

При выполнении дипломного проекта планировку станков на участке рекомендуют производить следующим образом:

1). Предварительно на лист миллиметровой бумаги 24 формата в масштабе 1:100 или 1:50 наносят сетку колонны. Производство крупногабаритных и тяжелых деталей целесообразно организовывать в одноэтажных зданиях с шириной пролета $L = 12, 18, 24$ и 36 м и шагом колонны $t = 12$ м. Легкие и мелкие изделия (бытовую технику, режущий и измерительный инструмент, приборы и т.п.) целесообразно изготавливать в цехах, расположенных в многоэтажных зданиях с общей шириной здания 20 м. и с шириной крайних пролетов $L = 8$ м. и среднего 3 или 4 м. Бывают здания с общей шириной 18 или 24 м. с тремя или четырьмя пролетами одинаковой ширины по 6 м. Во всех случаях шаг колонны $t = 6$ м. Для изготовления тяжелых деталей в пролетах устанавливают мостовые краны грузоподъемностью 10 ... 150 т, в других пролетах устанавливают подвесные краны-балки грузоподъемностью 0,5 ... 5 т.

2). Вырезают из картона или плотной бумаги изображения контуров станков - темплетов в том же масштабе, что и план здания. Контуров наиболее часто встречающихся станков даны в приложении I данного методического пособия.

Токарно-винторезные станки - стр. 8

Токарно-револьверные станки - стр. 9

Токарные автоматы - стр. 10

Токарные полуавтоматы - стр. 11

Станки токарной группы с ЧПУ - стр. 12

Сверлильные и расточные станки - стр. 13

Шлифовальные станки - стр. 14

Шлифовальные станки с ЧПУ - стр. 15

Зубообрабатывающие станки - стр. 16

Фрезерные станки - стр. 17

Станки сверлильно-фрезерно-расточной группы с ЧПУ - стр. 19

Протяжные станки - стр. 20

Строгальные и долбежные станки - стр. 15

Контуров станков, не вошедших в данное приложение, выполняют по паспортам на данное оборудование. Место рабочего у станка обозначается кружком диаметром 500 мм (в соответствующем масштабе), половина которого затушевывается карандашом. Светлая часть обозначает лицо рабочего и должна быть обращена к станку. При многостаночном обслуживании кружок заштриховывают четвертями (См. рис. I).

3). На плане участка располагают темплеты станков в возможно более короткую технологическую линию, чтобы заготовки не транспортировались в процессе обработки по кольцевым, обратным и петлеобразным траекториям.

4). Производятся координированные положения оборудования в зависимости от расположения колоны, применяемых подъемно-транспортных средств, регламентированных разрывов между станками, рациональной планировки и организации рабочего места. При планировании следует соблюдать нормы расстояний между оборудованием и элементами зданий (См. приложение 2...), ширину проходов и проездов (приложения 3-5).

Станки располагаются в пролете в два, три и четыре ряда в зависимости от размеров станков и ширины пролета. Станки могут быть установлены вдоль пролета, поперек его или под углом. Наиболее удобное - вдоль пролета. Поперечное расположение применяется для лучшего использования площади пролета, или когда при продольном расположении получаются слишком большие проходы. При таком расположении оставляют поперечные проезды для доставки изделий на тележках к рабочим местам станков второго ряда. Расположение станков под углом применяется для револьверных, протяжных, расточных, продольно-строгальных и др. станков, имеющих значительную длину. При всех видах расположения станков рабочие места желательно предусматривать со стороны проходов, что облегчает обслуживание рабочего места (см. рис. 2).

При планировке участка должны быть предусмотрены:

1. Место для мастера и место для контролера (контрольная площадка) площадью не менее 6 м^2 каждое.

2. Емкость для стружки в мелкосерийном производстве или шнековые, или скребковые транспортеры, расположенные под полом цеха вдоль линии станков (но не под самими станками) - в условиях среднесерийного производства (см. таб. I). В конце транспортера и в местах стыковки необходимо предусматривать колодцы. Ширина транспортеров - 0,6 - 0,8 м.

3. Тумбочки или шкафы для инструментов на каждом рабочем месте.

4. Около каждого станка должна быть предусмотрена площадка (стенд, стеллаж) для хранения и складирования операционной и транспортной партии заготовок. При поточном производстве такие площадки предусматриваются в начале и конце линии площадью $4-6 \text{ м}^2$.

5. Противопожарные средства: противопожарный щит, огнетушители. (См. таб. I).

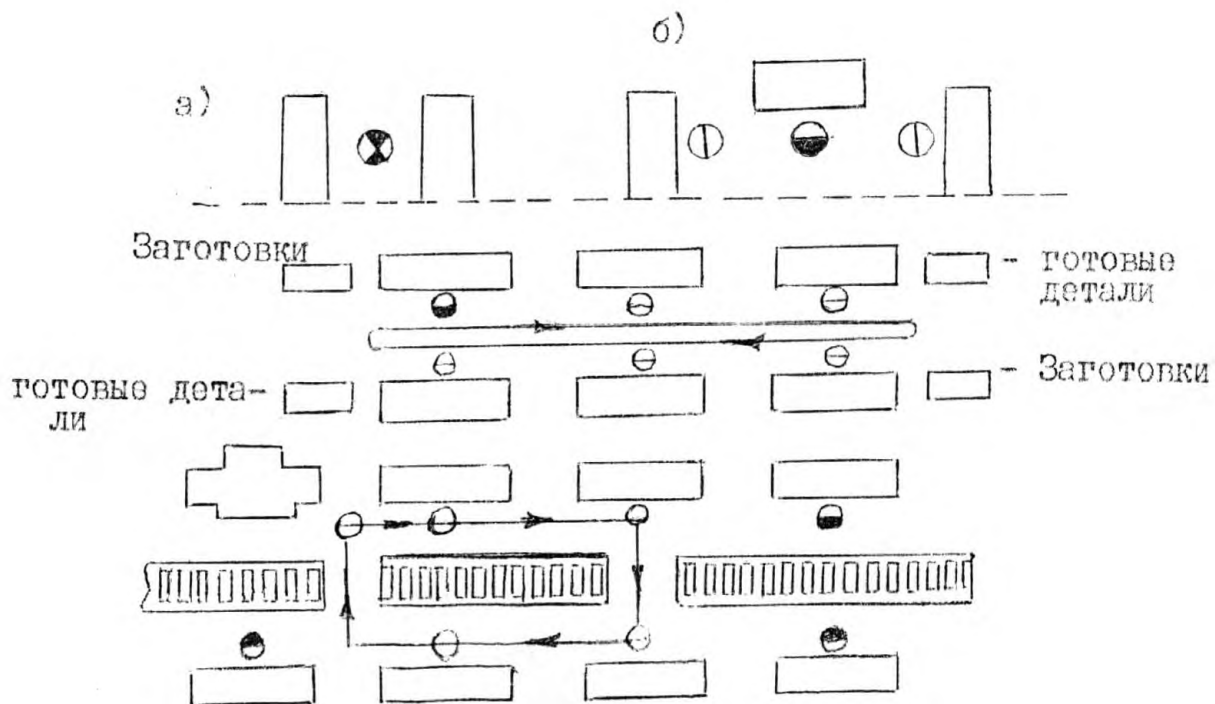


Рис. 1

6. Средства передачи деталей от одного рабочего места к другому. Необходимо учитывать, что перемещение грузов массой более 20 кг. должно производиться с помощью подъемно-транспортных устройств или средств механизации.

Основные средства перемещения деталей:

1. Скаты или склизы.
2. Рольганг (стол с роликовым транспортером) - для массового и крупносерийного производства. Максимальная длина - 36 м. Если его длина больше 25 м, то необходимы откидные проходы или переходные мостики шириной не менее 1 м.
3. Ленточные, пластинчатые, тележечные и подвесные конвейеры.
4. Тельфер на монорельсе (электро таль), грузоподъемностью 0,25 ... 5 т.)
5. Мостовые краны для тяжелых деталей, грузоподъемностью 5,10, 15 и 20 т.
6. Подвесные и поворотные кран-балки, грузоподъемностью 1... 3 т. Поворотные краны устанавливаются на колоннах, разделяющих пролеты, или на специальных колоннах. Для горизонтального передвижения грузов массой до 1т применяют малые консольные краны грузоподъемностью до 250...1000 кг, которые перемещаются вдоль одной линии колонны.

