Точный измерительный прибор.	Указания для проверки устанавливаются согласно виду использованного производителем точного измерительного прибора.	0.04mm на 300mm L до 2000mm то допустимое отклонение увелич. на 0.005mm за каждые последующие 1000mm, не превышая макс.доп. отклонения в 0.05mm на 300mm. Местный допуск 0.015mm на 300mm измеренный на любом местеmmmm

12. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (ОПЦИИ)

12.1 РЕЗЬБОВЫЕ ЧАСЫ (рис.35)

Резьбовые часы (резьбоуказатель) облегчают работу рабочего при нарезании резьбы.

Резьбоуказатель монтирован на правой боковой стене на коробки суппорта кутия под двигателем для быстрого хода через винт 21 и винт 12.

Рабочее положение резьбовых часов показано посредством непрерывающейся линии.

Нерабочее положение показано пунктирной линией.

Чтобы включить резьбовые часы необходимо ослабить винт 12 и после приведения в рабочее положение винта снова затянуть.

При нарезании резьбы необходимо соблюдать соответствие шкал А и В и таблицы 1

При положении А зубчатое колесо 26 зацеплено с зубчатым колесом 29.

Положение В осуществляется через выдвигание оси 7 и зубчатое колесо 27 зацепляется с 28.

Необозначенные деления соответствуют цифре 1 из таблицы.

Пример: Нарезание резьбы в шаге $t=1.25\text{mm}$.

- Приведите часы в рабочее положение вышеописанным образом
- Включите разъемную гайку к ведущему винту. “Занулите” шкалу, т.е. напротив указателя 4 должна встать цифра из таблички 1. Это происходит с помощью двух гаек 2 и 31. После достижения конца резьбы исключите разъемную гайку. Верните суппорт в исходное положение “быстрый ход”.
- При каждом следующем переходе надо следить, чтобы напротив указателя 4 вставала цифра, соответствующая шагу резьбы из таблички, и уже тогда включать разъемную гайку.

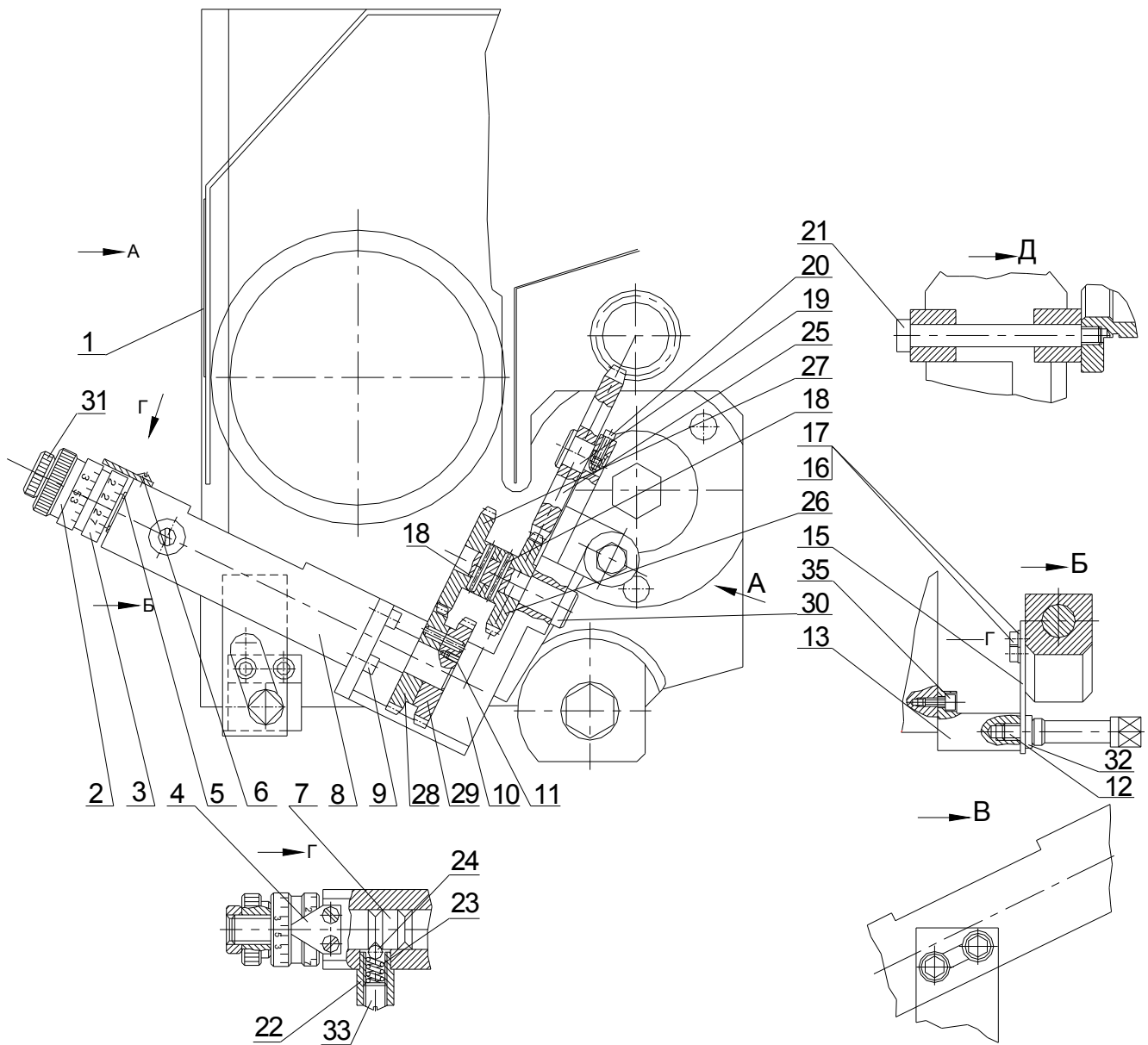


Рис.35

12.2 КОНУСНАЯ ЛИНЕЙКА (рис.36 и 37)

С помощью конусной линейки можно обрабатывать внутренние и наружные поверхности длиной до 450мм с максимальным углом наклона $\pm 10^\circ$. Конусная линейка монтируется к фартуку. Ее конструкция обеспечивает большую точность обрабатываемых поверхностей, удобную и надежную эксплуатацию.

