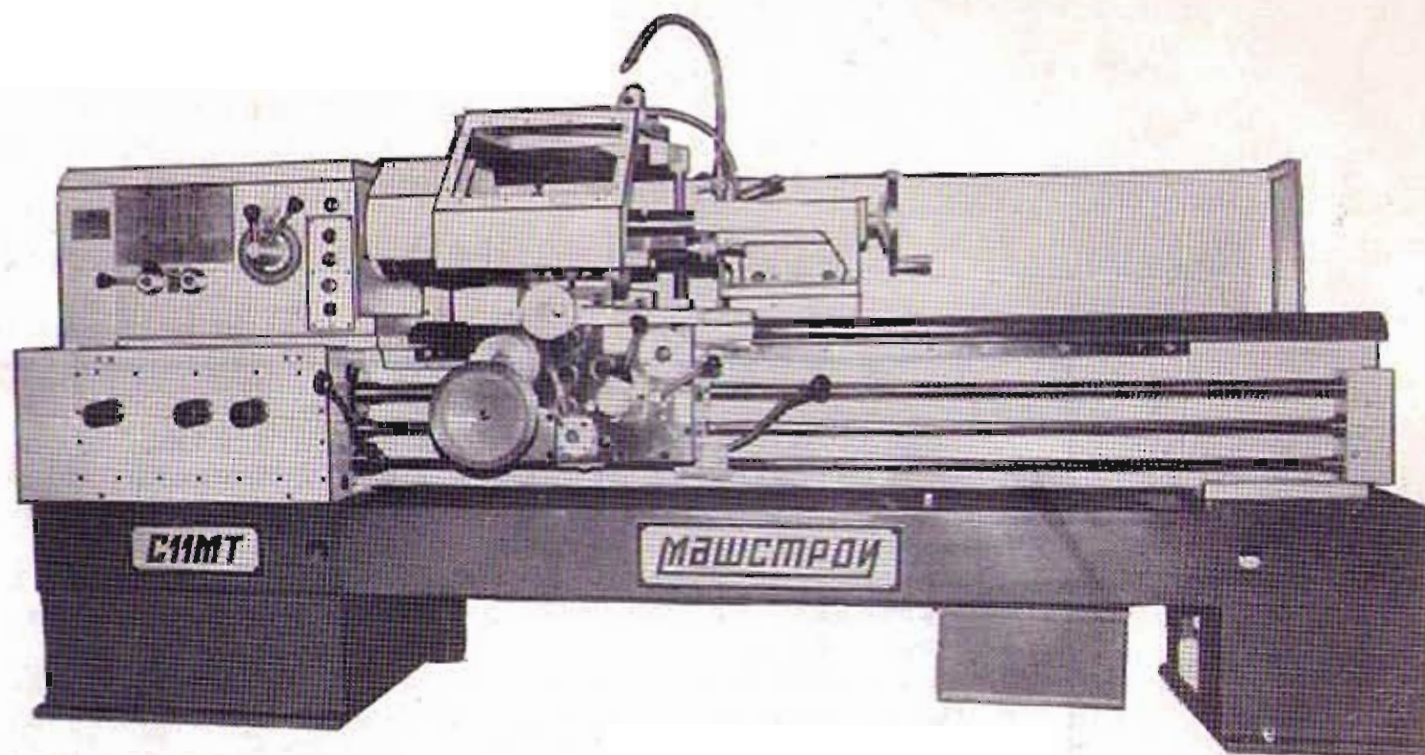




**РЪКОВОДСТВО
ЗА ОБСЛУЖВАНЕ
И ЕКСПЛОАТАЦИЯ**

**СП
МТ**



**РЪКОВОДСТВО
ЗА ОБСЛУЖВАНЕ
И ЕКСПЛОАТАЦИЯ
НА СТРУГОВЕ
УНИВЕРСАЛНИ**

С11МТ

В това ръководство ще намерите всички необходими сведения за правилното функциониране, фундаментиране, експлоатиране и поддържане на производствените от нас стругове.

Ръководството ще Ви даде информация и съвети при решаване на различни въпроси, които ще възникнат пред Вас.

Спазвайте предписанията и препоръките, дадени в ръководството, които ще Ви гарантират трайна, точна и безаварийна работа с машината.

Тъй като непрекъснато работим за подобряване на конструкцията на производствените от нас стругове, възможно е някои от данните, текстовете, таблиците, схемите и чертежите в това ръководство да не съответствуват напълно на машината, която придружават.

СЪДЪРЖАНИЕ.

<u>Паспортни данни</u>	4	Регулиране на механизмите	
<u>Комплектовъчна ведомост</u>	4	Охладителна инсталация	
<u>Изпитвателен протокол</u>	6	Схема на охлаждателната инсталация	фиг. 31
<u>Техническа характеристика</u>	8	Ремонт	
<u>Инсталиране на машината</u>	10	Електрическа инсталация	25
Транспортиране		Основни данни	
Разопаковане		Свързване на машината към	
Повдигане и преместване		електрическата мрежа	
Схема на повдигането и преместването	фиг. 5	Действие	
Разконсервиране		Обслужване и поддържане	
Установяване, фундаментиране и		Техническа безопасност и охрана на	28
нивелиране		труда	
Фундаментен план	фиг. 6	Общи изисквания към машината	
<u>Работа с машината</u>	11	Обезопасяващи средства	
Подготовка на машината за пускане		Изисквания за безопасна работа	28
в работа		Резервни части	
Органи за управление		Основни групи на машината	
Схема на органите за управление	фиг. 7	Схема на основните групи на машината	фиг. 33
Скорости на шпиндела		Основни данни на зъбните колела	
Подавания и резби		Основни данни на трапецовидните	
Формули и примери за различни резби		винтове и гайки	
и подавания		Списък на търкалящите лагери	
Нарязване на многоходови резби			
Нарязване на бригсови резби			
Петпозиционен надлъжен ограничител			
/допълнителна принадлежност/			
Конусен линеал /допълнителна при-			
надлежност/			
Резбоуказател /допълнителна при-			
надлежност/			
.....			
.....			
.....			
.....			
<u>Обслужване и поддържане на машината</u>	20		
Общи указания			
Смазване			
Схема на смазването	фиг. 19		

ПАСПОРТНИ ДАННИ

ТИП.....

Тип.....

Разстояние между центрите.....мм

С мост

Без мост

Метрично изпълнение

Цолово изпълнение

Главен електродвигател кВт, в,
..... хц, об/мин

Нормално изпълнение

За сух тропичен климат

За влажен тропичен климат

ФАБРИЧЕН №.....

КОМПЛЕКТОВЪЧНА ВЕДОМОСТ

Тип...../.....мм

Фабр.№.....,198...г.

Принадлежностите и резервните части, с които е комплектувана машината, са отбелязани със знак "X" в съответното квадратче.

№ по ред	Наименование	Брой	Забележка
1 2	3	4	5

Нормални принадлежности

☐	1	Главен електродвигател, тип....., №....., квт....., хц....., об/мин.....,	1	
☐	2	Електроинсталация с електротабло и команден пулт - комплект	1	
☐	3	Трапецовидни ремъци 17x10, 5x2150	4	
☐	4	Сменни зъбни колела Метрическо изпълнение: z=28, 36, 38, 76, 91, 97 Цолово изпълнение: z=50, 53, 75, 76, 79, 86, 92, 94, 96, 120	6 10	в сандъчето 28, 36 50, 75, 76, 79, 94, 96
☐	5	Болтове за нивелация При РМЦ 750, 1000, 1500 мм При РМЦ 2000, 3000 мм	8 10	в сандъчето
☐	6	Плочки за нивелация При РМЦ 750, 1000, 1500 мм При РМЦ 2000, 3000 мм	8 10	в сандъчето
☐	7	Фундаментни болтове При РМЦ 750, 1000, 1500 мм При РМЦ 2000, 3000 мм	8 10	в сандъчето

1	2	3	4	5
☐	8	Център-упорен, Морз 5	1	в сандъчето
☐	9	Център-упорен, Морз 4	1	в сандъчето
☐	10	Преходна втулка, метрически 80/Морз 5	1	в сандъчето
☐	11	Преходна втулка, Морз 5 Морз 4	1	в сандъчето
☐	12	Преходен фланец за универсален патронник - комплект	1	
☐	13	Четирипозиционен ноходържач	1	
☐	14	Ключ за ноходържача	1	в сандъчето
☐	15	Гаечни ключове: 10x11, 12x14 13x17 19x22, 24x27 30x32	6	в сандъчето
☐	16	Ключове за шестостенни отвори: 5, 6, 8, 10, 12	5	в сандъчето
☐	17	Дистанционна втулка за лирата	1	в сандъчето
☐	18	Ръководство за обслужване на машината	1	в сандъчето
				
				
				
				
				
		<u>Резервни части от първа необходимост</u>		
☐	1	Гайка за водещия винт	1	в сандъчето
☐	2	Срезен шифт за водещия винт	1	в сандъчето
				
				
				
		<u>Допълнителни принадлежности и изпълнения</u>		
☐	1	Тропическо изпълнение		

5

1	2	3	4	5
☐	2	Изпълнение за електрозахранването, отличаващо се от напрежение 220/380 в и честота 50 хц; напрежениев, честота.....хц		
☐	3	Охладителна инсталация - комплект, с електропомпа тип л/мин....., квт....., в....., хц....., об/мин.....	1	
☐	4	Устройство за бърз ход на супорта, тип.....	1	
		квт....., в....., хц....., об/мин.....		
☐	5	Осветително тяло /местно осветление/	1	
☐	6	Универсален /самоцентриращ/ тричелюстен патронник Ø... мм	1	в сандъчето
☐	7	Несамоцентриращ четиричелюстен патронник Ø.....мм	1	в сандъчето
☐	8	Планшайба без челюсти Ø.....мм	1	в сандъчето
☐	9	Центършайба	1	в сандъчето
☐	10	Сърца: Ø 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100	7	в сандъчето
☐	11	Пробивен тричелюстен патронник Ø 20 мм	1	в сандъчето
☐	12	Дорник Морз 5 за патронник Ø 20 мм	1	в сандъчето
☐	13	Въртящ център Морз 5 за подвижното седло	1	в сандъчето
☐	14	Подвижен люнет	1	
☐	15	Неподвижен люнет	1	
☐	16	Неподвижен люнет Ø 200 мм	1	
☐	17	Ролкови пиноли за неподвижния люнет	3	в сандъчето

1	2	3	4	5
☐	18	Ролкови пиноли за неподвижния люнет	2	в сандъчето
☐	19	Петпозиционен надлъжен ограничител	1	
☐	20	Заден ножодържач - комплект	1	
☐	21	Напречна шейна с два Т-образни кананала	1	
☐	22	Предпазен щит за универсала	1	
☐	23	Предпазен щит за ножодържача, преден	1	
☐	24	Заден предпазен щит, подвижен	1	
☐	25	Заден предпазен щит, неподвижен, за РМЦ 750, 1000, 1500 мм	1	
☐	26	Конусен линеал $\pm 1^\circ$	1	
☐	27	Ключ за универсален самоцентриращ тричелюстен патронник	1	в сандъчето
☐	28	Ключ за пробивен тричелюстен патронник	1	в сандъчето
☐	29	Резбоуказател /устройство за попадане в стъпка/		
☐	30	Надлъжен стоп-ограничител	1	
☐	31	Цолово /инчово/ изпълнение		

Допълнителните принадлежности и изпълнения се доставят по специална заявка от клиента срещу допълнително заплащане...

Дата:.....198...год.

КОМПЛЕКТОВЧИК:.....
/име, фамилия/

ИЗПИТАТЕЛЕН ПРОТОКОЛ

Тип...../.....мм

Фабр.№....., 198...г.

Изпитанието на машината е проведено съгласно БДС 2203-78

№	Обект на проверката	Фиг. 13	Отклонение, мм	допусти-мо	изме-рено
---	---------------------	---------	----------------	------------	-----------

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

1	Постоянство на ъгловото положение на супорта във вертикална равнина при надлъжното му преместване	1		
	Измервано:			
	а/ в надлъжно направление		0,04/1000	
	б/ в напречно направление		0,03/1000	
2	Праволинейност на надлъжното преместване на супорта в хоризонтална равнина			
	за РМЦ 750 мм		0,010	
	1000 мм		0,012	
	1500 мм		0,016	
	2000 мм		0,016	
	3000 мм		0,020	

Допуска се вдлъбнатост с център на кривина от страна на инструмента

3	Еднаква височина на оста на вретено на скоростната кутия и пинолата на задното седло	3	0,020	
4	Успоредност на преместване на задното седло спрямо преместването на супорта във вертикална равнина	4		

1	2	3	4	5
	а/ за РМЦ 750 мм		0,025	
	1000 мм		0,025	
	1500 мм		0,025	
	2000 мм		0,025	
	3000 мм		0,030	
	б/ в хоризонтална равнина			
	за РМЦ 750 мм		0,016	
	1000 мм		0,016	
	1500 мм		0,016	
	2000 мм		0,016	
	3000 мм		0,020	
5	Радиално биене на външната базираща повърхнина на вре- теното в скоростната кутия	5	0,008	
6	Осово биене на вретеното на скоростната кутия	6	0,006	
7	Челно биене на опорния фла- нец на вретеното на скорост- ната кутия	7	0,012	
8	Радиално биене на конусния отвор на вретеното на ско- ростната кутия	8		
	в точка А		0,006	
	в точка В		0,016	
9	Успоредност и праволиней- ност на преместването на супорта спрямо оста на вре- теното на скоростната кутия	9		
	а/ във вертикална равнина		0,020/300	
	б/ в хоризонтална равнина		0,010/300	
	/Свободният край на дорника може да се отклонява само нагоре - само за "а" и само към ножа - само за "б"			
10	Успоредност и праволиней- ност на преместването на горната шейна на супорта спрямо оста на вретеното на скоростната кутия във	10	0,025/100	

7

1	2	3	4
	вертикална равнина		
11	Успоредност на премества- нето на пинолата на задното седло спрямо преместването на супорта	11	
	а/ във вертикална равнина		0,016/100
	б/ в хоризонтална равнина		0,006/100
12	Перпендикулярност и пра- волинейност на премества- нето на супорта спрямо оста на въртене на врте- ното на скоростната кутия в напречно направление	12	0,012/300
13	Осово биене на ходовия винт	13	0,008
14	а/ Постоянство на диаме- търа в напречното се- чение	14	0,008/320
	б/ Кръглост		
15	Постоянство на диаметъра в надлъжно сечение	15	0,020/300
16	Праволинейност на повърх- нината /изпъкналост не се допуска/	16	0,016/300
17	Точност на стъпката на обработената резба		0,030/300
Контрольор:		Държавен приемчик:	
.....			
/име, фамилия/		/име, фамилия/	
Дата:		За клиента:	
			
		/име, фамилия/	

ТЕХНИЧЕСКА ХАРАКТЕРИСТИКА

Параметър	Мярка	Стойност
1	2	3

Главни размери

Височина на центрите над на- правляващите	мм	250
над пода	мм	1125
Разстояние между центри	мм	750, 1000, 1500 2000, 3000
Широчина на направляващите	мм	360
Размери на обработваемото изделие		
Най-голям обработваем диаме- тър:		
над направляващите	мм	515
над супорта	мм	310
на прътовия материал	мм	60
при свален мост	мм	680
в подвижния люнет	мм	110
в основния неподвижен люнет	мм	140
в допълнителния неподви- жен люнет	мм	200
Обработваема дължина при сва- лен мост на челото на планшай- бата	мм	260

Шпиндел /главно вретено/

Преден край /по ДИН 55022/ Диаметър на отвора на прътов материал	размер	8
Конусен отвор на шпиндела	мм	62
Диаметър на предния лагер	метри- чески	80
	мм	100

1

2

3.

Скоростен превод

Брой на оборотните степени		15
Степенен показател	У	1,41
Оборотен обхват	об/мин	16÷2000

Задвижване

Мощност на главния двигател	кВт	5,5÷7,5
Скорост на въртене на глав- ния двигател	об/мин	1450
Мощност на двигателя за бърз ход	кВт	0,55
Скорост на въртене на двига- теля за бърз ход	об/мин	2750
Мощност на двигателя на охла- дителната помпа	кВт	0,18
Скорост на въртене на двига- теля на помпата	об/мин	2750

Силова характеристика

Минимални обороти на шпинде- ла, при които се допуска пре- даване на пълна мощност	об/мин	45
Максимален въртящ момент на вретеното	кгм	100
Максимално теглително усилие, допускано от подавателния механизъм	кг	800

Подавания

Брой на подаванията		96
Обхват на надлъжните подавания	мм/об	0,07÷22,3
Надлъжна скорост на супорта при бърз ход	мм/мин	3920
Напречна скорост на супорта при бърз ход	мм/мин	1950
Отношение напречни/надлъжни подавания		1/2

1	2	3
<u>Ходов винт</u>		
Диаметър	мм	44
Стъпка	мм	12
<u>Резби</u>		
Брой на резбите		64
Обхват на резбите: милиметрови	мм	0,5÷120
цолови	нав/1"	1/4÷60
модулни	модул	0,125÷30
диаметрал-	DP	1÷240
питчови		
<u>Супорт</u>		
Ход на напречната шейна	мм	246
Най-голям ход на горната шейна	мм	135
Най-голям ъгъл на завъртане	градус	±90°
<u>Четирипозиционен ноходържач</u>		
Височина на опорната повърхност на ножа до линията на центри-	мм	25
те		
Най-големи размери на ножа	мм	25x25
/височина по ширина/		
Ъгъл на завъртане	градус	360° /4x90°/
<u>Подвижно седло</u>		
Диаметър на пинолата	мм	70
Конус на пинолата	Морз	№ 5
Най-голямо преместване на пинолата	мм	190
Напречно изместване на горната част	мм	± 10

Несамоцентриращ четириче-

9.

1	2	3
Диаметър	мм	46
Широчина	мм	8
Максимална скорост на въртене	об/мин	35
<u>Планшайба /допълнителна принадлежност/</u>		
Диаметър	мм	48
Широчина	мм	6
Максимална скорост на въртене	об/мин	35
<u>Конусен линеал /допълнителна принадлежност/</u>		
Максимална обработваема дъл-	мм	40
жина		
Максимален наклон на образу-	градус	±10
ващата на конуса		
<u>Габарити</u>		
Дължина при РМЦ	750 мм	мм 224
	1000 мм	мм 249
	1500 мм	мм 299
	2000 мм	мм 349
	3000 мм	мм 449
Широчина	мм	122
Височина	мм	127
<u>Маса /с нормални принадлеж-</u>		
<u>ности/</u>		
При РМЦ	750 мм	кг 150
	1000 мм	кг 175
	1500 мм	кг 210
	2000 мм	кг 245
	3000 мм	кг 315

ИНСТАЛИРАНЕ

Транспортиране

Машината се транспортира опакована в специален дървен сандък или само върху дървена шейна, като се закрепва с болтове към основата на сандъка или към шейната. Част от принадлежностите са монтирани върху самия струг, а останалите /подребните/ са опаковани в отделно сандъче, закрепено към основата. Местата, където трябва да минават въжетата или веригите при повдигането и пренасянето на опакованата машина, са означени върху опаковката /върху големите стени на сандъка/. Да не се допускат резки тласъци и удари по опакованата машина. Веднага след пристигане на машината да се направи проверка на състоянието на опаковката.

Разопаковане

След разопаковането на машината веднага да се направи обстойна проверка на състоянието ѝ, както и на наличността и състоянието на принадлежностите, посочени в опаковъчната ведомост към настоящото ръководство. При евентуална липса и неизправност да се уведоми веднага фирмата-изпращач.

Повдигане и преместване

Разопакованата машина се премества с кран или ръчно - с помощта на лостове или тръби, които се подлагат под краката на машината и се използват като ролки. И в двата случая не бива да се допускат резки тласъци и удари, които, даже и да не доведат до видима повреда, намаляват точността при работа на машината. При пренасяне с кран преди повдигането да се провери дали подвижното седло, люнетите, супортът и другите подвижни части са добре затегнати към машината. Независимо от дължината на машината /РМЦ/ подвижното седло се затяга в края на тялото така, че маховикът му да е изравнен с края на тялото; неподвижният люнет се затяга непосредствено до подвижното седло, а

супортът се поставя в средата на тялото.

Машината се закачва към въжето или веригата на крана по следния начин:

В специални отвори в предния и задния крак, напречно на тялото, се поставя прът от незакалена стомана с диаметър 45 мм и дължина, по-голяма от ширината на краката. Въжето се закачва от двете страни на прътовете /фиг. 5/. Там, където има опасност да се повреди боята или някоя част от машината, да се поставят възглавнички от парцали или друг мек материал. Въжетата или веригите и повдигателните съоръжения да са съобразени с теглото на машината.

Разконсервиране

При опаковането всички външни небоядисани повърхнини на машината се покриват със защитна антикорозионна смазка; преди установяване на определеното ѝ за работа място тя трябва щателно да се почисти от защитната смазка. Повърхнините се промиват с чиста нафта или бензин. Отстраняването на смазката да не се извършва с твърди предмети или разтворители, които могат да повредят металните повърхнини или боята на машината. Почистените повърхнини се подсушават със сухи конци и се смазват с чисто машинно масло. Механизмите на машината се смазват окончателно след установяването ѝ на фундамента /на работното място/ съгласно инструкцията и схемата за смазване.

Установяване, фундаментиране и нивелиране

За да работи точно и добре, за да запази дълго време точността си, машината трябва да се монтира върху фундамент и прецизно да се нивелира.

Фундаментът се излива от бетон с дебелина, не по-малка от 350 мм /виж фундаментния план, фиг. 6/. Ако машината се установява на място, където се чувствуват силни вибрации или удари от други машини /чукове, преси и др./, фундаментът следва да се обгради с виброизолационен материал.

Нивелирането на машината се извършва по следния начин:

- върху вече втвърдения фундамент на съответните места до всички отвори за фундаментните болтове се поставят стоманени плочки за нивелация;
- машината се поставя така, че да стъпи с винтовете за нивелация върху плочките за нивелация, а фундаментните болтове да попаднат в отворите си;

- машината първоначално се нивелира посредством нивелационните болтове, като с точна либела /нивелир/ се контролира хоризонталността на направляващите, надлъжно и напречно на оста на машината с точност до 0,02/1000 мм;

- след първоначалното нивелиране отворите на фундаментните болтове и пространството под краката на машината се заливат с циментово мляко при съотношение цимент:пясък = 1:3;

- след като циментът се втвърди добре, гайките на фундаментните болтове се затягат внимателно и равномерно;

- нивелирането на машината отново се проверява и ако това е необходимо, извършва се корекция с нивелационните болтове.

При добре нивелирана машина точността ѝ ще бъде в границите на измерените отклонения в изпитвателния протокол на машината. Това обаче може да се провери окончателно след пускане на машината в действие, а за тази цел предварително и внимателно трябва да се проучат указанията за работа с машината.

Независимо от гореказаното дългогодишната експлоатация на нашите машини показва, че те могат да работят със задоволителна точност и стабилност, без да бъдат установени върху специални фундаменти. Това е особено изгодно, когато производството или други причини налагат често преместване на машината от едно място на друго. В такива случаи достатъчно е машината да се постави върху твърда основа /например бетонна плоча/ и да се нивелира с плочките и винтовете за нивелиране.

След установяването върху фундамент на машината всеки три месеца да се проверява и евентуално да се корегират надлъжната, напречна хоризонталност на машината. Ако машината не е поставена върху фундамент, тази проверка трябва да се извършва по-често в зависимост от пода, върху който е поставена машината. От спазването на това правило зависи и дълготрайната точност на машината.

След като механизмите на машината се почистят и смажат, след като действието им се изпита при ръчно придвижване, машината може да бъде свързана към захранващата електрическа мрежа.

Преди това обаче внимателно трябва да се проучат указанията за електрическата инсталация

РАБОТА С МАШИНАТА

Подготовка на машината за пускане в работа

Пред първоначалното пускане на машината в работа или след дълъг период на бездействие се прави основен преглед и почистване на всички механизми. Смазват се /съгласно указанията за смазване/ скоростната кутия, подавателната кутия, супортната кутия, направляващите на тялото, шейните на супорта, задното седло, водещият вал и водещият винт. Движението на всички механизми се изпробва на ръка. То трябва да е леко и безотказно. Изпробва се и правилното функциониране на органите за управление на машината. Резервоарът на охладителната инсталация /ако има такава/ се напълва с охладителна течност. След като машината надеждно се заземи и се свърже към захранващата електрическа мрежа, главният прекъсвач на машината се включва. Чрез пусковия бутон се включва главния електродвигател. На празен ход се изпробват последователно скоростната кутия, подавателната кутия и супортът, като постепенно са преминава от най-малките към най-големите обороти и подавания. След като се изпробват механизмите, се проверява функционирането на смазочната инсталация. Смяна на обороти и подавания се извършва когато машината е в покой. Изпробва се действието на охладителната инсталация /ако има такава/.

След едночасова работа на машината нивото на маслото се проверява; ако е необходимо, се долива масло. След като машината е работила под товар в продължение на две смени, натягането на клиновите ремъци се проверява.

При евентуални функционални неизправности първо се установява причината за неизправността; след отстраняването ѝ машината може отново да се пусне в работа.

Органи за управление - фиг. 7

1. Ръчка за избиране на нормална и увеличена стъпка на резбата
2. Ръчка за избиране на лява и дясна резба
3. Ръчки за избиране на скоростите на шпиндела
4. Бутони за включване и изключване на главния двигател
5. Бутон, общ, стоп
6. Ръчка /лост/ за включване и изключване на многодисковите съединители /право и обратно въртене на шпиндела/
7. Маховик за ръчно надлъжно придвижване на супорта
8. Ръчка за придвижване на напречната шейна
9. Ръчка за завъртане и затягане на нождържача
10. Ръчка за включване и изключване на надлъжното и напречното автоматично подаване на супорта
11. Болт за застопоряване на супорта
12. Ръчка за придвижване на горната шейна
13. Ръчка за застопоряване на пиrolата
14. Болт за затягане на подвижното седло към тялото
15. Винт за напречно изместване на подвижното седло
16. Болт за застопоряване на подвижното седло към подложката
17. Маховик за надлъжно придвижване на пинолата

12

18. Главен прекъсвач
19. Секретна ключалка
20. Ръчка за управление на множителния механизъм на подавателната кутия
21. Ръчка за управление на избиращия механизъм на подавателната кутия
22. Ръчка за избиране на вида на резба или пък автоматично подаване
23. Ключ за включване и изключване на охлаждащата помпа
24. Ръчка за маслоразпределителя на супорта
25. Бутон за включване и изключване на електро-двигателя за бърз ход
26. Ръчка за зацепване и отцепване на двуделната гайка на супорта
27. Ръчка /лост/ за включване и изключване на многодисковите съединители /право и обратно въртене на шпиндела/

Скорости на шпиндела

Скоростната кутия осъществява 15 прави и 9 обратни скорости на шпиндела, чиито стойности са дадени в таблица 1.

Оборотните степени са подредени в правилен геометричен ред със степенен показател $\gamma = 1,41$.

Избирането на желаната скорост става с ръчките 3 /фиг. 7/. На диск 1 /фиг. 8/ са обозначени стойностите в об/мин на различните скорости. На диск 2 /фиг. 8/ са обозначени поддиапазоните I, II и III на скоростите. За избиране на желаната скорост завъртаме предната /малка/ ръчка 3 /фиг. 7/, при което се завърта и диск 1 /фиг. 8/, докато желаната стойност в об/мин попадне в прозорчето 3 /фиг. 8/. Тогава завъртаме задната /голяма/ ръчка 3 /фиг. 7/, при което се завърта и диск 2 /фиг. 8/, докато в долния прорез на прозорчето 3 /фиг. 8/ попадне обозначението на поддиапазона, от който е желаната скорост. Обозначенията на външния кръг скорости са от поддиапазон I. Обозначенията на средния кръг скорости са от поддиапазон II. Обозначенията на вътрешния кръг скорости са от поддиапазон III. Съответстващите кръгове от диск 1 и сектори от диск 2 са оцветени ед-

Точният път по който се предава движението при различните скорости на шпиндела, може да са проследи по кинематичната схема /фиг. 9/ чрез плана на оборотите на шпиндела /фиг. 10/ на фиг.10 са посочени оборотите за минута на съответните валове на скоростната кутия/.

Пускане и спиране на право и обратно въртене на шпиндела се извършва с ръчки 6 или 27 /фиг. 7 / на командния вал, чрез който посредством лостова система се включват многодисковите съединители, които предават движението от двигателя към скоростния механизъм.

Таблица 1

Скорост	Поддиапазон	Електродвигател 5,5 и 7,5 кВт	
		права	обратна
1	I	16	19
2		22,5	19
3		31,5	38
4		45	38
5		63	76
6		90	76
7	II	125	150
8		180	150
9		250	300
10		355	300
11		500	600
12		710	600
13	III	355	425
14		500	425
15		710	850
16		1000	850
17		1400	1700
18		2000	1700

Подавания и резби

Подавателният механизъм, с който се осъществяват различните подавания и резби, се състои от механизъм за нормална или увеличена стъпка, разположен в скоростната кутия, от лира и от подавателна кутия.

Чрез механизма за нормална или увеличена стъпка движението към подавателния механизъм се взема или от вал VI - шпиндела, при което се получава нормална стъпка, или от вал III на скоростната кутия, при което се получава увеличена стъпка /фиг.9/. При скорости от поддиапазон I и при увеличена стъпка подавателният механизъм получава 16 пъти по-високи обороти, отколкото при нормална стъпка. При скорости от поддиапазон II и при увеличена стъпка подавателният механизъм получава два пъти по-високи обороти, отколкото при нормална стъпка. При скорости от поддиапазон III и при увеличена стъпка оборотите на подавателния механизъм са 22/31 от тези при нормална стъпка.

Лирата на подавателния механизъм е комплектувана с различен брой сменни зъбни колела в зависимост от изпълнението на машината:

- при метрическо изпълнение - 6 сменни зъбни колела,
- при цолово изпълнение - 10 сменни зъбни колела

С изключение на резба 19 нав/1" всички милиметрови и цолови резби се нарязват при една и съща настройка на лирата. Втората настройка на лирата важи за всички модулни и диаметралпитчови резби.

Подавателната кутия се състои от множителен механизъм, избирателен механизъм с корегирани зъбни колела и механизъм за вида на резбата и разпределяне на движението към водещия вал /за подаванията/ или към водещия винт /за резбите/.

Различните стойности на подаванията и резбите се получават чрез различните настройки на лирата и поставяне в различни положения на ръчките 1, 20, 21 и 22 /фиг. 7/.

Ръчка 1 управлява механизма за нормална или увеличена стъпка и има две положения.