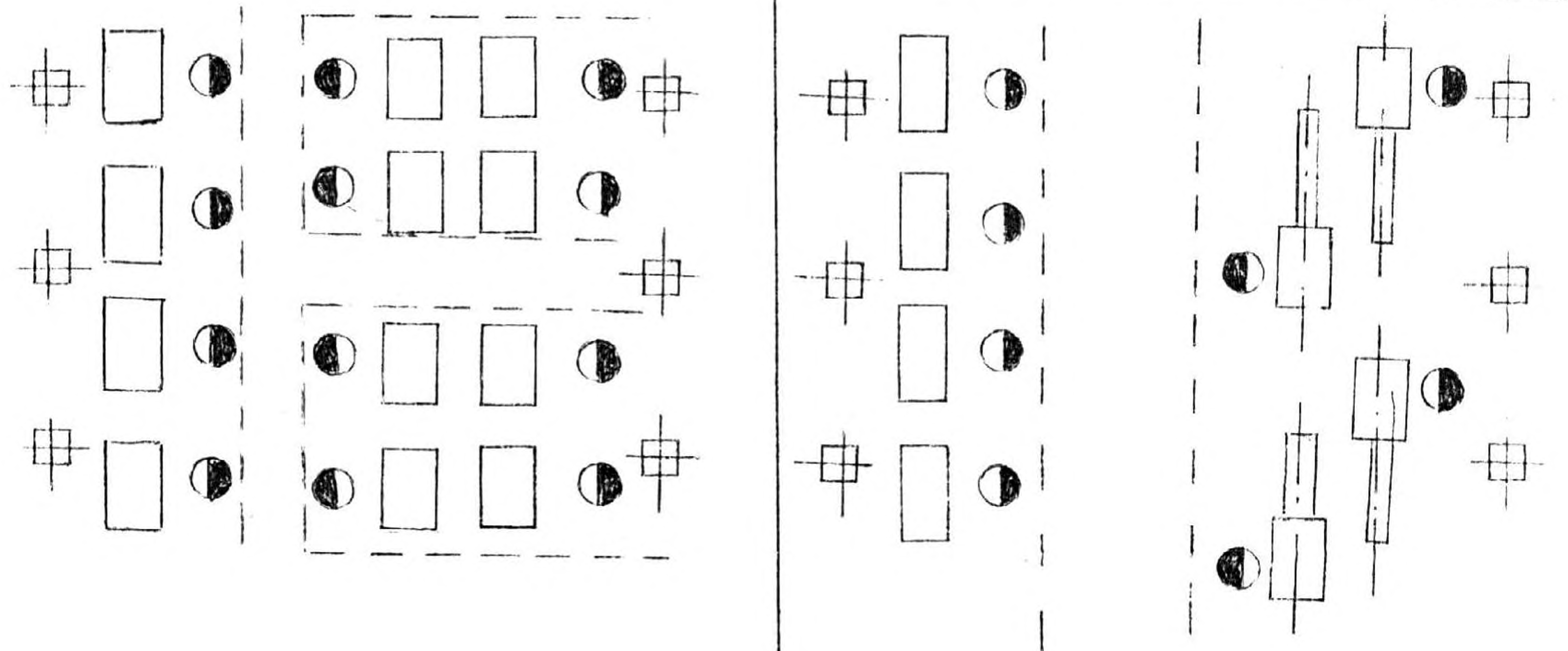
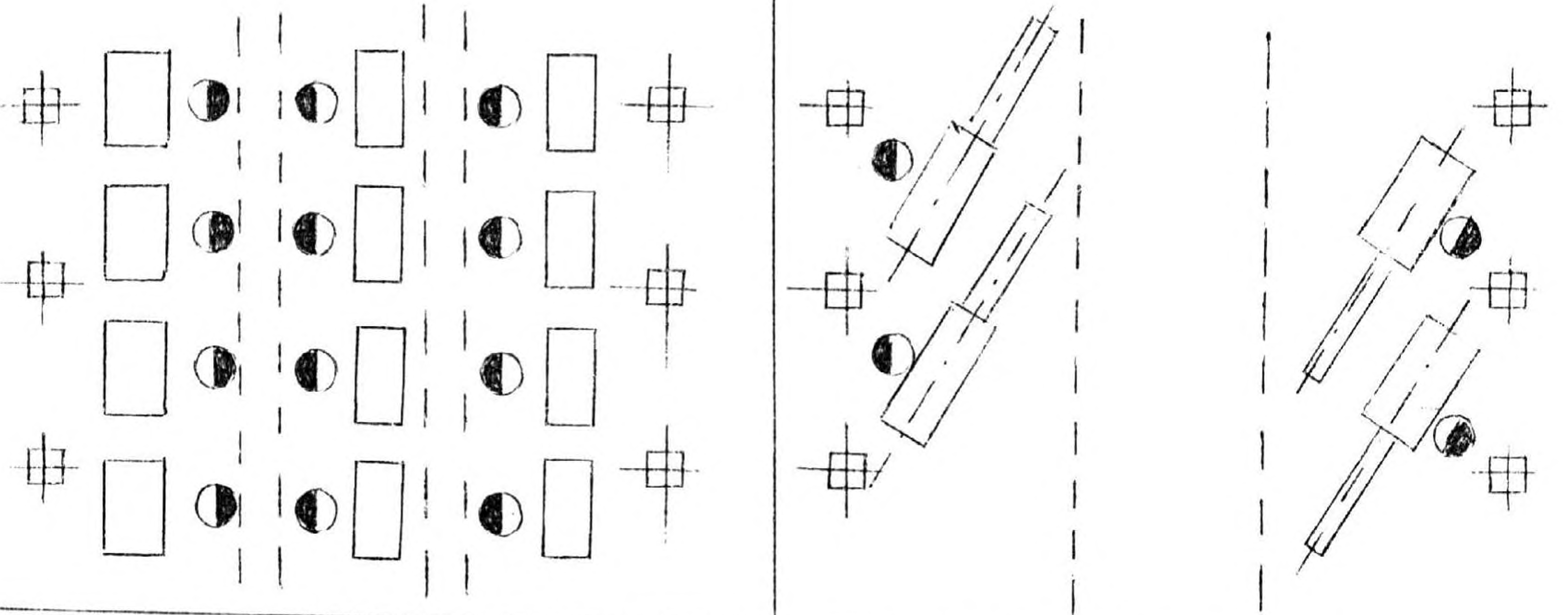
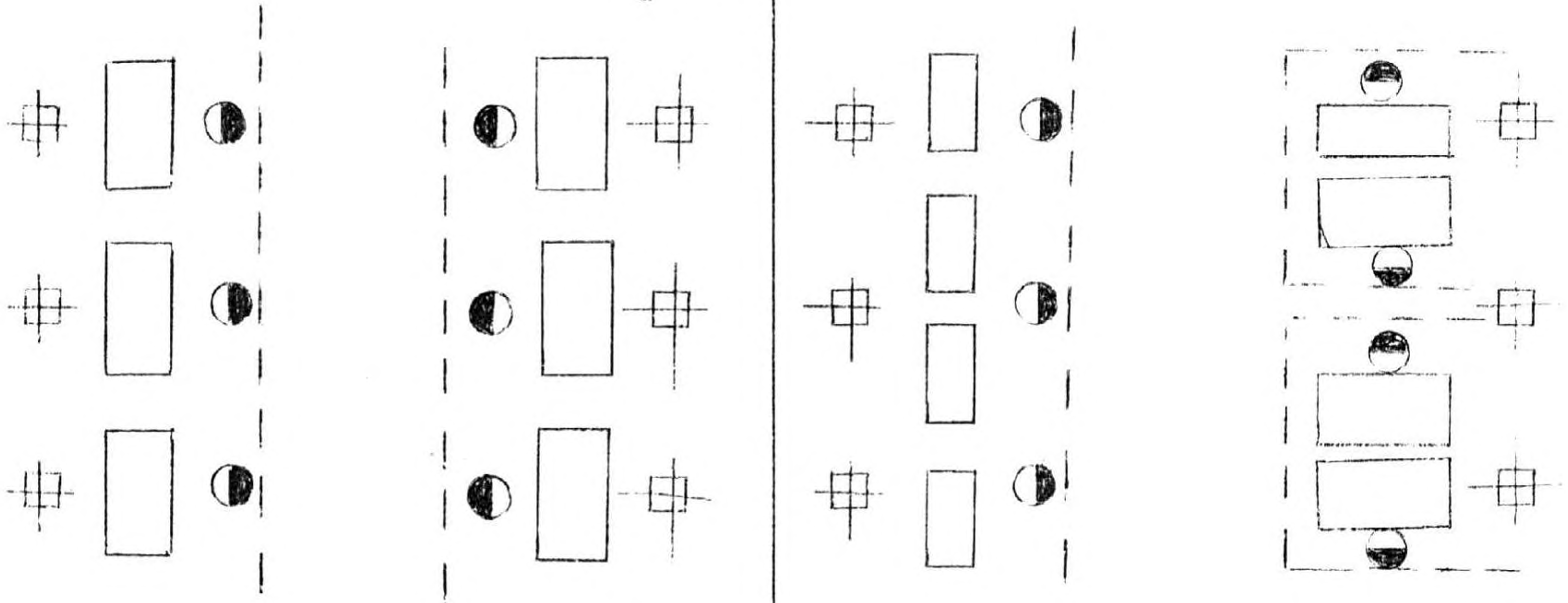


Рис. 2

7. Электрические тележки или автокары .
8. Промышленные роботы.
9. Подъемно-транспортные напольные средства на воздушной подушке.

На листе планировки участка указываются следующие
размеры

1. Расстояние от станков до колоны (максимальные).
2. Расстояние между станками (максимальное).
3. Расстояние между колоннами.
4. Ширина пролета и прохода.
5. Длина участка.

Примечания

1. В случае, если при выбранной ширине пролета, остается свободная площадь, не занятая станками, то ее можно условно резервировать для размещения участка, по площади равного проектируемому, увеличив ширину пролета до ближайшего регламентированного. Кроме того, следует помнить, что средняя площадь на один станок (с учетом дополнительных площадей) не должна превышать:
Для мелких станков - 14 м^2 ,
для средних - 17 м^2 ,
для крупных - 24 м^2 ,
для станков с ЧПУ - 30 м^2 .
2. На свободном поле чертежа допускается вычертить график загрузки оборудования.
3. Величины площади всего участка и площадь, приходящаяся на один станок, выносятся в пояснительную записку.
4. Спецификацию, оформленную по ГОСТ 2.106-66 можно выносить на лист.

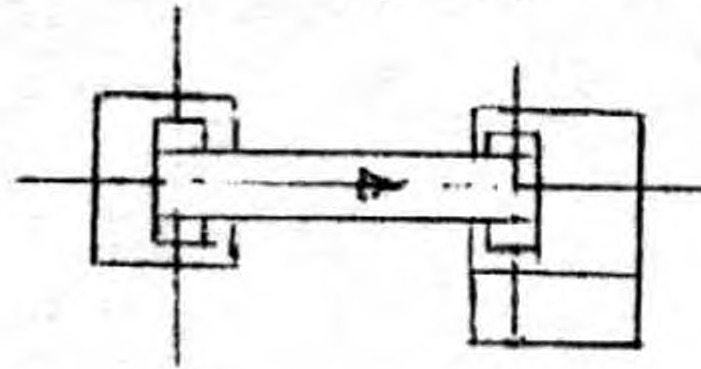
Условные обозначения строительных элементов и
подъемно-транспортного и технологического оборудования

Наименование	Условные обозначения (в плане)
Капитальная стена	
Сплошная перегородка	
Легкая перегородка	
Стеклянная перегородка	
Перегородка из стеклоблоков	
Проём в перегородке или стене	
Железобетонные и металличе- ские колонны (размеры 50x60, 40x50, 50x80 см)	
Граница цеха, участка (не огороженная)	
Проезды и проходы (не огороженные)	
Место складирования заготовок и деталей (не огороженное)	
Контрольный пункт	
Место мастера (не огороженное)	
Канал для транспортировки стружки с колодцем (ширина канала 0,6-0,8 м)	
Скат, склиз (ширина зависит от размеров транспортируемой детали)	
Монорельс с талью	

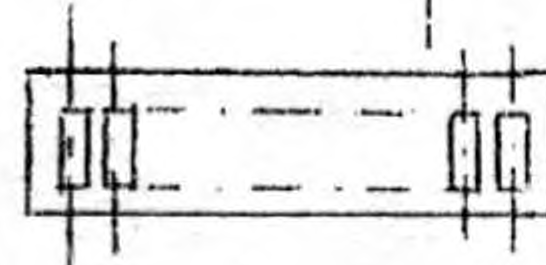
P=5кВт.

Q=2т.