Настройка для работы

- Консоль 9, в которую входит и затягивается прут 10 посредством гаек 11, затягивается на подходящем месте по длине станины токарного станка на задней направляющей двумя болтами 12 и планкой;
- Через накручивание болта 10, (резьба M18) застопоряются салазки 11 на конусной линейке;
- Отвинчиваются болты 8;
- Через винт 6 поворачивается ведущий 5 под требуемым углом, который учитывается по шкале;
- Затягиваются болты 8.

При таком образом настроенной конусной линейке обрабатываемый конус должен отвечать следующим требованиям:

- Цилиндрический участок в начале конуса не более чем 8мм при невыбранных зазорах в системе;
- Изменение угла не более чем $\pm 5'$.

Регулирование осевого зазора в подшипниках 3 поперечного винта, которые помещены в консоли линейки 4, производится аналогичным образом как на станке без конусной линейки (т.8.5.2 от РЕ), но вне ведущего рукава.

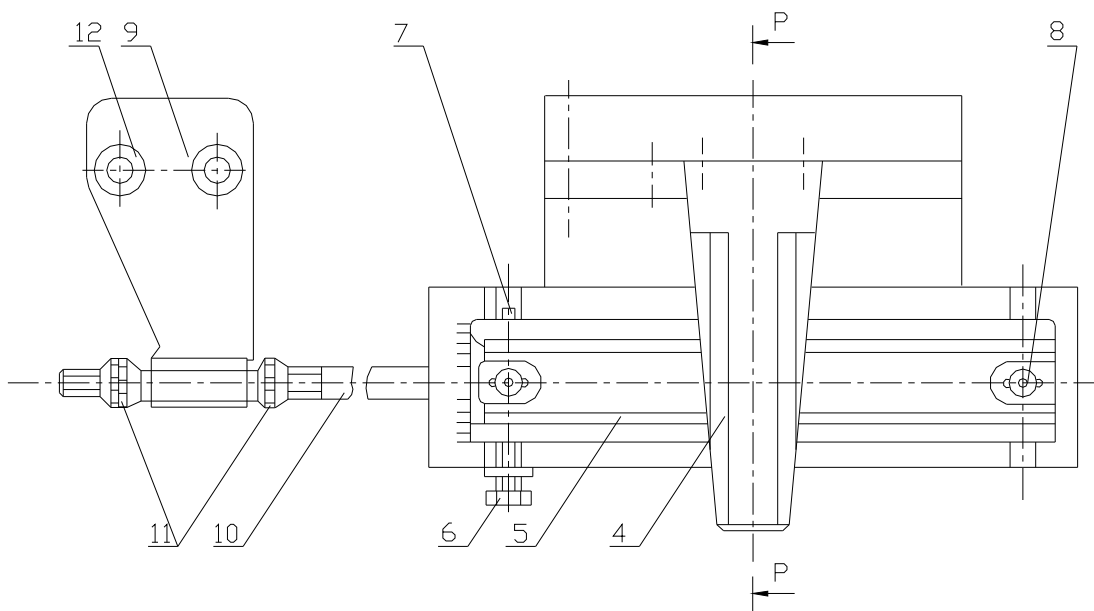


Рис.36

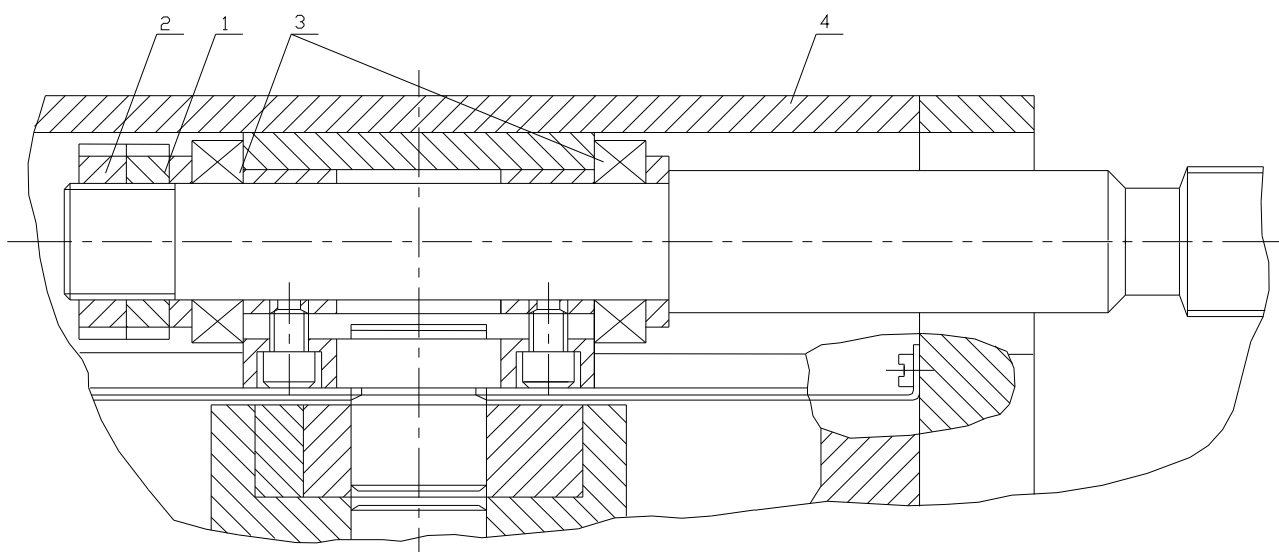


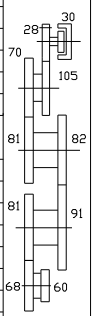
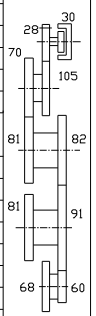
Рис.37