Ръчка 20 управлява множителния механизъм и има четири положения.

Ръчка 21 управлява избиращия механизъм и има осем положения.

Ръчка 22 управлява механизма за вида на резбата и разпределяне на движението към водещия вал или към водещия винт и има три положения.

Настройките на лирата и положенията на ръчки 1, 20, 21 и 23 са посочени в табелката за резби и подавания, разположена върху скоростната кутия. В табелката са дадени подаванията, които се получават при настройка на лирата за милиметрова и цолова резба.

Таблицата за резби и подавания при метрическо изпълнение е дадена на фиг. 11.

Таблицата за резби и подавания при цолово изпълнение е дадена на фиг. 12.

Нарязването на резба 19 нав/1" се осъществява, както следва:

- при метрическо изпълнение ръчки 1, 20, 21 и 22 се поставят в положение, съответстващо на цолова резба 18 нав/1", а лирата се настройва, както е посочено на фиг. 14;

- при цолово изпълнение ръчки 1, 20, 21 и 22 се поставят в положение, съответстващо на милиметрова резба със стъпка 0,75 мм, а лирата се настройва, както е посочено на фиг. 15.

Точният път, по който се предава движението от скоростната кутия през лирата и през механизмите на подавателната кутия към водещия вал или към водещия винт при различните подавания и резби, може да се проследи от кинематичната схема /фиг. 9/.

При автоматично подаване и при нарязване на дясна резба ръчка 2 /фиг. 7/ на скоростната кутия се поставя в положение за дясна резба. При нарязване на лява резба тази ръчка се поставя в положение за лява резба. Обаче в този случай не може да се осъществи автоматично подаване, защото водещият вал получава въртене от подавателната кутия само в една посока, тъй като е свързан чрез еднопосочен

14 /изпреварващ/ съединител с изходящия вал на тази кутия. По същата причина при обратно въртене на шпиндела и ръчка 2 в положение за дясна резба водещият вал не получава движение от подавателната кутия, т.е. не може да има автоматично подаване. Ако ръчка 2 е поставена в положение за лява резба, при обратно въртене на шпиндела може да се получи автоматично подаване.

Надлъжното и напречното автоматично подаване на супорта се осъществяват посредством водещия вал и супортния механизъм. Включване и изключване на надлъжното или напречното автоматично подаване на супорта в една или друга посока се извършва с ръчка 10 /фиг. 7/. При това посоката на движение на ръчката съответствува на посоката на движение на супорта.

Движението на супорта при нарязване на резба се осъществява посредством водещия винт и двуделната гайка. Зацепването на двуделната гайка към водещия винт става с ръчка 26 /фиг. 7/. Между ръчка 10 за включване на автоматично подаване и ръчка 26 за зацепване на двуделната гайка има специална блокировка, която не позволява едновременно им включване.

Освен работен ход супортът има и бърз ход, осъществяван чрез задвижване на водещия вал от отделен електродвигател и верижна предавка, монтирани в задния край на тялото. Бързият ход на супорта се включва с натискане на бутон 25 /фиг. 7/ и изключване на ръчка 10 в желаната посока на движение на супорта.

Формули и примери за различни резби и подавания

При ползване на следващите формули и примери да се вземат пред вид пътищата, по които се предава движението през механизмите на подавателната кутия при различните видове резби и подавания /фиг. 9/.

15

При милиметрова и модулна резба движението се предава от вал X през някоя двойка зъбни колела от множителния механизъм на вал XI, през муфа M2 от разпределителния механизъм на вал XII, през някоя двойка зъбни колела от избиращия механизъм на вал XIII, през муфа M3 от разпределителния механизъм на вал XIV - ходовия винт.

При цолова и диаметралпитчова резба движението се предава от вал X през двойка зъбни колела от множителния механизъм на вал XI, през двойката зъбни колела 20/53 от разпределителния механизъм на вал XIII, през някоя двойка зъбни колела от избиращия механизъм на вал XII, през двойката зъбни колела 43/23 от разпределителния механизъм на вал XIV - водещия винт.

При автоматично подаване движението се предава от вал X през някоя двойка зъбни колела от множителния механизъм на вал XI, през двойката зъбни колела 20/53 от разпределителния механизъм на вал XIII, през някоя двойка зъбни колела от избиращия механизъм на вал XII, през едноръчния съединител на вал XV - водещия вал.

При ползване на формулите да се вземат предвид и броят на зъбите на съответните зъбни колела, които са включени /даден в кинематичната схема - фиг. 9/, броят на зъбите на сменните зъбни колела на лирата /даден в таблиците за резби и подавания - от фиг. 11 до фиг. 14/, както и стъпката на подащия винт /12 мм при метрическо изпълнение, 2 нав/1" или 12,7 мм при цолово изпълнение/.

Метрическа резба

$$S = i_1 \times i_2 \times i_3 \times i_4 \times t / \text{мм} /,$$

където:

S - стъпка на резбата в мм,

i_1 - предавателно отношение на механизма за нормална и увеличена стъпка:

Положение на ръчка 1	Нормална стъпка	Увеличена стъпка		
Скорости на шпиндела	Всички	Поддиапазон I	Поддиапазон II	Поддиапазон III
i_1	1/2	8	1	11/31

i_2 - предавателно отношение на лирата, $i_2 = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$
a, b, c, d - брой на зъбите на съответните сменни зъбни колела на лирата,

i_3 - предавателно отношение на множителния механизъм:

Положение на ръчка 20	1/4	1/2	1/1	2/1
i_3	$\frac{16}{64} = \frac{1}{4}$	$\frac{27}{54} = \frac{1}{2}$	$\frac{40}{40} = 1$	$\frac{36}{18} = 2$

i_4 - предавателно отношение на избиращия механизъм. При метрическа и модулна резба:

Положение на ръчка 21	1	2	3	4	5	6	7	8
i_4	$\frac{26}{39}$	$\frac{27}{36}$	$\frac{30}{36}$	$\frac{33}{36}$	$\frac{36}{36}$	$\frac{39}{36}$	$\frac{42}{36}$	$\frac{40}{32}$

t - стъпка на водещия винт в мм.

Пример: Метрическа резба S = 0,75 мм
/метрическо изпълнение на машината/

От таблицата за резби и подавания /фиг. 11/ отчитаме:

Ръчка 1 в положение за нормална резба, т.е. $i_1 = \frac{1}{2}$ 16

$$i_2 = \frac{30}{96} \times \frac{96}{60} = \frac{1}{2}$$

Ръчка 20 в положение 1/4, т.е. $i_3 = \frac{1}{4}$

Ръчка 21 в положение 5, т.е. $i_4 = \frac{36}{36} = 1$

Следователно

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 1 \times 12 = 0,75 \text{ мм}$$

Цолова резба

$$W = \frac{25,4}{i_1 \times i_2 \times i_3 \times \frac{20}{53} \times i_4 \times \frac{43}{23} \times t} \text{ /нав/1"/}$$

където

W - брой на навивките на резбата в 1",

t - стъпка на водещия винт в мм

При цолова и диаметралпитчова резба и при автоматично подаване:

Положение на ръчка 21	1	2	3	4	5	6	7	8
i_4	$\frac{39}{26}$	$\frac{36}{27}$	$\frac{36}{30}$	$\frac{36}{33}$	$\frac{36}{36}$	$\frac{36}{39}$	$\frac{36}{42}$	$\frac{32}{40}$

Пример: Цолова резба $W = 3 \frac{1}{2}$ нав/1" /метрическо изпълнение на машината/

От таблицата за резби и подавания /фиг. 11/ отчитаме:

Ръчка 1 в положение за увеличена стъпка в поддиапазон II

т.е., $i_1 = 1$.

$$i_2 = \frac{30}{96} \times \frac{96}{60} = \frac{1}{2}$$

Ръчка 20 в положение 2/1, т.е. $i_3 = 2$.

Ръчка 21 в положение 7, т.е. $i_4 = \frac{36}{42}$

Следователно, като имаме пред вид, че $\frac{20}{53} \times \frac{43}{23} \times \frac{25,4}{36}$ получаваме

$$W = \frac{25,4}{1 \times \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{20}{53} \times \frac{36}{42} \times \frac{43}{23} \times 12} = \frac{42}{12} = 3 \frac{1}{2} \text{ нав/1"}$$

Модулна резба

$m = \frac{1}{i_1 \times i_2 \times i_3 \times i_4 \times t} \text{ /мм/}$, където m-модул на резбата

Пример: Модулна резба, модул = 1,5 мм /метрическо изпълнение на машината/

От таблицата за резби и подавания /фиг. 11/ отчитаме:

Ръчка 1 в положение за нормална стъпка, т.е. $i_1 = 1/2$.

$$i_2 = \frac{26}{96} \times \frac{87}{60} = \frac{1}{8}$$

Ръчка 20 в положение 2/1, т.е. $i_3 = 2$.

Ръчка 21 в положение 5, т.е. $i_4 = \frac{36}{36} = 1$. Следователно

$$m = \frac{1}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{8} \times 2 \times 1 \times 12} = 1,5 \text{ мм}$$

Диаметралпитчова резба

25,4 x π

$$DP = \frac{25,4 \times \pi}{i_1 \times i_2 \times i_3 \times \frac{20}{53} \times i_4 \times \frac{43}{23} \times t} \quad / DP /,$$

където

DP-диаметралпитчова резба

Пример: Диаметралпитчова резба $DP = 28$
/метрическо изпълнение на машината/

От таблицата за резби и подавания /фиг. 11/ отчитаме:

Ръчка 1 в положение за нормална резба, т.е. $i_1 = 1/2$.

$$i_2 = \frac{26}{96} \times \frac{87}{60} = \frac{\pi}{8}$$

Ръчка 20 в положение 2/1, т.е. $i_3 = 2$.

Ръчка 21 в положение 7, т.е. $i_4 = \frac{36}{42}$. Следователно,

като имаме пред вид, че $\frac{20}{53} \times \frac{43}{23} = \frac{25,4}{36}$, получаваме

$$DP = \frac{25,4 \times \pi}{\frac{1}{2} \times \frac{\pi}{8} \times \frac{36}{18} \times \frac{25,4}{36} \times \frac{36}{42} \times 12} = 28.$$

Надлъжно подаване

$$S = i_1 \times i_2 \times i_3 \times \frac{20}{53} \times i_4 \times i_5 \times z \times m \times \pi \quad / \text{мм} / \text{об} /,$$

където

S - величина на подаването в мм/об;

i_5 - предавателно отношение на супортната кутия при надлъжно автоматично подаване;

$$i_5 = \frac{32}{32} \times \frac{24}{35} \times \frac{19}{50} \times \frac{16}{75} \times \frac{1216}{21875} \approx 0,0555;$$

17

$z = 12$ - брой на зъбите на рейковото зъбно колело на супортната кутия

$m = 2,5$ - модул на зъбите на рейковото зъбно колело на супортната кутия

Пример: Подаване $S = 0,25$ мм/об
/метрическо изпълнение на машината/

От таблицата за резби и подавания /фиг. 11/ отчитаме:

Ръчка 1 в положение за нормална стъпка, т.е. $i_1 = 1/2$

$$i_2 = \frac{30}{96} \times \frac{96}{60} = \frac{1}{2}$$

Ръчка 20 в положение 1/2, т.е. $i_3 = 1/2$.

Ръчка 21 в положение 4, т.е. $i_4 = \frac{36}{33}$. Следователно

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{20}{53} \times \frac{36}{33} \times 0,0555 \times 12 \times 2,5 \times \pi \approx 0,25 \text{ мм/об}$$

Напречно подаване

$$S = i_1 \times i_2 \times i_3 \times \frac{20}{53} \times i_4 \times i_6 \quad / \text{мм} / \text{об} /,$$

където

i_6 - предавателно отношение на супортната кутия при напречно автоматично подаване;

$$i_6 = \frac{32}{32} \times \frac{24}{35} \times \frac{19}{28} \times \frac{16}{14} \times \frac{912}{1715} \approx 0,532;$$

t - стъпка на напречния винт в мм;

t - 5 мм при метрическо изпълнение на машината;

t - 5 нав/1" = $\frac{25,4}{5}$ при цоловото ѝ изпълнение

Пример: Подаване $S = 0,10$ мм/об
/метрическо изпълнение на машината/

От таблицата за резби и подавания /фиг. 11/ отчитаме:

Ръчка 1 в положение за нормална стъпка, т.е. $i_1 = 1/2$

$$i_2 = \frac{30}{96} \times \frac{96}{60} = \frac{1}{2}$$

Ръчка 20 в положение $1/2$, т.е. $i_3 = 1/2$.

Ръчка 21 в положение 7, т.е. $i_4 = \frac{36}{42}$. Следователно

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{20}{53} \times \frac{36}{42} \times 0,532 \times 5 = 0,1 \text{ мм/об}$$

Забележка: Дадените примери са за метрическо изпълнение на машината; при цоловото изпълнение да се използват съответните таблици за резби и подавания. /Ако е необходимо да се получат резби или подавания, различаващи се от тези в таблиците, горните формули позволяват да се определи съответната настройка на лирата и положението на ръчки 1, 20 и 21/.

Нарязване на многоходови резби

Наличието на зъбни колела със съответно 30 и 60 зъба на вал VII и вал VIII /фиг. 9/ на подавателния превод в скоростната кутия дава възможност за точно нарязване на многоходови резби.

Когато ръчка 1 е в положение за нормална стъпка, може да се нарязва 2-, 3-, 5- и 6-ходова резба независимо от оборотите на шпиндела.

Когато ръчка 1 е в положение за увеличена стъпка, броят на възможните ходове на нарязваната резба е в зависимост от оборотите на шпиндела, т.е. от поддиапазона на оборотите. Възможно е да се нарязват следните многоходови резби:

в поддиапазон I - 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 8- и 10-ходови резби,

в поддиапазон II - 2-, 3-, 4-, 5-, 6- и 10-ходови резби,

в поддиапазон III не могат да се нарязват нито едноходови, нито многоходови нормални резби.

Нарязването на многоходова резба се извършва, както следва:

Настройваме подавателния механизъм за резба със стъпка на резбата, умножена по броя на ходовете.

18
Нарязваме първия ход на резбата. Отваряме задния капак на скоростната кутия. Към шпиндела са монтирани диск и табелка с цифрите 0, 2, 3, 4, 5, 6, 8 и 10. Завъртаме шпиндела с ръка или направо, или с ремъчната шайба, докато цифрата "0" дойде срещу резката върху фланеца. Освобождаваме зъбните колела от едностранно усилие, като няколко пъти леко завъртаме шпиндела в едната и другата посока и отново докарваме цифрата "0" срещу резката. Не трябва да се чувства никакво съпротивление. Сега поставяме ръчката за лява и дясна резба в положение "0". Завъртаме шпиндела в указаната на табелката посока, докато цифрата, равна на броя на ходовете на нарязваната резба, съвпадне с резката. Поставяме ръчката за лява и дясна резба в предишното й положение и нарязваме втория ход на резбата. Това се повтаря до нарязване на всички ходове.

Забележка: Когато многоходова резба се нарязва при положение за увеличена стъпка, не трябва да се превключват оборотите на шпиндела.

Нарязване на бригсови резби

Бригсовите резби са конични и се нарязват с конусен линеал /допълнителна принадлежност/. Стъпките за тези резби са $11 \frac{1}{2}$ нав/1", 27 нав/1", а също и $13 \frac{1}{2}$ нав/1"; те не са дадени в таблицата за резби и подавания. Тези резби са много къси и за нарязването им се използва с относително малка грешка настройката за някои от резбите в таблицата, а именно:

- За нарязване на резба със стъпка 27 нав/1" се използва настройката за метрическа резба със стъпка 0,9375 при относителна грешка $\Delta = 0,00345$ или на 10 мм дължина на резбата грешката е $0,0345 \text{ мм} \approx 0,00136$ ".

- За нарязване на резба със стъпка $11 \frac{1}{2}$ нав/1" се използва настройката за диаметралпитчова резба DP36 при относителна грешка $\Delta = 0,00302$ или на

10 мм дължина на резбата грешката е $0,0302 \text{ мм} \approx 0,00119''$.

За нарязване на резба със стъпка $13 \frac{1}{2} \text{ нав/1''}$ се използва настройката за метрическа резба със стъпка 1,875 мм при относителна грешка $\Delta = 0,00345$ или на 10 мм дължина на резбата грешката е $0,0345 \text{ мм} \approx 0,00136''$.

Петпозиционен надлъжен ограничител /допълнителна принадлежност/

С него се установява автоматичният надлъжен ход на супорта на предварително избрани една до пет позиции с точност 0,1 мм.

Първоначалното регулиране на спусковия механизъм се извършва, както следва /фиг. 17/:

- дръжка 3 на избирателния механизъм се поставя в нулево положение;

- главната пружина 10 на спусковия механизъм се притяга с винт 13, докато последният навлезе на 4-6 мм от челото на вал 12;

- с винт 5 се притяга пружина 6, която притиска спусък 7, докато последният зацепи и задържи втулка 9. Минималното усилие на пружината, при което спусъкът задържа втулката /т.е. спусковият механизъм остава запънат/, се определя, както следва: при всеки оборот от завиването на винт 5 дръжка 11 се повдига и сменя, докато започне да слиза без усилие, само под въздействието на собствената си тежест. Тогаваш винт 5 се завива с още 1 оборот.

- Прекомерно натягане на пружината влошава действието и точността на ограничителя.

Действието на спусковия механизъм се проверява когато машината е в покой по следния начин:

- Дръжка 3 се поставя в нулево положение; спусковият механизъм се запъва с повдигане нагоре на дръжка 11, като при това положение дръжката трябва свободно да се спуска под въздействие на собствената ѝ тежест.

- Ръчката за автоматично подаване на супорта се премества наляво; ръчка 3 се поставя в положение "изключен зъбен съединител" и леко се придържа там.

19

Сега, при леко усилие върху лост 4, спусък 7 трябва да освободи втулка 9 от зацепление.

Горната проверка се повтаря няколко пъти в същата последователност. Ако спусъкът не зацепва надеждно, пружина 6 се донатяга с $1/2 - 1$ оборота на винта 5.

Горната проверка се извършва по същия начин при работеща машина и при автоматично подаване на супорта. Отцепването на спусъка трябва да довежда до моментално изключване на работното движение на супорта. При ненадеждно зацепване на спусъка или при ненадеждно изключване на движението на супорта пружините 10 или 6 да се донатягат с 1-2 оборота на винтовете им. Проверката се повтаря няколко пъти в същата последователност.

Внимание: автоматичното работно движение на супорта може да се включи само при запънат спусков механизъм.

Фиксирането на упорите се извършва, както следва:

При обработването на първия степенчат детайл от серията /или по специален шаблон/ супортът се премества ръчно на последователните положения, където ще се установят упорите на ограничителя. Когато супортът се установи точно в първото положение /на надлъжен размер на детайла или при докосване на резеца до шаблона/, движението на водещия вал се изключва, ръчката за автоматично подаване на супорта се премества наляво, дръжка 3 се поставя в положение "изключен зъбен съединител": спусковият механизъм се отцепва. Дръжката 3 се поставя в положение "1" упорът 1 се плъзга по пръта 8, докато опрете здраво до лоста 4 на избирателния механизъм, хлабината между лоста 4 и спусъка 7 се обира, упорът се затапя с винта към пръта. След това дръжката 3 се поставя в положение "0", спусковият механизъм се зарежда и останалите упори се фиксират по пръта по същия начин.

Когато започне обработването на степенните детайли с използване на упорите на ограничителя, супортът първо се довежда до крайно дясно положение

където резецът се установява на желания диаметър посредством напречния винт. Дръжката 3 се поставя в положение "1". Включва се автоматично надлъжно подаване на супорта. Когато супортът стигне до избраната позиция, движението му се изключва от упор 1.

Дръжка 3 се поставя в положение "0". С дръжка 11 се зарежда спусковият механизъм. Супортът се изтегля назад /обикновено на бърз ход/, за да се уточни следващият диаметър; дръжката 3 се поставя на следващото положение "2". Така се обработват втората и следващите степени на детайла.

Внимание: Когато не се работи с петпозиционния надлъжен ограничител, дръжката 3 трябва да е в положение "0", а спусковият механизъм да е запънат. Преди включване на движение надясно на супорта, както и преди нарязване на резба, дръжката 3 на избиращия механизъм трябва да се постави в положение "0".

Преди стругарят да пристъпи към обработване на следващата степен, той обезателно трябва да включи ръчката за автоматично подаване с рязко движение, с това той избягва възможни смущения на механизмите.

Конусен линеал /допълнителна принадлежност/

Настройката на конусния линеал се извършва по следния начин /фиг. 16/:

- конзолата 1 се затяга с болтове 4 и планка на подходящо място по задната направляваща на струга;

- болтът 2 се притяга към шейната 6 на конусния линеал;

- болтовете 7 и 8 се отзиват;

- с винт 9 се завъртва водачът 10 на желанния ъгъл, отчитан по скалата;

- болтовете 7 и 8 се затягат.

Сега обработеният конус трябва да отговаря на: цилиндричният участък в началото на конуса, не по-голям от 8 мм, при необрани хлабини в системата; изменение на ъгъла, не по-голямо от $\pm 5^\circ$.

Осовата хлабина в лагерите 12 на напречния винт, поместени в конзолата 11 на линеала, се регулира, както при водещия винт, навън от водещия ръкав.

20

Резбоуказател /допълнителна принадлежност/

Настройката на резбоуказателя се извършва по следния начин /фиг. 18/:

- болт 1 се развива, а корпусът на резбоуказателя 2 се завъртва, докато зъбното колело 3 зацепи с водещия винт 8;

- болт 1 се затяга и резбоуказателят е готов за работа.

Чрез зъбно колело 3 и ос 4 се предава въртливо движение на скалата 5, чието разграфяване отговаря на съответната стъпка в табелка 6. На зъбното колело с 14 зъба отговарят цифрите 1, 2, 7, а на зъбното колело с 15 зъба - цифрите 1, 3, 5. На скала 5 всяка рязка отговаря на цифрата 1. Скала 5 и зъбно колело 3 могат да се обръщат.

Пример: Нарязваме резба със стъпка 0,5 мм. На табелката, срещу тази стъпка стои цифрата 1. При нарязване на резбата скалата 5 се върти. След привършване на първия преход стругарят отцепва дъделната гайка, отдръпва ножа, връща супорта на бърз ход в изходно положение и го спира, когато цифрата 1 застане срещу рязката 7. Тогава той наново зацепва гайката, като знае, че ножът ще попадне в стъпката, Това се повтаря до окончателното нарязване на резбата.

При цолово изпълнение зъбният блок 3 се заменя със зъбно колело с венец; скалата 5 и табелката 6 също се заменят.

ОБСЛУЖВАНЕ И ПОДДЪРЖАНЕ НА МАШИНАТА

Общи указания

Правилната експлоатация на машината е гаранция за продължително запазване на нейната точност и удължаване на междуремонтния срок. Освен указанията за работа с машината да се спазват и следните указания за правилно обслужване на машината:

- Машината да се почиства и смазва редовно съгласно указанията за смазване. По време на работата да се следи за функционирането на смазочната система.

- Механизмите на машината да се регулират съгласно указанията за регулиране на механизмите.

- При включване на зъбните колела на различните механизми зъбите трябва да зацепват добре, като при превключване ръчките за управление се довеждат до фиксираното им положение. Ако това не се спазва, има опасност да се изронят зъбите на зъбните колела.

- При работа с охлаждаща течност направляващите плоскости предварително да се почистват добре от дребни чугунени стружки и прах.

- При забелязване по време на работа на най-дребна неизправност машината трябва веднага да се изключи, а повредата да се открие и отстрани.

Смазване

Преди първоначалното пускане в действие на машината скоростната кутия и другите механизми трябва да се промият с нафта и се смажат. Схемата на смазване е дадена на фиг. 19.

Скоростната кутия се смазва автоматично със зъбна маслена помпа и чрез разплискване. В скоростната кутия се налива масло до средата на долното маслопоказателно прозорче. Маслената помпа засмуква масло през филтъра и го нагнетява в маслоразпределителя. Част от него минава през филтъра за фино пречистване и се отправя към горното маслопоказателно прозорче, през което се следи непрекъснато за работата на маслената инсталация. Ако до горното маслопоказателно прозорче не идва масло, стругът веднага трябва да се спре и да се потърси причината. Ако помпата е в изправност, тя ще изпраща масло по другите тръбички, което означава, че филтърът за фино пречистване е запушен - той се разглобява и промива. Ако и в другите тръбички не тече масло, първо се промива грубият филтър, а след това помпата се свързва с маслената инсталация.

Ако помпата не работи при първоначалното пускане на машината, най-вероятна причина за това ще е неправилната посока на въртене на главния електродвигател. Ремъчната шайба на скоростната кутия трябва да се върти в посока, обратна на часовниковата стрелка.

Маслото в скоростната кутия се сменя по схемата на фиг. 19. Старото масло се източва през пробката, кутията се промива с чиста нафта, а новото масло се филтрира през мрежа, преди да се налее в кутията.

Лирата изисква ежедневно гресиране на сменните зъбни колела. Лагерната втулка на междинната ос се смазва по схемата на фиг. 19.

Механизмите на подавателната кутия се смазват от буталната маслена помпа, която засмуква масло през филтъра и го изпраща по специална тръба с отвори да смазва зъбните колела. Наличието на масло в маслопоказателното прозорче на края на тази тръба показва, че маслената инсталация работи правилно. Маслото се сменя по схемата на фиг. 19, като се налива и източва през същата пробка. Новото масло се филтрира през мрежа, преди да се налее.

Супортната кутия се смазва от своя бутална маслена помпа. Масло се налива през пробката /върху супортната дъска/ до средата на маслопоказателното прозорче. При едно от положенията на трипозиционния разпределителен кран /отляво на супортната дъска/ маслото смазва супортната кутия и водещия винт при второто положение - предната и задна направляващи; при третото - маслото тече в самата кутия. Маслото се сменя по схемата на фиг. 19; старото се източва през пробката, а новото се филтрира през мрежа.

Маслената помпа на супортната кутия смазва както направляващите на тялото, така и водещия винт и водещия вал.

Триещите повърхнини на супорта, подвижното седло, конзолата и конусният линеал /ако с последния се работи/ се смазват с такаламът или масльонка по схемата на фиг. 19.

Смазочните средства, които са пригодни за смазване на различните механизми на струга, са дадени на следващата таблица.

При тропичен климат се използват масла с по-голям вискозитет.

Таблица 2

Фирма /страна/	Смазочни мас- ла 25 cst /3,5°E/ 50°С	Смазочни мас- ла 33 cst /4,5°E/ 50°С	Грес
НРБ	Масло, машин- но 20 БДС БДС 5291-70	Масло, машин- но 32 БДС 5291-70	Грес "Л" БДС 1415- 69
СССР	Индустриаль- ное 20 /вере- тенное 30/	Индустриаль- ное 30 /ма- шинное "Л"/	ЦИАТИМ 201 ГОСТ 6267- 59
SHELL	Shell Tellus Oil 27	Shell Tellus Oil 27	Shell Alva- nia Fett 3
ESSO	Esstic 45	Esstic 50 Necton 45	Beacon 2
VACUUM	Gargoyle Vactra	Heavy Medium Oil	Andok M-275

РЕГУЛИРАНЕ НА МЕХАНИЗМИТЕ

Всички механизми са регулирани и изпитани в завода-производител. След продължителна експлоатация и след ремонт е необходимо да се регулират някои механизми.

Скоростна кутия

Съединители за прав и обратен ход /фиг. 20 /. Хлабината между дисковете се регулира по следния начин:

22

- капакът на скоростната кутия се отваря;
- пластинка 1 се изтегля заедно с шифта 2 от прореза на гайка 3 и се завъртва напречно на прореза;
- гайка 3 се завъртва, докато се обере излишната хлабина между дисковете на съединителя;
- пластинка 1 се завъртва в първоначалното си положение, а гайка 3 се завъртва леко, докато палецът 2 влезе в най-близкия отвор на диска 4.

Правилно регулиран, съединителят трябва да може да предава пълната мощност без преплъзване на дисковете; в изключено положение съединителя не трябва прекомерно да загрява поради триене.

Лагери на шпиндела /фиг. 21/. Радиалната хлабина в предния радиален двуреден ролков лагер 2 /SKF-NN 3020K/SP/ е регулирана в завода-производител. При правилна експлоатация износването на лагера е незначително за дълъг период от време и не е необходимо регулиране. При евентуално подменяне на лагера радиалната хлабина се регулира, както следва:

- шпинделът се демонтира;
- в отвора на скоростната кутия се набива външният пръстен на новия лагер 2 и отворът на пръстена се измерва с точност до 0,001 мм;
- върху шпиндела се монтира вътрешният пръстен с ролките на новия лагер 2, без да се поставя дистанционният пръстен 1. Посредством гайката 4 лагерът 2 се набива на конусната шийка на шпиндела, докато се получи размер на описания диаметър върху ролките с 0,002-0,003 мм по-малък от размера на отвора на външния пръстен на лагера. При това положение се измерва разстоянието "а" между челото А на шпиндела и челото на вътрешния пръстен на лагера:
- прешлайфва се челото на дистанционния пръстен 1, докато се получи ширина на пръстена, равна на измереното разстояние с точност до 0,005 мм;
- лагер 2 се демонтира;
- шпинделният възел се монтира цялостно върху машината, посредством гайката 4 се притягат лагер 3 /SKF 234420/SP/ и лагер 2 до твърд упор;

- гайка 4 се застопорява.

Упорният лагер 3 не подлежи на регулиране. Той работи с постоянен предварителен натяг и трябва да притегне осово до твърд упор.

При вариант на предната опора с два аксиални лагера 6 /SKF 51120/C05 - виж долната страна на предната опора, фиг. 21/ радиалният лагер 2 се притиска осово посредством гайката 4 към опорния флаңец още преди да се монтират аксиалните лагери, докато шпинделът е извън машината. След това се монтира цялостно шпинделният възел и двата аксиални лагера се притискат осово посредством гайката 4, докато се получи оптимален предварителен натяг. Този натяг се проверява, като се превърти шпинделът с ръка /превъртяването да е леко, но без хлабина/ и като се следи загряването на лагерния възел при високи обороти в продължение на 30 минути да не надвишава 40°C над околната температура.

Радиалната хлабина на задния радиален двуреволюционен ролков лагер /SKF-NN3015K/ SP/ се регулира също, както за лагер 2.

Лентова спирачка /фиг. 22/. Тя се регулира, когато при изключен съединител не обезпечавашпирене на шпиндела за 5-6 секунди при максимални обороти. Регулирането се извършва, както следва:

- контрагайка 1 се отвива;
- гайка 2 се завива докато се обере излишната хлабина между лента 3 и барабан 4;
- гайка 2 се застопорява с контрагайка 1.