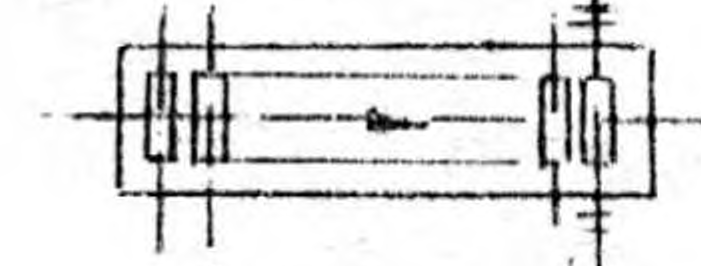
Ленточный конвейер



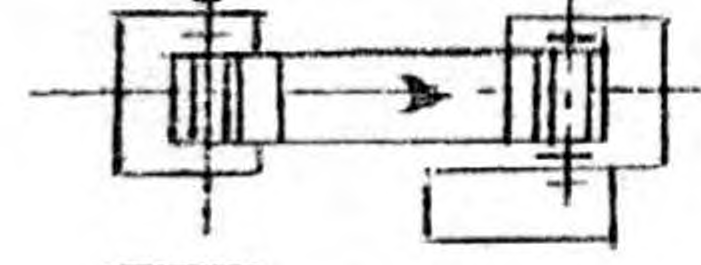
Роликовый неприводной конвейер



Роликовый приводной конвейер



Пластинчатый конвейер



Винтовой (шнековый) конвейер



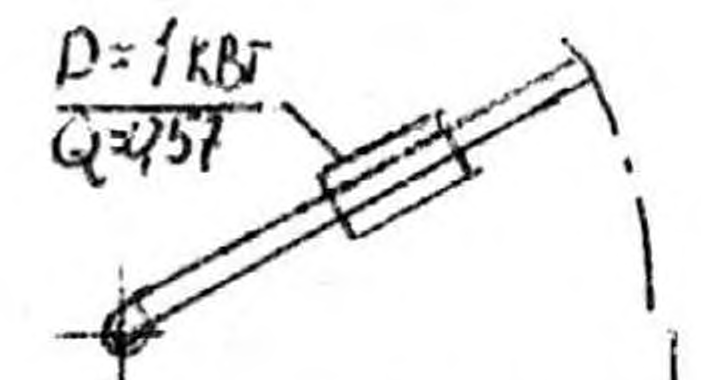
Электроинструмент на монорельсе



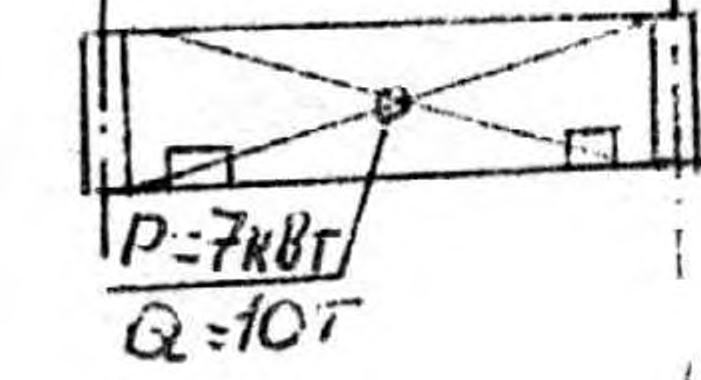
Подвесной цепной конвейер



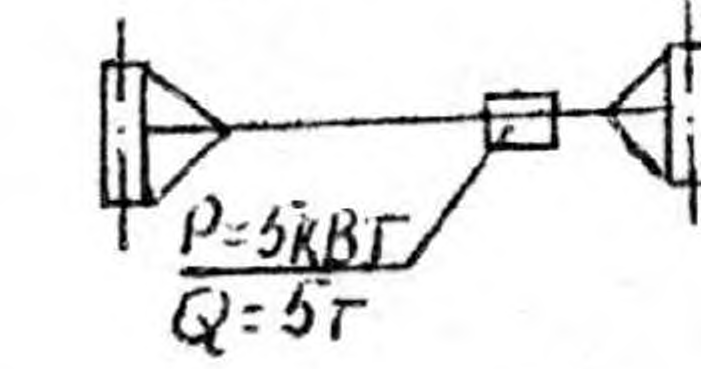
Консольный поворотный кран с электроталью



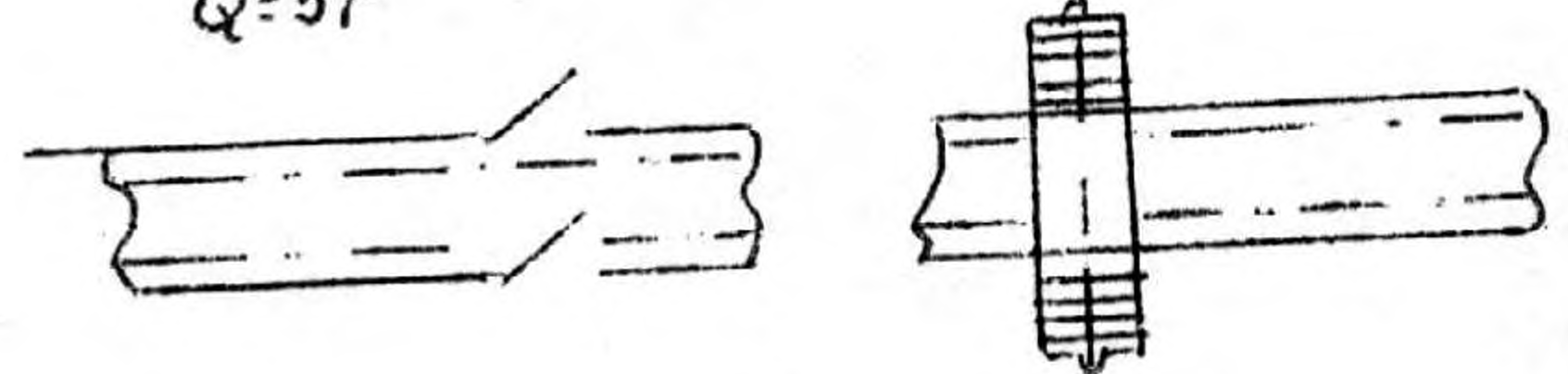
Мостовой кран



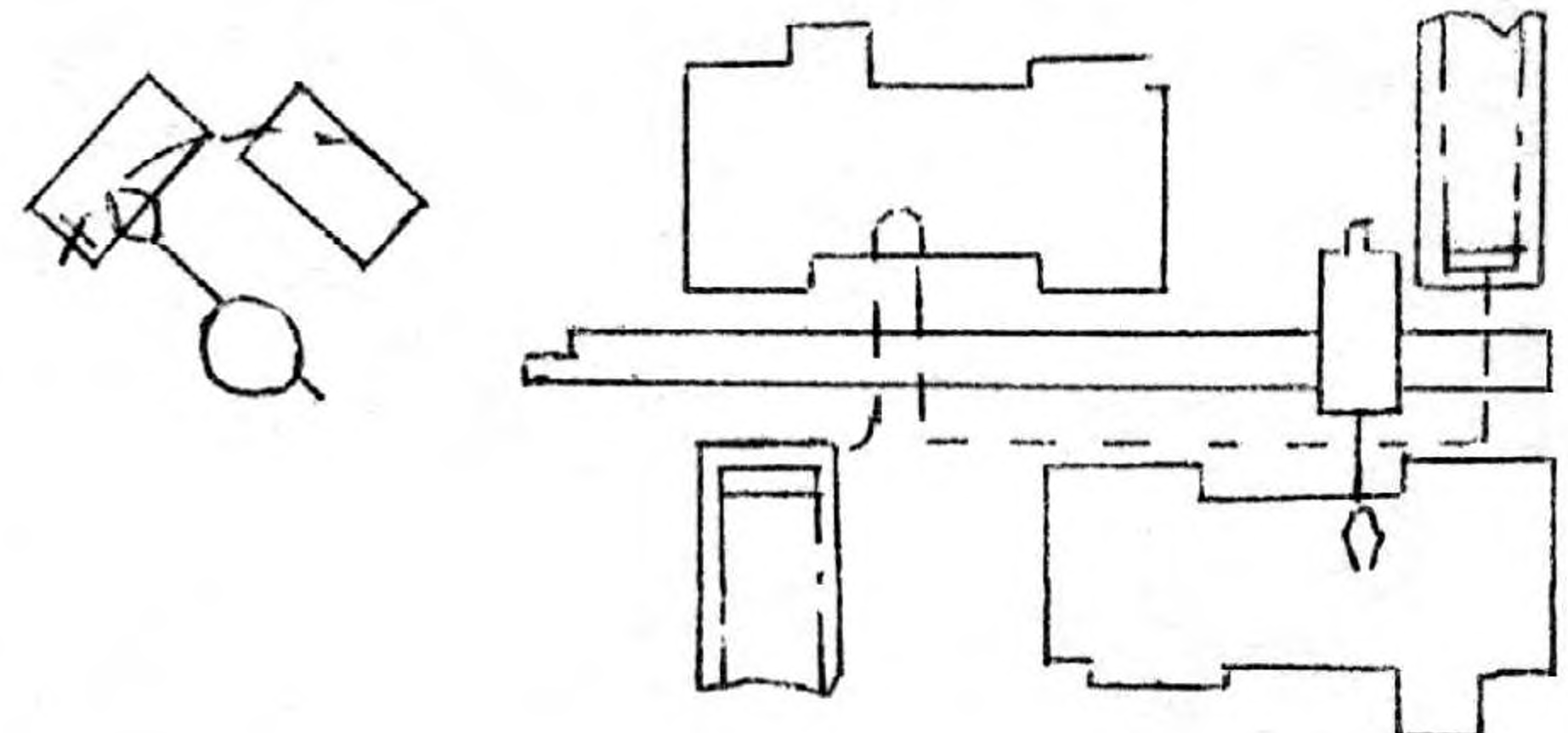
Одноблочный опорный кран с электроталью



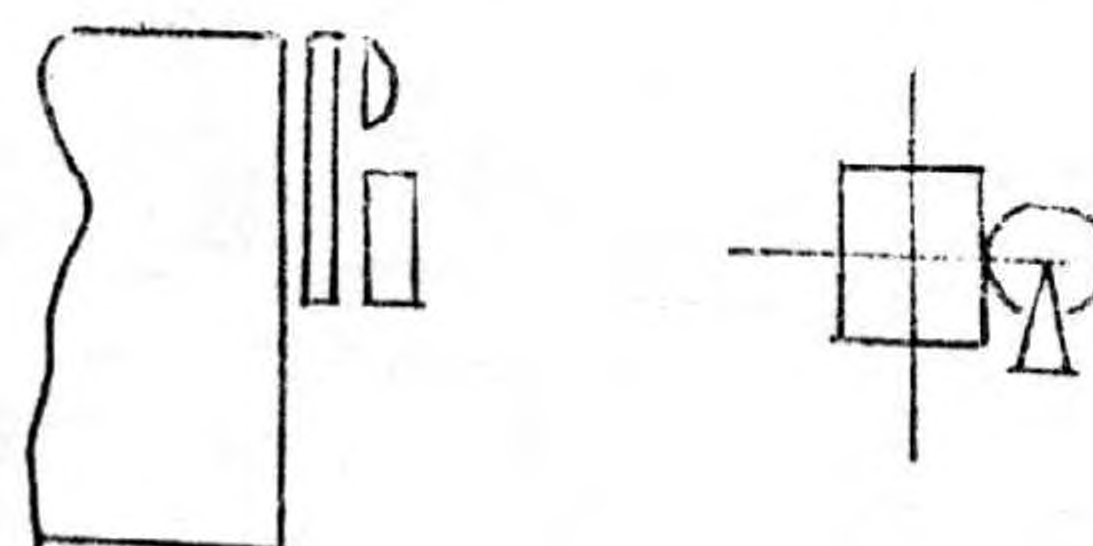
Откидной проход и переходной мостик для рольганга



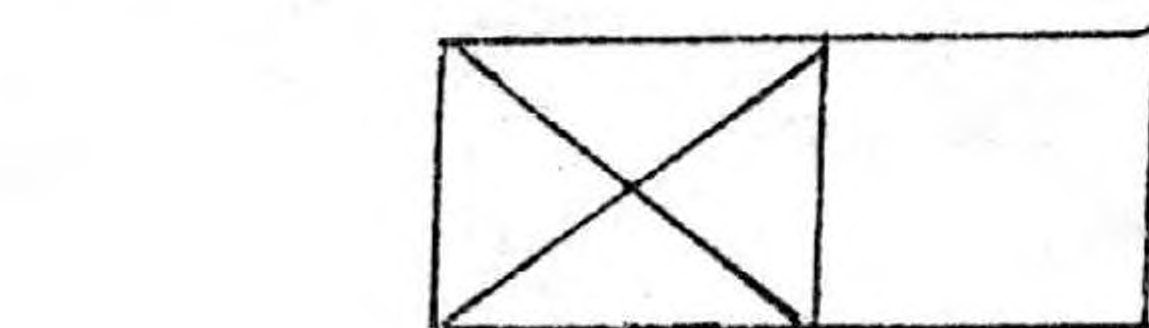
Роботы-манипуляторы: слева - с установкой на полу, справа - на порталной балке.