Dark red
Dunkel rot
Rouge
Тьмно червено

Green
Grün
Vert
Зелено

Orange
Orange
Orange
Оранжево

5-1000																80-250								20-63								5-16																																																																																																															
A B C D				A B C D				A B C D				A B C D				A B C D				A B C D																																																																																																																											
mm																																																																																																																																															
1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1	2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2	3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3	4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4	5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5	6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6	7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7	8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8
/1"																																																																																																																																															
8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8	7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7	6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6	5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5	4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4	3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3	2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2	1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1
M																																																																																																																																															
8	.0015	.0030	.0060	.0120	.0060	.0120	.0241	.0482	.0241	.0482	.0964	.193	.0964	.193	.386	.772	8	7	.0016	.0032	.0065	.0130	.0065	.0130	.0260	.0521	.0260	.0521	.104	.206	.104	.206	.413	.826	7	6	.0017	.0035	.0070	.0139	.0070	.0139	.0278	.0562	.0278	.0562	.112	.224	.112	.224	.448	.896	6	5	.0018	.0038	.0075	.0151	.0075	.0151	.0301	.0603	.0301	.0603	.121	.241	.121	.241	.482	.965	5	4	.0020	.0041	.0082	.0164	.0082	.0164	.0329	.0659	.0329	.0659	.132	.263	.132	.263	.526	1.05	4	3	.0023	.0045	.009	.0181	.009	.0181	.0362	.0722	.0362	.0722	.145	.289	.145	.289	.579	1.16	3	2	.0025	.0050	.0100	.0201	.0100	.0201	.0402	.0804	.0402	.0804	.161	.321	.161	.321	.643	1.29	2	1	.0028	.0056	.0113	.0226	.0113	.0226	.0454	.0905	.0454	.0905	.181	.362	.181	.362	.723	1.45	1
DP																																																																																																																																															
8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8	7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7	6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6	5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	5	4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4	3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3	2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2	1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1
in.																																																																																																																																															
8	.0011	.0023	.0047	.0094	.0047	.0094	.0189	.0380	.0189	.0380	.0760	.151	.0760	.151	.303	.606	8	7	.0012	.0025	.0051	.0102	.0051	.0102	.0204	.0408	.0204	.0408	.0816	.162	.0816	.162	.324	.649	7	6	.0013	.0027	.0054	.0109	.0054	.0109	.0218	.0438	.0218	.0438	.0879	.180	.0879	.180	.350	.700	6	5	.0016	.0030	.0059	.0119	.0059	.0119	.0236	.0474	.0236	.0474	.0950	.189	.0950	.189	.379	.751	5	4	.0016	.0032	.0064	.0129	.0064	.0129	.0258	.0518	.0258	.0518	.103	.207	.103	.207	.413	.825	4	3	.0018	.0035	.0071	.0142	.0071	.0142	.0284	.0567	.0284	.0567	.114	.227	.114	.227	.455	.911	3	2	.0020	.0039	.0079	.0158	.0079	.0158	.0316	.0625	.0316	.0625	.126	.254	.126	.254	.505	1.01	2	1	.0022	.0044	.0089	.0178	.0089	.0178	.0357	.0710	.0357	.0710	.142	.284	.142	.284	.568	1.14	1



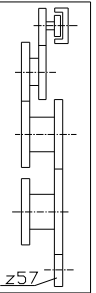
CU800 in.

= 0.5

= +

~

~



Dark red Green Orange
 Dunkel rot Grün Orange
 Rouge Vert Orange
 Тъмно червено Зелено Оранжево

6,3-1250				100-315				25-80				6,3-20			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D

mm

1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1
2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2
3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3
4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4
5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5
6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6
7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7
8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8

/ 1"

8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8
7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7
6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6
5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5
4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4
3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3
2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2
1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1

←

8	0.041	0.081	0.162	0.324	0.162	0.324	0.648	1.30	0.648	1.30	2.59	5.18	2.59	5.18	10.37	20.74	8
7	0.044	0.088	0.175	0.350	0.175	0.350	0.700	1.40	0.700	1.40	2.80	5.55	2.80	5.55	11.10	22.20	7
6	0.047	0.093	0.187	0.373	0.187	0.373	0.748	1.51	0.748	1.51	3.00	5.99	3.00	5.99	11.97	23.95	6
5	0.050	0.101	0.202	0.405	0.202	0.405	0.810	1.62	0.810	1.62	3.24	6.48	3.24	6.48	12.96	25.93	5
4	0.055	0.110	0.221	0.442	0.221	0.442	0.883	1.77	0.883	1.77	3.53	7.06	3.53	7.06	14.13	28.28	4
3	0.061	0.122	0.243	0.486	0.243	0.486	0.972	1.94	0.972	1.94	3.89	7.78	3.89	7.78	15.56	31.11	3
2	0.067	0.135	0.270	0.540	0.270	0.540	1.080	2.14	1.080	2.14	4.32	8.64	4.32	8.64	17.28	34.56	2
1	0.076	0.151	0.304	0.608	0.304	0.608	1.220	2.43	1.220	2.43	4.86	9.72	4.86	9.72	19.44	38.89	1

M

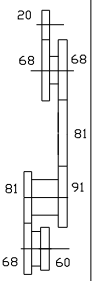
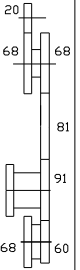
1	0.125	0.25	0.5	1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	1
2	0.141	0.281	0.562	1.125	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	2
3	0.156	0.312	0.625	1.25	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	3
4	0.172	0.344	0.687	1.375	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	4
5	0.187	0.375	0.75	1.5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	5
6	0.203	0.406	0.812	1.625	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	6
7	0.219	0.437	0.875	1.75	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	7
8	0.234	0.469	0.937	1.875	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	8

DP

8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8
7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7
6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6
5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	3/4	3/8	5	
4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4
3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3
2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2
1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1