Ремъци /фиг. 23/. Те се обтягат по следния начин:

- сваля се задният капак на крака под скоростната кутия;
- разхлабва се болтът 1, който затяга плочата;
- развива се гайката 3, а гайката 4 се завива, а проверка на обтягането ремъците се натискат със сила 10-15 кг в средата, подаването им трябва да бъде 20-25 мм;
- гайките 3 и 4 се затягат една срещу друга;
- затяга се болтът 1;
- поставя се задният капак на крака.

23

Подавателна кутия

Осова опора на водещия винт /фиг. 24/. Хлабината в осовата опора на водещия винт се регулира както следва:

- сваля се капакът на подавателната кутия;
- развива се винтът 1, а гайката 3 се завива докато се получи известна стегнатост в лагерите;
- затяга се винтът 1, поставя се капакът на кутията.

Когато се поставя капакът, положението на винтите колела в подавателната кутия трябва да отговаря на съответното положение на ръчките 20, 21 и 22 /фиг. 7/. При положение на зъбните колела като на фиг. 38 ръчките трябва да бъдат:

- ръчка 20 в положение 1/1,
- ръчка 21 в положение 1,
- ръчка 22 в положение за автоматично подаване.

Предпазване на водещия винт от претоварване /фиг. 24/. Ако се получи недопустимо усилие във водещия винт, предпазният щифт 5 се срязва, като този начин се прекъсва силовата верига. За подмяна на предпазния щифт трябва да се отвърже телта. Изважда се предпазният щифт, поставя се нов, който се осигурява с мека тел.

Супортна кутия

Предпазителният механизъм /фиг. 25/ прекъсва движението /автоматичното подаване/ на супорта при претоварване на машината и при работа с надлъжен стоп-ограничител. Усилието, при което предпазителният механизъм изключва движението на супорта, се регулира с отвиване или завиване на винт 1, който притиска пружина 2. При претоварване на машината добре регулираният предпазителен механизъм трябва да изключва движението, а при работа с надлъжен стоп-ограничител супортът не трябва рязко отскача, когато опре до ограничителя.

Изключеният механизъм се включва, когато ръчката 3 се постави в положение 0. Ако тогава не се получи включване, кутията се демонтира и хлабината между челото на винта 4 и главата на винта 5 се

гулира, за да бъде 0,2-0,5 мм при нулево положение на ръчката 3 и при включен предпазителен механизъм; след това винтът 4 се законтря с гайката 6.

Долен супорт

Напречен винт и гайка /фиг. 26/. Хлабината между напречния винт и гайката се регулира по следния начин:

- изважда се капачка 3, разположена отгоре на шейната, за да се открие достъп до гайката 4;
- натискат се навътре щифтовете 2;
- навива се гайката 1, докато се получи нормална хлабина във винтовото съединение; гайката се фиксира с един от щифтовете 2.

Лагеруване на напречния винт /фиг. 26/. Хлабината се регулира, както следва:

- отвива се винт 9, сменя се шайба 8;
- отвива се леко гайка 7;
- натяга се гайка 6, докато се обере хлабината в аксиалните лагери 10;
- завива се гайка 7, поставя се шайба 8, притяга се винт 9.

Супортна дъска /фиг. 26/. Хлабината между направляващите плоскости на тялото и супортната дъска се регулира, както следва:

- отвива се винт 12;
- плоскостта "А" на планка 13 се напасва, докато се получи желаната хлабина между планката и долната плоскост на предната направляваща, това при затегнат винт 12;
- отвива се контрагайка 14;
- навива се болт 15, докато се получи желаната хлабина между планка 16 и долната плоскост на задната направляваща;
- затяга се контрагайка 14.

Лястовича опашка на напречната шейна /фиг. 27/. Хлабината в лястовичата опашка се регулира с два винта - преден, с водещ пояс, който навлиза в съответното гнездо на клина, и заден, който служи за застопоряване, по следния ред:

24

- отвива се задният винт 1;
- завива се предният винт 2, с което се измества клинът, докато се получи желаната хлабина;
- затяга се винт 1.

Горен супорт

Винт и гайка /фиг. 28/. Хлабината между винта и гайката се регулира, както за долния супорт/с. /.

Лястовича опашка - хлабината ѝ се регулира, както за долния супорт /виж по-горе/

Подвижно седло

Напречното изместване на задното седло 1 спрямо подложката 2 се извършва по следния начин /фиг. 30/:

- разхлабват се двете гайки 3;
- разхлабва се болт 4;
- ако седлото ще се измества към предната направляваща, винт 5 се отвива, а към задната направляваща той се завива, като величината на изместването се контролира по скалата 6 /едно деление=1мм/;
- затягат се болт 4 и гайките 3.

Когато седлото се връща в първоначалното си положение, скалата дава само приблизително указание. За точното установяване на подвижното седло се поставя дорник между центри, като се правят измервания с индикатор, закрепен върху супортната дъска.

Дръжка за фиксиране на пинолата /фиг. 29 / Хлабината между пинолата и втулки 3 и 4, когато дръжка 2 се завърта назад, се регулира както следва:

- разхлабва се винт 5,
- завива се /или се отвива/ винт 6.

Правилно регулираната хлабина осигурява фиксиране на пинолата при завъртане напред на 70° на дръжката 2.

Охладителната инсталация е показана на фиг. 31. Охлаждащата течност се подава от електропомпа 1, която я засмуква от резервоара 2 и по маркуча 3 я подава към чупец /гъвкав/ тръбопровод, монтиран върху супорта. С краи 4 се регулира дебитът на охлаждащата течност. От ваната 5 охлаждащата течност се връща направо в резервоара 2.

На командния пулт се намира двупозиционен ключ за включване и изключване на помпата. Ако краището е затворено, помпата следва да се изключи. Преди и след работа с охлаждащата инсталация да се почистват и смажат външните метални повърхнини на машината. Охлаждащите течности не трябва да причиняват корозия на металните повърхнини.

Ако инсталацията спре да подава течност или ако дебитът рязко спадне, причината за това трябва да се открие и отстрани. Най-често това се дължи на нередовно почистване на инсталацията. При често използване тя трябва да се почиства веднаж на месец.

РЕМОНТ

Освен дадените по-горе указания за обслужване и поддържане на машината при ремонт да се спазват и следните указания:

- да се спазват общите правила и изисквания за правилен ремонт на металорежещи машини;
- при самостоятелно изработване на резервни части да се има пред вид следното: зъбните колела на скоростната кутия са от качествена легирана цементационна конструктивна стомана, термообработени и шлифовани; зъбните колела на подавателната и супортната кутия са от качествена легирана конструктивна стомана, термообработени с ТВЧ; валове и осите са от качествена въглеродна или легирана конструктивна стомана, шлифовани; другите силно натоварени и износващи се части са от съответна стомана с подходяща термообработка; плъзгащите лагери са от бронз, чугун и синтеровани материали с добри антифрикционни свойства;

- допуските и съглобите са по ВДС;
- след ремонт машината се изпитва на геометрична точност /виж изпитателния протокол/;
- след ремонт механизмите се проверяват ръчно на празен ход и при натоварване;

- когато се демонтира шпинделът, да се има пред вид следното: за варианта с два аксиални лагера К 51120 шпинделният възел да се избива напред, без да се развива гайката 4 /фиг. 21/, докато голямото зъбно колело опрے в главината на скоростната кутия. След това се развива гайката 4, избива се назад малкото зъбно колело, изважда се шпонката под него, избива се назад голямото зъбно колело, изважда се шпонката под него, след което демонтирането продължава нормално; за варианта с един лагер К 234420 не е необходимо предварително избиване на шпиндела, докато голямото колело опрے в главината. Шпонките се изваждат предварително.

ЕЛЕКТРИЧЕСКА ИНСТАЛАЦИЯ

Основни данни

Машината е комплектувана с главен електродвигател, електродвигател за бърз ход, електродвигател за охлаждането /когато тази допълнителна принадлежност е заявена/, електротабло, осветително тяло, електрически органи за управление и свързващи кабели. Свързващите кабели са поместени в корпуса на машината, а електротаблото - в шкаф на задната страна на скоростната кутия. Електроинсталацията се изпълнява за мощност 7,5 кВт на главния електродвигател /предвидена възможност за 10 кВт/ и за напрежение и честота на захранващата мрежа съгласно заявката на клиента. Всички електродвигатели са трифазни, асинхронни, с късосъединени ротори.

Веригата за управление се захранва от разделителен трансформатор с напрежение 220В ~, а осветителното тяло - с 24 В.

Принципната схема на електроинсталацията /фиг. 32/ е залепена на вътрешната страна на вратата на

шкафа. Наименованията и данните на елементите на таблото са посочени на таблица 3, с. а монтажната схема е показана на фиг. 32.

Свързване на машината към електрическата мрежа

При свързването да се спазят безусловно следните указания:

- да се провери дали електрическите данни на машината отговарят на данните на захранващата мрежа;

- сечението на захранващия кабел да не бъде по-малко от $3 \times 2,5 + 2,5 \text{ мм}^2$, а самият кабел да е добре изолиран и поставен в броня /тръба/ в участъка, близо до машината;

- надеждното зануляване /заземяване/ на машината да се изпълни в пълно съответствие с действащите в съответната държава правилници за техника на безопасност на електроинсталациите - ниско напрежение;

- да се прегледат контактните повърхности на електроапаратите;

- ако електродвигателите са значително овлажнели поради продължителен транспорт във влажен климат, продължителен престой във влажно помещение и др., да се провери и при нужда възстанови електроизолационното им съпротивление /виж раздел "Техническа безопасност и охрана на труда"/.

След спазване на горното трите проводника на захранващия кабел се свързват към входящите клеми 1, 2 и 3, а четвъртият заземителен проводник - към заземителната точка със знак $\perp$.

Действие

За да се пусне машината в действие, първо се включва прекъсвачът S_0 , разположен надясно от електрошкафа, а вратата на електрошкафа и капакът на лирата, задействащи блокировъчните изключватели $E1$ и $E2$, трябва да бъдат затворени. При изключено положение прекъсвачът S , може да се заключва. Свет-

26

ването на лампата ЛС на пулта за управление показва, че машината е готова за действие.

Главният електродвигател $M1$ се пуска с натискане на бутона $B1$. Когато се включи контакторът $1K$, лампата ЛБГ на бутона светва. Главният електродвигател се спира с натискане на бутона B_0 - общ стоп. Двата бутона се намират на пулта за управление.

Електродвигателят на охлаждането $M2$ се пуска и спира с ключа $B2$; пускането му е възможно само когато работи главният електродвигател; когато последният спре, спира да работи и охладителната помпа. Ключът $B2$ се намира на пулта за управление.

Електродвигателят за бърз ход $M3$ се пуска с натискане на бутона $B3$; когато бутонът се отпусне, двигателят $M3$ спира.

Лампата ЛМО за осветление на машината се включва и изключва с ключа $B4$, разположен върху фасунгата $\bar{A}$.

Защита

Електроинсталацията е защитена от късо съединение със стопяеми предпазители $1Pr$ до $10 Pr$.

Главният електродвигател $M1$ и електродвигателят на охлаждането са защитени от продължителни недопустими натоварвания с термичните релета $1PT$ и $2PT$. Понеже електродвигателят за бърз ход $M3$ се включва кратковременно, за него подобна защита не е предвидена.

Нулева защита. Когато прекомерно понижаване на мрежовото напрежение доведе до автоматично изключване на електродвигателите, те остават изключени, когато напрежението се възстанови и се пускат наново от пулта.

Обслужване и поддържане

Преглед и ремонт на електроинсталацията да се извършва само след като се изключи машината от захранващата мрежа /прекъсвач S_0 /. След като прекъсвачът се изключи, да се провери дали действително няма напрежение в машината.

Безопасната работа с машината изисква периодически преглед на заземяването /зануляването/ съглас-

ТАБЛО ЕЛЕКТРИЧЕСКО

27

Таблица

Мощност /кВт/ Напряжение /В/	7,5				10			
	220	380	415	440	220	380	415	440
Контактори с бобини за 220 В								
1К	КВ-2	К11	К11	К11	КВ-3	КВ-2	КВ-2	КВ-3
2К и 3К	КВ-0	КВ-0	КВ-0	КВ-0	КВ-0	КВ-0	КВ-0	КВ-0
Релета термични								
1РТ	РТБ-11 25÷40А	РТБ-01 15÷25А	РТБ-01 15÷25А	РТБ-01 15÷25А	РТБ-11 25÷40А	РТБ-11 25÷40А	РТБ-11 25÷40А	РТБ-11 25÷40А
2РТ	РТБ-0 0,5÷1А	РТБ-0 0,5÷1А	РТБ-0 0,5÷1А	РТБ-0 0,5÷1А	РТБ-0 0,5÷1А	РТБ-0 0,5÷1А	РТБ-0 0,5÷1А	РТБ-0 0,5÷1А
Прекъсвач	ПГП-25/20	ПГП-25/20	ПГП-25/20	ПГП-63/20	ПГП-25/20	ПГП-25/20	ПГП-25/20	ПГП-25/20
Предпазители сто- пями 1Пр+3Пр	ВП-00 100А	ПЕО-33 63А	ПЕО-33 63А	ПЕО-33 63А	ВП-00 125А	ВП-00 100А	ВП-00 82А	ВП-00 82А
4Пр+6Пр	ПЕО-27 10А	ПЕО-27 4А	ПЕО-27 4А	ПЕО-27 4А	ПЕО-27 10А	ПЕО-27 4А	ПЕО-27 4А	ПЕО-27 4А
7Пр+10Пр	ПЕО-27 2А	ПЕО-27 2А	ПЕО-27 2А	ПЕО-27 2А	ПЕО-27 2А	ПЕО-27 2А	ПЕО-27 2А	ПЕО-27 2А
Трансформатор Тр	ЗТМ-100	ЗТМ-100	ЗТМ-100	ЗТМ-100	ЗТМ-250	ЗТМ-100	ЗТМ-100	ЗТМ-100

но действащите правилници за техника на безопасността за електроинсталации ниско напрежение.

При работа не се допуска повишаване на напрежението с повече от 10% от номиналната му стойност.

Електродвигателите да се почистват периодично от прах и други замърсявания. При нормални условия на работа смазката в лагерите им трябва да се сменя през всеки 2000 работни часа, като лагерното пространство се запълва до 2/3 със смазка.

Лампата ЛМО за осветление да не надвишава 40W.

При смяна на изгорял патрон на стопяем предпазител 1Пр+10Пр новият патрон да бъде за същия номинален ток, както за изгорелия.

При първоначалното свързване към захранващата мрежа, както и след ремонт, машината трябва да се изпробва на празен ход.

ТЕХНИЧЕСКА БЕЗОПАСНОСТ И ОХРАНА НА ТРУДА

Общи изисквания към машината

Не се допуска:

- работа с машината или обслужване на машината от неинструктиран работник;

- работа с машината при несъответстващо на нормите осветление или при прекомерен шум или вибрации;

- отстраняване на повреди от неспособно лице;

- работа с машина, в която е възникнала повреда, преди последната да се открие и отстрани.

Обезопасяващи средства

По машинната част:

- екран, преден и заден, щит за патронника;
- предпазен капак за лирата, предпазен капак за бързия ход;

- обезопасени ръчки за включване на съединителите за прав и обратен ход.

28

По електрическата част:

- максимална токова защита, термична защита;
- оперативна верига 220 в 50 Хц взета от разделителен трансформатор;

- електрическа блокировка за изключване на машината при отваряне на вратата на електрошкафа за отстраняване на повреда или при отваряне на капака за лирата.

Изисквания за безопасна работа

Не се допуска:

- директен или посредством други предмети допир с въртящите се части на машината;

- замърсяване на участъка около машината с масло, стружки, охладителна течност, детайли, заготовки и др., създаващи затруднения за нормалната дейност на стругаря;

- поява на непрекъсната /нечупеща се/ стружка;

- отклонение с повече от $\pm 10\%$ от номиналната стойност на захранващото напрежение;

- изолационно съпротивление, по-ниско от 0,1 МОм, измерено с мегер 1000 В при 60-70°C за всички електродвигатели;

- електрическо съпротивление за по-високо от 0,1 Ом между зануляващия /заземяващия/ болт и който и да е част на машината, в която може да се появи опасно напрежение.

РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ

Основните групи на машината, посочени на фиг. 33, са:

1. Скоростна кутия
2. Подавателна кутия и лира
3. Супортна кутия
4. Долен супорт
- 4а. Горен супорт
5. Тяло
6. Подвижно седло
7. Конусен линейал /допълнителна принадлежност/
17. Бърз ход

Номерата на резервните части от отделните групи са дадени на чертежите /от фиг. 34 до фиг. 46/. Основните конструктивни данни за зъбните колела, водещите винтове, гайките и търкалящите лагери са дадени в таблици.

При поръчване на резервни части, отбелязвайте типа на машината, фабричен номер и номер на резервната част.

Основни данни на зъбните колела

Таблица 4

№ / р	Резервна част №	Брой на зъ- бите	Модул в мм	Коефи- циент на ко- рекция- та	Дължина на общата нор- мала в мм	Допусти- ми откло- нения на дължината на общата нормала
1	2	3	4	5	6	7

Скоростна кутия

1	1-63	28	2,25	0	24,130	-0,040 -0,075
2	1-64	55	2	0	39,918	-0,045 -0,080
3	1-65	26	2,25	+0,8	25,298	-0,040 -0,080
4	1-66	63	2	0	46,046	-0,055 -0,090
5	1-67	73	2,25	-0,3	58,300	-0,055 -0,090
6	1-69	52	2,5	+0,15	50,049	-0,055 -0,090
7	1-71	37	2,5	+0,371	35,141	-0,045 -0,080
8	1-72	62	2,5	0	57,523	-0,060 -0,090

29

1	2	3	4	5	6	7
9	1-73	44	2,5	0	42,132	-0,045 -0,080
10	1-74	60	2,5	-0,4	49,389	-0,055 -0,090
11	1-75	30	2,5	+0,4	27,565	-0,040 -0,075
12	1-77	30	2,5	+0,4	34,945	-
		60	3	-0,8	58,446	-0,055 -0,090
13	1-78	27	3,25	+0,269	35,408	-0,045 -0,080
14	1-79	54	3,25	0	64,821	-0,055 -0,090
15	1-80	44	2,5	0	42,132	-0,045 -0,075
16	1-81	44	2,5	0	42,132	-0,045 -0,075
17	1-82	30	2,25	0	24,193	-0,040 -0,076
18	1-83	60	2,25	0	45,065	-0,055 -0,090
19	1-84	60	2,25	0	45,065	-0,055 -0,090
20	1-85	37	2,5	0	34,507	-0,040 -0,080
21	1-88	35	2	0	27,549	-0,040 -0,075
22	1-14	15	3	+0,8	15,556	-0,035 -0,065
23	1-429	55	2	0	39,918	-0,045 -0,080
24	1-439	52	2,5	-0,3	49,28	-0,055 -0,090
25	1-440	37	2,5	+0,819	35,9	-0,045 -0,080
26	1-443	53	2	0	39,862	-0,045 -0,080
27	1-444	63	2	0	46,047	-0,055 -0,090

1	2	3	4	5	6	7
28 1-445	45	2	0	39,862	-0,045	-0,080
<u>Подавателна кутия</u>						
1 2-15	43	2,5	-0,556	33,766	-0,030	-0,155
2 2-53	36	3	-0,2	40,956	-0,190	-0,155
3 2-54	27	2	+0,25	21,763	-0,075	-0,130
	40	2	+0,261	28,047	-0,090	-0,140
4 2-55	18	3	+0,2	23,308	-0,075	-0,130
	54	2	-0,25	39,548	-0,090	-0,140
5 2-56	40	2	+0,261	28,041	-0,140	-0,110
	64	2	+0,2	46,348	-0,165	-0,065
6 2-57	20	2,25	+0,15	17,466	-0,100	-0,075
	28	2	+0,25	21,641	-0,150	-0,090
7 2-58	53	2,25	-0,623	43,886	-0,140	-0,075
8 2-59	28	2	0	21,454	-0,130	-0,090
9 2-62	39	2,5	-0,2	34,235	-0,140	-0,090
10 2-63	36	2,5	-0,012	34,451	-0,140	-0,090
11 2-64	36	2,25	+0,6	31,948	-0,140	-0,075
12 2-65	36	2,0833	+0,4	29,296	-0,130	-0,075
13 2-66	32	2,25	+0,08	24,379	-0,130	-0,075
2-67	26	2,5	+0,1	26,912	-0,130	-0,130

30

1	2	3	4	5	6	7
		27	2,5	+1	28,486	-0,075
						-0,130
15 2-68	30	2,5	-0,544	25,951	-0,075	-0,130
	33	2,25	+1,115	26,003	-0,075	-0,130
16 2-69	36	2,25	-0,6	30,101	-0,075	-0,130
	39	2,0833	+1,15	30,452	-0,090	-0,140
17 2-70	42	2,0833	-0,52	28,16	-0,090	-0,140
	40	2,25	-0,08	31,028	-0,090	-0,140
18 2-71	23	2,5	0	19,256	-0,075	-0,130
	28	2	+0,25	21,641	-0,075	-0,130
<u>Супортна кутия</u>						
1 3-6	33	1	+0,5	11,136	-0,035	-0,065
2 3-10	35	1	+0,5	14,116	-0,035	-0,065
3 3-40	32	2	-	-	-	-
4 3-41	32	2	-	-	-	-
5 3-42	35	2	0	27,459	-0,075	-0,150
6 3-44	31	2	0	21,53	-0,075	-0,150
7 3-45	50	2	0	33,874	-0,090	-0,155
8 3-46	28	2	+0,5	22,133	-0,075	-0,150
9 3-47	75	2	0	52,29	-0,110	-0,185
10 3-50	34	2	0	21,62	-0,075	-0,150

1	2	3	4	5	6	7
11	3-51	45	2	0	33,73	-0,090 -0,155
12	3-52	24	2	0	15,43	-0,065 -0,110
13	3-54	16	2	+0,5	9,99	-0,065 -0,110
14	3-61	24	2	+0,5	16,117	-0,065 -0,110
15	3-64	19	2	0	15,292	-0,065 -0,110

Ли́ра, метрическо изпълнение

1	1-62	36	2	+0,5	28,262	-0,075 -0,150
2	1-86	38	2	+0,	,318	-0,075 -0,150
3	1-87	28	2	+0,5	22,133	-0,075 -0,150
4	2-50	97	2	-0,5	69,932	-0,110 -0,185
5	2-51	91	2	+0,5	65,228	-0,110 -0,185
6	2-52	76	0	+0,5	52,999	-0,110 -0,185

Ли́ра, цолово изпълнение

1	1-58	53	1,75	+0,5	35,477	-0,090 -0,140
2	1-87	50	2	+1	35,242	-0,90 -0,140
3	2-49	96	2	0	70,588	-0,110 -0,165
4	2-50	120	1,75	-0,5	72,086	-0,130 -0,110
5	2-51	79	1,75	+2,245	53,702	-0,110 -0,165
6	2-61	94	1,75	0	56,549	-0,110 -0,165
7	2-76	76	2	0	52,315	-0,110 -0,165

31

1	2	3	4	5	6	7
8	2-77	75	2	0	52,287	-0,1 -0,1
9	2-81	92	1,75	+1	57,697	-0,1 -0,1
10	2-83	86	1,75	1,75	51,608	-0,1 -0,1

Таблица 5

Основни данни на трапецовидните винтове и гайки

№ / р	Резервна част №	Наименование	Данни за резбата	Забележки
1	2	3	4	5

Метрическо изпълнение

1	3-15	Гайка	Трапецовидна 44x12	супорт кутия
2	4-01	Винт	Трапецовидна 22x5	долен лява супорт
3	4-18	Гайка	Трапецовидна 22x5	долен лява супорт
4	4-19	Гайка	Трапецовидна 22x5	долен лява супорт
5	4-20	Гайка	Трапецовидна 18x4	горен супорт
6	4-21	Гайка	Трапецовидна 18x4	горен супорт
7	4-55	Винт	Трапецовидна 18x4	горен супорт
8	5-14	Ходов винт	Трапецовидна 44x12	-
9	6-08	Гайка	Трапецовидна 26x5	задно лява седло

1	2	3	4	5	6
10	6-13	Винт	Трапецовидна лява	26x5	задно седло
11	7-18	Винт	Трапецовидна лява	22x5	конусен линеал
Цолово изпълнение					
1	3-15	Гайка	Трапецовидна нав/1" лява	44x2	супортна кутия
2	4-01	Винт	Трапецовидна нав/1" лява	22x5	долен супорт
3	4-18	Гайка	Трапецовидна нав/1" лява	22x5	долен супорт
4	4-19	Гайка	Трапецовидна нав/1" лява	22x5	долен супорт
5	4-20	Гайка	Трапецовидна нав/1" лява	16x10	горен супорт
6	4-21	Гайка	Трапецовидна нав/1" лява	16x10	горен супорт
7	4-55	Винт	Трапецовидна нав/1" лява	16x10	горен супорт
8	5-14	Ходов	Трапецовидна нав/1"	44x2	-
9	6-08	Гайка	Трапецовидна	26x5	задно седло
10	6-13	Винт	Трапецовидна лява	26x5	задно седло
11	7-18	Винт	Трапецовидна нав/1" лява	22x5	конусен линеал

32

Таблица 6

Списък на търкалящите лагери

№ / Р	SKF №	ГОСТ №	Размери	Къде е монтиран	Брой в машината
1	2	3	4	5	6
Сачмени лагери - радиални, едноредни					
1	6006	106	30x55x15	скоростна и супортна кутия	8
2	6007	107	35x62x14	скоростна и подавателна кутия	5
3	6008	108	40x68x15	подавателна кутия	2
4	6010	110	50x80x16	скоростна кутия	4
5	6203	203	17x40x12	подавателна и супортна кутия	10
6	6204	204	20x47x14	скоростна кутия	2
7	6205	205	25x52x15	скоростна кутия	3
8	6202	206	30x62x16	скоростна и подавателна кутия	9
9	6207	207	35x72x17	скоростна кутия	1
10	6304	304	20x52x15	супортна кутия	1
11	6305	305	25x62x17	скоростна кутия	1
12	6307	307	35x80x21	скоростна кутия	1
13	608	18	8x22x7	-	1

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

2

Сачмени лагери - опорни, едноредни

1	51103	8103	17x30x9	конусен линеал	2
2	51104	8104	20x35x10	долен супорт	2
3	51105	8105	25x42x11	задно седло	1
4	51108	8108	40x60x13	подавателна кутия	2
5	51109	8109	45x65x14	супортна кутия	1
6	51120	8120	100x135x25	скоростна кутия	2

Сачмени лагери - радиални, двуредни, само-центриращи се

1	1202	1202	15x35x11	люнети	5
---	------	------	----------	--------	---

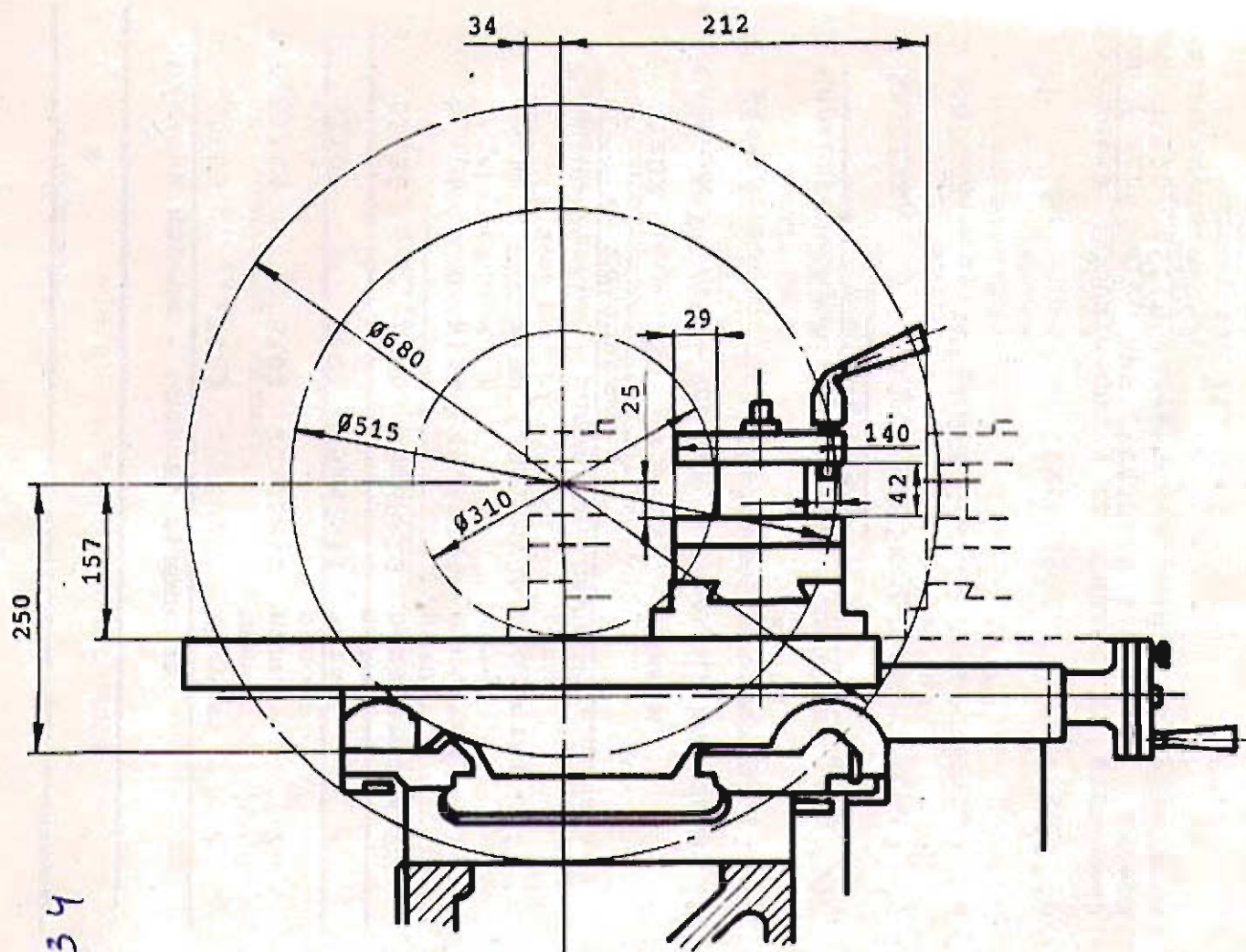
Сачмени лагери - опорни, двуредни, наклонени

1	234420	-	100x150x60	скоростна кутия	1
---	--------	---	------------	--------------------	---

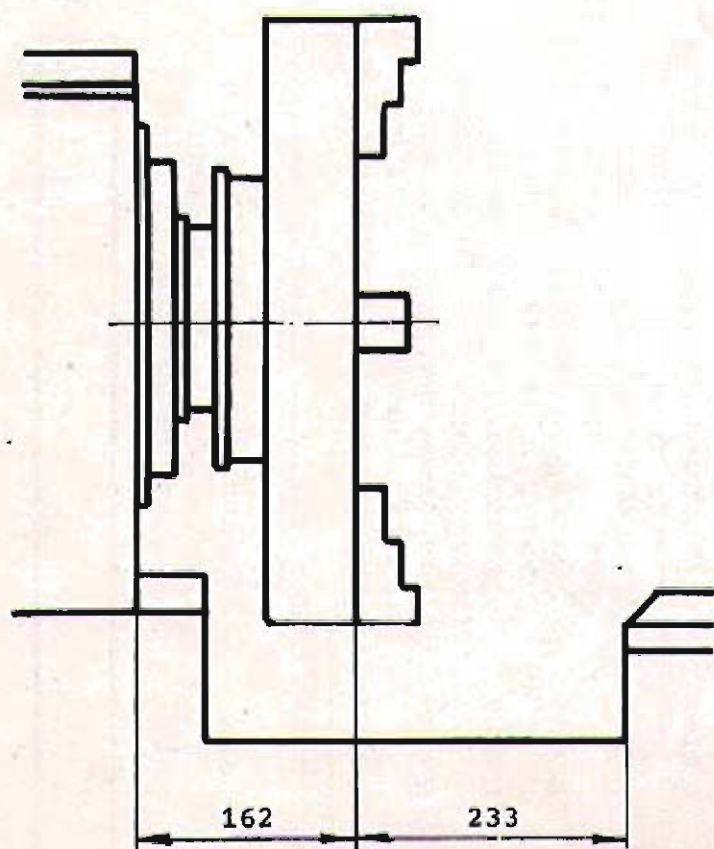
Цилиндрично-ролков лагери - двуредни, с конусен отвор

1	NK3015K	3182115	75x115x30	скоростна кутия	1
2	NK3020K	3182120	100x150x37	скоростна кутия	1

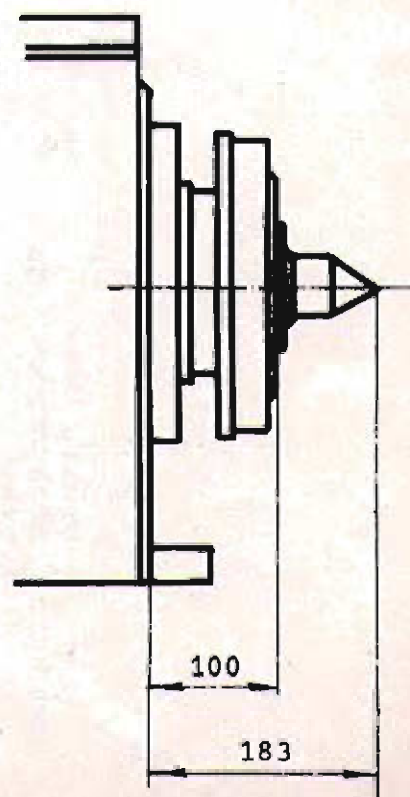
Забележка: Осовата опора на шпиндела е изпълнена или с един лагер SKF 234420/SP или с два лагера SKF 51120/C05. Това са два варианта на лагеруване на шпиндела.