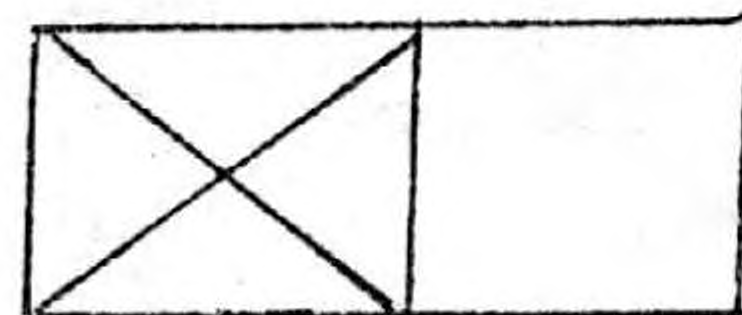
Противопожарный щит (слева) и огнетушитель (справа)



Противопожарный щит (слева) и огнетушитель (справа)



Электрокар

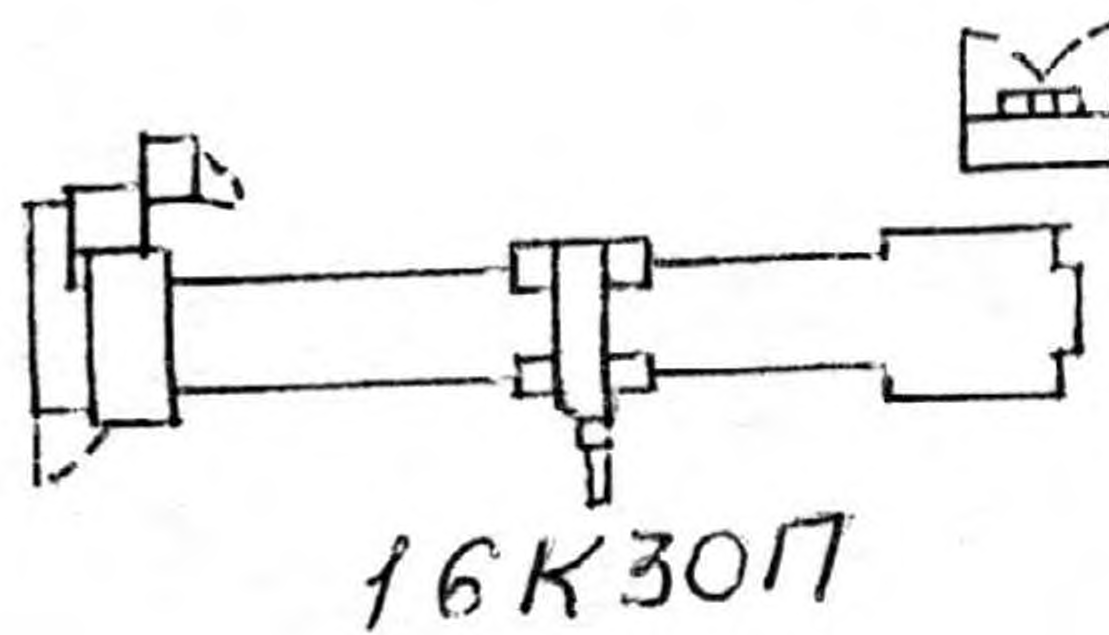
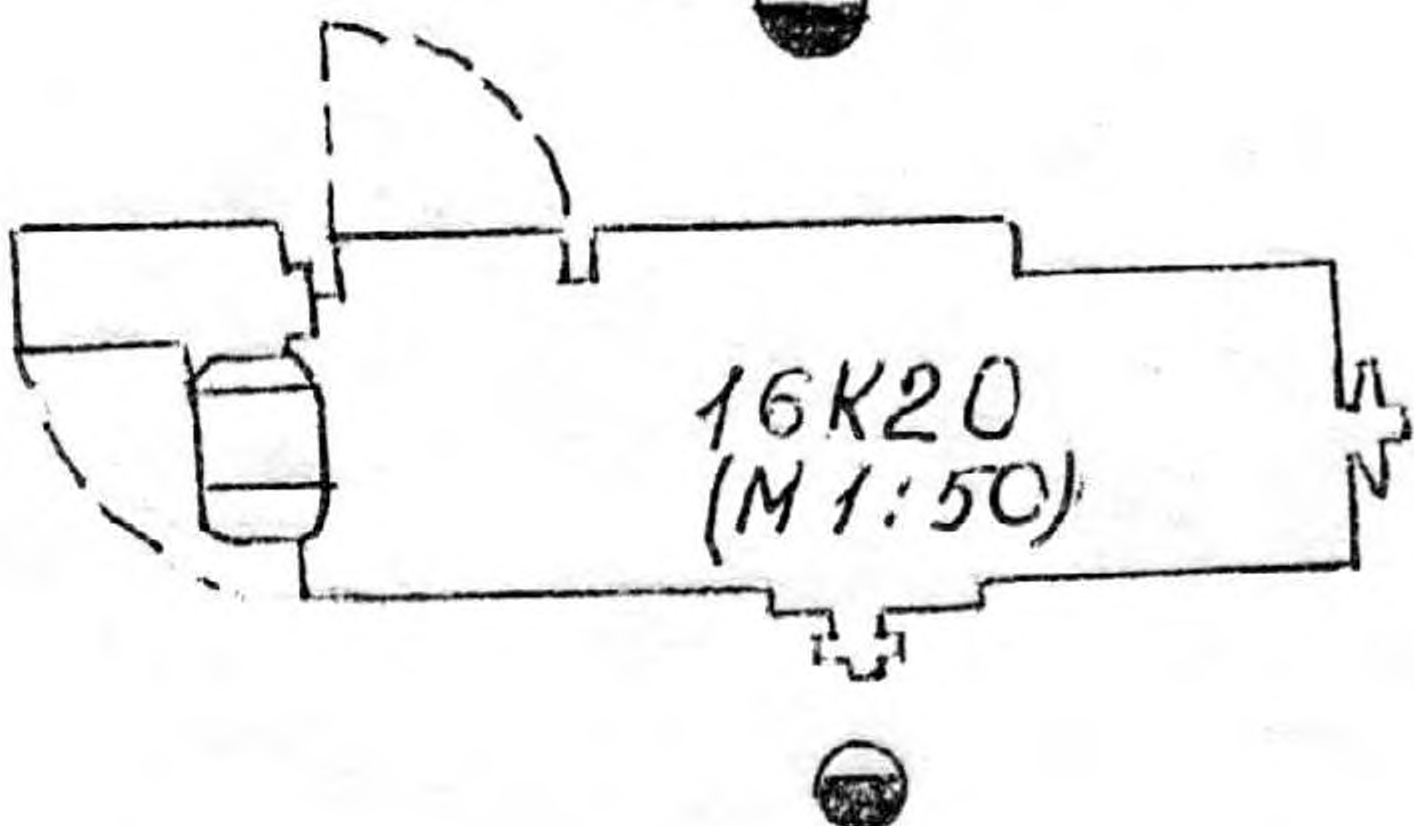
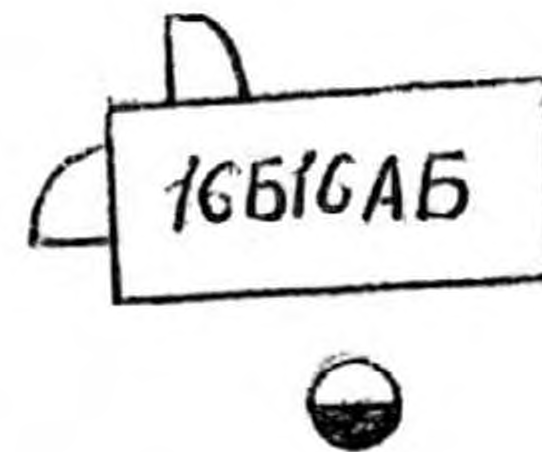
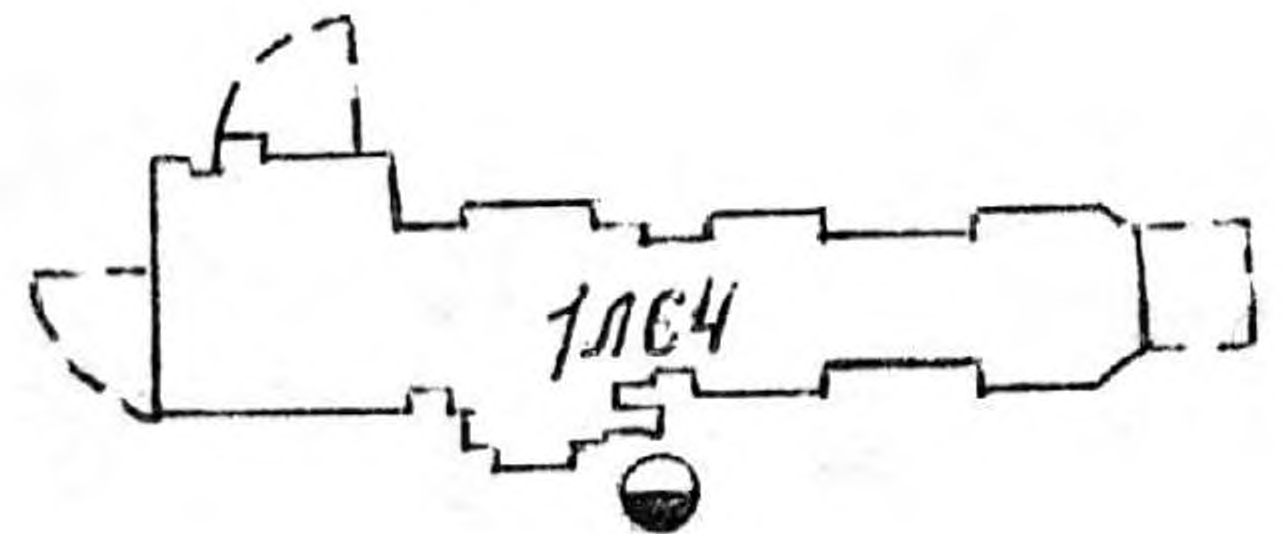
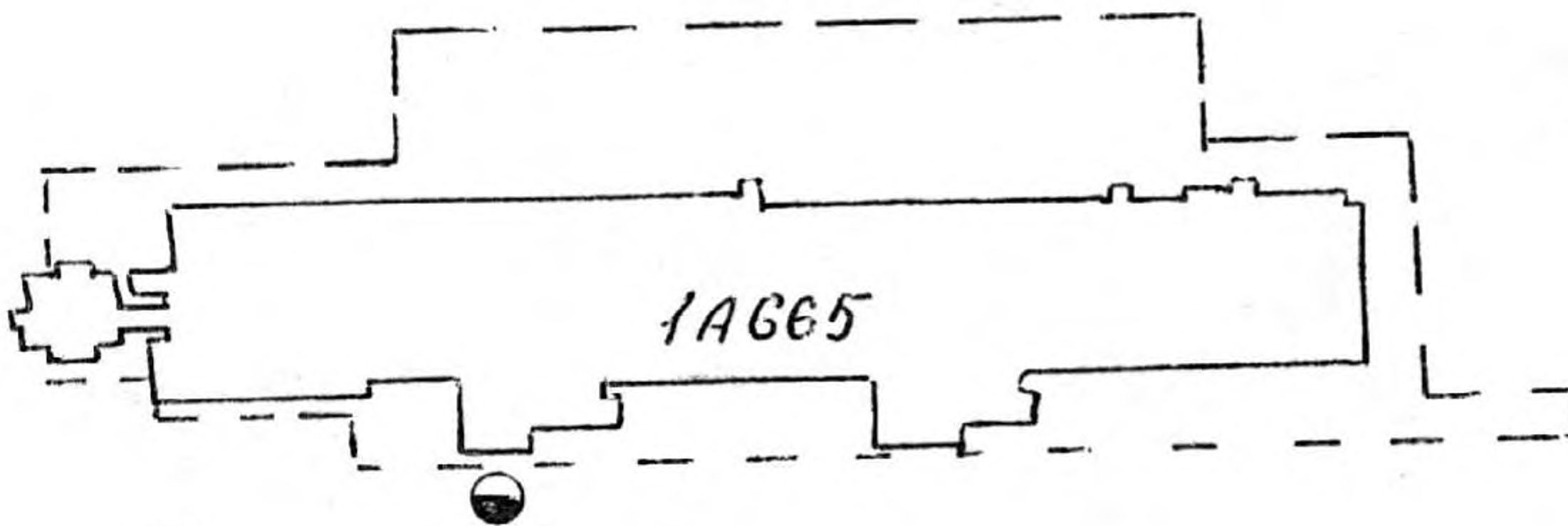
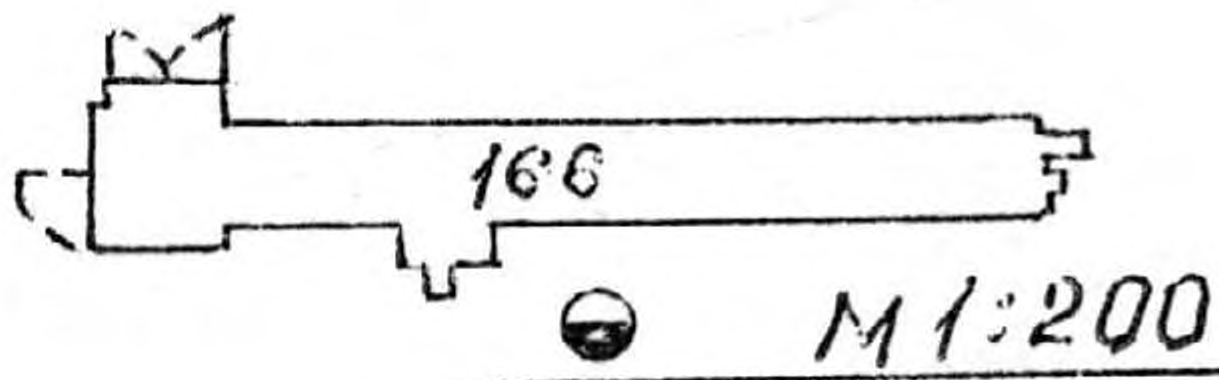
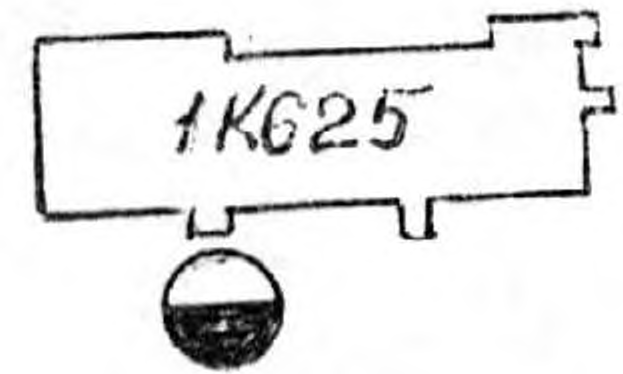
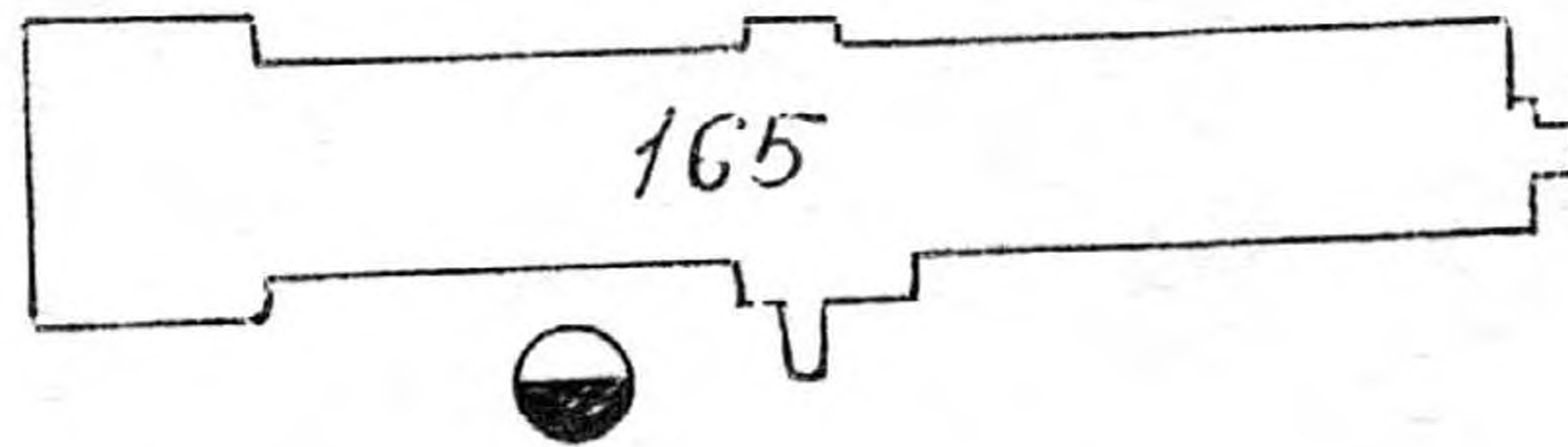
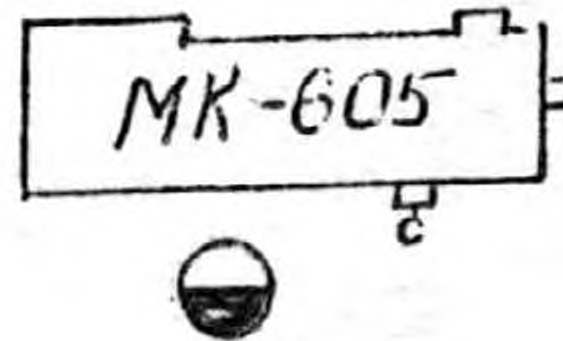
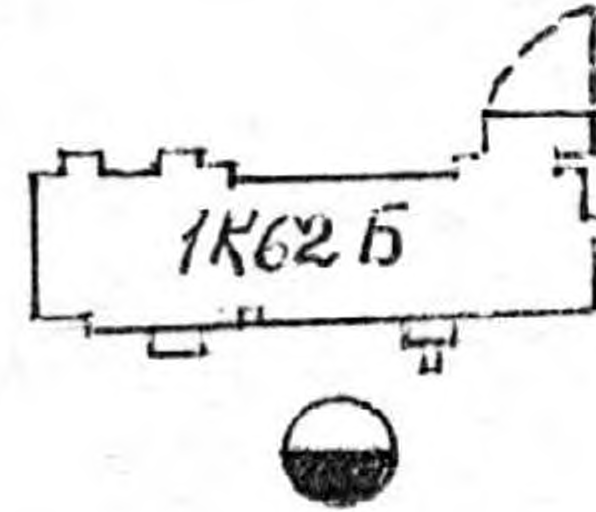
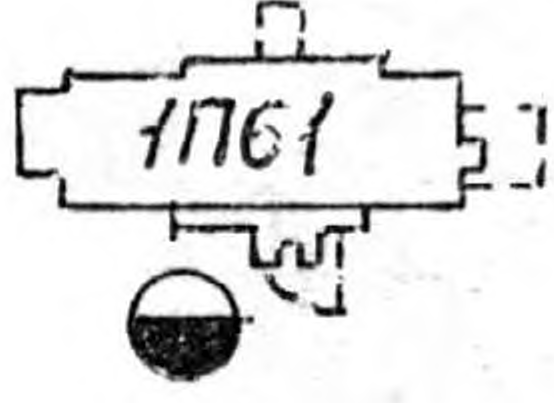