←

8	0.032	0.063	0.127	0.254	0.127	0.254	0.500	1.02	0.500	1.02	2.04	4.08	2.04	4.08	8.15	16.30	8
7	0.034	0.068	0.136	0.272	0.136	0.272	0.545	1.09	0.545	1.09	2.18	4.37	2.18	4.37	8.73	17.47	7
6	0.036	0.073	0.147	0.293	0.147	0.293	0.587	1.17	0.587	1.17	2.35	4.70	2.35	4.70	9.40	17.92	6
5	0.040	0.079	0.159	0.316	0.159	0.316	0.636	1.27	0.636	1.27	2.54	5.09	2.54	5.09	10.18	20.35	5
4	0.044	0.087	0.173	0.347	0.173	0.347	0.694	1.39	0.694	1.39	2.77	5.53	2.77	5.53	11.10	22.20	4
3	0.048	0.096	0.191	0.382	0.191	0.382	0.764	1.53	0.764	1.53	3.06	6.12	3.06	6.12	12.23	24.47	3
2	0.053	0.106	0.212	0.424	0.212	0.424	0.850	1.70	0.850	1.70	3.39	6.80	3.39	6.80	13.60	27.20	2
1	0.060	0.119	0.238	0.477	0.238	0.477	0.956	1.91	0.956	1.91	3.82	7.64	3.82	7.64	15.28	30.56	1

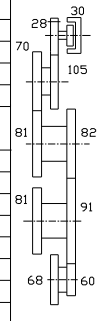


CU800 mm

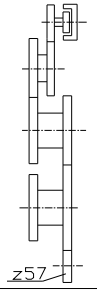
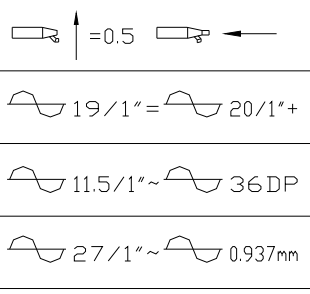
= 0.5	
19/1" = 20/1"+	
11.5/1" ~ 36 DP	
27/1" ~ 0.937 mm	

Dark red / Dunkel rot / Rouge / Тьмно червено
 Green / Grün / Vert / Зелено
 Orange / Orange / Orange / Оранжево

6,3-1250				100-315				25-80				6,3-20					
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
\sim mm																	
1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1
2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2
3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3
4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4
5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5
6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6
7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7
8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8
\sim / 1"																	
8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8
7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7
6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6
5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5
4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4
3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3
2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2
1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1
\sim M																	
1	0.125	0.25	0.5	1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	1
2	0.141	0.281	0.562	1.125	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	2
3	0.156	0.312	0.625	1.25	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	3
4	0.172	0.344	0.687	1.375	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	4
5	0.187	0.375	0.75	1.5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	5
6	0.203	0.406	0.812	1.625	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	6
7	0.219	0.437	0.875	1.75	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	7
8	0.234	0.469	0.937	1.875	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	8
\sim DP																	
8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8
7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7
6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6
5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	5
4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4
3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3
2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2
1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1
\sim DP																	
8	.0011	.0023	.0047	.0094	.0047	.0094	.0189	.0380	.0189	.0380	.0760	.151	.0760	.151	.303	.606	8
7	.0012	.0025	.0051	.0102	.0051	.0102	.0204	.0408	.0204	.0408	.0816	.162	.0816	.162	.324	.649	7
6	.0013	.0027	.0054	.0109	.0054	.0109	.0218	.0438	.0218	.0438	.0879	.180	.0879	.180	.350	.700	6
5	.0016	.0030	.0059	.0119	.0059	.0119	.0236	.0474	.0236	.0474	.0950	.189	.0950	.189	.379	.751	5
4	.0016	.0032	.0064	.0129	.0064	.0129	.0258	.0518	.0258	.0518	.103	.207	.103	.207	.413	.825	4
3	.0018	.0035	.0071	.0142	.0071	.0142	.0284	.0567	.0284	.0567	.114	.227	.114	.227	.455	.911	3
2	.0020	.0039	.0079	.0158	.0079	.0158	.0316	.0625	.0316	.0625	.126	.252	.126	.252	.505	1.01	2
1	.0022	.0044	.0089	.0178	.0089	.0178	.0357	.0710	.0357	.0710	.142	.284	.142	.284	.568	1.14	1



CU800 in.



Dark red
Dunkel rot
Rouge
Тъмно червено

Green
Grün
Vert
Зелено

Orange
Orange
Orange
Оранжево

		5-1000				80-250				20-63				5-16					
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
mm																			
1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1		
2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2		
3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3		
4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4		
5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5		
6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6		
7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7		
8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8		
/ 1"																			
8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8		
7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7		
6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6		
5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5		
4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4		
3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3		
2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2		
1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1		
8	0.041	0.081	0.162	0.324	0.162	0.324	0.648	1.30	0.648	1.30	2.59	5.18	2.59	5.18	10.37	20.74	8		
7	0.044	0.088	0.175	0.350	0.175	0.350	0.700	1.40	0.700	1.40	2.80	5.55	2.80	5.55	11.10	22.20	7		
6	0.047	0.093	0.187	0.373	0.187	0.373	0.748	1.51	0.748	1.51	3.00	5.99	3.00	5.99	11.97	23.95	6		
5	0.050	0.101	0.202	0.405	0.202	0.405	0.810	1.62	0.810	1.62	3.24	6.48	3.24	6.48	12.96	25.93	5		
4	0.055	0.110	0.221	0.442	0.221	0.442	0.883	1.77	0.883	1.77	3.53	7.06	3.53	7.06	14.13	28.28	4		
3	0.061	0.122	0.243	0.486	0.243	0.486	0.972	1.94	0.972	1.94	3.89	7.78	3.89	7.78	15.56	31.11	3		
2	0.067	0.135	0.270	0.540	0.270	0.540	1.080	2.14	1.080	2.14	4.32	8.64	4.32	8.64	17.28	34.56	2		
1	0.076	0.151	0.304	0.608	0.304	0.608	1.220	2.43	1.220	2.43	4.86	9.72	4.86	9.72	19.44	38.89	1		
M																			
1	0.125	0.25	0.5	1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	1		
2	0.141	0.281	0.562	1.125	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	2		
3	0.156	0.312	0.625	1.25	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	3		
4	0.172	0.344	0.687	1.375	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	4		
5	0.187	0.375	0.75	1.5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	5		
6	0.203	0.406	0.812	1.625	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	6		
7	0.219	0.437	0.875	1.75	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	7		
8	0.234	0.469	0.937	1.875	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	8		
DP																			
8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8		
7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7		
6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6		
5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	5		
4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4		
3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3		
2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2		
1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1		
8	0.032	0.063	0.127	0.254	0.127	0.254	0.500	1.02	0.500	1.02	2.04	4.08	2.04	4.08	8.15	16.30	8		
7	0.034	0.068	0.136	0.272	0.136	0.272	0.545	1.09	0.545	1.09	2.18	4.37	2.18	4.37	8.73	17.47	7		
6	0.036	0.073	0.147	0.293	0.147	0.293	0.587	1.17	0.587	1.17	2.35	4.70	2.35	4.70	9.40	17.92	6		
5	0.040	0.079	0.159	0.316	0.159	0.316	0.636	1.27	0.636	1.27	2.54	5.09	2.54	5.09	10.18	20.35	5		
4	0.044	0.087	0.173	0.347	0.173	0.347	0.694	1.39	0.694	1.39	2.77	5.53	2.77	5.53	11.10	22.20	4		
3	0.048	0.096	0.191	0.382	0.191	0.382	0.764	1.53	0.764	1.53	3.06	6.12	3.06	6.12	12.23	24.47	3		
2	0.053	0.106	0.212	0.424	0.212	0.424	0.850	1.70	0.850	1.70	3.39	6.80	3.39	6.80	13.60	27.20	2		
1	0.060	0.119	0.238	0.477	0.238	0.477	0.956	1.91	0.956	1.91	3.82	7.64	3.82	7.64	15.28	30.56	1		