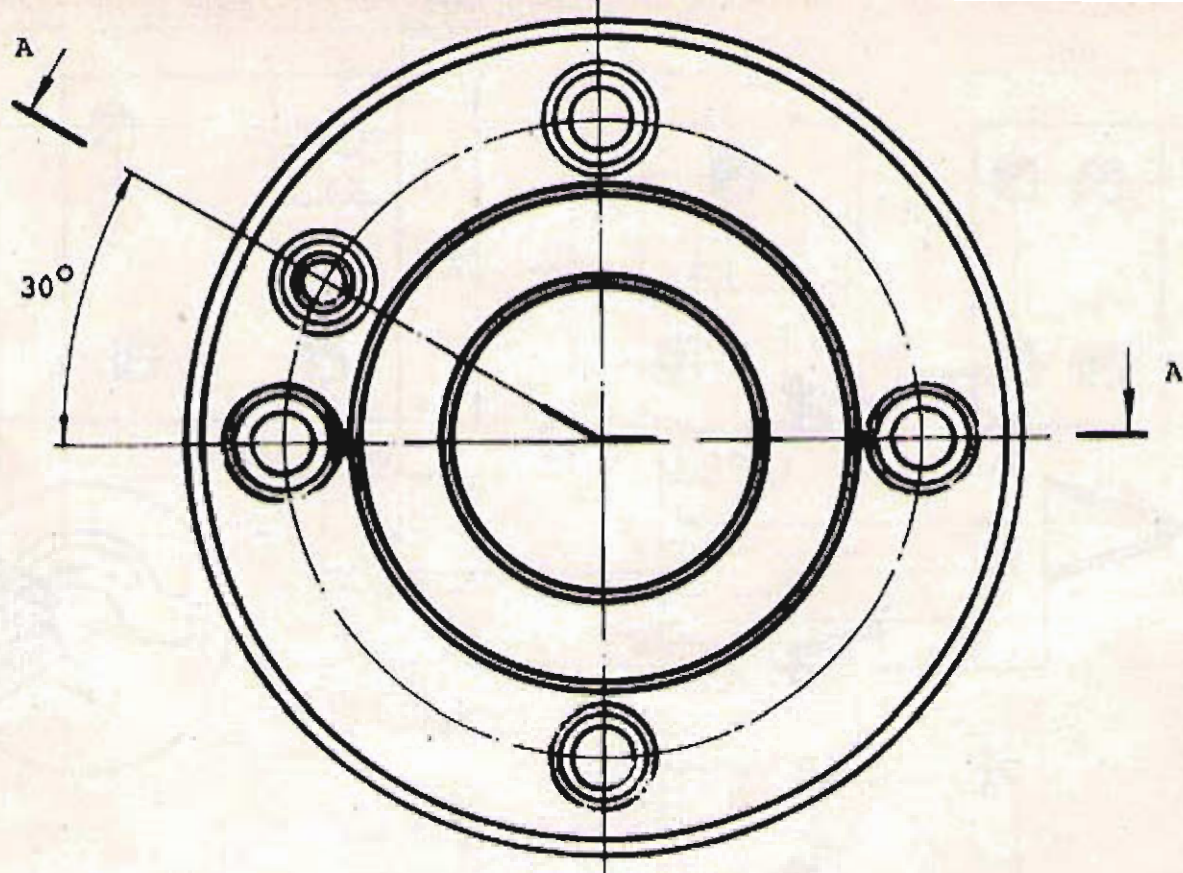
Фиг.1 Fig.



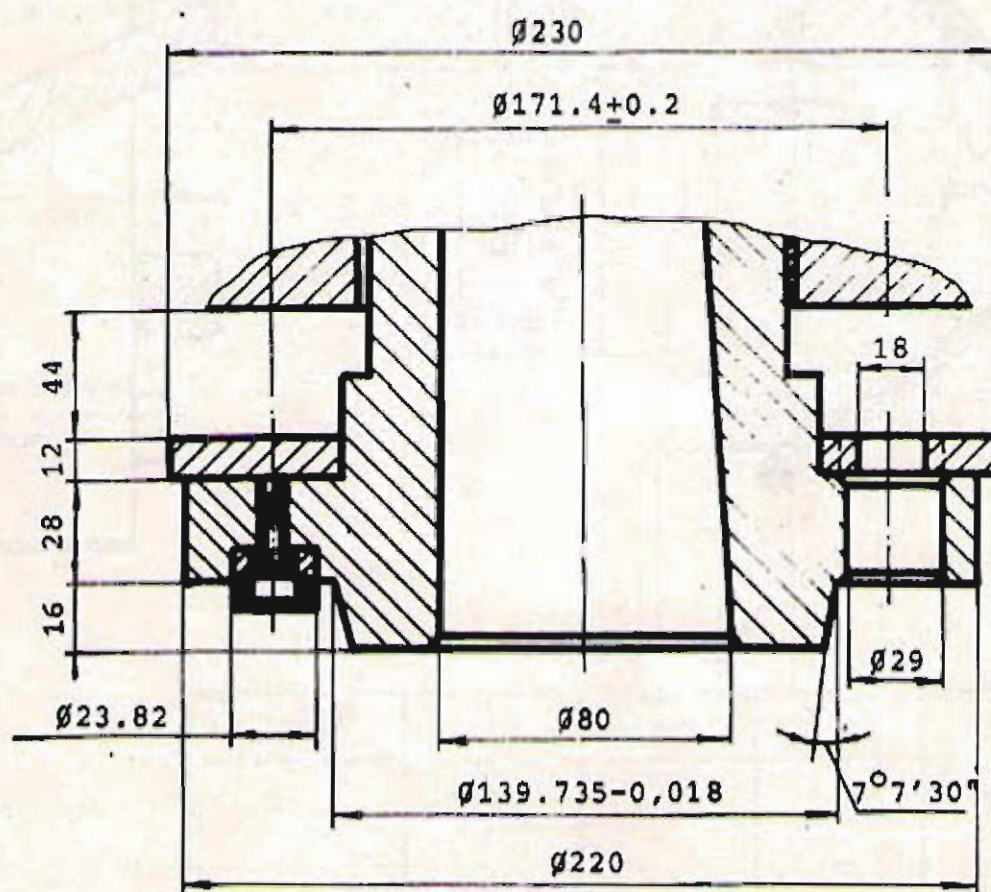
Фиг.2 Fig.



Фиг.3 Fig.

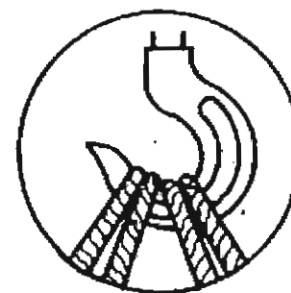
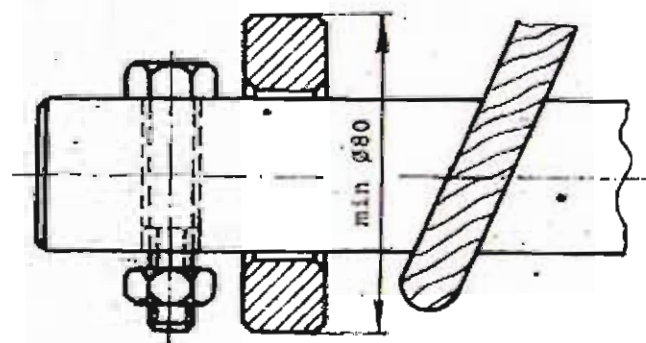
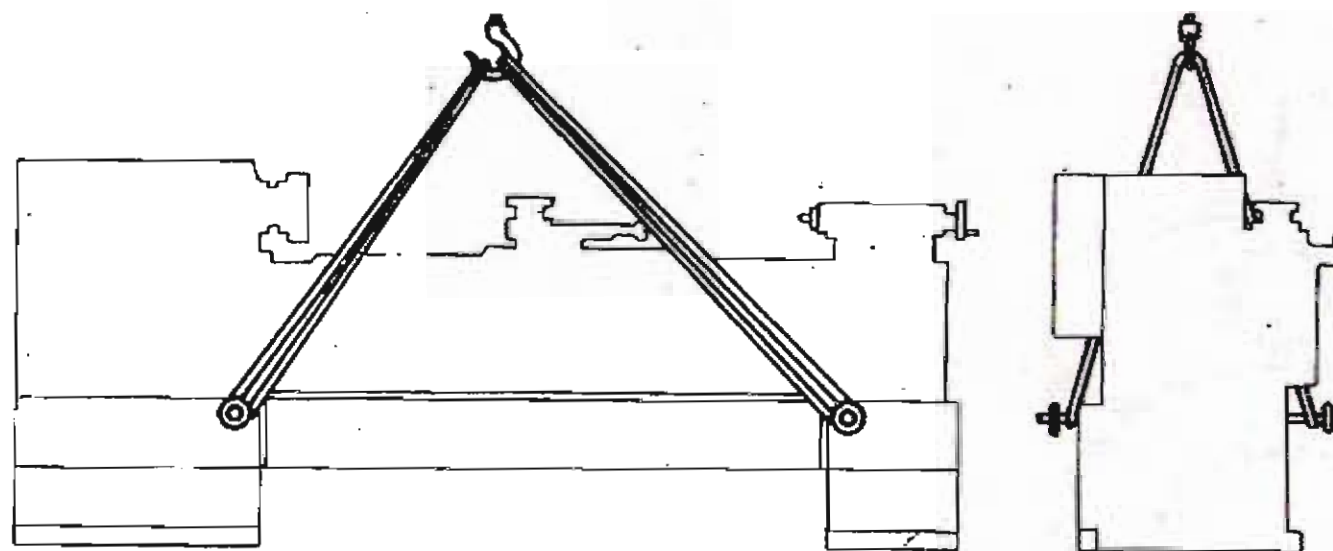


A-A

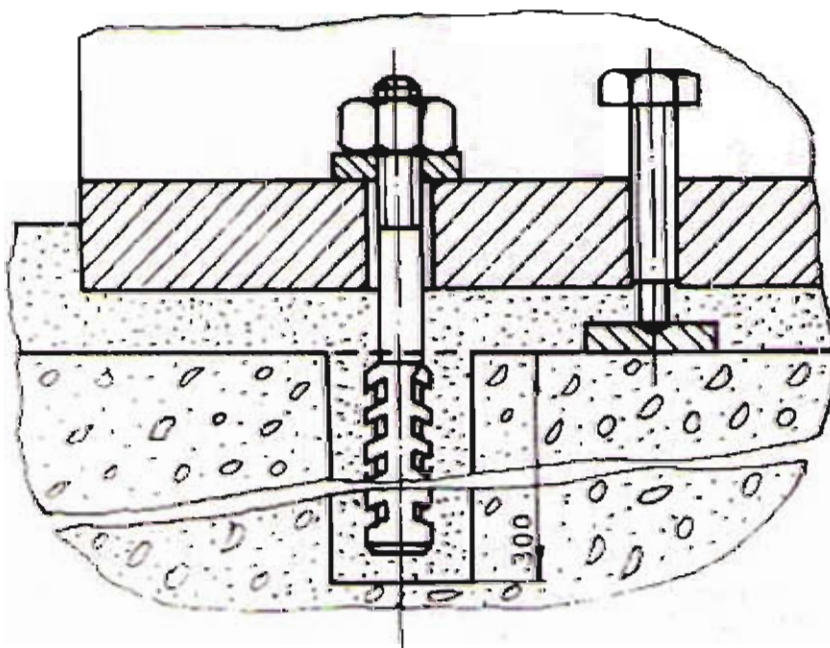
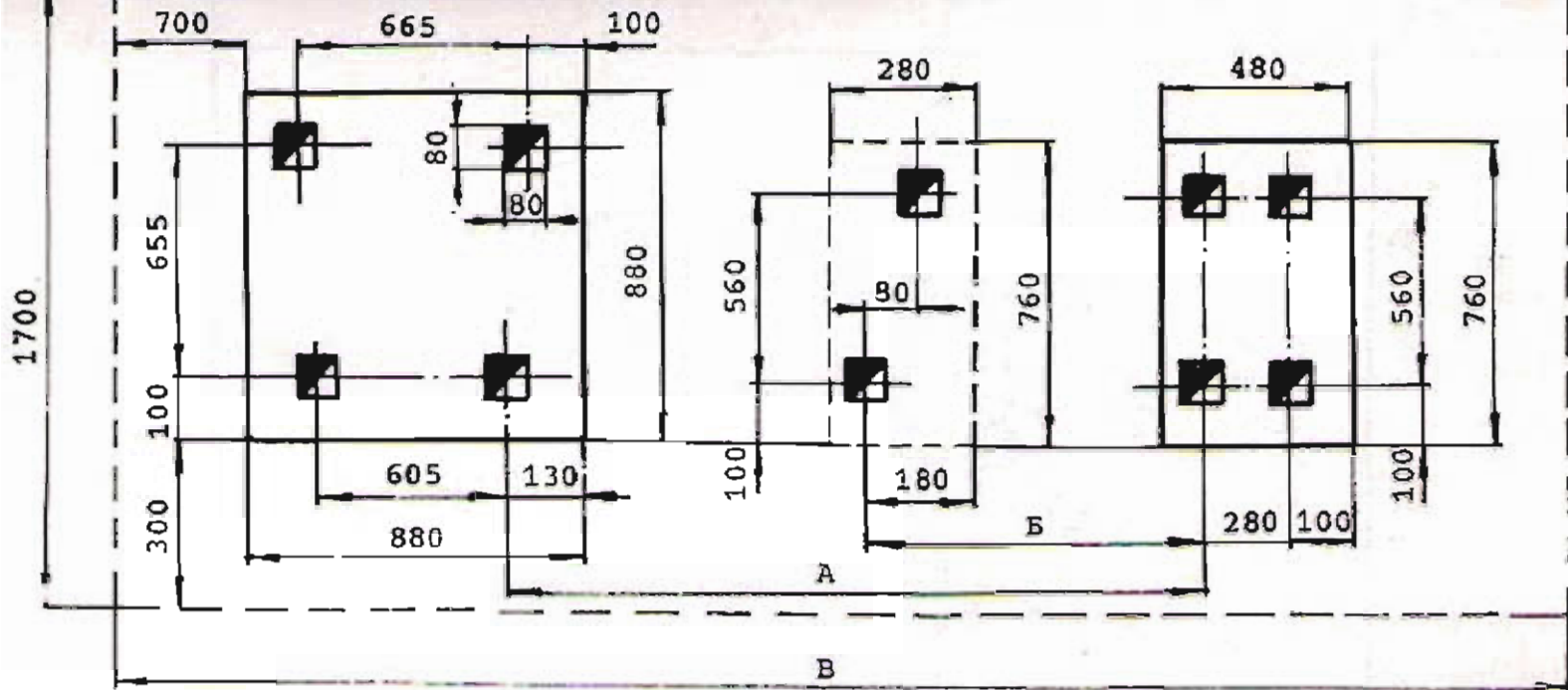


Фиг.4 Fig.

36



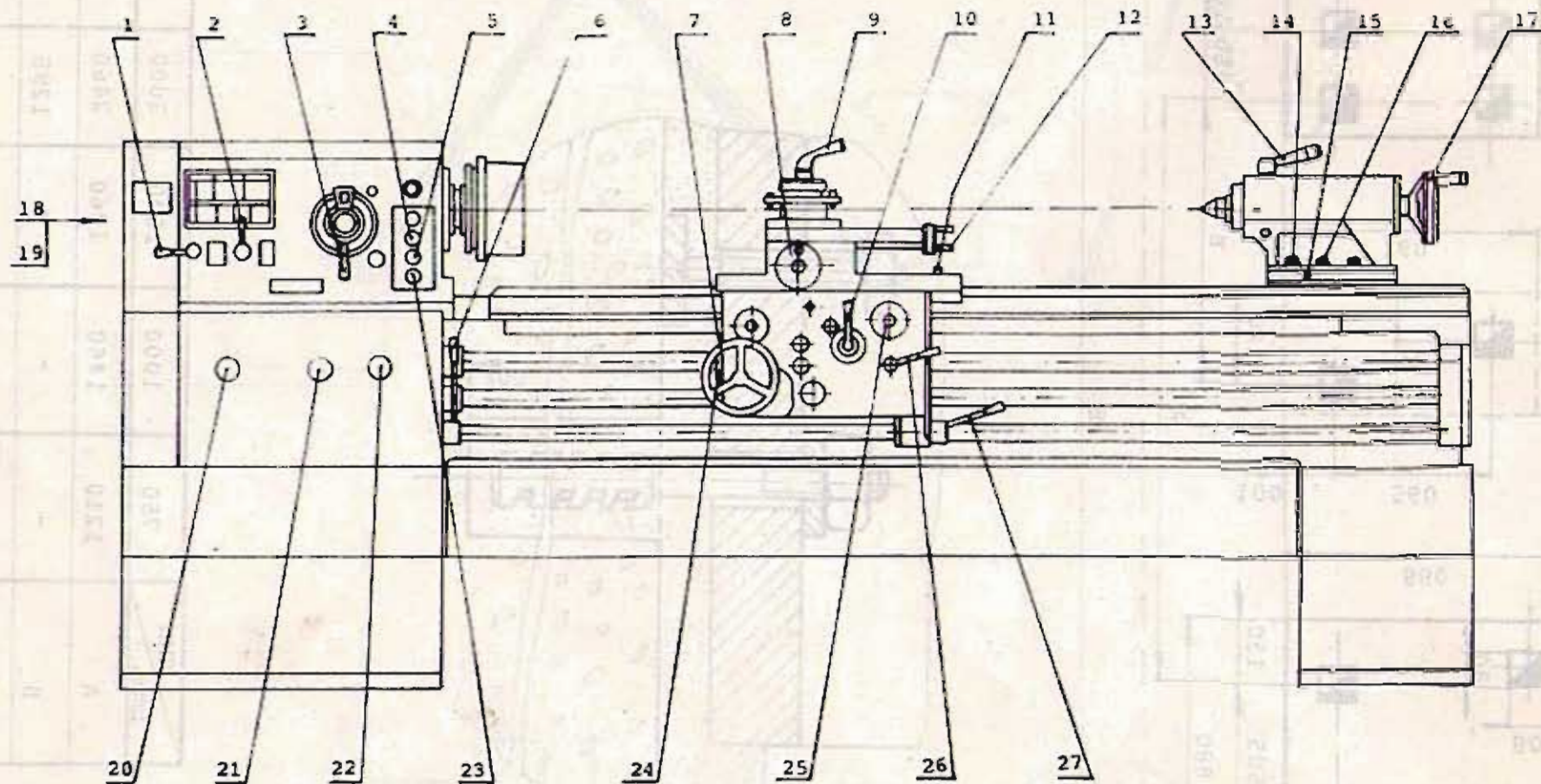
Фиг.5 Fig.



PMU Lmm.	750	1000	1500	2000	3000
A	1210	1460	1960	2460	3460
Б	-	-	-	1295	1770
В	3500	3750	4250	4750	5750

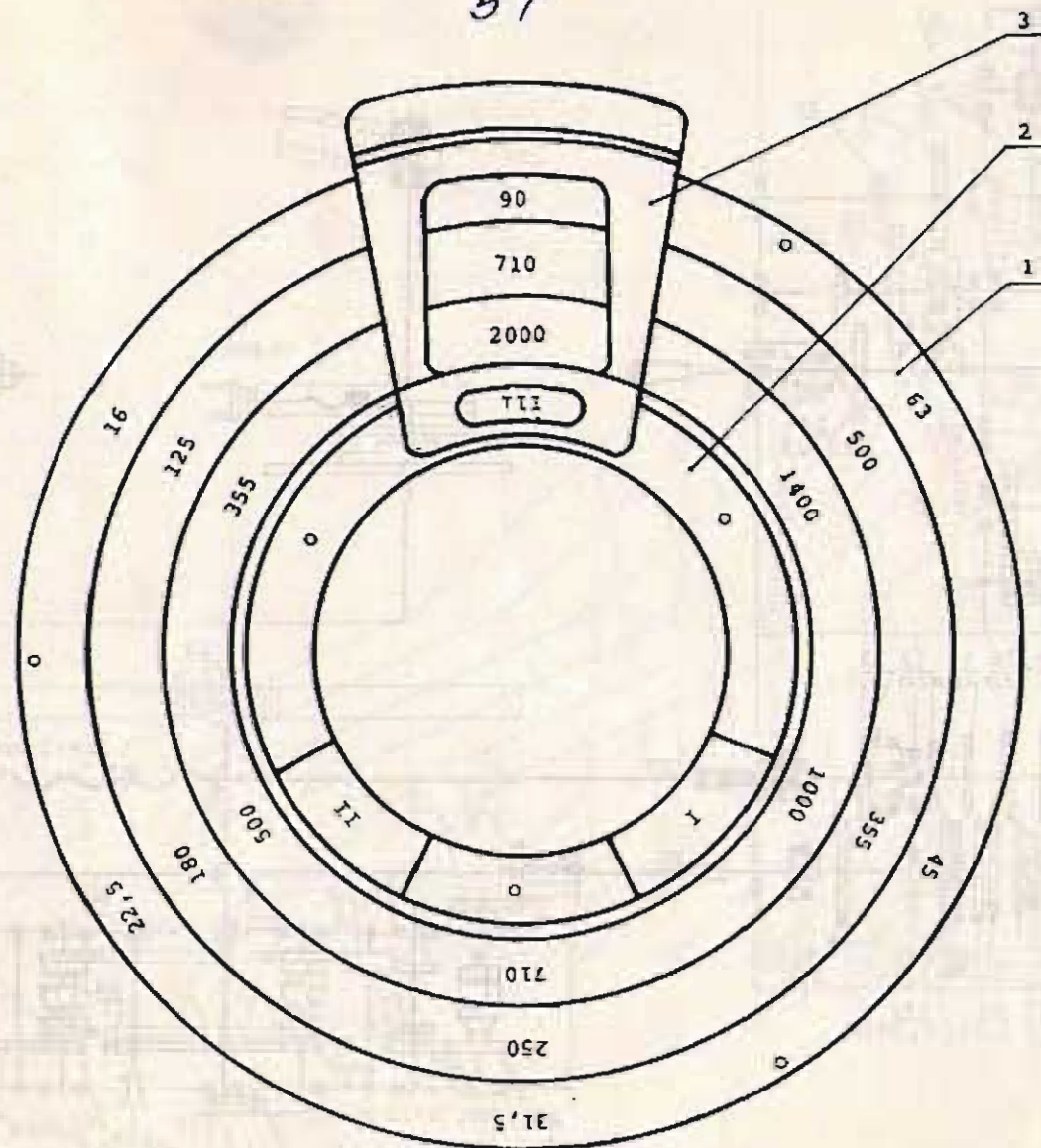
Фиг.6 Fig.

38

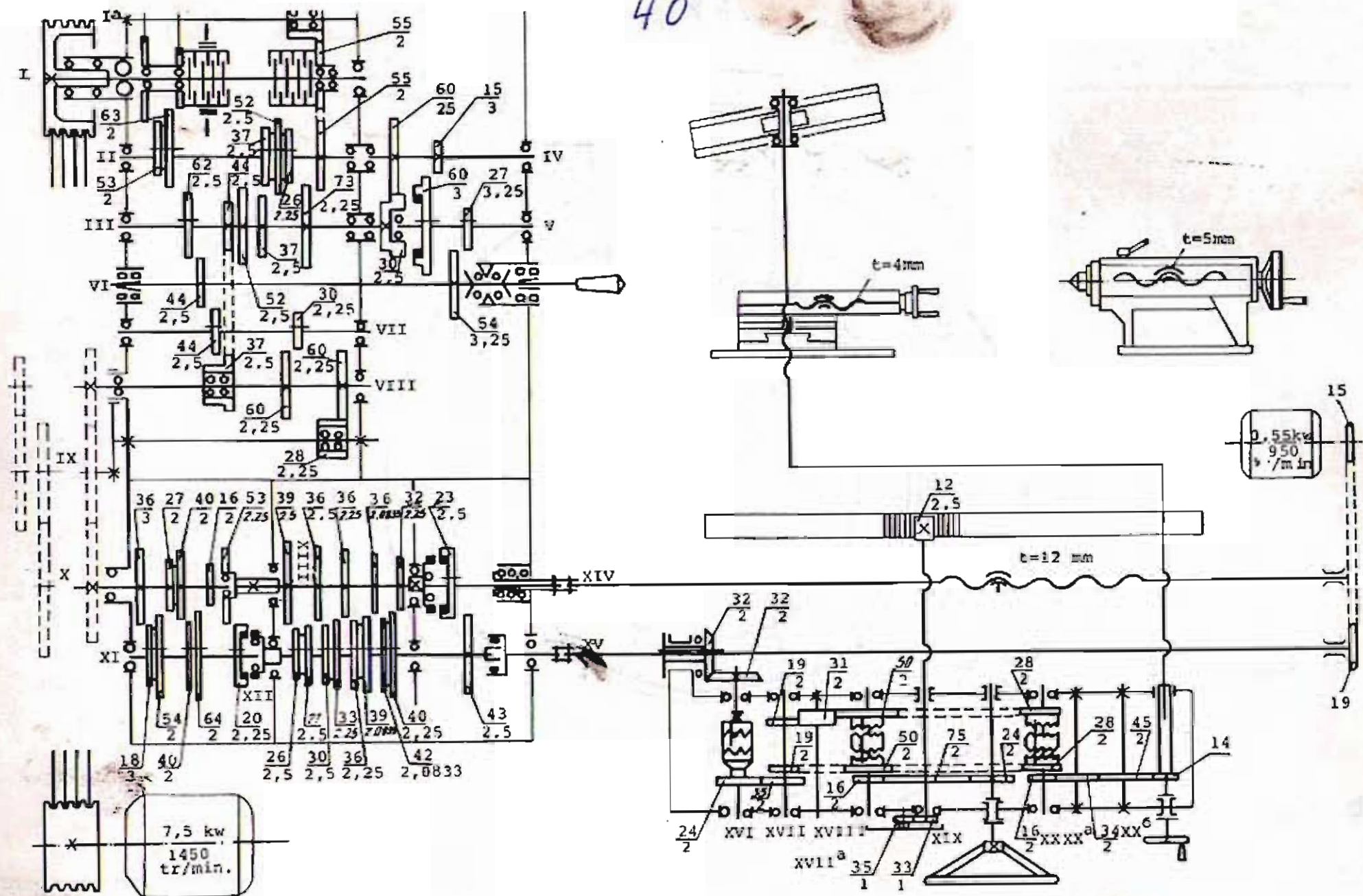


Фиг.7 Fig.