КОНТУРЫ СТАНКОВ В ПЛАНЕ I) .Токарно-винторезные станки

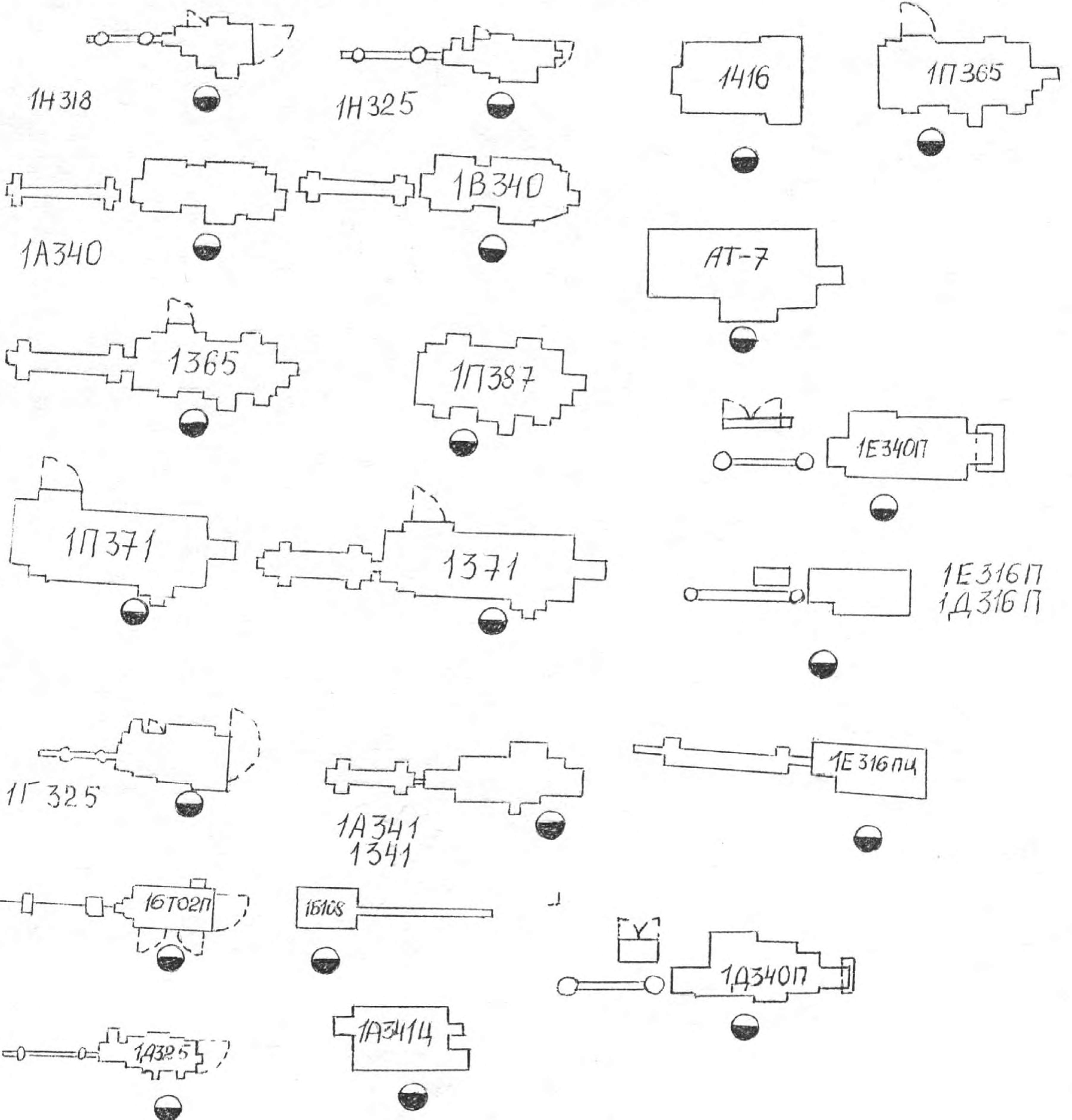
(M I:100)