= 0.5

19/1" ~ 20/1" + z57

11.5/1" ~ 36 DP

27/1" ~ 0.937mm

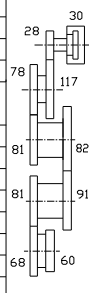
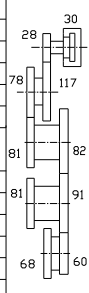
CU1000
mm

Dark red
Dunkel rot
Rouge
Тъмно червено

Green
Grün
Vert
Зелено

Orange
Orange
Orange
Оранжево

5-1000				80-250				20-63				5-16					
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
mm																	
1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1
2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2
3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3
4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4
5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5
6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6
7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7
8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8
/1"																	
8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8
7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7
6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6
5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5
4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4
3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3
2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2
1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1
8	.0015	.0030	.0060	.0120	.0060	.0120	.0241	.0482	.0241	.0482	.0964	.193	.0964	.193	.386	.772	8
7	.0016	.0032	.0065	.0130	.0065	.0130	.0260	.0521	.0260	.0521	.104	.206	.104	.206	.413	.826	7
6	.0017	.0035	.0070	.0139	.0070	.0139	.0278	.0562	.0278	.0562	.112	.224	.112	.224	.448	.896	6
5	.0018	.0038	.0075	.0151	.0075	.0151	.0301	.0603	.0301	.0603	.121	.241	.121	.241	.482	.965	5
4	.0020	.0041	.0082	.0164	.0082	.0164	.0329	.0659	.0329	.0659	.132	.263	.132	.263	.526	1.05	4
3	.0023	.0045	.009	.0181	.009	.0181	.0362	.0722	.0362	.0722	.145	.289	.145	.289	.579	1.16	3
2	.0025	.0050	.0100	.0201	.0100	.0201	.0402	.0804	.0402	.0804	.161	.321	.161	.321	.643	1.29	2
1	.0028	.0056	.0113	.0226	.0113	.0226	.0454	.0905	.0454	.0905	.181	.362	.181	.362	.723	1.45	1
M																	
1	0.125	0.25	0.5	1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	1
2	0.141	0.281	0.562	1.125	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	2
3	0.156	0.312	0.625	1.25	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	3
4	0.172	0.344	0.687	1.375	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	4
5	0.187	0.375	0.75	1.5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	5
6	0.203	0.406	0.812	1.625	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	6
7	0.219	0.437	0.875	1.75	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	7
8	0.234	0.469	0.937	1.875	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	8
DP																	
8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8
7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7
6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6
5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	5
4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4
3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3
2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2
1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1
8	.0011	.0023	.0047	.0094	.0047	.0094	.0189	.0380	.0189	.0380	.0760	.151	.0760	.151	.303	.606	8
7	.0012	.0025	.0051	.0102	.0051	.0102	.0204	.0408	.0204	.0408	.0816	.162	.0816	.162	.324	.649	7
6	.0013	.0027	.0054	.0109	.0054	.0109	.0218	.0438	.0218	.0438	.0879	.180	.0879	.180	.350	.700	6
5	.0016	.0030	.0059	.0119	.0059	.0119	.0236	.0474	.0236	.0474	.0950	.189	.0950	.189	.379	.751	5
4	.0016	.0032	.0064	.0129	.0064	.0129	.0258	.0518	.0258	.0518	.103	.207	.103	.207	.413	.825	4
3	.0018	.0035	.0071	.0142	.0071	.0142	.0284	.0567	.0284	.0567	.114	.227	.114	.227	.455	.911	3
2	.0020	.0039	.0079	.0158	.0079	.0158	.0316	.0625	.0316	.0625	.126	.274	.126	.274	.505	1.01	2
1	.0022	.0044	.0089	.0178	.0089	.0178	.0357	.0710	.0357	.0710	.142	.284	.142	.284	.568	1.14	1