39

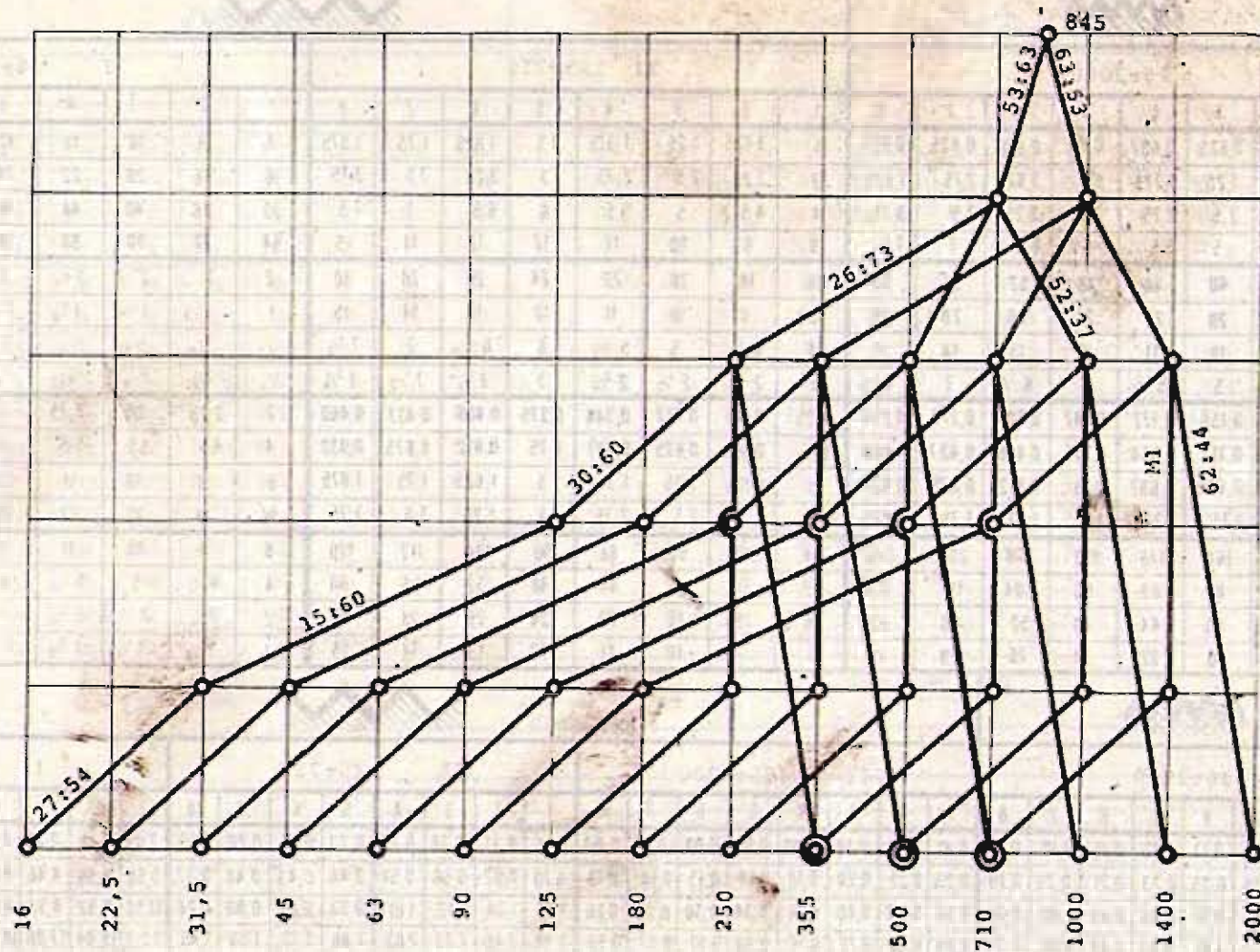


Фиг. 8 Fig.



Фиг. 9 Fig.

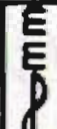
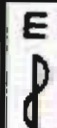
41



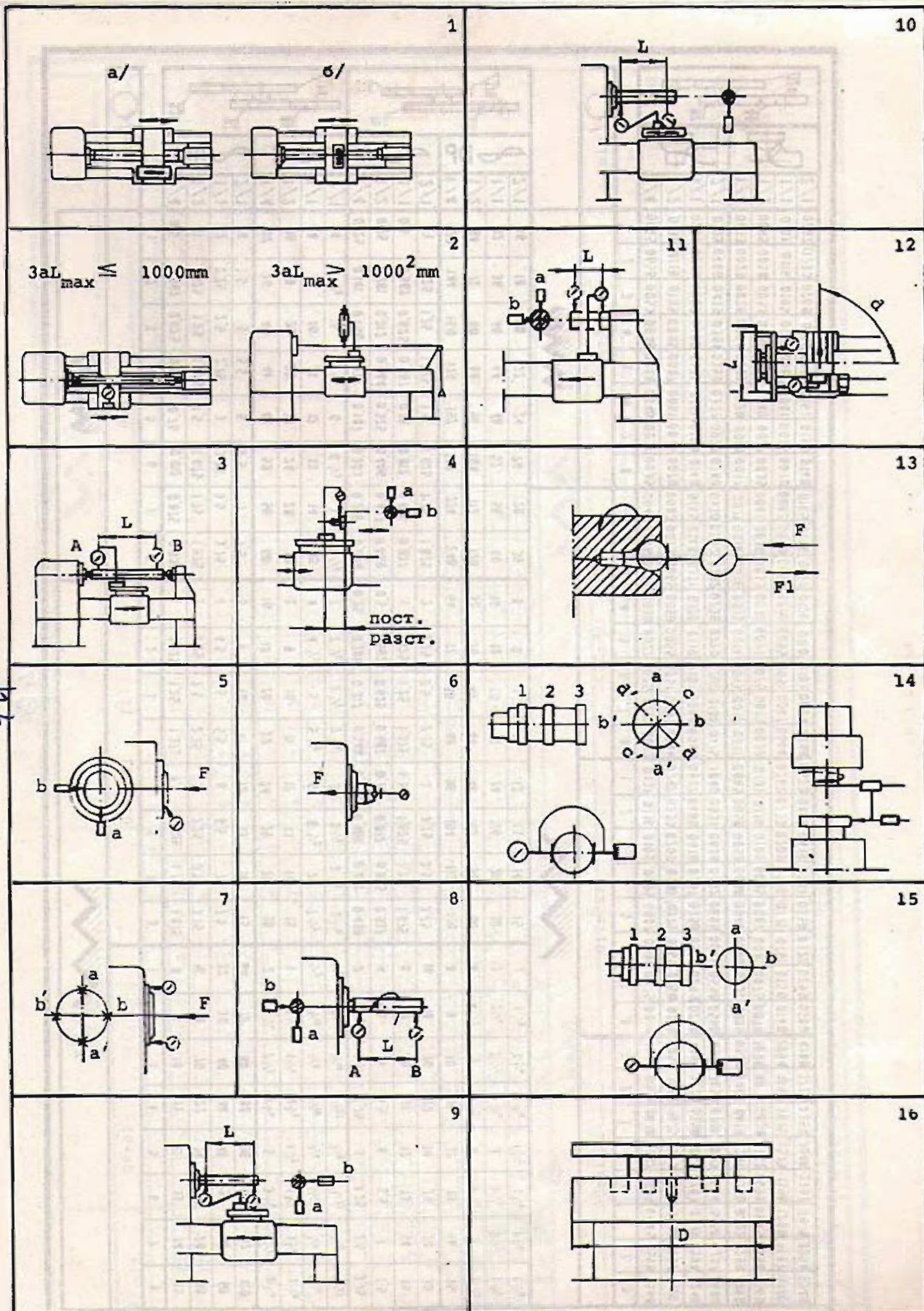
Фиг.10 Fig.

																										
Q/min.		16÷2000								II 125÷710								I 16÷90								
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
	E	1/4	0.5	0.562	0.625	0.687	0.75	0.812	0.875	0.937	1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875	8	9	10	11	12	13	14	15
		1/2	1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	16	18	20	22	24	26	28	30
		1/1	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	32	36	40	44	48	52	56	60
		2/1	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	9	10	11	12	13	14	15	64	72	80	88	96	104	112	120
	P	1/4	32	36	40	44	48	52	56	60	16	18	20	22	24	26	28	30	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2	3 3/4
		1/2	16	18	20	22	24	26	28	30	8	9	10	11	12	13	14	15	1	1 1/8	1 1/4	1 1/2	1 5/8	1 3/4	1 7/8	2
		1/1	8	9	10	11	12	13	14	15	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	1/2	3/4	5/8	11/16	3/4	7/8	15/16	1
		2/1	4	4 1/2	5	5 1/4	6	6 1/2	7	7 1/2	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2	3 3/4	1/4	3/32	1/8	11/32	3/8	13/32	7/16	15/32
	E	1/4	0.125	0.141	0.156	0.172	0.187	0.203	0.219	0.234	0.25	0.281	0.312	0.344	0.375	0.406	0.437	0.469	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75
		1/2	0.25	0.281	0.312	0.344	0.375	0.406	0.437	0.469	0.5	0.562	0.625	0.687	0.75	0.812	0.875	0.937	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5
		1/1	0.5	0.562	0.625	0.687	0.75	0.812	0.875	0.937	1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875	8	9	10	11	12	13	14	15
		2/1	1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	16	18	20	22	24	26	28	30
	P	1/4	128	144	160	176	192	208	224	240	64	72	80	88	96	104	112	120	8	9	10	11	12	13	14	15
		1/2	64	72	80	88	96	104	112	120	32	36	40	44	48	52	56	60	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2
		1/1	32	36	40	44	48	52	56	60	16	18	20	22	24	26	28	30	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2	3 3/4
		2/1	16	18	20	22	24	26	28	30	8	9	10	11	12	13	14	15	1	1 1/8	1 1/4	1 1/2	1 5/8	1 3/4	1 7/8	2

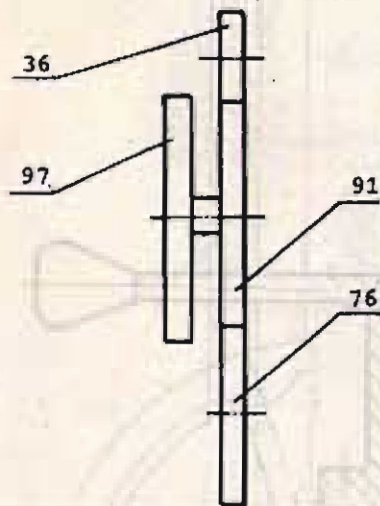
																																		
Q/min.		16÷2000								III 355÷2000								II 125÷710								I 16÷90								
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
	E	1/4	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.35	0.31	0.28	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	2.79	2.48	2.23	2.03	1.86	1.72	1.59	1.49
		1/2	0.35	0.31	0.28	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	0.25	0.22	0.20	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13	0.70	0.62	0.56	0.51	0.46	0.43	0.40	0.37	5.58	4.96	4.46	4.06	3.72	3.43	3.19	2.98
		1/1	0.70	0.62	0.56	0.51	0.46	0.43	0.40	0.37	0.50	0.44	0.40	0.36	0.34	0.30	0.28	0.26	1.39	1.24	1.12	1.01	0.93	0.86	0.80	0.74	11.16	9.92	8.93	8.12	7.44	6.87	6.38	5.95
		2/1	1.39	1.24	1.12	1.01	0.93	0.86	0.80	0.74	0.99	0.88	0.79	0.72	0.68	0.61	0.57	0.53	2.79	2.48	2.23	2.03	1.86	1.72	1.59	1.49	22.3	19.84	17.86	16.23	14.88	13.73	12.75	11.90
	P	1/4	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	1.39	1.24	1.12	1.01	0.93	0.86	0.80	0.74
		1/2	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.35	0.31	0.28	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	2.79	2.48	2.23	2.03	1.86	1.72	1.59	1.49
		1/1	0.35	0.31	0.28	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	0.25	0.22	0.20	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13	0.70	0.62	0.56	0.51	0.46	0.43	0.40	0.37	5.58	4.96	4.46	4.06	3.72	3.43	3.19	2.98
		2/1	0.70	0.62	0.56	0.51	0.46	0.43	0.40	0.37	0.50	0.44	0.40	0.36	0.34	0.30	0.28	0.26	1.39	1.24	1.12	1.01	0.93	0.86	0.80	0.74	11.16	9.92	8.93	8.12	7.44	6.87	6.38	5.95

																									
Q/min.		16÷2000								II 125÷710								I 16÷90							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
		1/4	0,5	0,562	0,625	0,687	0,75	0,812	0,875	0,937	1	1,125	1,25	1,375	1,5	1,625	1,75	1,875	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5
		1/2	1	1,125	1,25	1,375	1,5	1,625	1,75	1,875	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
		1/1	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12	13	14
		2/1	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	26	28
		1/4	32	36	40	44	48	52	56	60	64	72	80	88	96	104	112	120	128	144	160	176	192	208	224
		1/2	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	44	48	52	56	60	64	72	80	88	96	104	112
		1/1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	44	48	52	56
		2/1	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	26	28
		1/4	0,125	0,141	0,156	0,172	0,187	0,203	0,219	0,234	0,25	0,281	0,312	0,344	0,375	0,406	0,437	0,469	0,5	0,562	0,625	0,687	0,75	0,812	0,875
		1/2	0,25	0,281	0,312	0,344	0,375	0,406	0,437	0,469	0,5	0,562	0,625	0,687	0,75	0,812	0,875	0,937	1	1,125	1,25	1,375	1,5	1,625	1,75
		1/1	0,5	0,562	0,625	0,687	0,75	0,812	0,875	0,937	1	1,125	1,25	1,375	1,5	1,625	1,75	1,875	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5
		2/1	1	1,125	1,25	1,375	1,5	1,625	1,75	1,875	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
		1/4	128	144	160	176	192	208	224	240	256	288	320	352	384	416	448	480	512	544	576	608	640	672	704
		1/2	64	72	80	88	96	104	112	120	128	144	160	176	192	208	224	240	256	288	320	352	384	416	448
		1/1	32	36	40	44	48	52	56	60	64	72	80	88	96	104	112	120	128	144	160	176	192	208	
		2/1	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	44	48	52	56	60	64	72	80	88	96	104	112

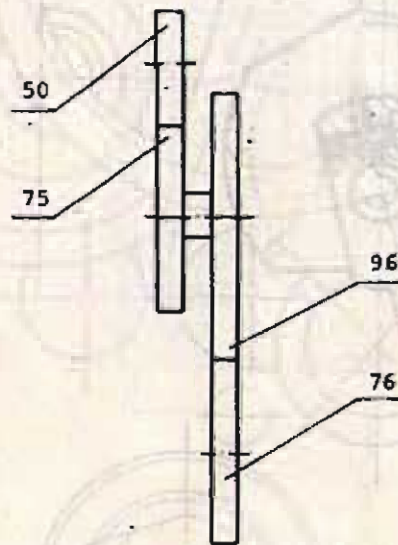
																									
Q/min.		16÷2000								III 355÷2000								II 125÷710							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
		1/4	0,065	0,058	0,053	0,048	0,044	0,040	0,037	0,035	0,041	0,036	0,033	0,030	0,027	0,025	0,023	0,022	0,0131	0,0116	0,0105	0,0095	0,0087	0,0081	0,0075
		1/2	0,131	0,116	0,105	0,095	0,087	0,081	0,075	0,070	0,082	0,073	0,065	0,060	0,055	0,051	0,047	0,044	0,0262	0,0233	0,0209	0,0190	0,0175	0,0161	0,0150
		1/1	0,262	0,233	0,209	0,190	0,175	0,161	0,150	0,140	0,165	0,146	0,131	0,120	0,110	0,101	0,094	0,088	0,0532	0,0466	0,0419	0,0381	0,0350	0,0322	0,0299
		2/1	0,523	0,466	0,419	0,381	0,350	0,322	0,292	0,280	0,330	0,292	0,262	0,239	0,220	0,202	0,188	0,175	0,1046	0,0931	0,0838	0,0762	0,0699	0,0645	0,0590
		1/4	0,033	0,029	0,026	0,024	0,022	0,020	0,019	0,017	0,021	0,018	0,016	0,015	0,014	0,013	0,012	0,011	0,0065	0,0056	0,0050	0,0044	0,0040	0,0037	0,0035
		1/2	0,065	0,058	0,053	0,048	0,044	0,040	0,037	0,035	0,041	0,036	0,033	0,030	0,027	0,025	0,023	0,022	0,0131	0,0116	0,0105	0,0095	0,0087	0,0081	0,0075
		1/1	0,131	0,116	0,105	0,095	0,087	0,081	0,075	0,070	0,082	0,073	0,065	0,060	0,055	0,051	0,047	0,044	0,0262	0,0233	0,0209	0,0190	0,0175	0,0161	0,0150
		2/1	0,262	0,233	0,209	0,190	0,175	0,161	0,150	0,140	0,165	0,146	0,131	0,120	0,110	0,101	0,094	0,088	0,0532	0,0466	0,0419	0,0381	0,0350	0,0322	0,0299



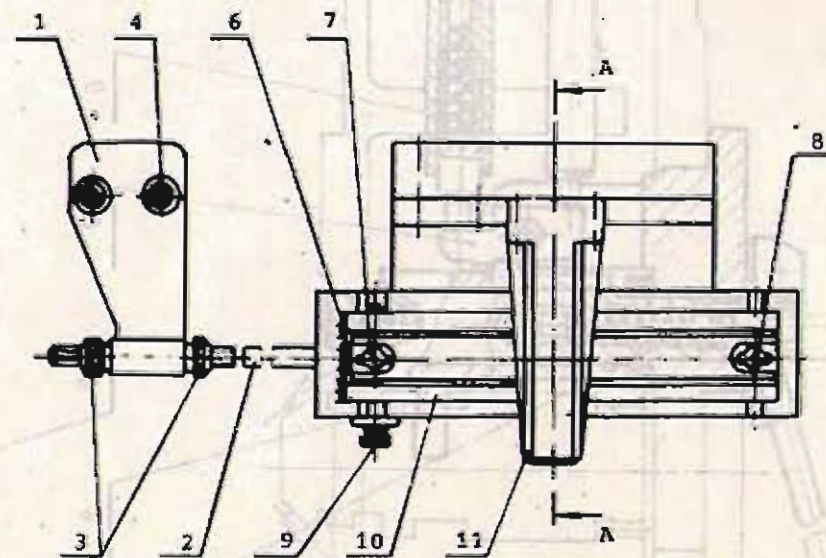
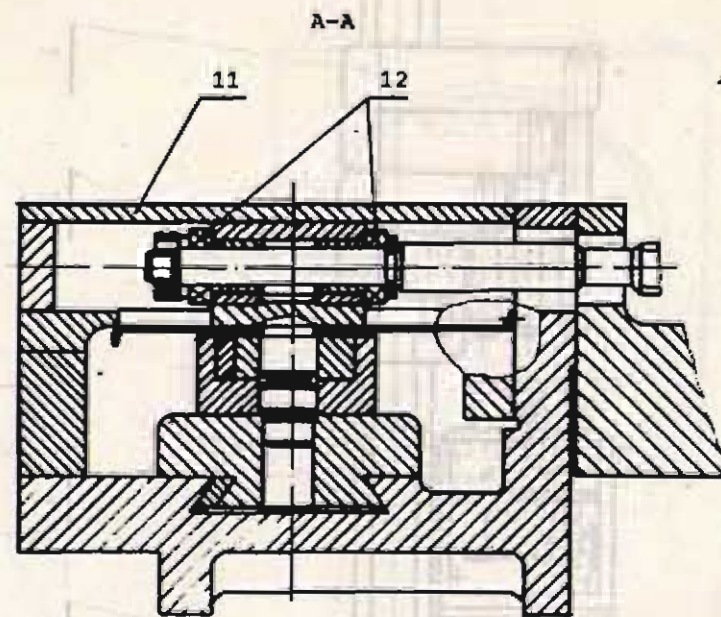
Фиг.13 Fig.



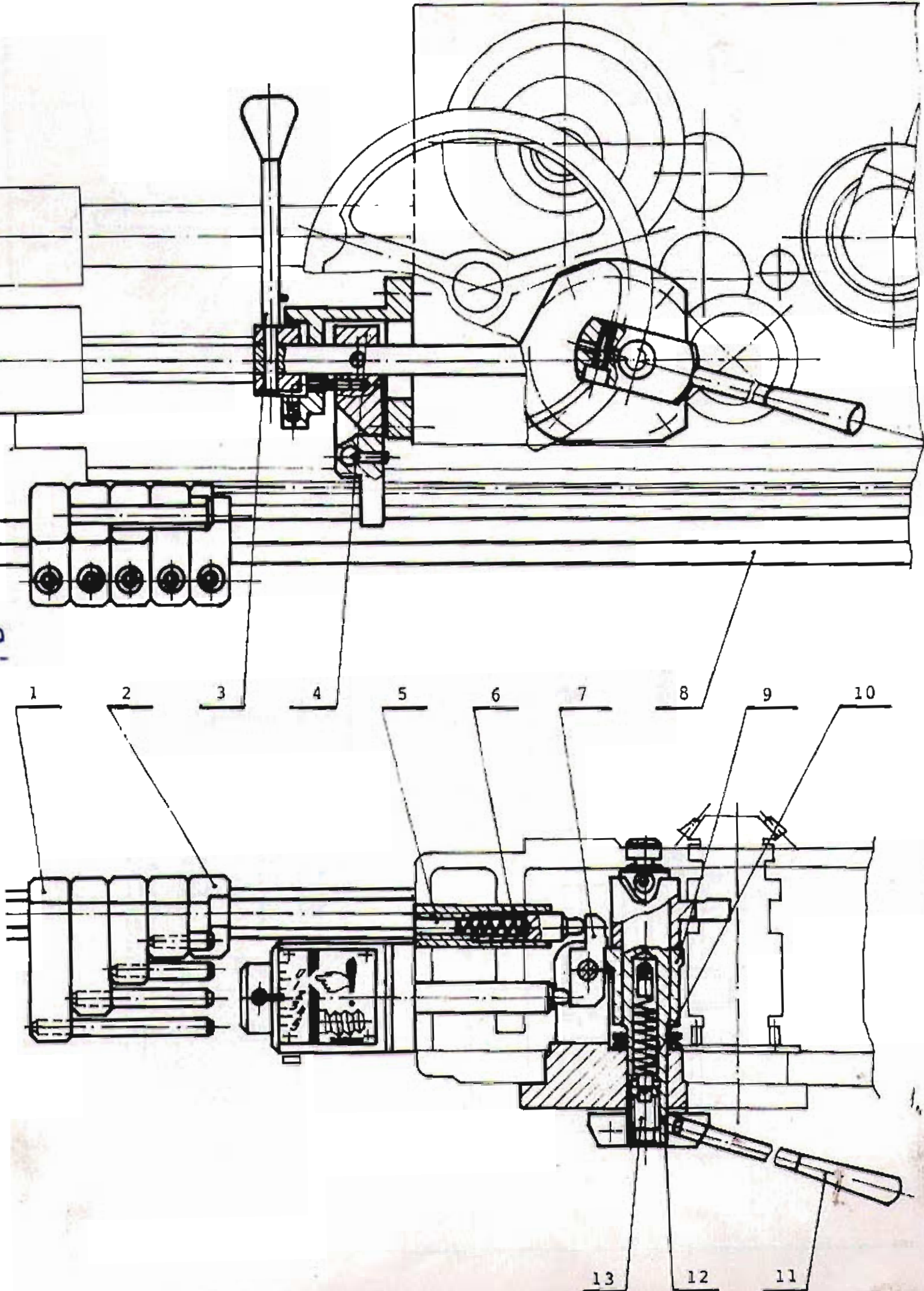
Фиг. 14 Fig



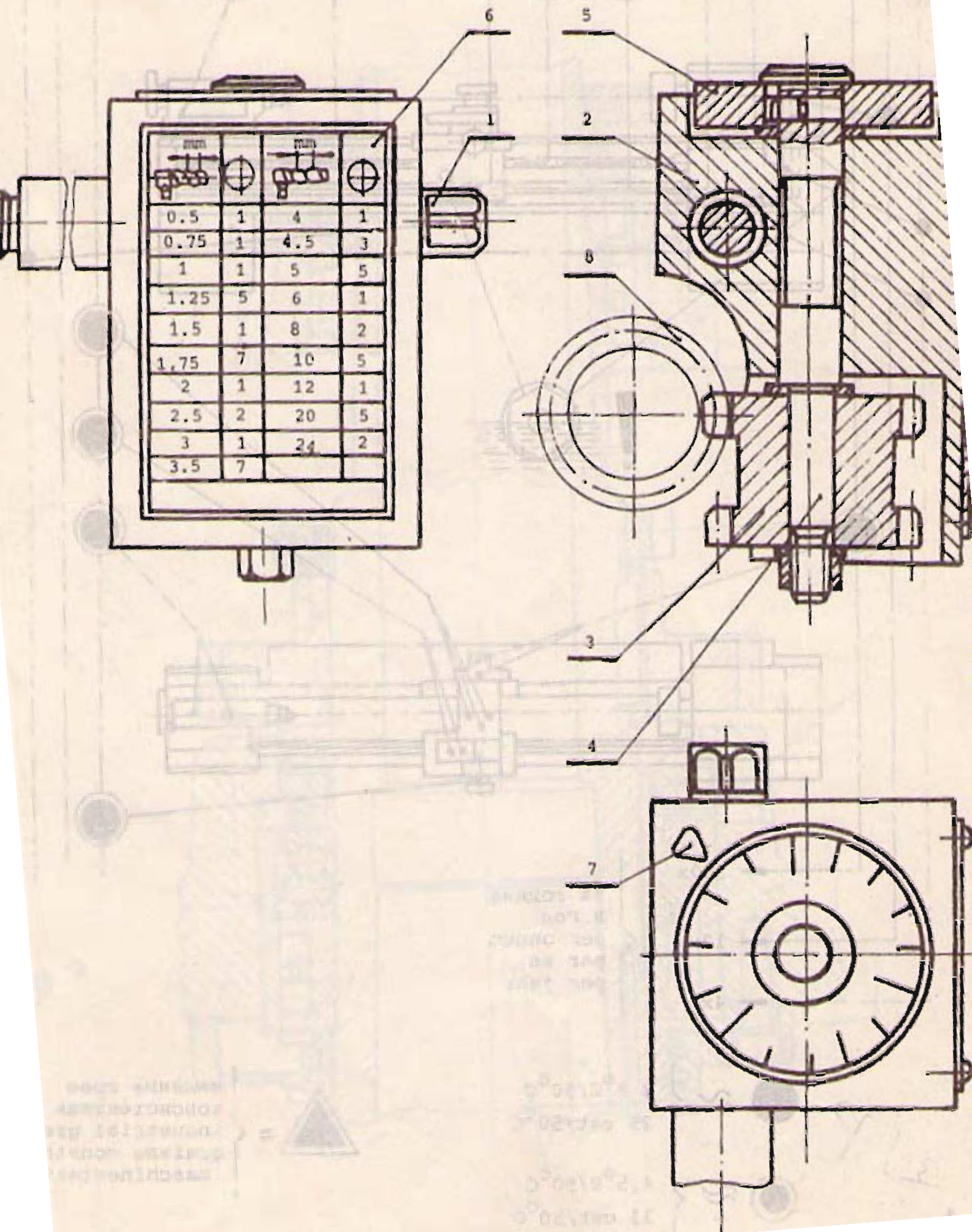
Фиг. 15 Fig



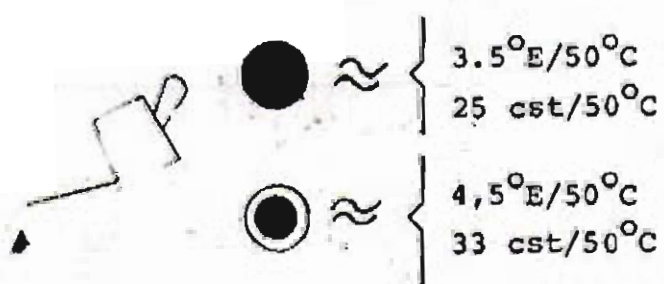
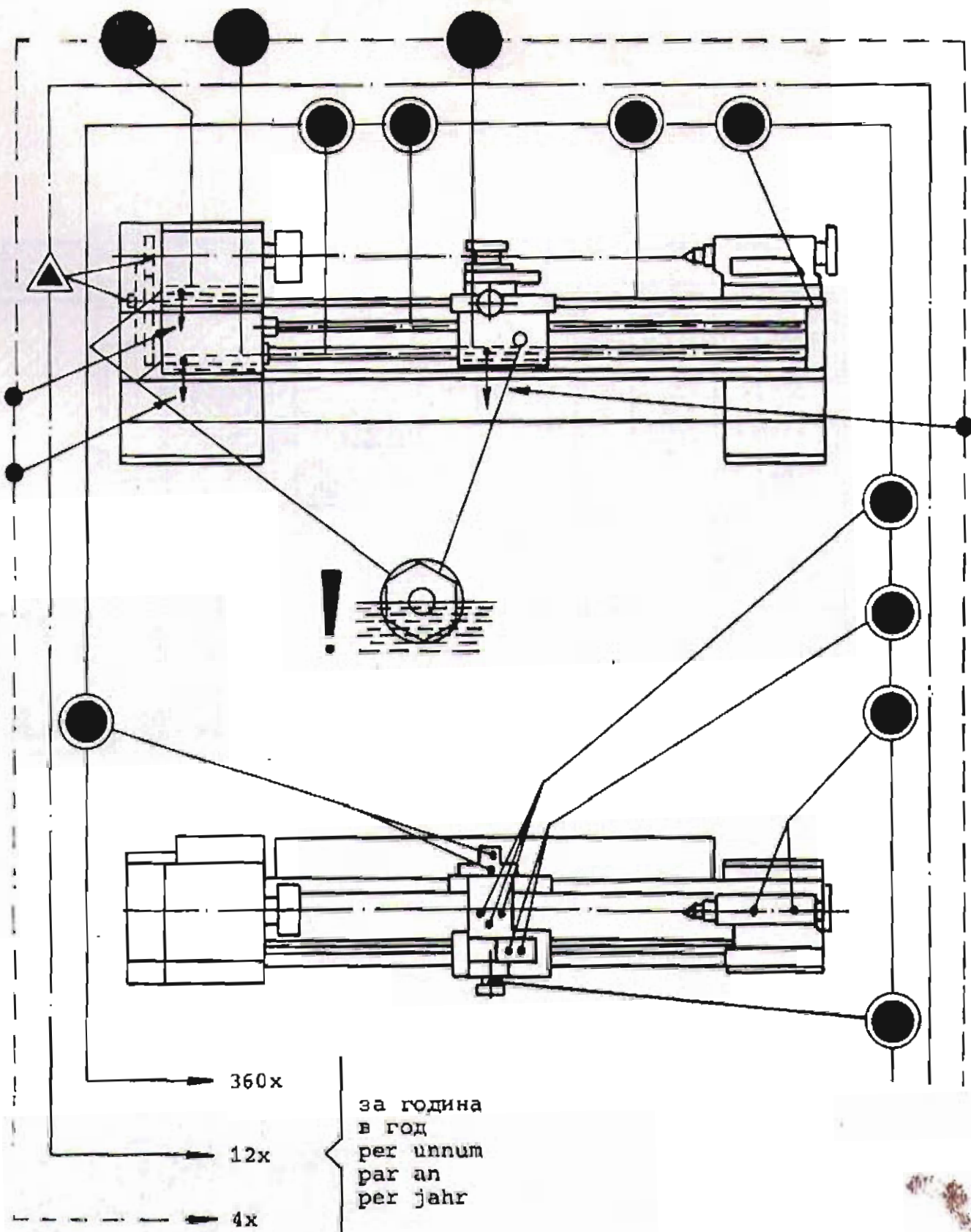
Фиг. 16 Fig



Фиг.17 Fig.