1600
14600
1600B

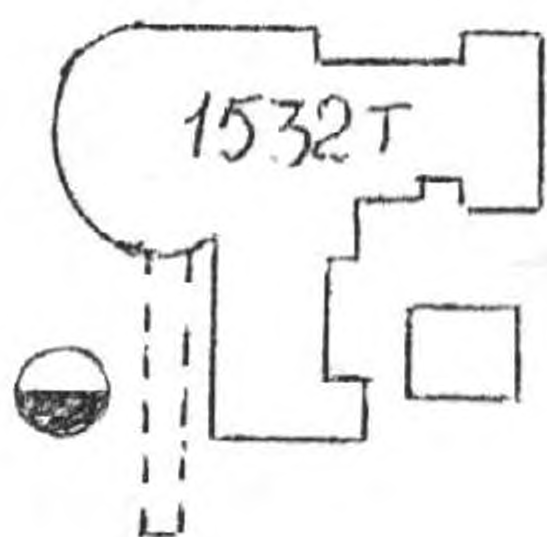


2). Токарно-револьверные станки (M 1:100)

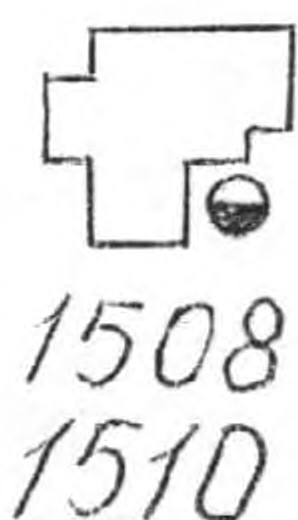


Карусельные

M 1:100



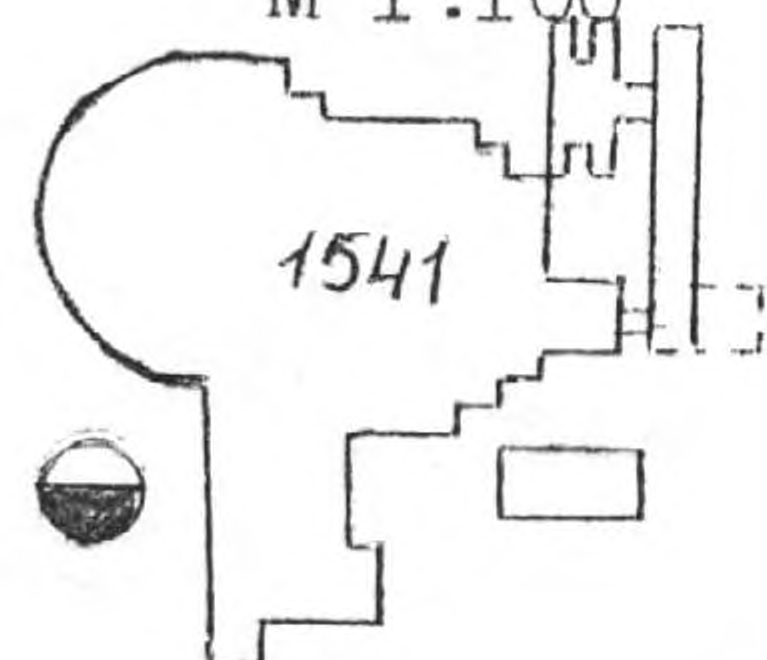
M 1:200



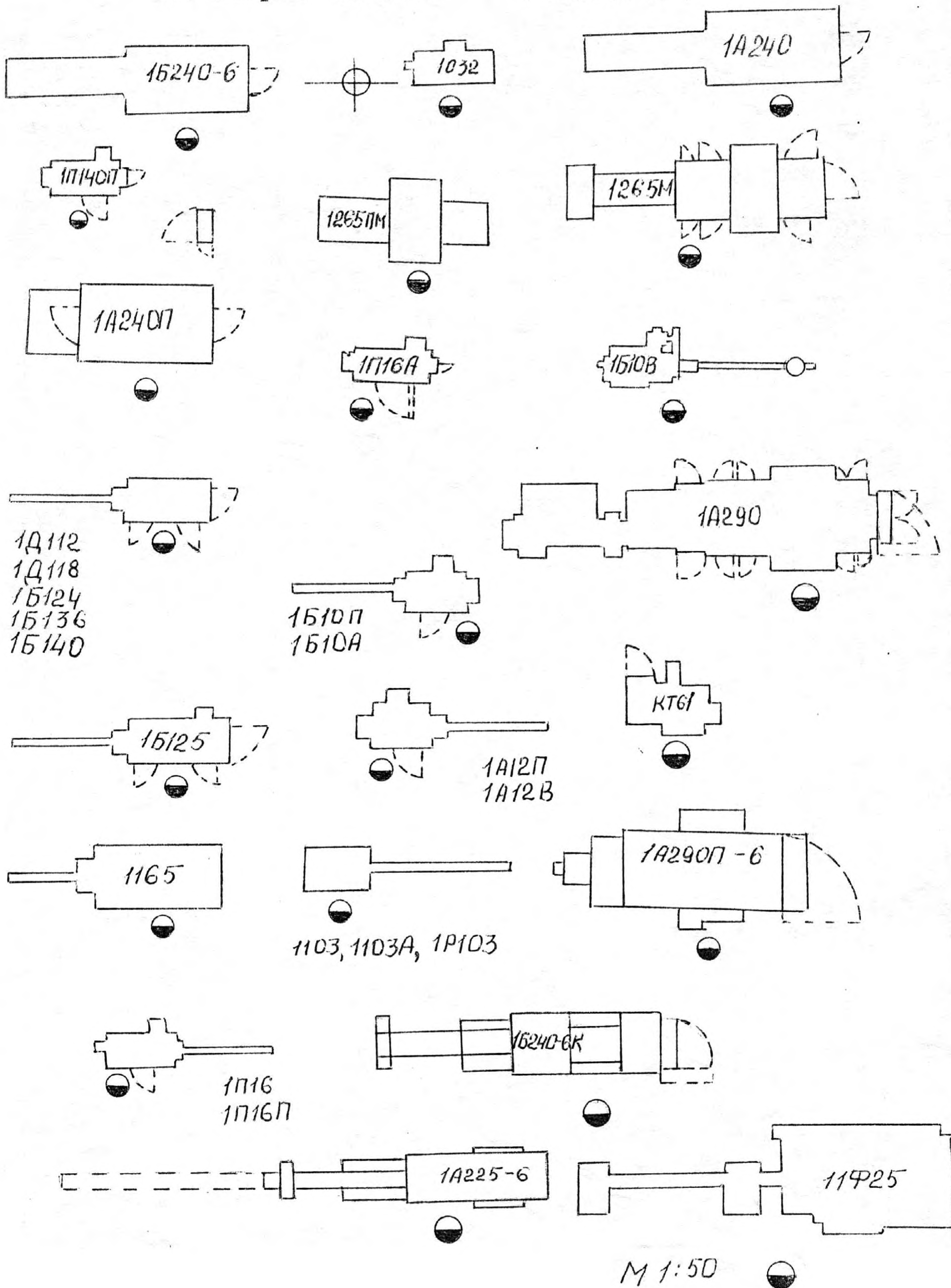
M 1:200



M 1:100

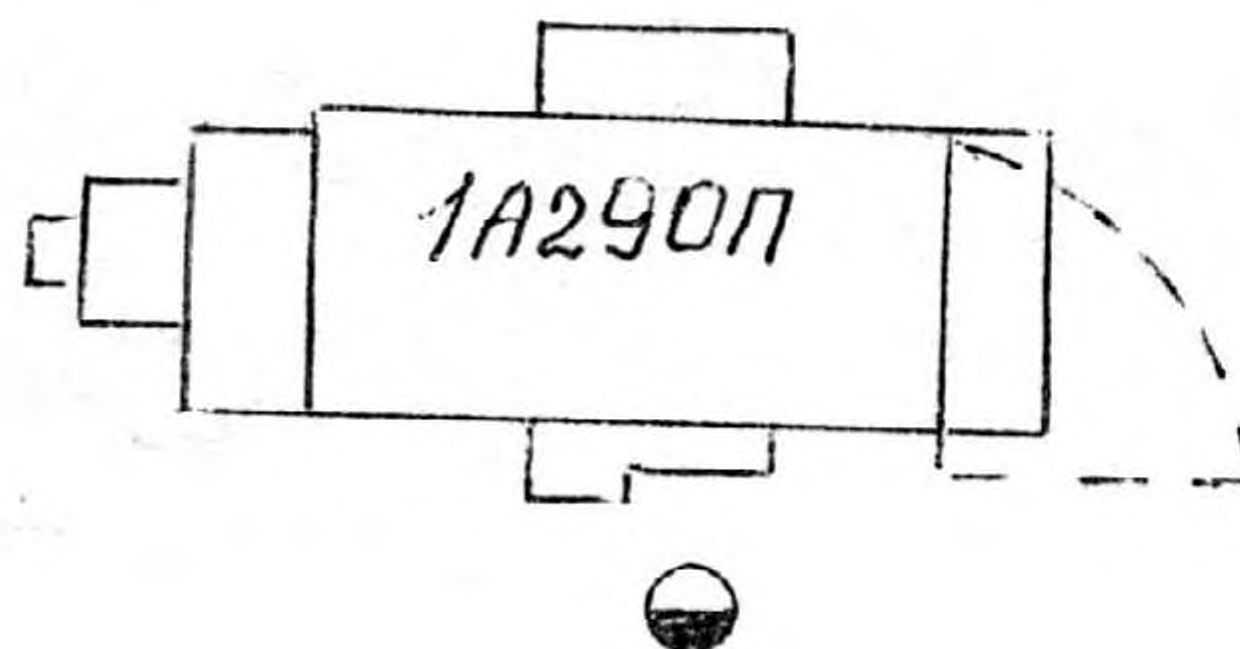