CU1000
in

= 0.5

19/1" = 20/1" + z57

11.5/1" ~ 36 DP

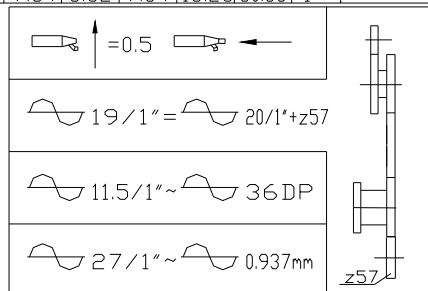
27/1" ~ 0.937mm

Dark red
Dunkel rot
Rouge
Тъмно червено

Green
Grün
Vert
Зелено

Orange
Orange
Orange
Оранжево

	6,3-1250				100-315				25-80				6,3-20					
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
mm																		
1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1	
2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2	
3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3	
4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4	
5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5	
6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6	
7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7	
8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8	
/ 1"																		
8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8	
7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7	
6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6	
5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5	
4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4	
3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3	
2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2	
1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1	
8	0.041	0.081	0.162	0.324	0.162	0.324	0.648	1.30	0.648	1.30	2.59	5.18	2.59	5.18	10.37	20.74	8	
7	0.044	0.088	0.175	0.350	0.175	0.350	0.700	1.40	0.700	1.40	2.80	5.55	2.80	5.55	11.10	22.20	7	
6	0.047	0.093	0.187	0.373	0.187	0.373	0.748	1.51	0.748	1.51	3.00	5.99	3.00	5.99	11.97	23.95	6	
5	0.050	0.101	0.202	0.405	0.202	0.405	0.810	1.62	0.810	1.62	3.24	6.48	3.24	6.48	12.96	25.93	5	
4	0.055	0.110	0.221	0.442	0.221	0.442	0.883	1.77	0.883	1.77	3.53	7.06	3.53	7.06	14.13	28.28	4	
3	0.061	0.122	0.243	0.486	0.243	0.486	0.972	1.94	0.972	1.94	3.89	7.78	3.89	7.78	15.56	31.11	3	
2	0.067	0.135	0.270	0.540	0.270	0.540	1.080	2.14	1.080	2.14	4.32	8.64	4.32	8.64	17.28	34.56	2	
1	0.076	0.151	0.304	0.608	0.304	0.608	1.220	2.43	1.220	2.43	4.86	9.72	4.86	9.72	19.44	38.89	1	
M																		
1	0.125	0.25	0.5	1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	1	
2	0.141	0.281	0.562	1.125	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	2	
3	0.156	0.312	0.625	1.25	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	3	
4	0.172	0.344	0.687	1.375	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	4	
5	0.187	0.375	0.75	1.5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	5	
6	0.203	0.406	0.812	1.625	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	6	
7	0.219	0.437	0.875	1.75	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	7	
8	0.234	0.469	0.937	1.875	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	8	
DP																		
8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8	
7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7	
6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6	
5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	5	
4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4	
3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3	
2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2	
1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1	
8	0.032	0.063	0.127	0.254	0.127	0.254	0.500	1.02	0.500	1.02	2.04	4.08	2.04	4.08	8.15	16.30	8	
7	0.034	0.068	0.136	0.272	0.136	0.272	0.545	1.09	0.545	1.09	2.18	4.37	2.18	4.37	8.73	17.47	7	
6	0.036	0.073	0.147	0.293	0.147	0.293	0.587	1.17	0.587	1.17	2.35	4.70	2.35	4.70	9.40	17.92	6	
5	0.040	0.079	0.159	0.316	0.159	0.316	0.636	1.27	0.636	1.27	2.54	5.09	2.54	5.09	10.18	20.35	5	
4	0.044	0.087	0.173	0.347	0.173	0.347	0.694	1.39	0.694	1.39	2.77	5.53	2.77	5.53	11.10	22.20	4	
3	0.048	0.096	0.191	0.382	0.191	0.382	0.764	1.53	0.764	1.53	3.06	6.12	3.06	6.12	12.23	24.47	3	
2	0.053	0.106	0.212	0.424	0.212	0.424	0.850	1.70	0.850	1.70	3.39	6.80	3.39	6.80	13.60	27.20	2	
1	0.060	0.119	0.238	0.477	0.238	0.477	0.956	1.91	0.956	1.91	3.82	7.64	3.82	7.64	15.28	30.56	1	



Dark red
Dunkel rot
Rouge
Тъмно червено

Green
Grün
Vert
Зелено

Orange
Orange
Orange
Оранжево

6,3-1250				100-315				25-80				6,3-20					
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
mm																	
1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1
2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2
3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3
4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4
5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5
6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6
7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7
8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8
/ 1"																	
8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8
7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7
6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6
5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5
4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4
3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3
2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2
1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1
8	.0015	.0030	.0060	.0120	.0060	.0120	.0241	.0482	.0241	.0482	.0964	.193	.0964	.193	.386	.772	8
7	.0016	.0032	.0065	.0130	.0065	.0130	.0260	.0521	.0260	.0521	.104	.206	.104	.206	.413	.826	7
6	.0017	.0035	.0070	.0139	.0070	.0139	.0278	.0562	.0278	.0562	.112	.224	.112	.224	.448	.896	6
5	.0018	.0038	.0075	.0151	.0075	.0151	.0301	.0603	.0301	.0603	.121	.241	.121	.241	.482	.965	5
4	.0020	.0041	.0082	.0164	.0082	.0164	.0329	.0659	.0329	.0659	.132	.263	.132	.263	.526	1.05	4
3	.0023	.0045	.009	.0181	.009	.0181	.0362	.0722	.0362	.0722	.145	.289	.145	.289	.579	1.16	3
2	.0025	.0050	.0100	.0201	.0100	.0201	.0402	.0804	.0402	.0804	.161	.321	.161	.321	.643	1.29	2
1	.0028	.0056	.0113	.0226	.0113	.0226	.0454	.0905	.0454	.0905	.181	.362	.181	.362	.723	1.45	1
M																	
1	0.125	0.25	0.5	1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	1
2	0.141	0.281	0.562	1.125	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	2
3	0.156	0.312	0.625	1.25	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	3
4	0.172	0.344	0.687	1.375	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	4
5	0.187	0.375	0.75	1.5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	5
6	0.203	0.406	0.812	1.625	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	6
7	0.219	0.437	0.875	1.75	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	7
8	0.234	0.469	0.937	1.875	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	8
DP																	
8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8
7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7
6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6
5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	5
4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4
3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3
2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2
1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1
8	.0011	.0023	.0047	.0094	.0047	.0094	.0189	.0380	.0189	.0380	.0760	.151	.0760	.151	.303	.606	8
7	.0012	.0025	.0051	.0102	.0051	.0102	.0204	.0408	.0204	.0408	.0816	.162	.0816	.162	.324	.649	7
6	.0013	.0027	.0054	.0109	.0054	.0109	.0218	.0438	.0218	.0438	.0879	.180	.0879	.180	.350	.700	6
5	.0016	.0030	.0059	.0119	.0059	.0119	.0236	.0474	.0236	.0474	.0950	.189	.0950	.189	.379	.751	5
4	.0016	.0032	.0064	.0129	.0064	.0129	.0258	.0518	.0258	.0518	.103	.207	.103	.207	.413	.825	4
3	.0018	.0035	.0071	.0142	.0071	.0142	.0284	.0567	.0284	.0567	.114	.227	.114	.227	.455	.911	3
2	.0020	.0039	.0079	.0158	.0079	.0158	.0316	.0625	.0316	.0625	.126	.274	.126	.274	.505	1.01	2
1	.0022	.0044	.0089	.0178	.0089	.0178	.0357	.0710	.0357	.0710	.142	.284	.142	.284	.568	1.14	1