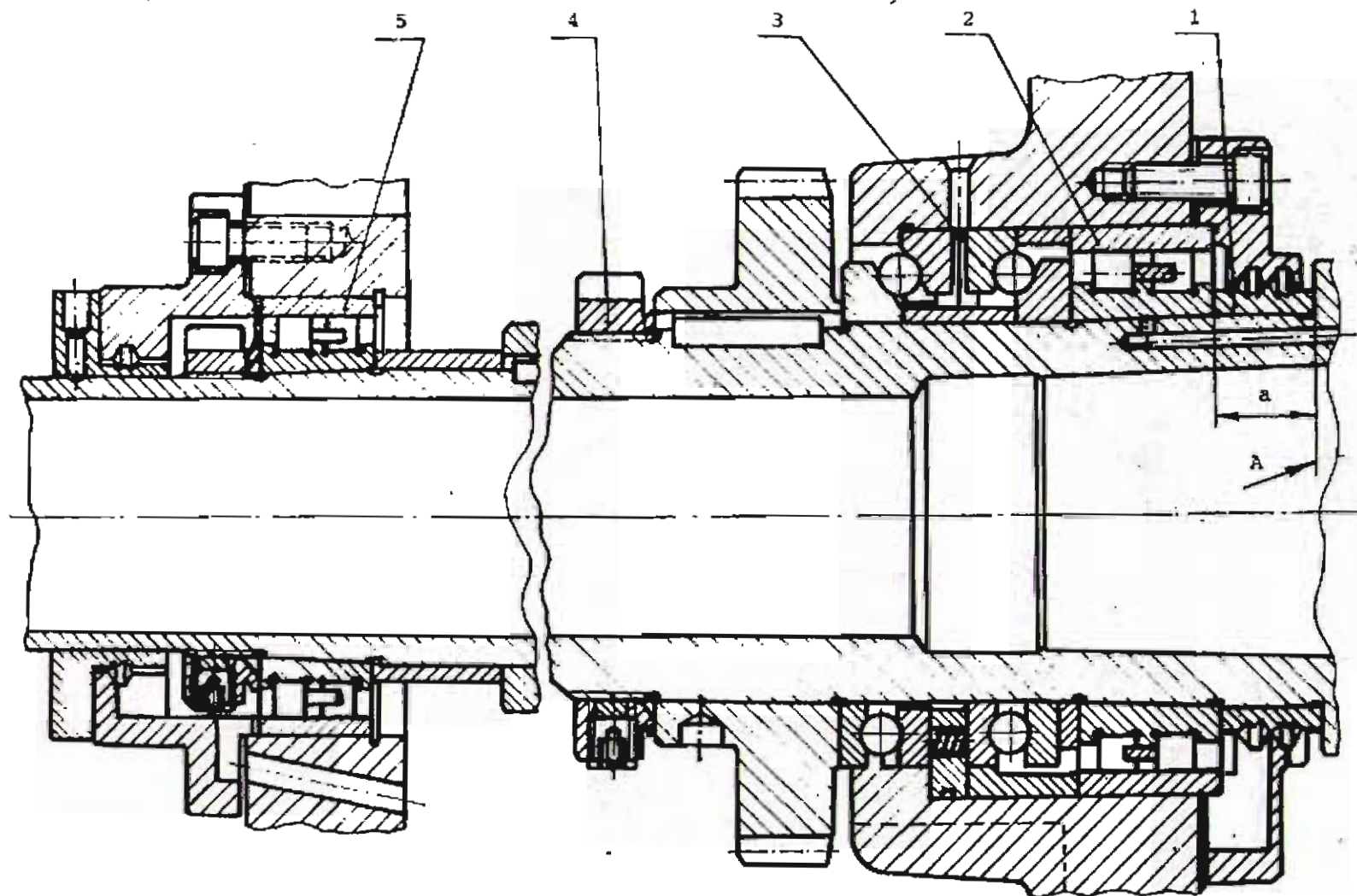


84

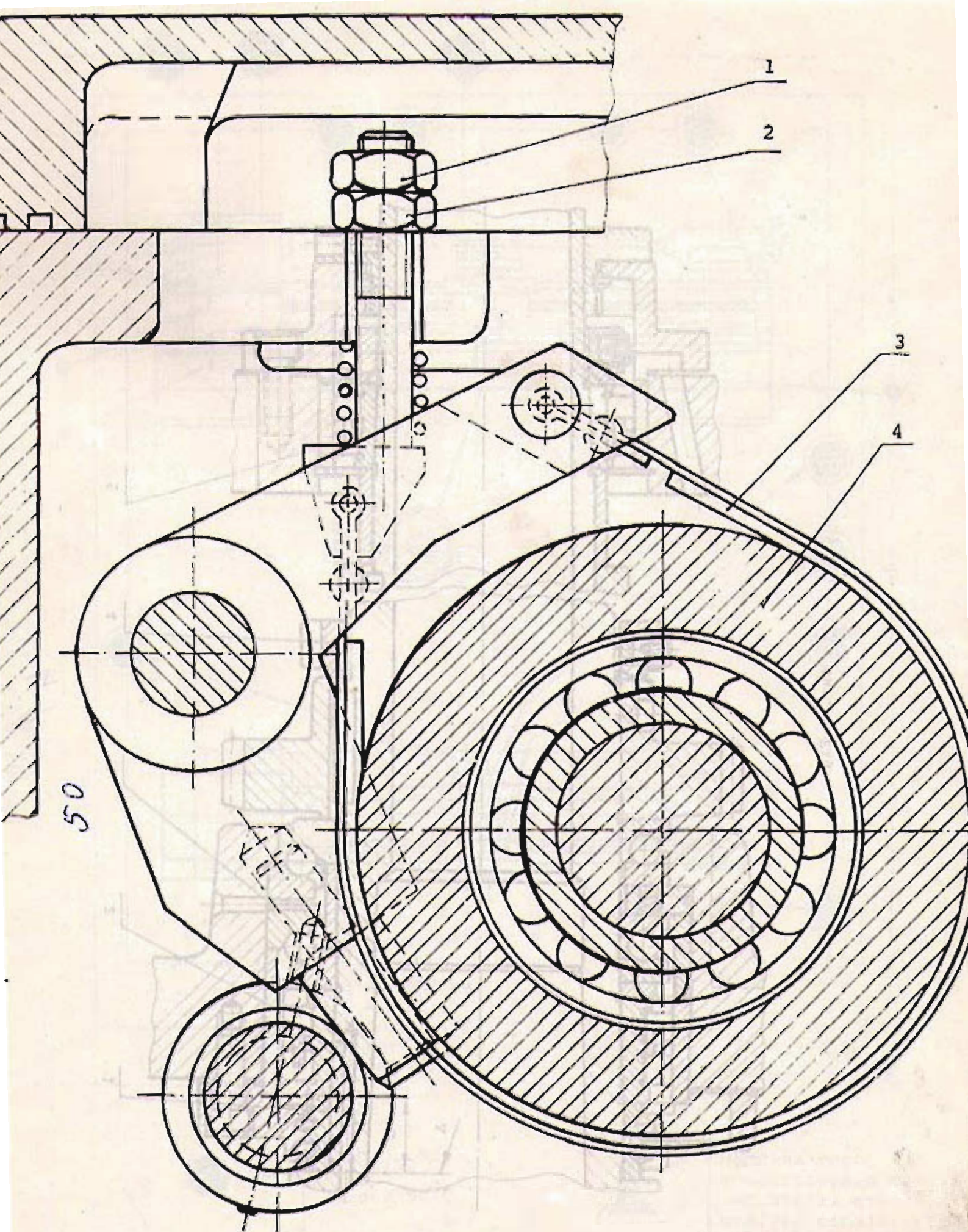


Фиг.19 Fig.

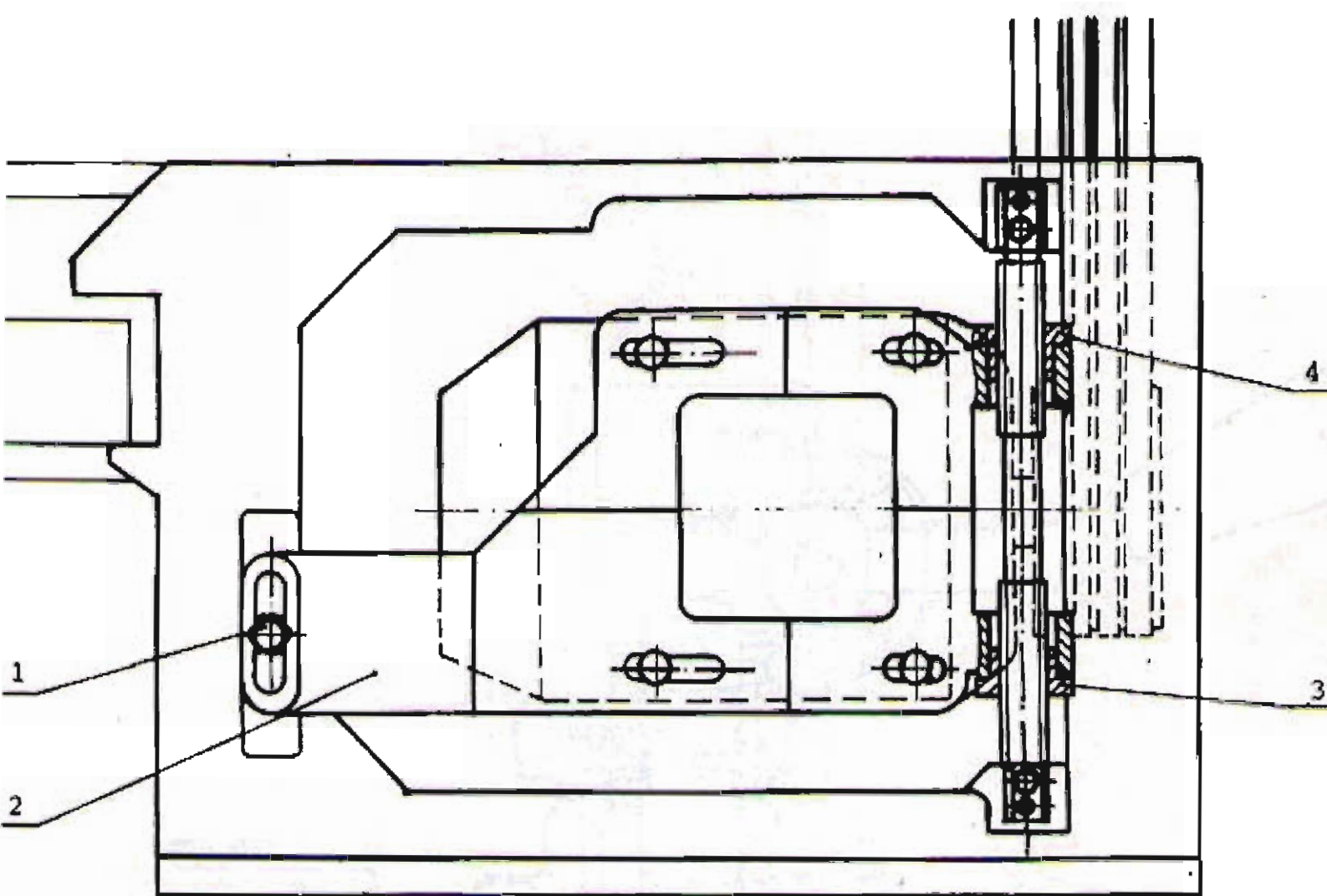
49



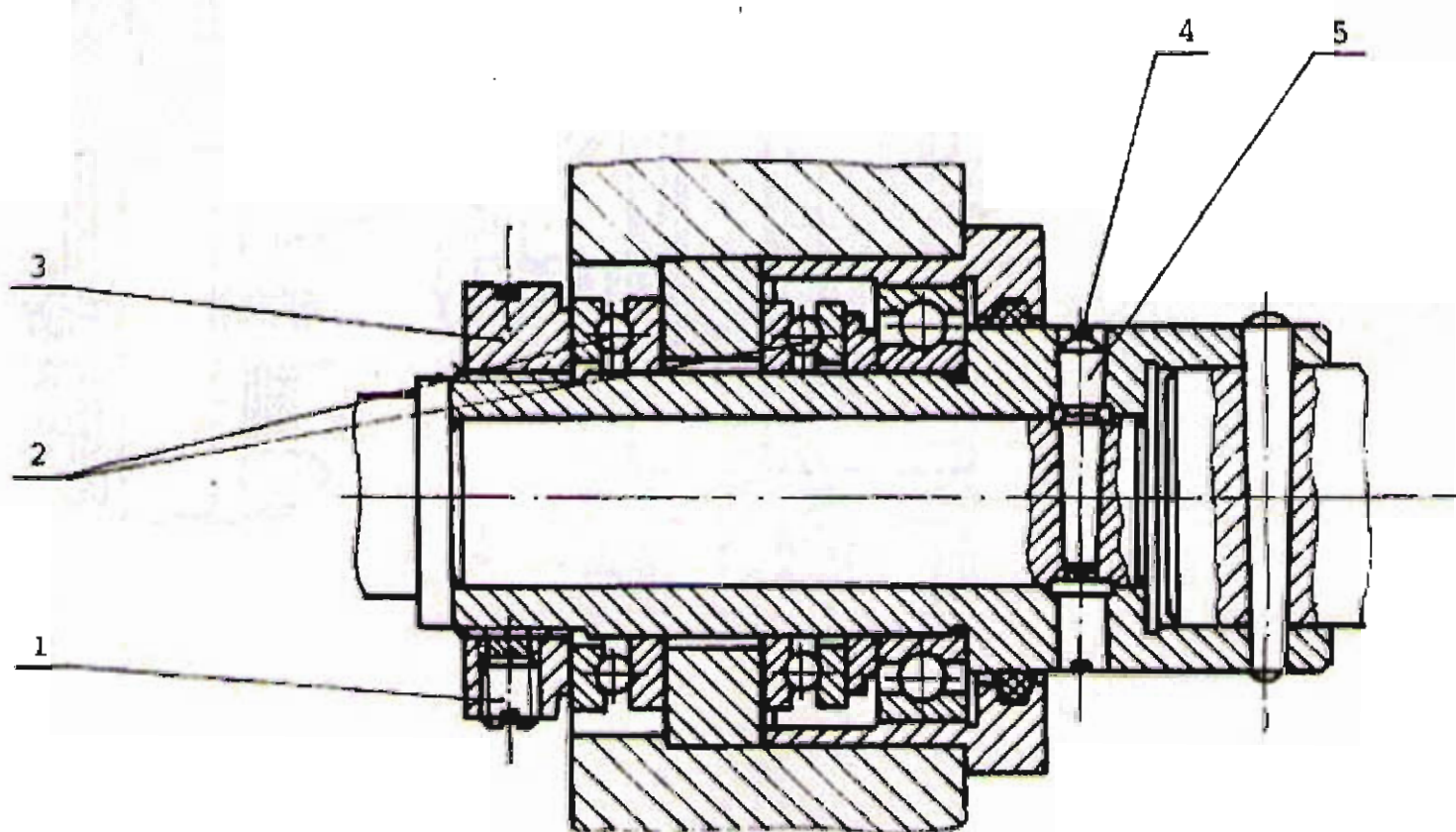
Фиг. 21 Fig.



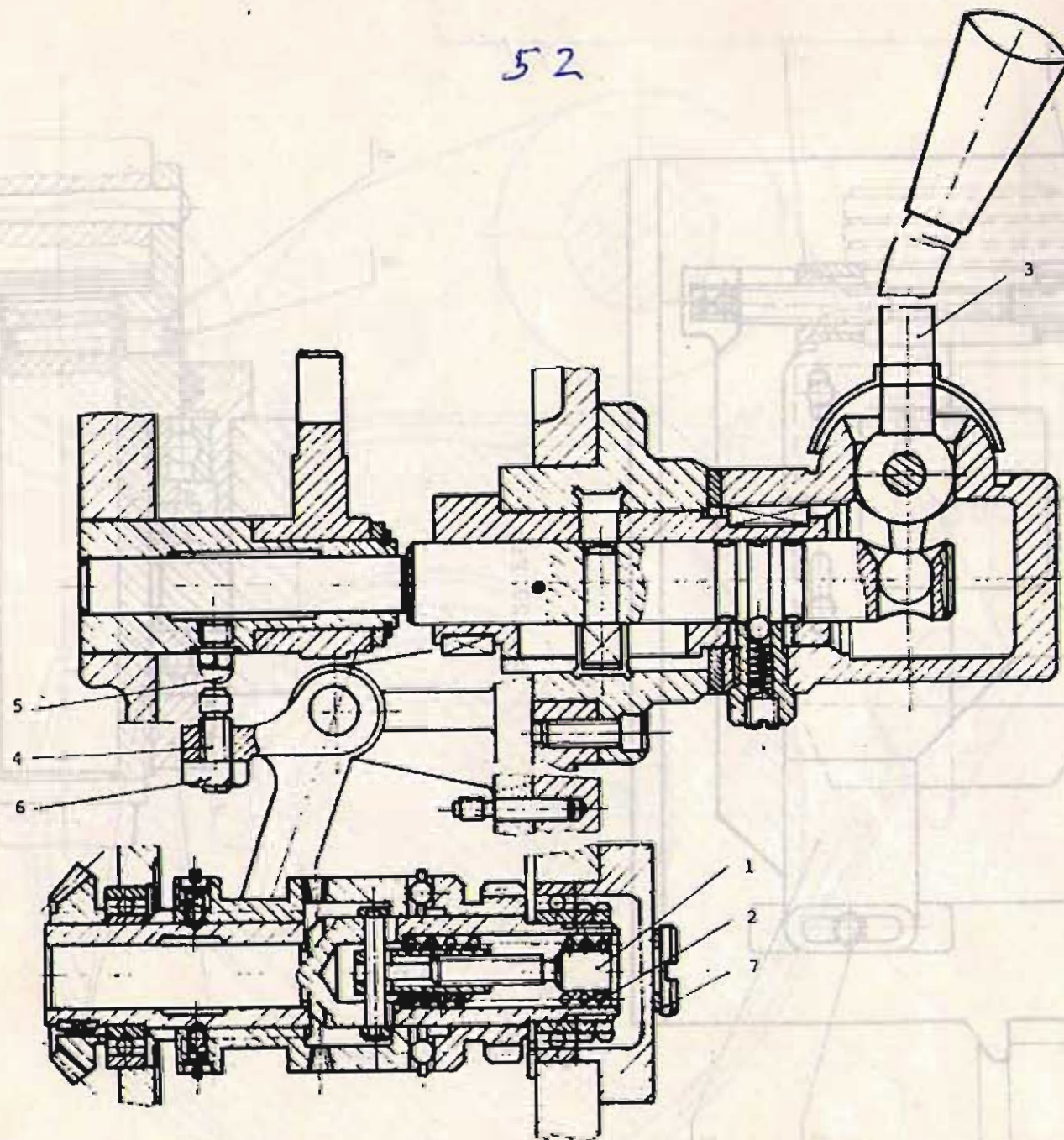
Фиг. 22 Fig.



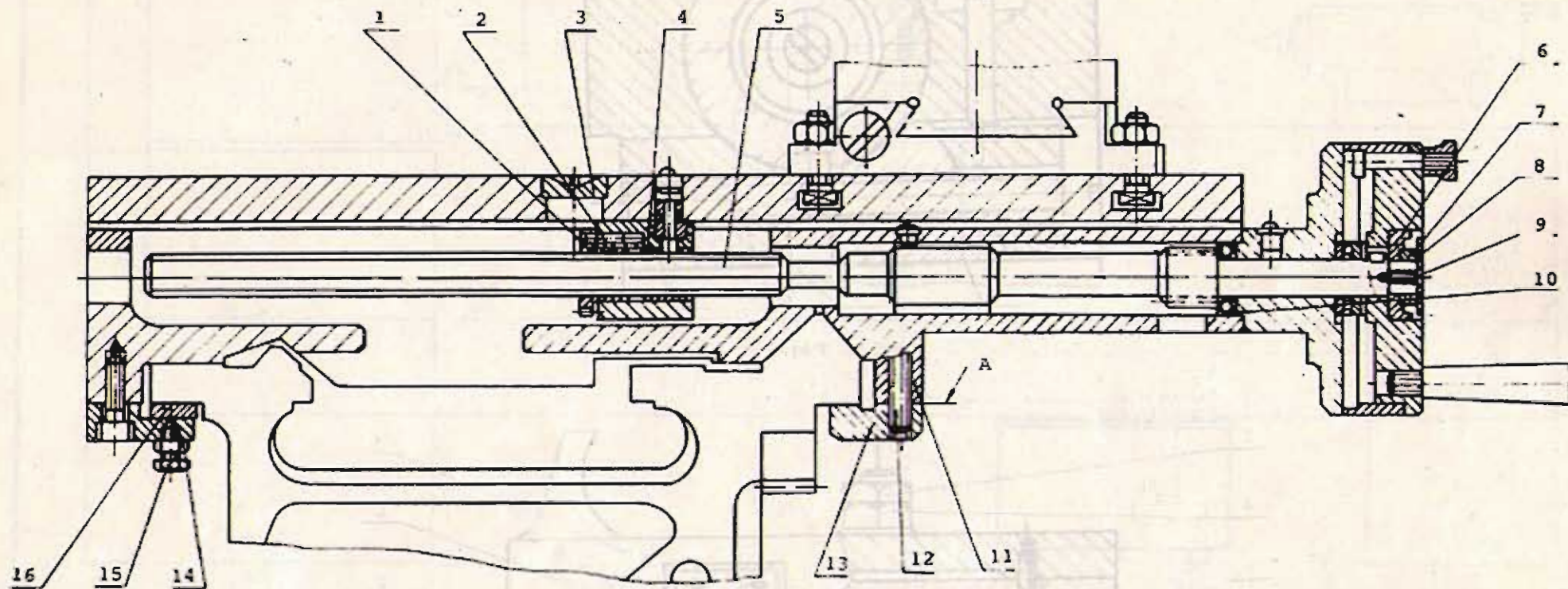
Фиг.23 Fig.



52



Фиг. 25 Fig.



Фиг. 26 Fig.

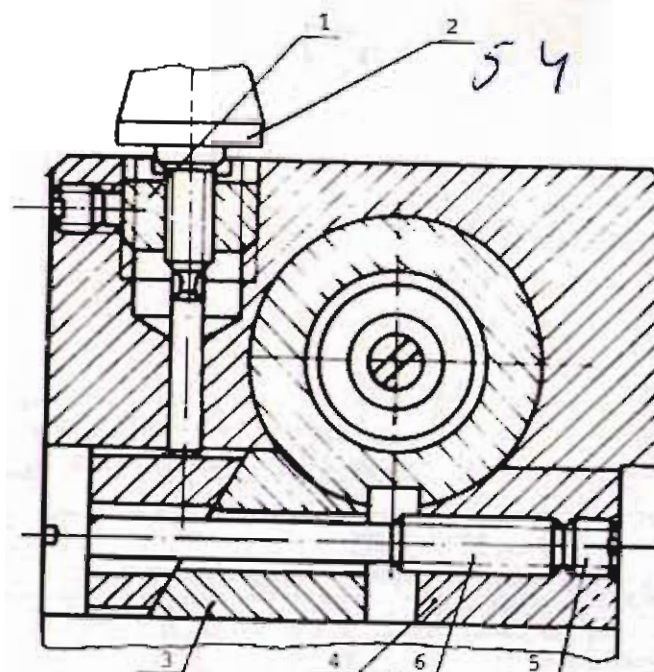


Fig. 29.

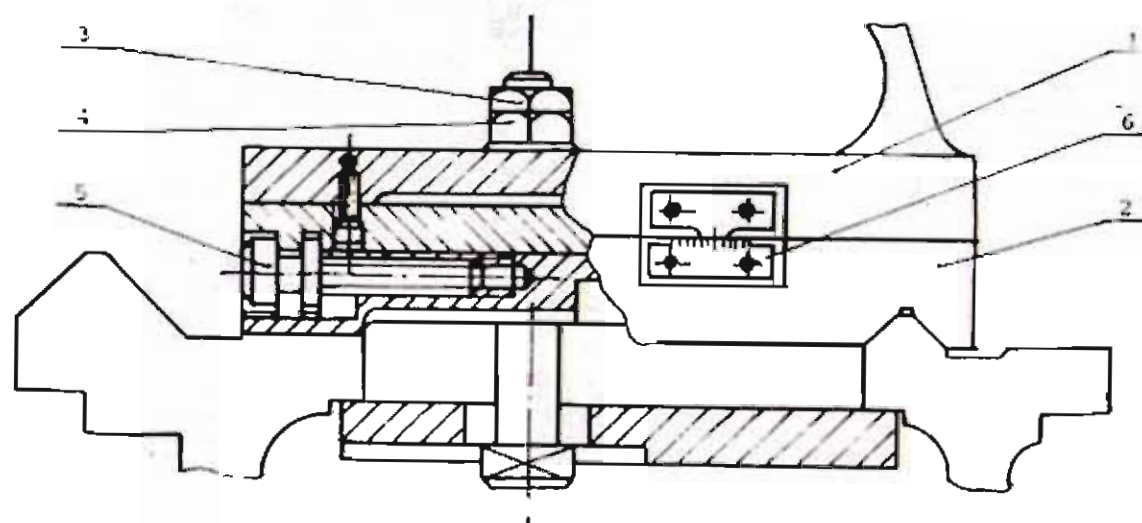


Fig. 30.