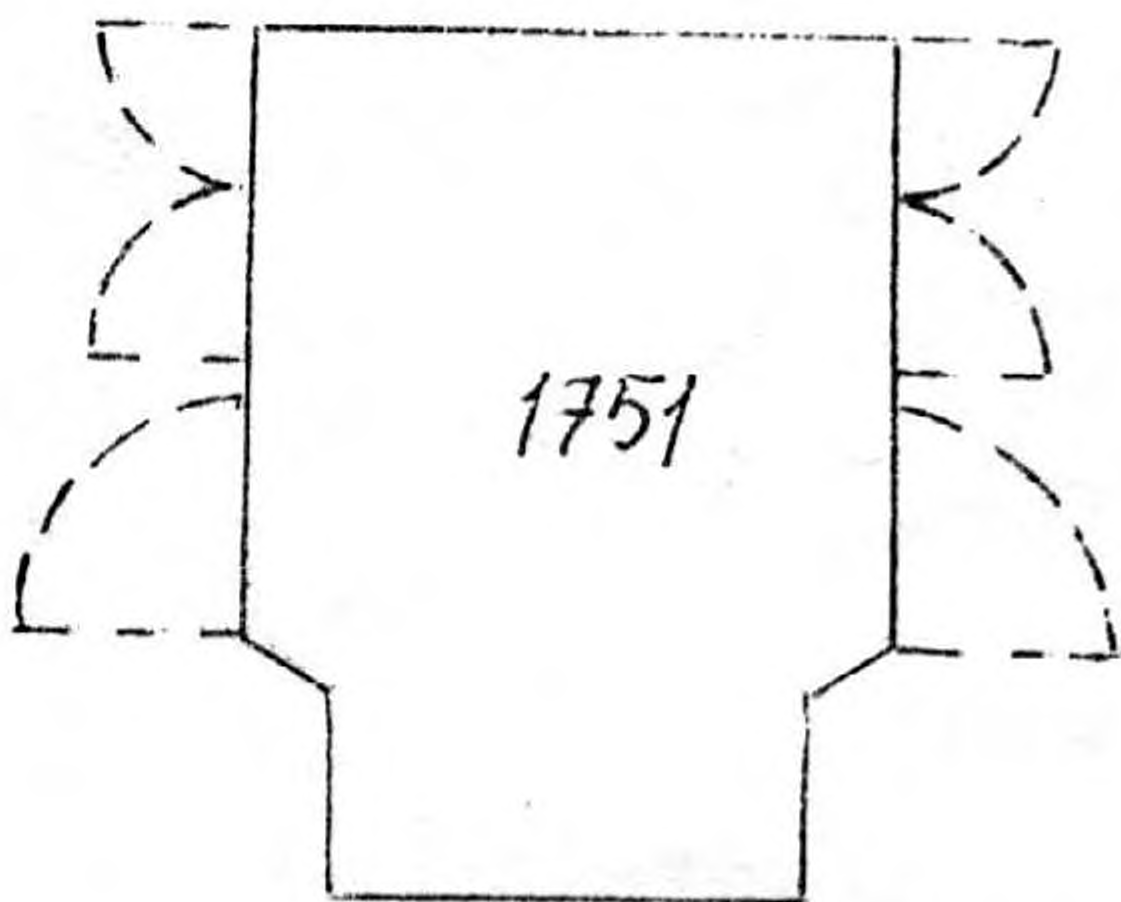
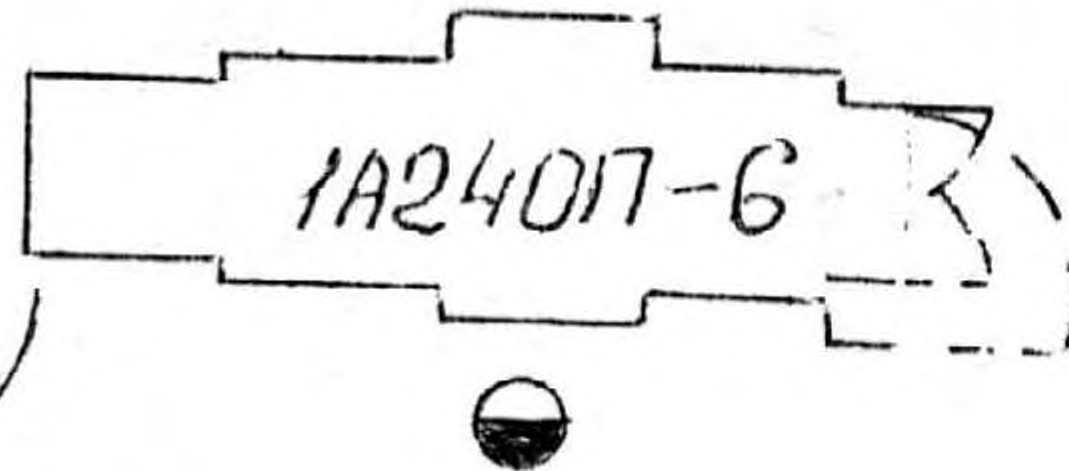
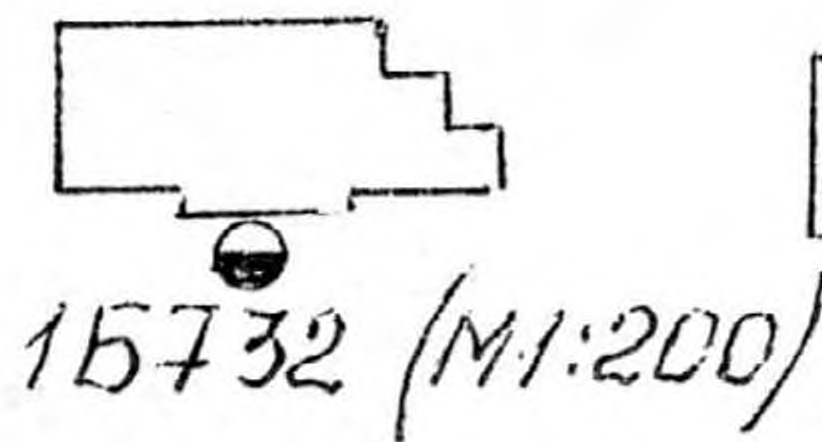
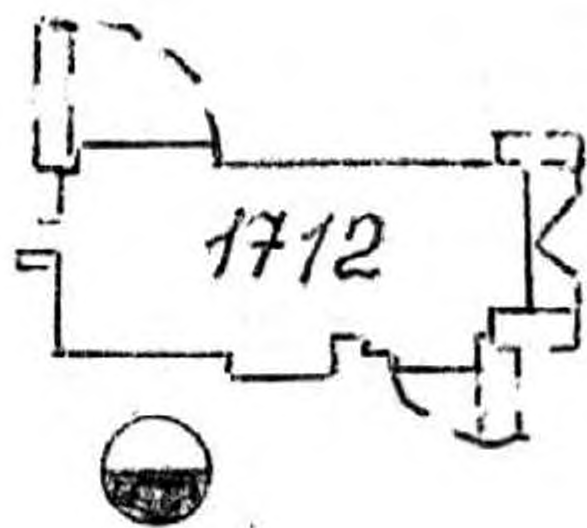
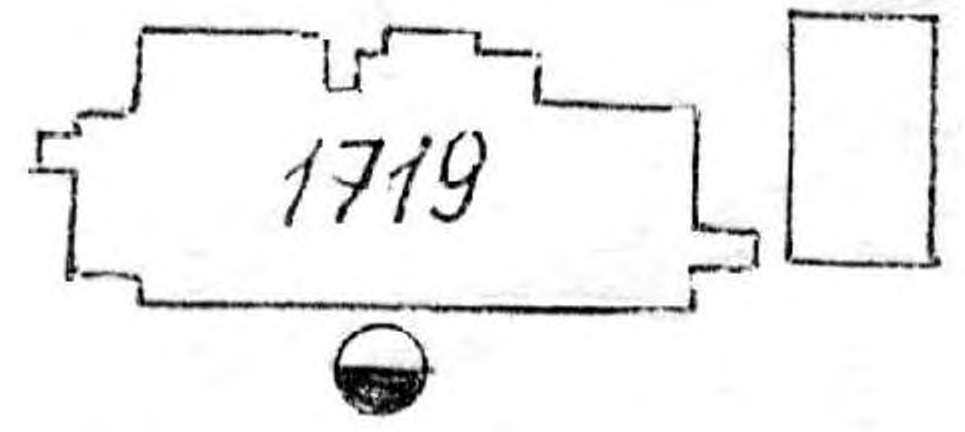
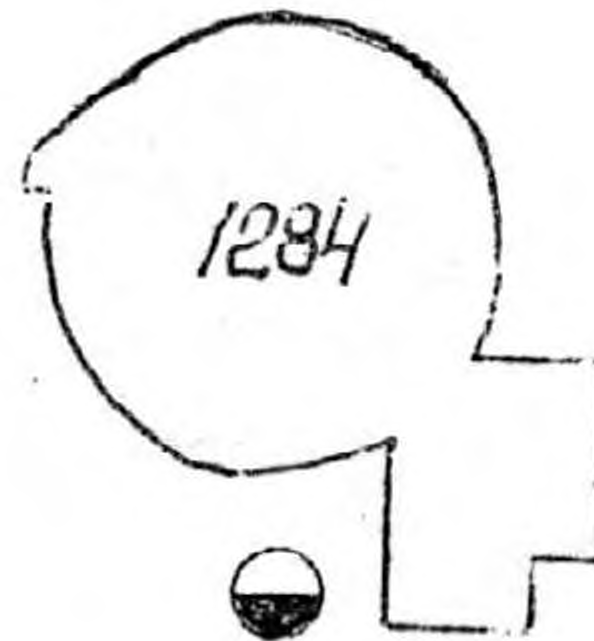
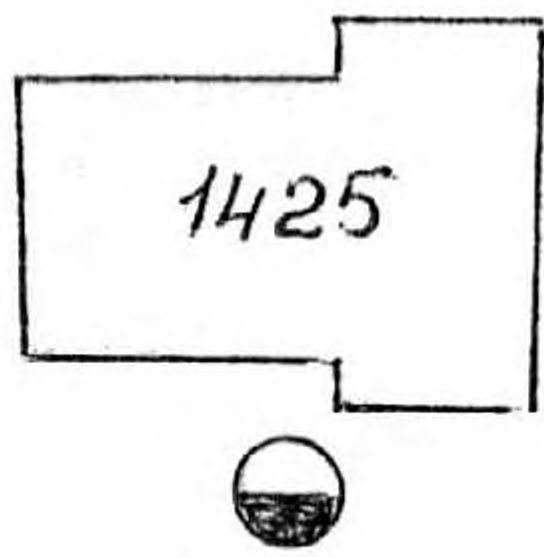
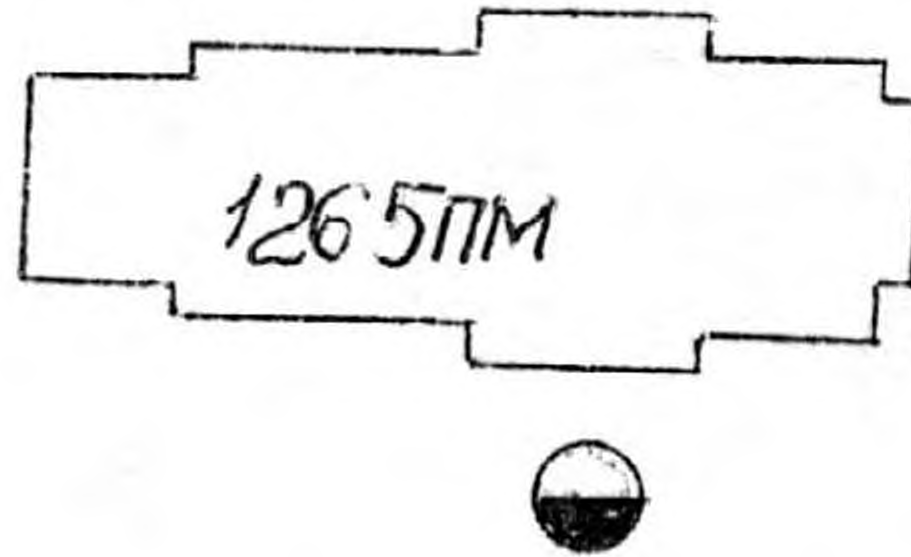
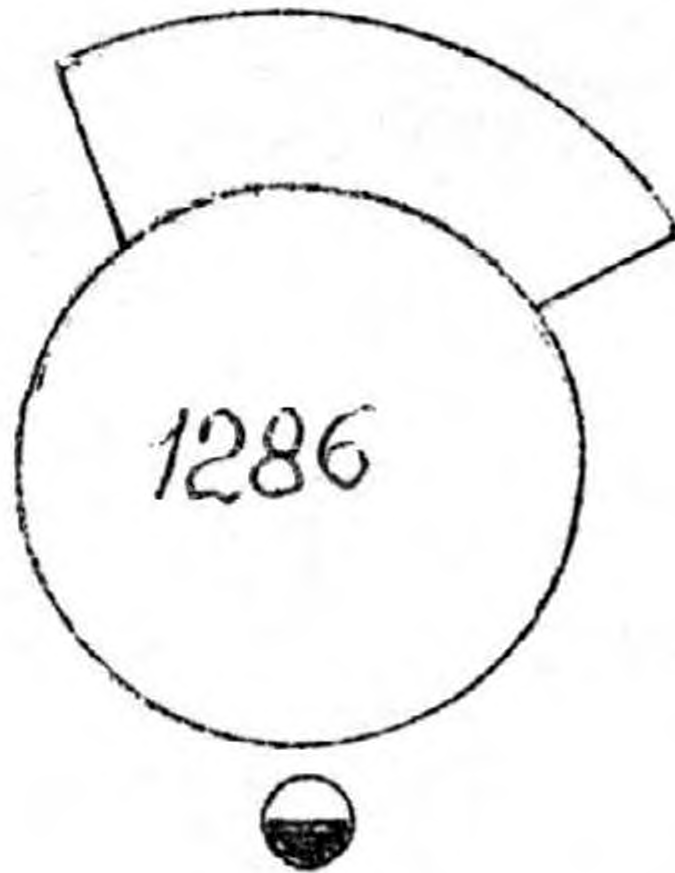