= 0.5

19/1" = 20/1" + z57

11.5/1" ~ 36 DP

27/1" ~ 0.937mm

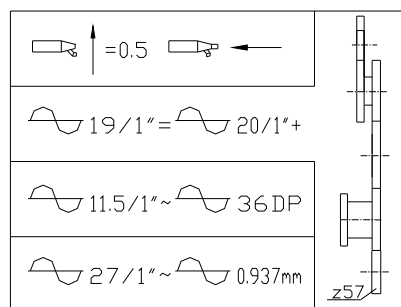
CU1000
in

Dark red
Dunkel rot
Rouge
Тъмно червено

Green
Grün
Vert
Зелено

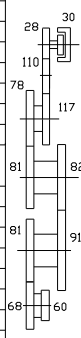
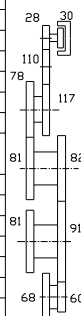
Orange
Orange
Orange
Оранжево

		5-1000				80-250				20-63				5-16					
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
mm																			
1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1		
2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2		
3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3		
4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4		
5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5		
6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6		
7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7		
8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8		
/ 1"																			
8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8		
7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7		
6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6		
5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5		
4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4		
3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3		
2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2		
1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1		
8	0.041	0.081	0.162	0.324	0.162	0.324	0.648	1.30	0.648	1.30	2.59	5.18	2.59	5.18	10.37	20.74	8		
7	0.044	0.088	0.175	0.350	0.175	0.350	0.700	1.40	0.700	1.40	2.80	5.55	2.80	5.55	11.10	22.20	7		
6	0.047	0.093	0.187	0.373	0.187	0.373	0.748	1.51	0.748	1.51	3.00	5.99	3.00	5.99	11.97	23.95	6		
5	0.050	0.101	0.202	0.405	0.202	0.405	0.810	1.62	0.810	1.62	3.24	6.48	3.24	6.48	12.96	25.93	5		
4	0.055	0.110	0.221	0.442	0.221	0.442	0.883	1.77	0.883	1.77	3.53	7.06	3.53	7.06	14.13	28.28	4		
3	0.061	0.122	0.243	0.486	0.243	0.486	0.972	1.94	0.972	1.94	3.89	7.78	3.89	7.78	15.56	31.11	3		
2	0.067	0.135	0.270	0.540	0.270	0.540	1.080	2.14	1.080	2.14	4.32	8.64	4.32	8.64	17.28	34.56	2		
1	0.076	0.151	0.304	0.608	0.304	0.608	1.220	2.43	1.220	2.43	4.86	9.72	4.86	9.72	19.44	38.89	1		
M																			
1	0.125	0.25	0.5	1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	1		
2	0.141	0.281	0.562	1.125	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	2		
3	0.156	0.312	0.625	1.25	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	3		
4	0.172	0.344	0.687	1.375	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	4		
5	0.187	0.375	0.75	1.5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	5		
6	0.203	0.406	0.812	1.625	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	6		
7	0.219	0.437	0.875	1.75	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	7		
8	0.234	0.469	0.937	1.875	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	8		
DP																			
8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8		
7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7		
6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6		
5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	5		
4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4		
3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3		
2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2		
1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1		
8	0.032	0.063	0.127	0.254	0.127	0.254	0.500	1.02	0.500	1.02	2.04	4.08	2.04	4.08	8.15	16.30	8		
7	0.034	0.068	0.136	0.272	0.136	0.272	0.545	1.09	0.545	1.09	2.18	4.37	2.18	4.37	8.73	17.47	7		
6	0.036	0.073	0.147	0.293	0.147	0.293	0.587	1.17	0.587	1.17	2.35	4.70	2.35	4.70	9.40	17.92	6		
5	0.040	0.079	0.159	0.316	0.159	0.316	0.636	1.27	0.636	1.27	2.54	5.09	2.54	5.09	10.18	20.35	5		
4	0.044	0.087	0.173	0.347	0.173	0.347	0.694	1.39	0.694	1.39	2.77	5.53	2.77	5.53	11.10	22.20	4		
3	0.048	0.096	0.191	0.382	0.191	0.382	0.764	1.53	0.764	1.53	3.06	6.12	3.06	6.12	12.23	24.47	3		
2	0.053	0.106	0.212	0.424	0.212	0.424	0.850	1.70	0.850	1.70	3.39	6.80	3.39	6.80	13.60	27.20	2		
1	0.060	0.119	0.238	0.477	0.238	0.477	0.956	1.91	0.956	1.91	3.82	7.64	3.82	7.64	15.28	30.56	1		