55

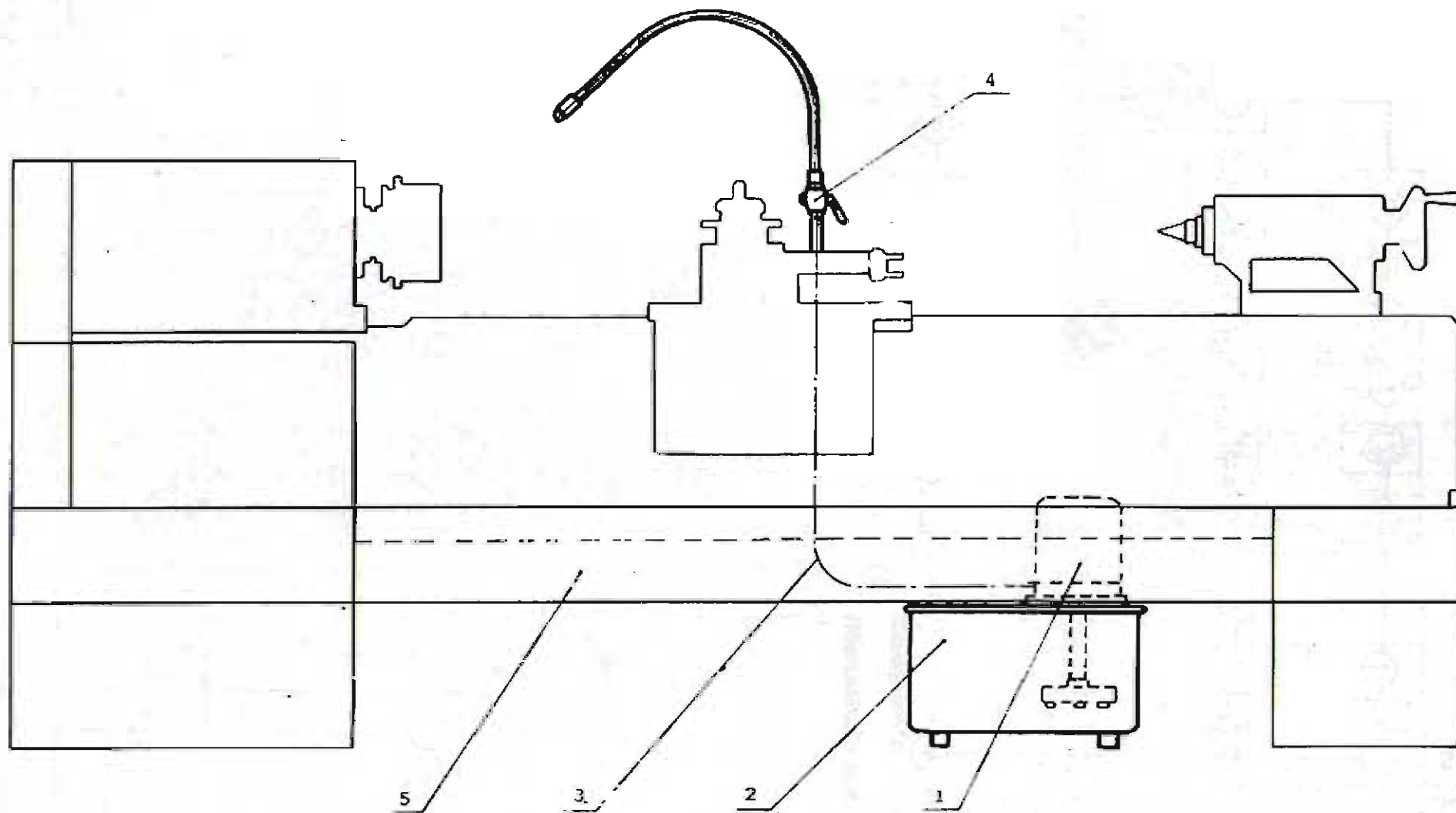
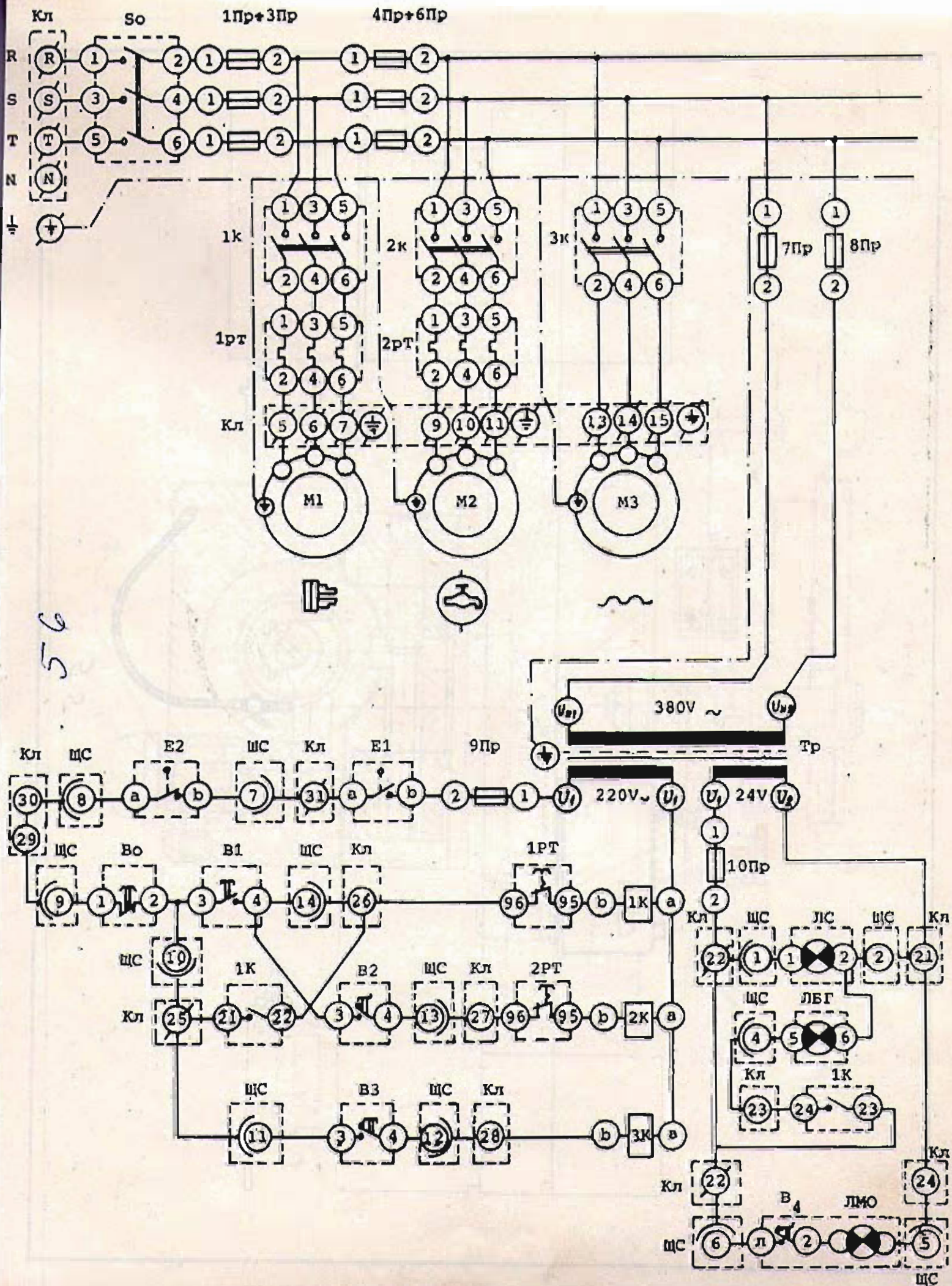
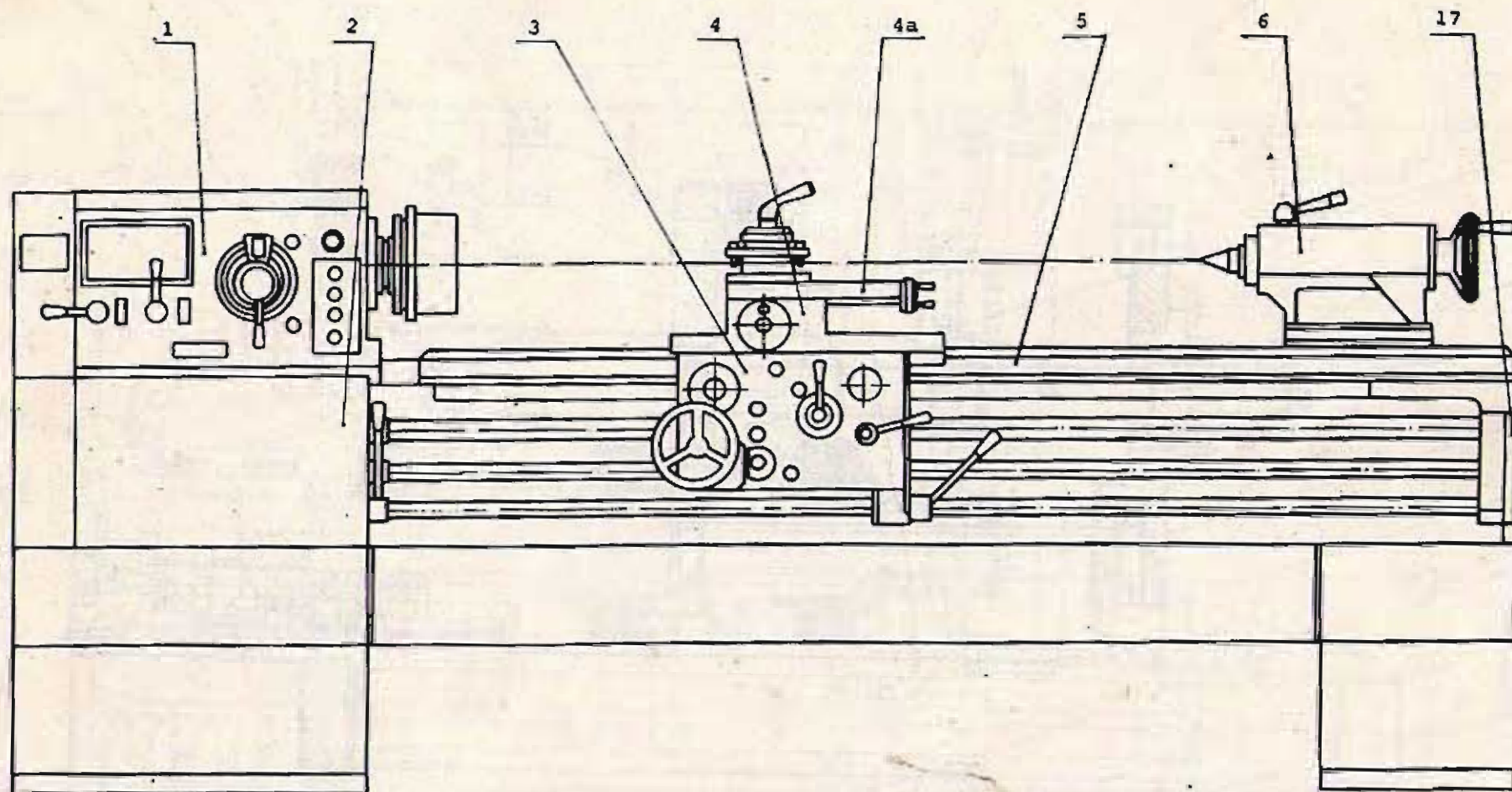


Fig. 31. 0101

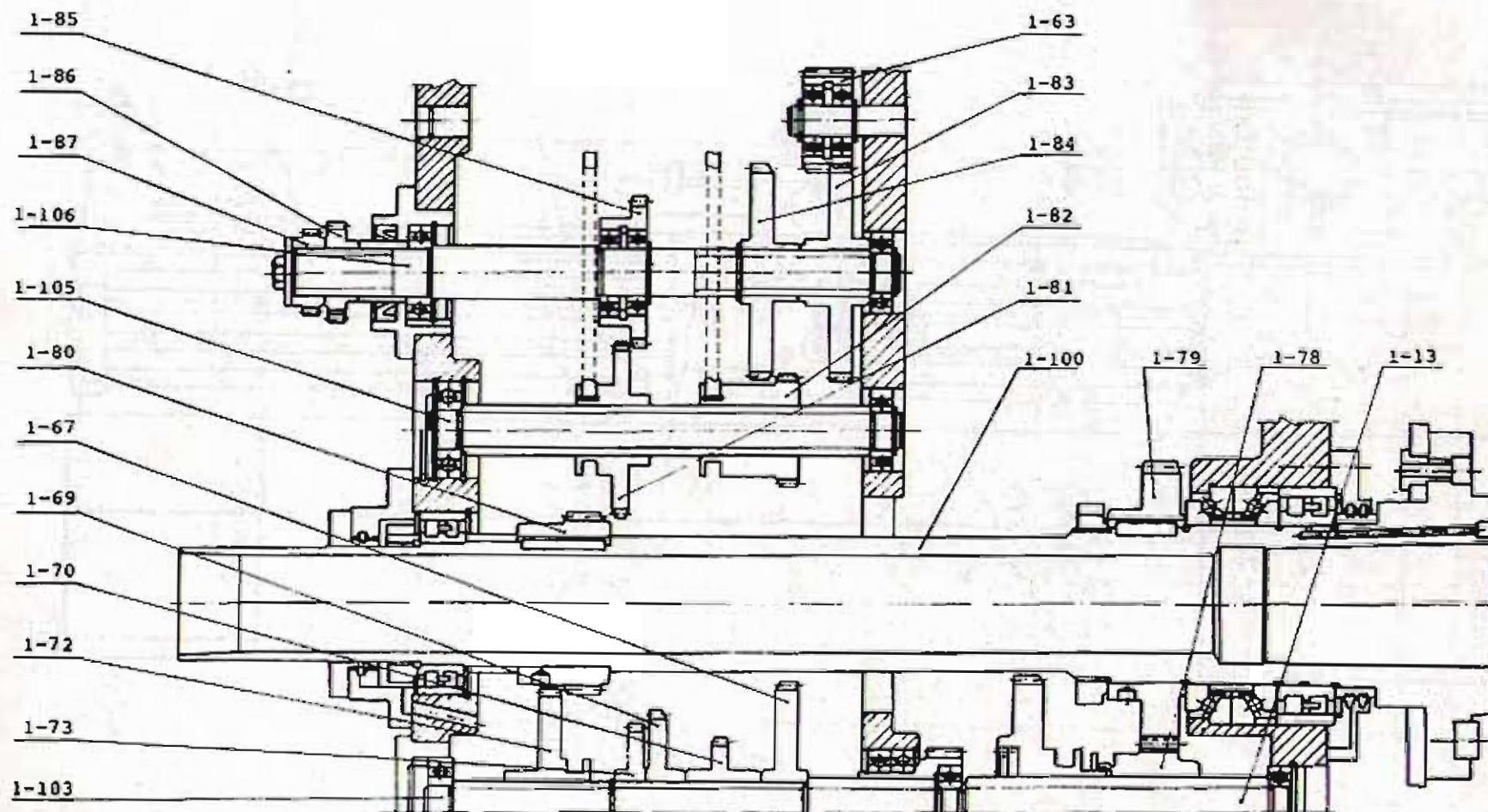


Фиг.32 Fig.

57

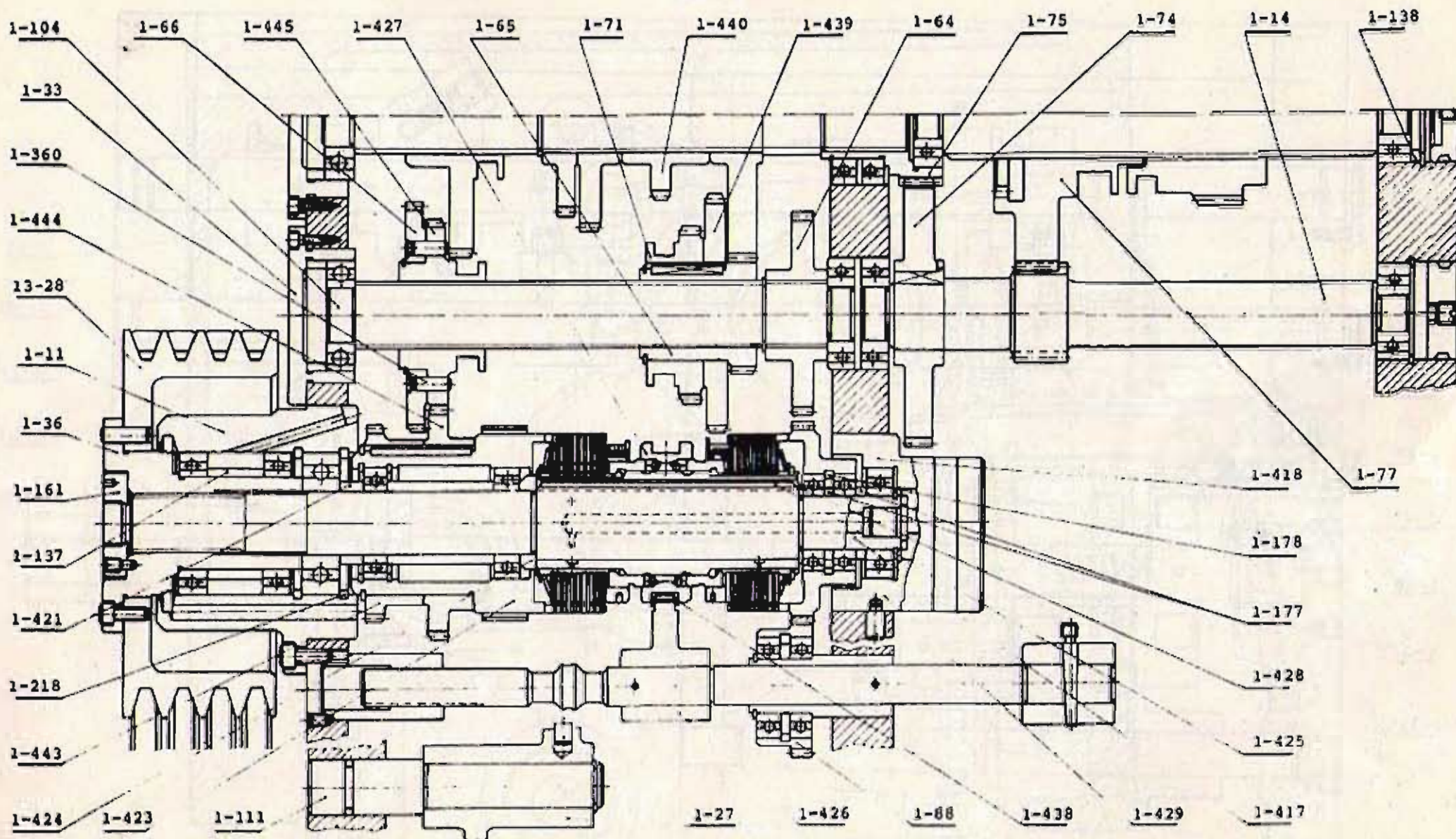


Фиг.33 Fig.



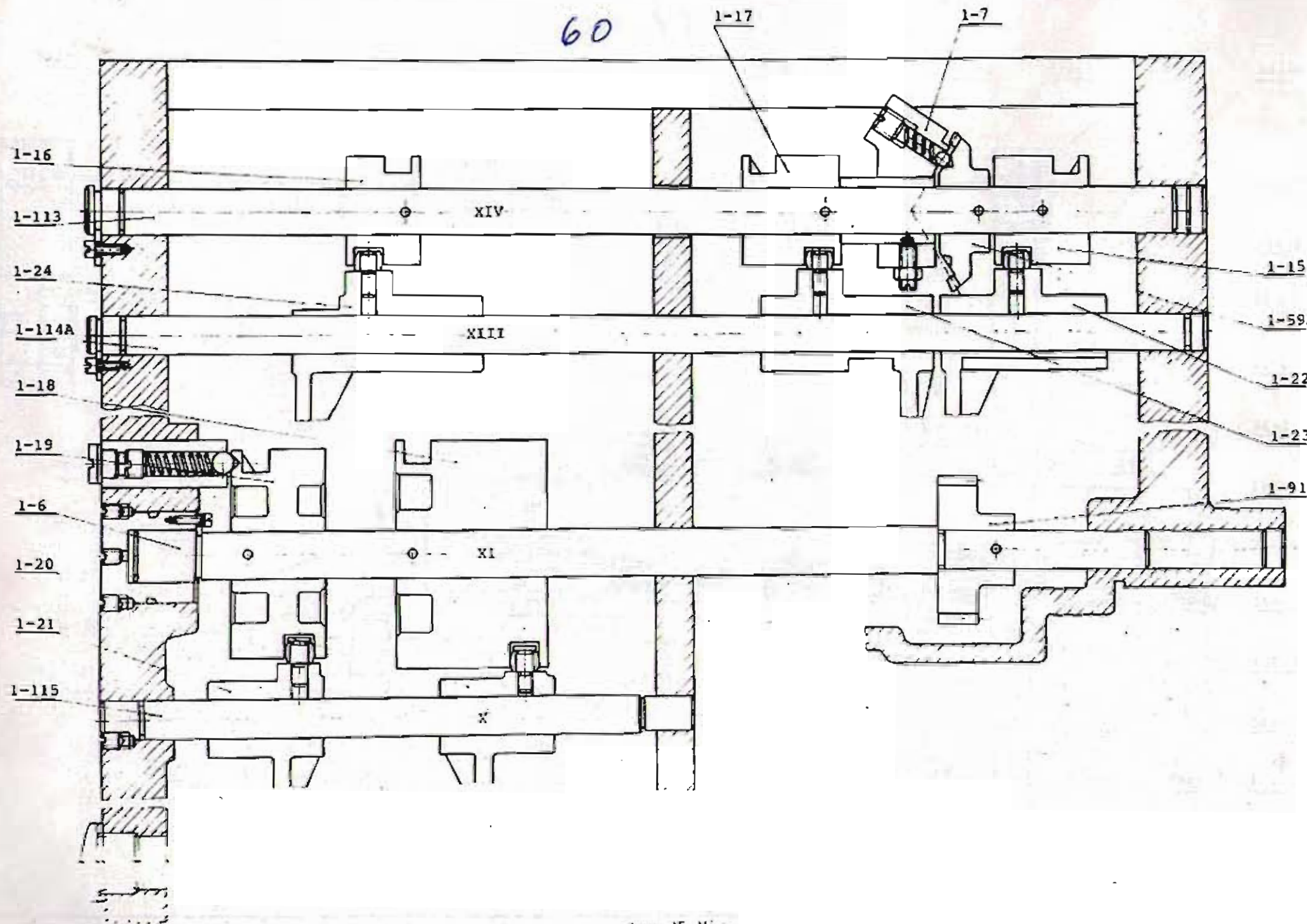
Сир.34 Fig.

59



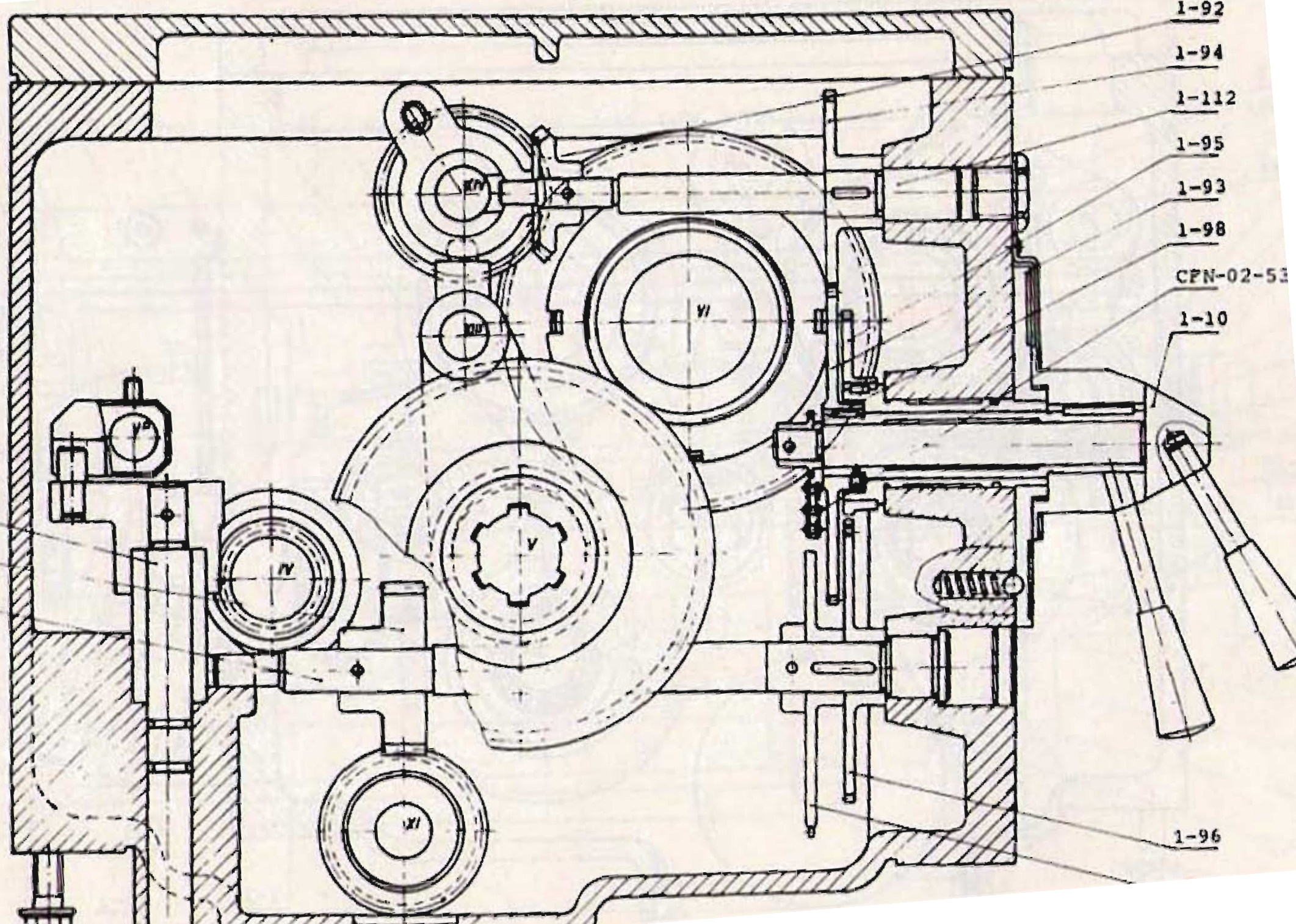
Фиг. 34А Fig.

60

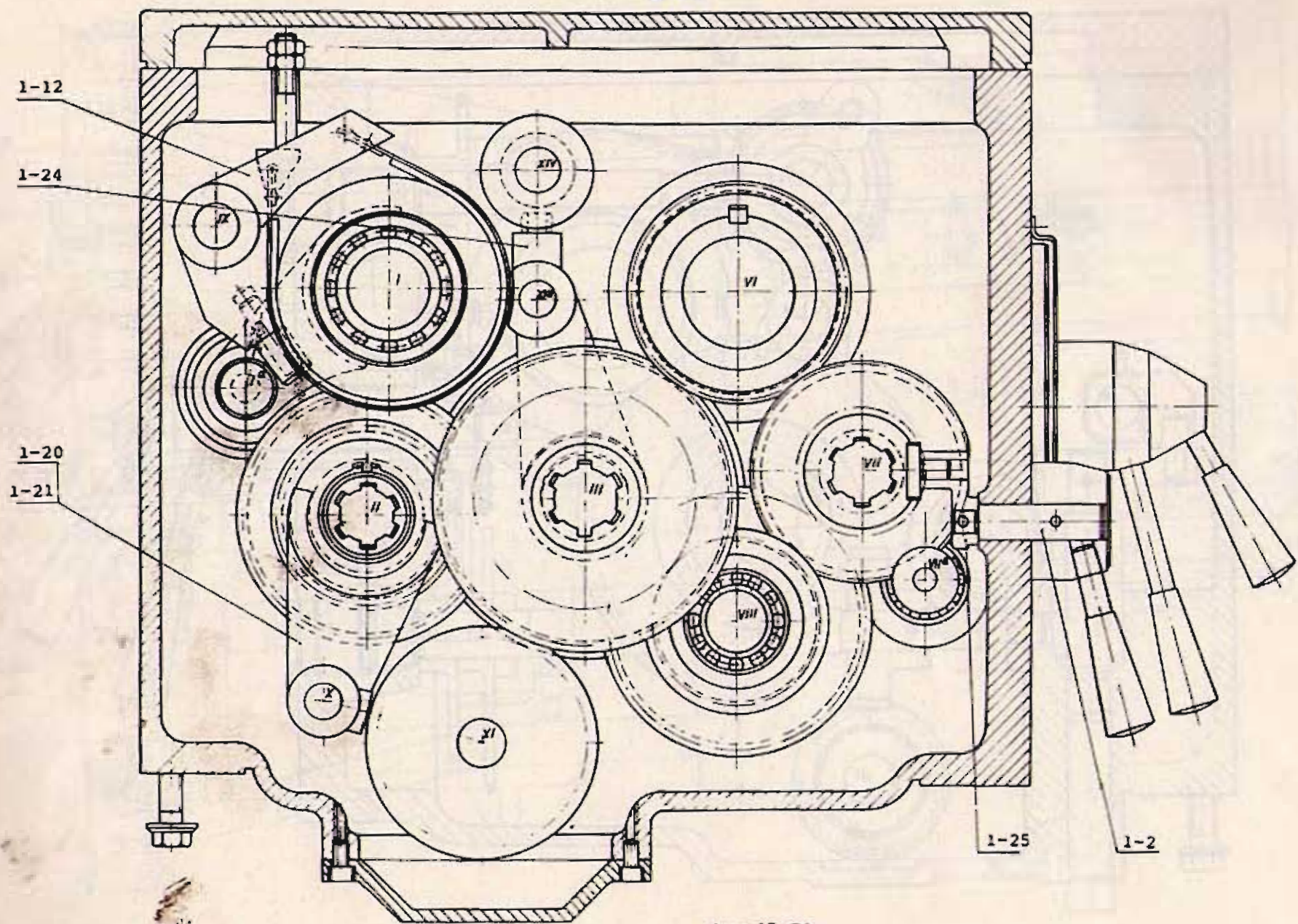


61

17A
01
08

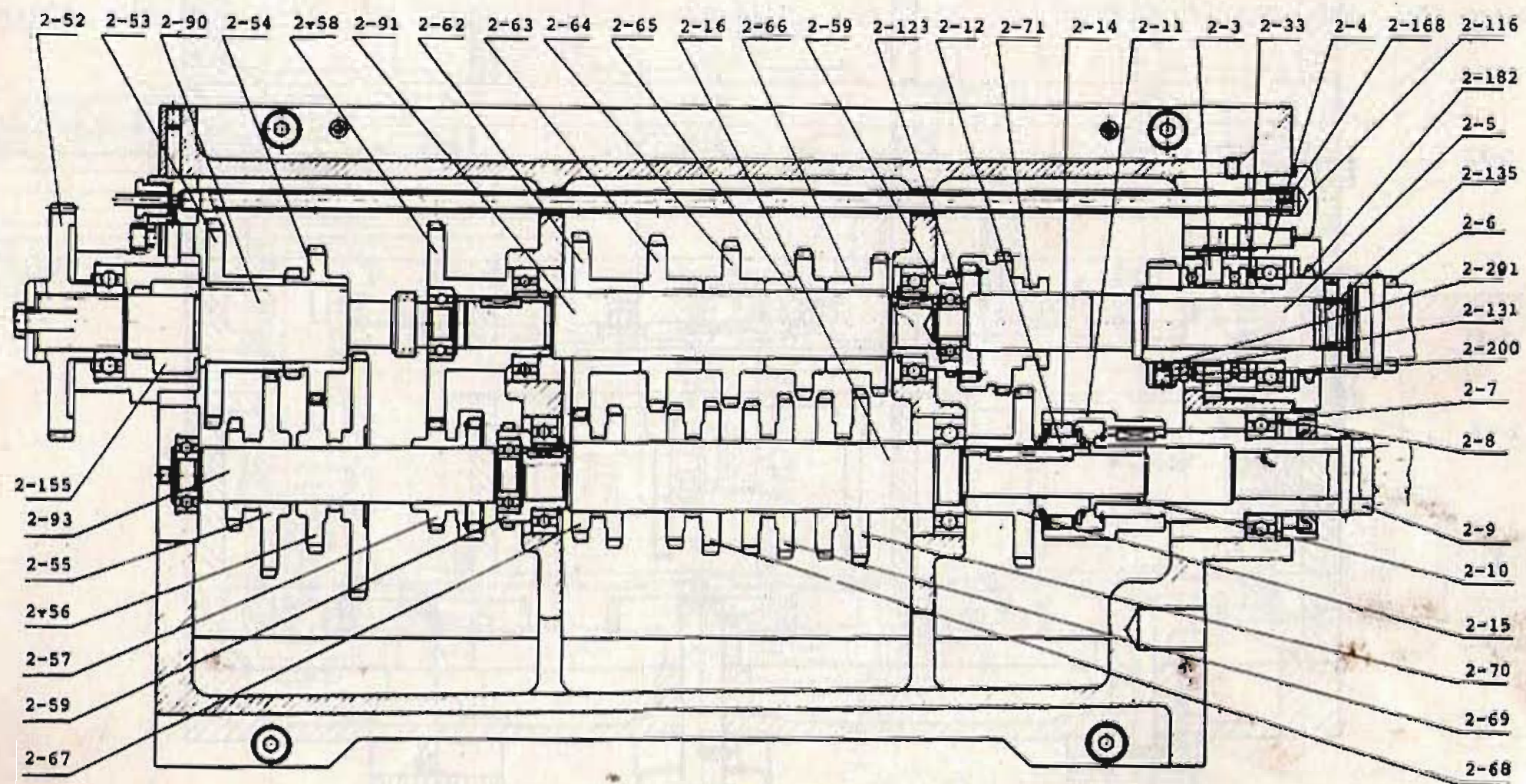


62

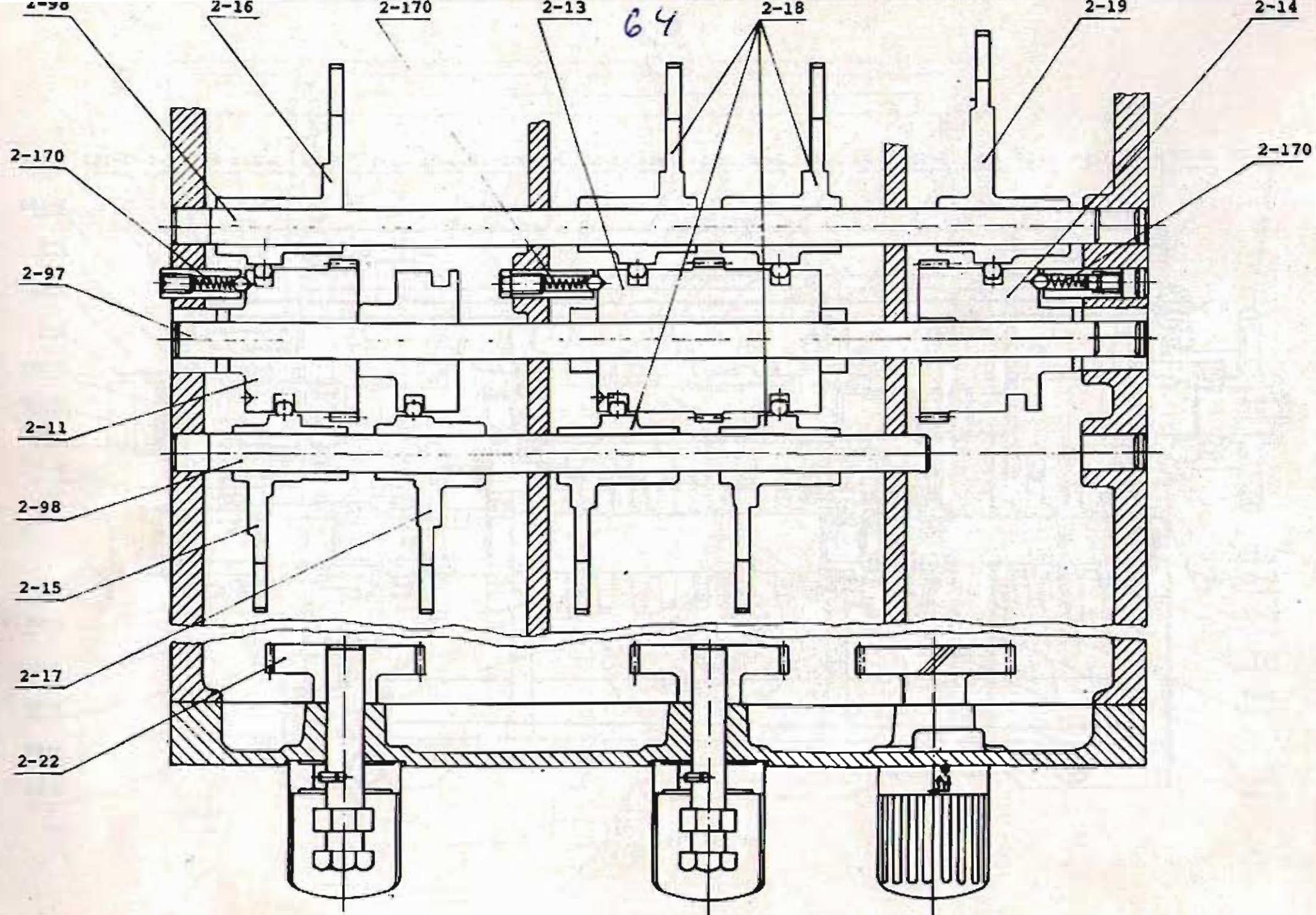


Фиг. 37 Fig.

63

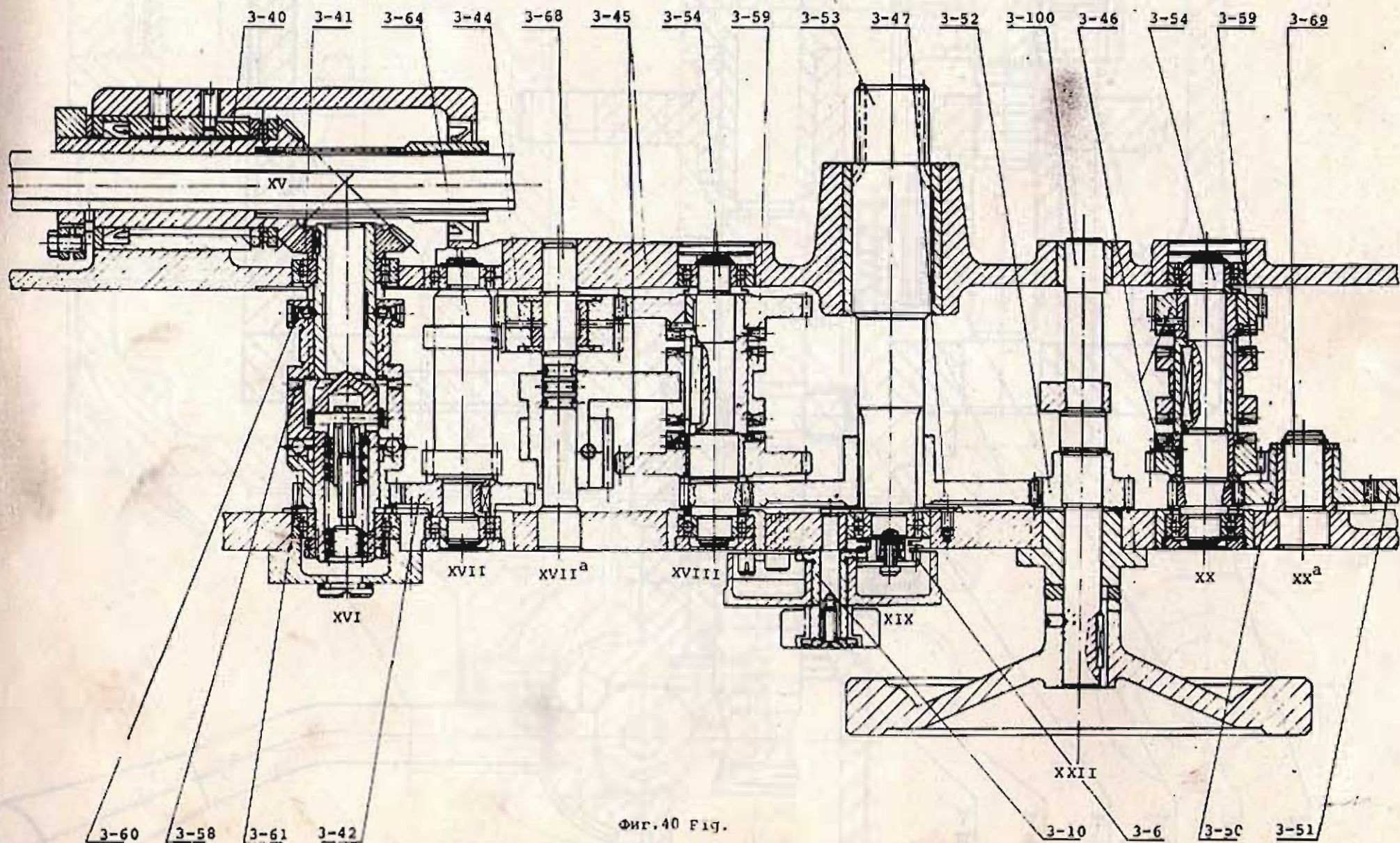


Фиг. 38 Fig.

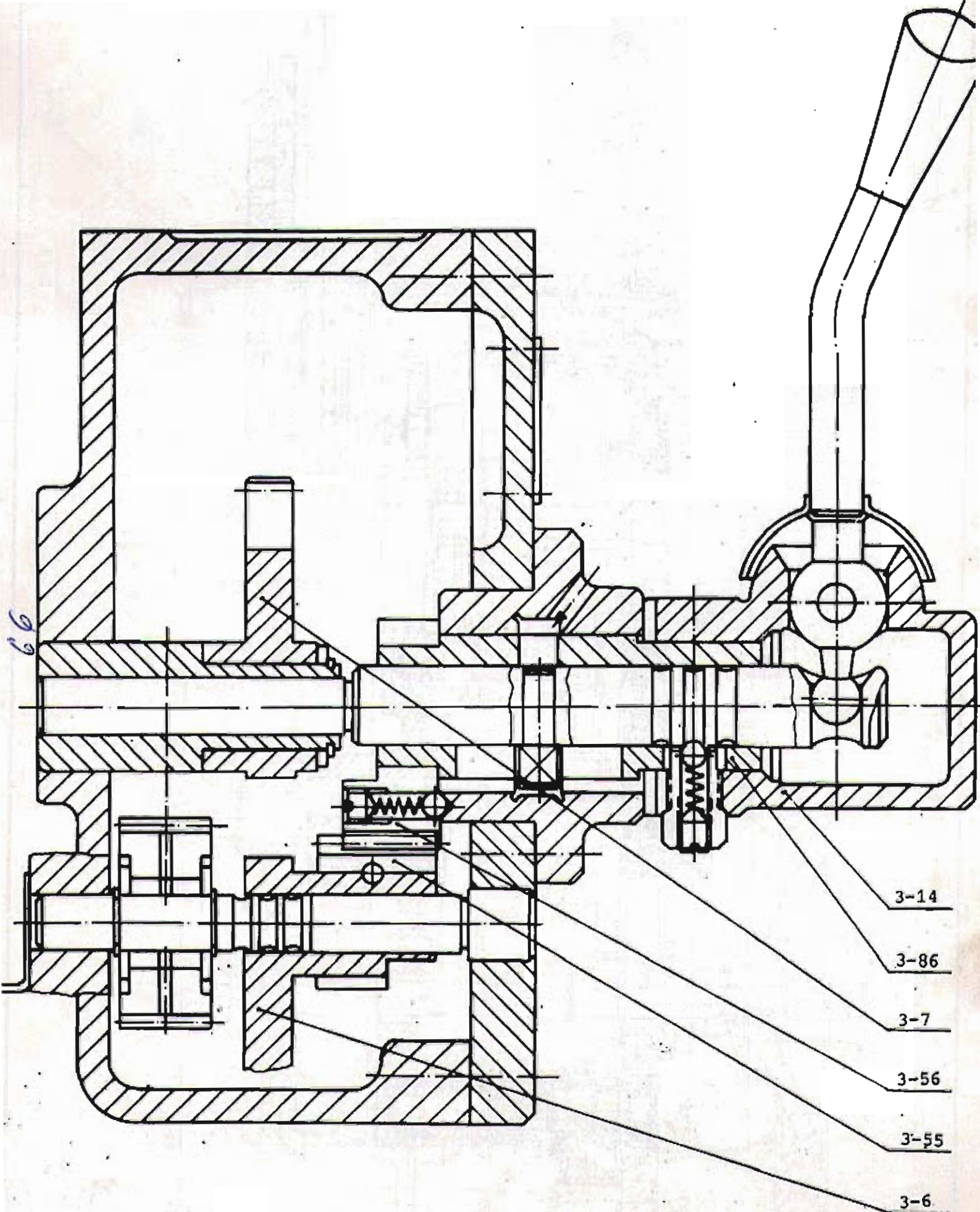


Фиг. 39 Fig.

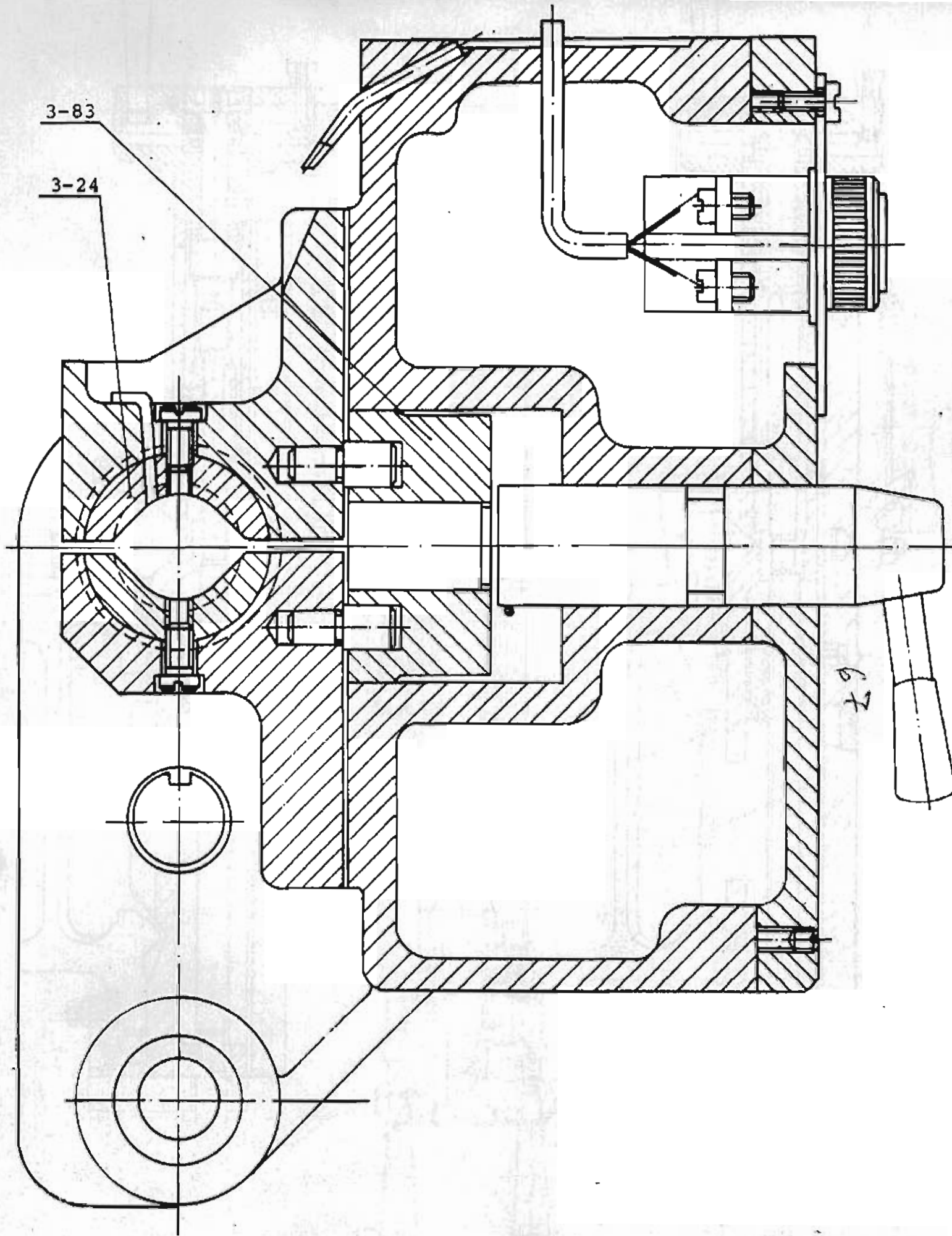
65



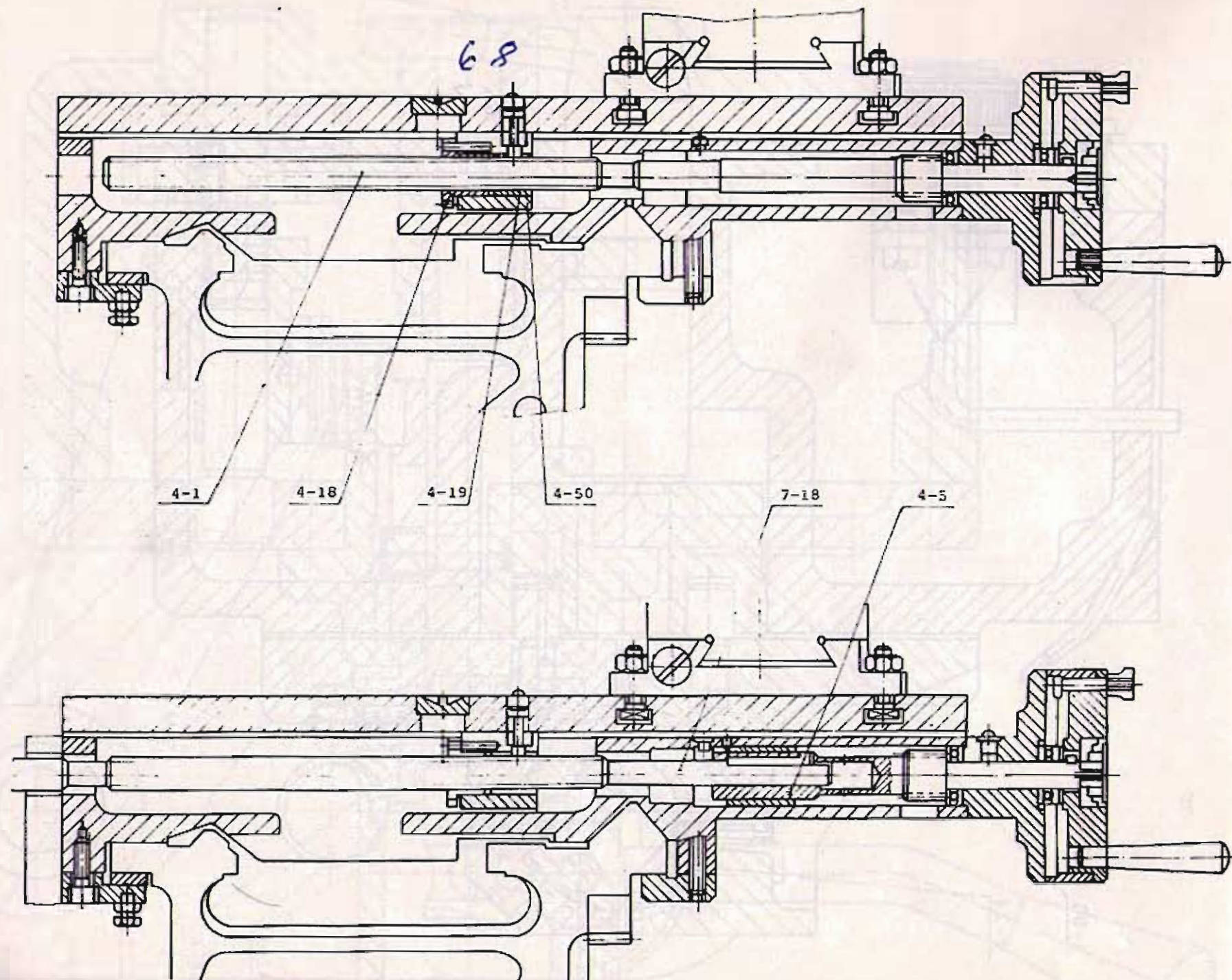
Фиг. 40 Fig.



Фиг. 41 Fig.



Фиг. 42 Fig.



Фиг. 43 Fig.

69

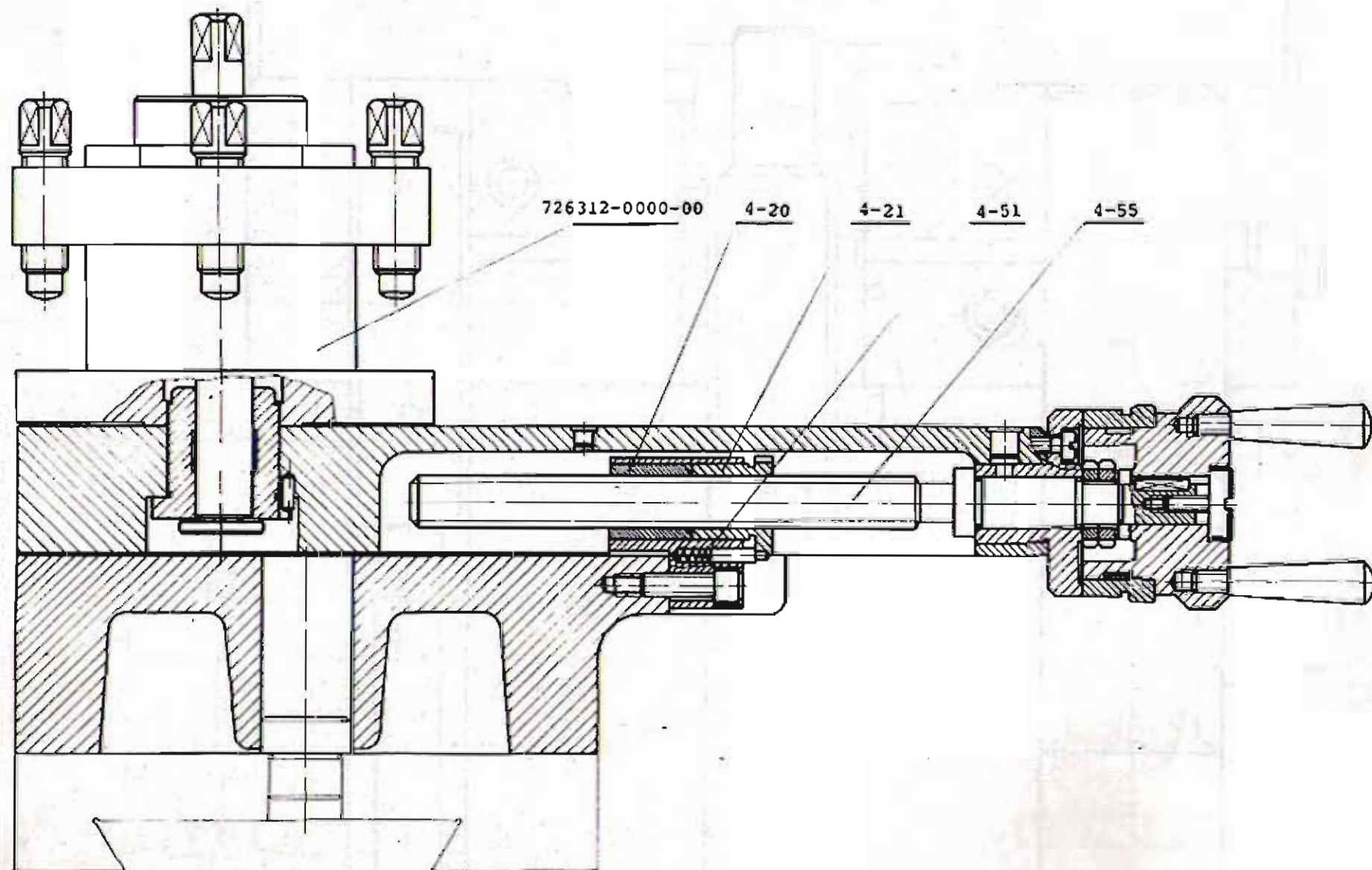
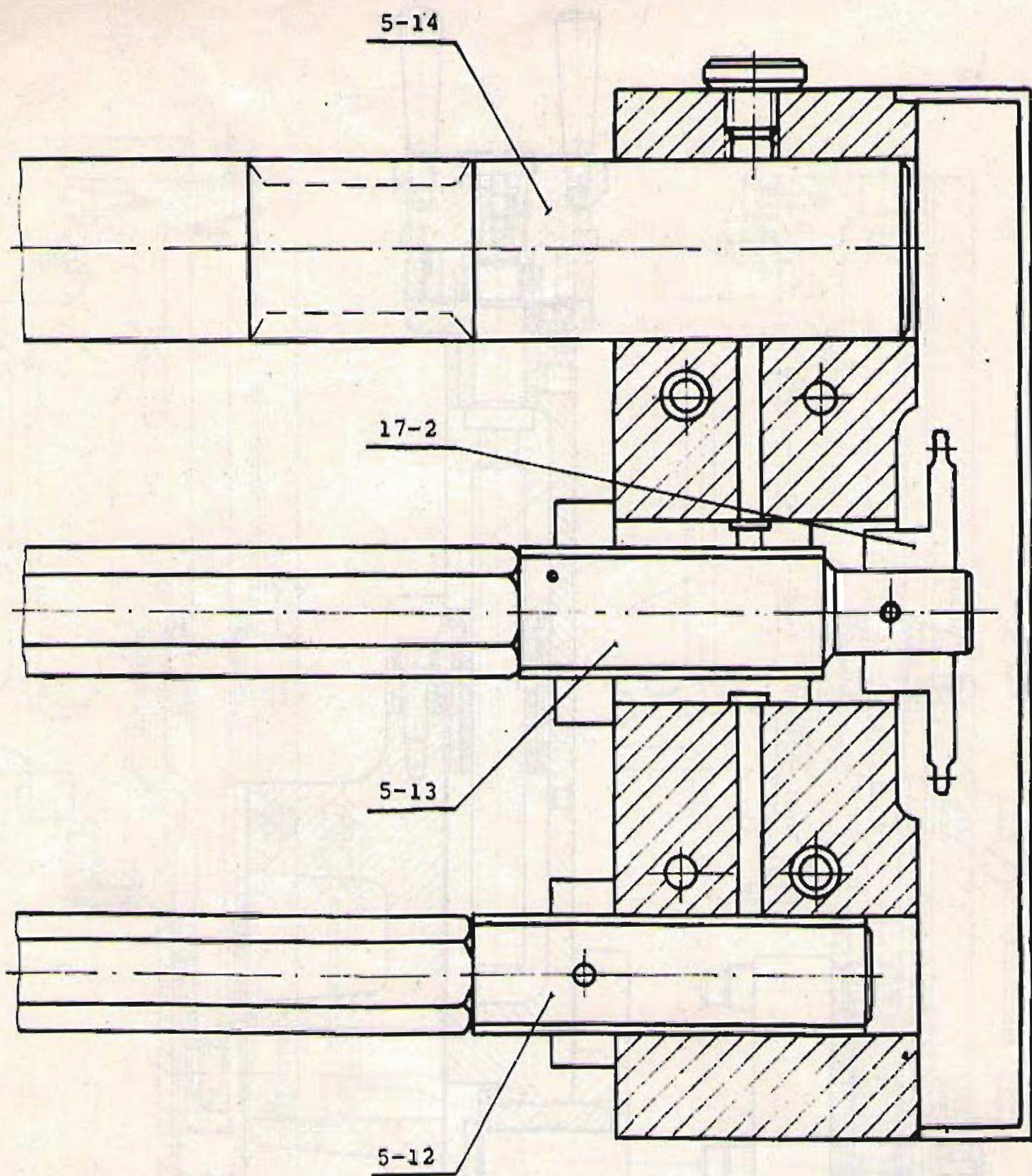


Fig. 44



Фиг.45 Fig.

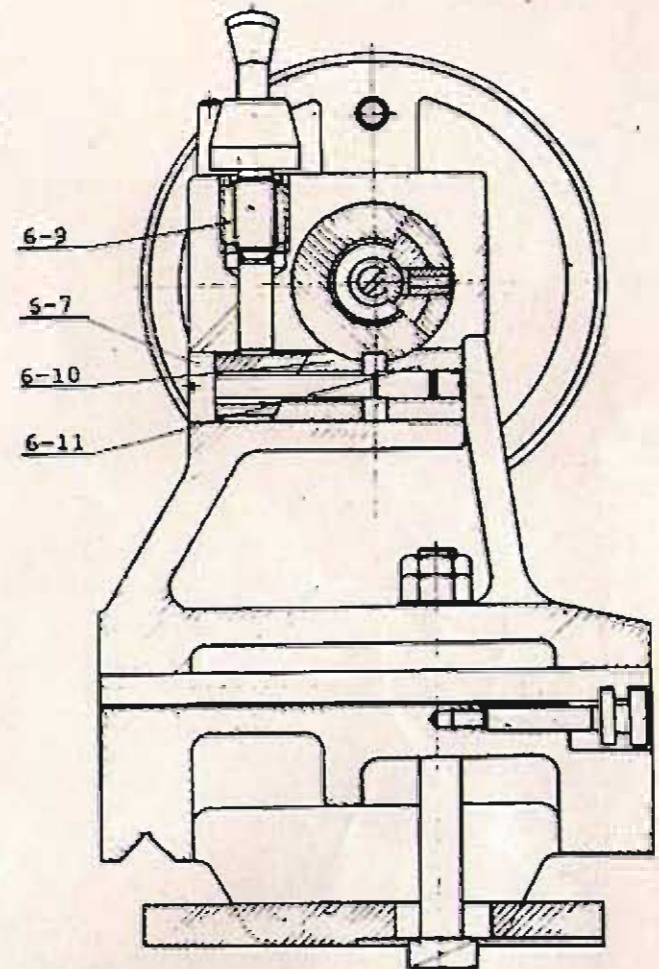
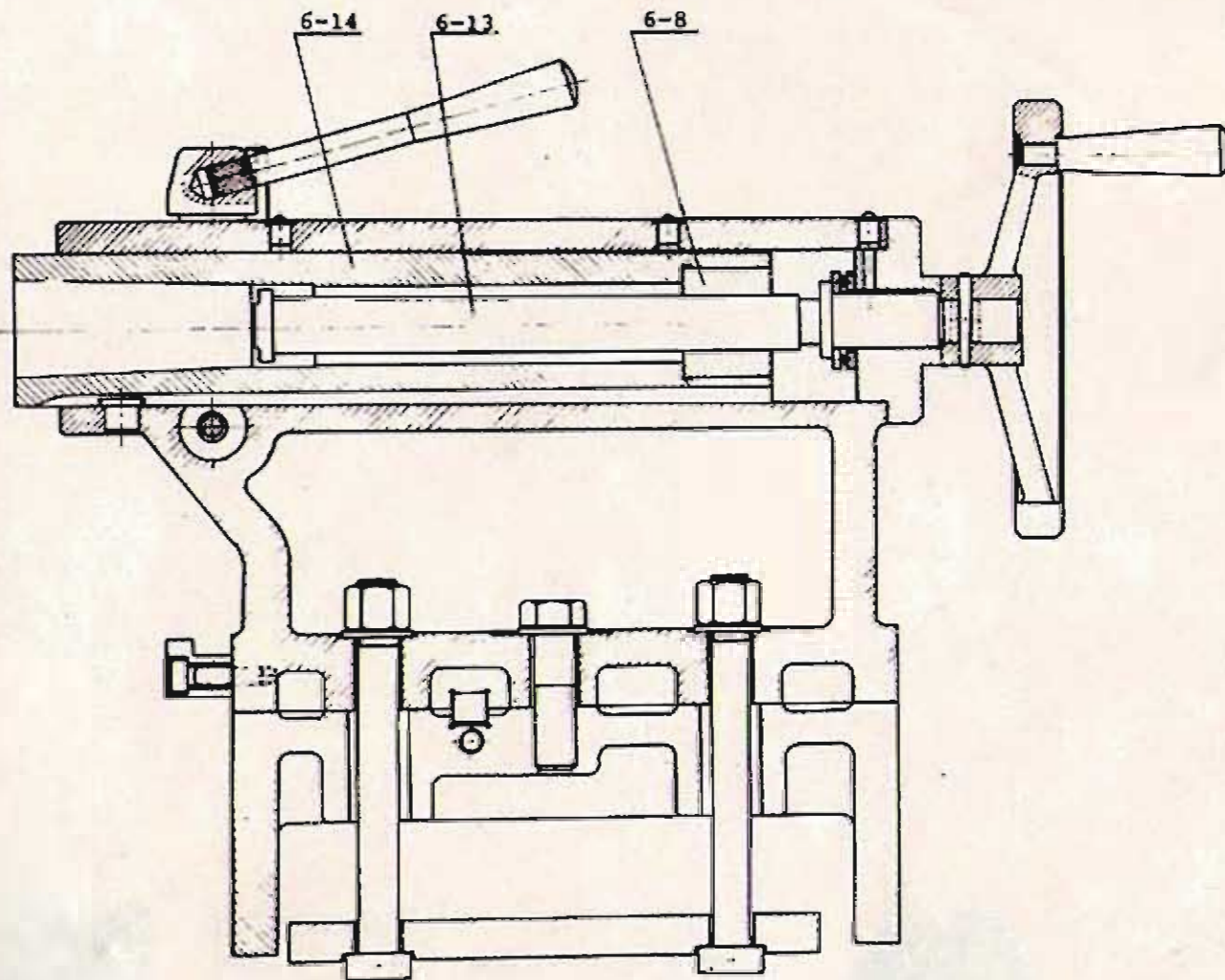


Fig. 46