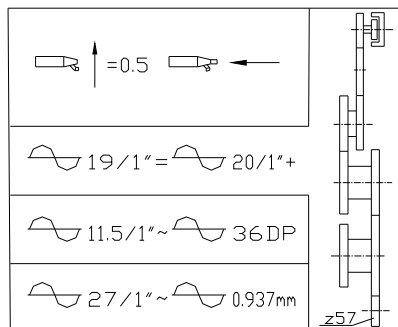


Dark red Green Orange
 Dunkel rot Grün Orange
 Rouge Vert Orange
 Тъмно червено Зелено Оранжево

		5-1000				80-250				20-63				5-16			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
mm																	
1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	32	64	128	256	1
2	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	36	72	144	288	2
3	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	40	80	160	320	3
4	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	44	88	176	352	4
5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	48	96	192	384	5
6	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	52	104	208	416	6
7	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	56	112	224	448	7
8	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	60	120	240	480	8
/ 1"																	
8	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	15/16	15/32	15/64	15/128	8
7	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7/8	7/16	7/32	7/64	7
6	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	13/16	13/32	13/64	13/128	6
5	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	3/4	3/8	3/16	3/32	5
4	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	11/16	11/32	11/64	11/128	4
3	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	5/8	5/16	5/32	5/64	3
2	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	9/16	9/32	9/64	9/128	2
1	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1/2	1/4	1/8	1/16	1
8	.0015	.0030	.0060	.0120	.0060	.0120	.0241	.0482	.0241	.0482	.0964	.193	.0964	.193	.386	.772	8
7	.0016	.0032	.0065	.0130	.0065	.0130	.0260	.0521	.0260	.0521	.104	.206	.104	.206	.413	.826	7
6	.0017	.0035	.0070	.0139	.0070	.0139	.0278	.0562	.0278	.0562	.112	.224	.112	.224	.448	.896	6
5	.0018	.0038	.0075	.0151	.0075	.0151	.0301	.0603	.0301	.0603	.121	.241	.121	.241	.482	.965	5
4	.0020	.0041	.0082	.0164	.0082	.0164	.0329	.0659	.0329	.0659	.132	.263	.132	.263	.526	1.05	4
3	.0023	.0045	.009	.0181	.009	.0181	.0362	.0722	.0362	.0722	.145	.289	.145	.289	.579	1.16	3
2	.0025	.0050	.0100	.0201	.0100	.0201	.0402	.0804	.0402	.0804	.161	.321	.161	.321	.643	1.29	2
1	.0028	.0056	.0113	.0226	.0113	.0226	.0454	.0905	.0454	.0905	.181	.362	.181	.362	.723	1.45	1
M																	
1	0.125	0.25	0.5	1	0.5	1	2	4	2	4	8	16	8	16	32	64	1
2	0.141	0.281	0.562	1.125	0.562	1.125	2.25	4.5	2.25	4.5	9	18	9	18	36	72	2
3	0.156	0.312	0.625	1.25	0.625	1.25	2.5	5	2.5	5	10	20	10	20	40	80	3
4	0.172	0.344	0.687	1.375	0.687	1.375	2.75	5.5	2.75	5.5	11	22	11	22	44	88	4
5	0.187	0.375	0.75	1.5	0.75	1.5	3	6	3	6	12	24	12	24	48	96	5
6	0.203	0.406	0.812	1.625	0.812	1.625	3.25	6.5	3.25	6.5	13	26	13	26	52	104	6
7	0.219	0.437	0.875	1.75	0.875	1.75	3.5	7	3.5	7	14	28	14	28	56	112	7
8	0.234	0.469	0.937	1.875	0.937	1.875	3.75	7.5	3.75	7.5	15	30	15	30	60	120	8
DP																	
8	240	120	60	30	60	30	15	7 1/2	15	7 1/2	3 3/4	1 7/8	3 3/4	1 7/8	15/16	15/32	8
7	224	112	56	28	56	28	14	7	14	7	3 1/2	1 3/4	3 1/2	1 3/4	7/8	7/16	7
6	208	104	52	26	52	26	13	6 1/2	13	6 1/2	3 1/4	1 5/8	3 1/4	1 5/8	13/16	13/32	6
5	192	96	48	24	48	24	12	6	12	6	3	1 1/2	3	1 1/2	3/4	3/8	5
4	176	88	44	22	44	22	11	5 1/2	11	5 1/2	2 3/4	1 3/8	2 3/4	1 3/8	11/16	11/32	4
3	160	80	40	20	40	20	10	5	10	5	2 1/2	1 1/4	2 1/2	1 1/4	5/8	5/16	3
2	144	72	36	18	36	18	9	4 1/2	9	4 1/2	2 1/4	1 1/8	2 1/4	1 1/8	9/16	9/32	2
1	128	64	32	16	32	16	8	4	8	4	2	1	2	1	1/2	1/4	1
8	.0011	.0023	.0047	.0094	.0047	.0094	.0189	.0380	.0189	.0380	.0760	.151	.0760	.151	.303	.606	8
7	.0012	.0025	.0051	.0102	.0051	.0102	.0204	.0408	.0204	.0408	.0816	.162	.0816	.162	.324	.649	7
6	.0013	.0027	.0054	.0109	.0054	.0109	.0218	.0438	.0218	.0438	.0879	.180	.0879	.180	.350	.700	6
5	.0016	.0030	.0059	.0119	.0059	.0119	.0236	.0474	.0236	.0474	.0950	.189	.0950	.189	.379	.751	5
4	.0016	.0032	.0064	.0129	.0064	.0129	.0258	.0518	.0258	.0518	.103	.207	.103	.207	.413	.825	4
3	.0018	.0035	.0071	.0142	.0071	.0142	.0284	.0567	.0284	.0567	.114	.227	.114	.227	.455	.911	3
2	.0020	.0039	.0079	.0158	.0079	.0158	.0316	.0625	.0316	.0625	.126	.274	.126	.274	.505	1.01	2
1	.0022	.0044	.0089	.0178	.0089	.0178	.0357	.0710	.0357	.0710	.142	.284	.142	.284	.568	1.14	1



CU1250 in.



www.stanok-kpo.ru
 sales@stanok-kpo.ru
 (499)372-31-73