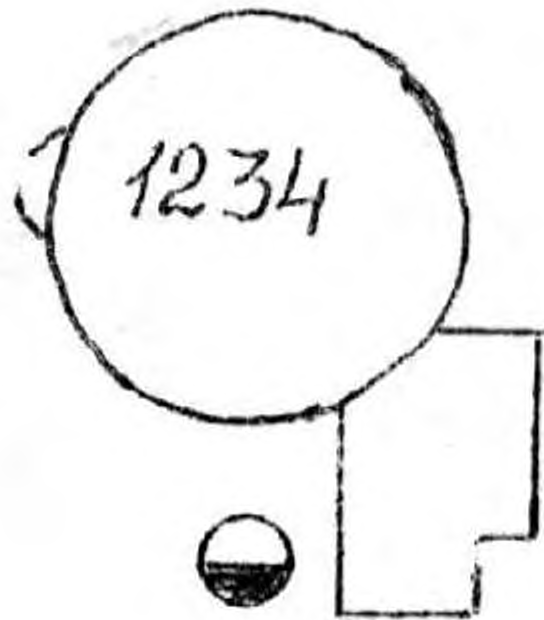
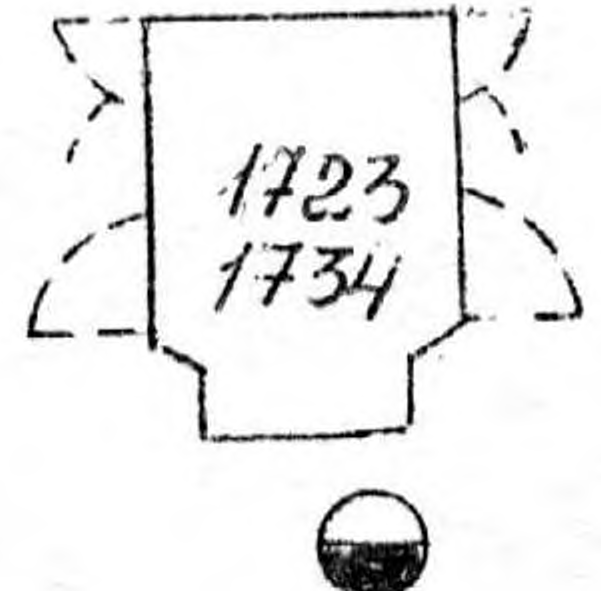
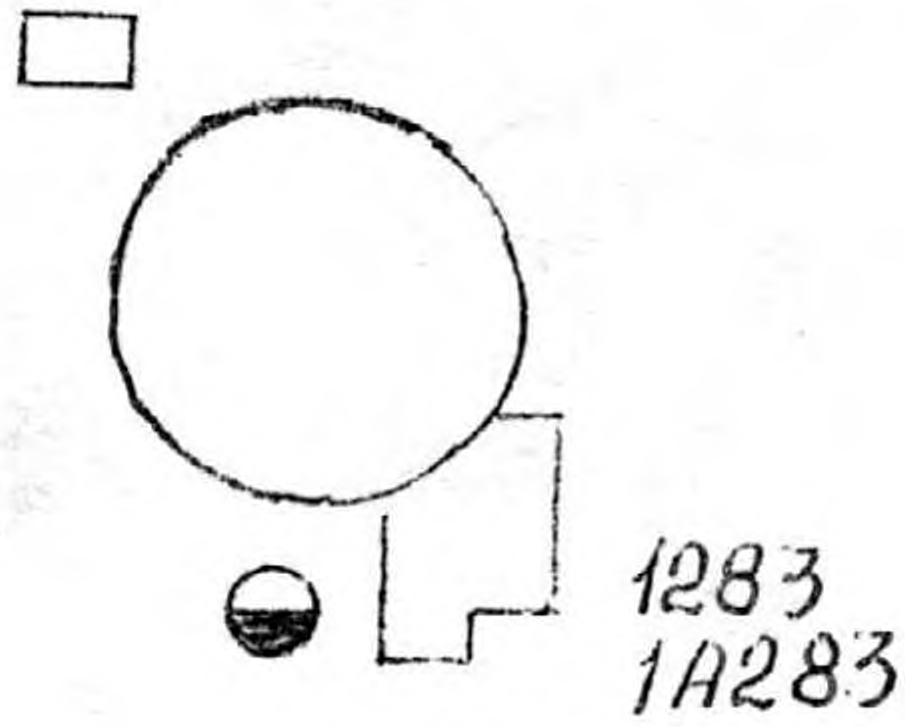
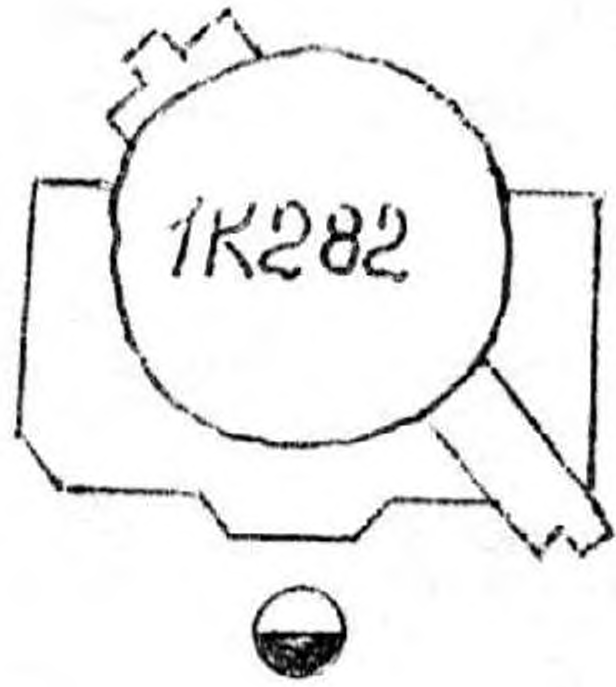
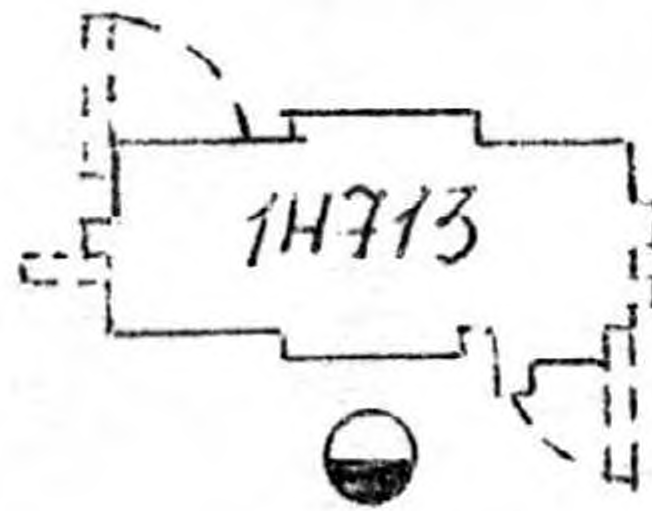
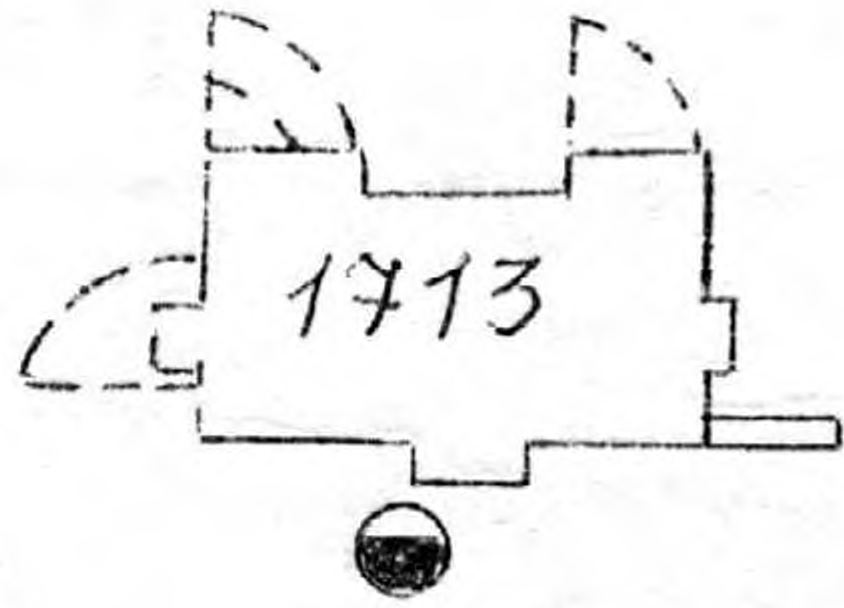
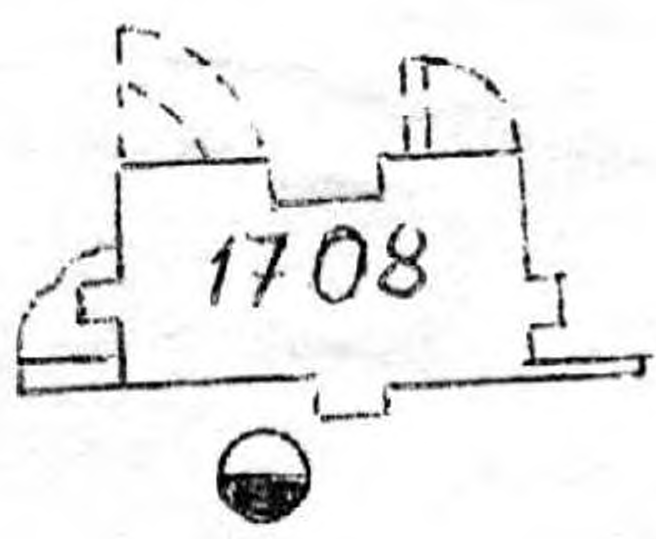


3). Токарные автоматы (M 1:100).



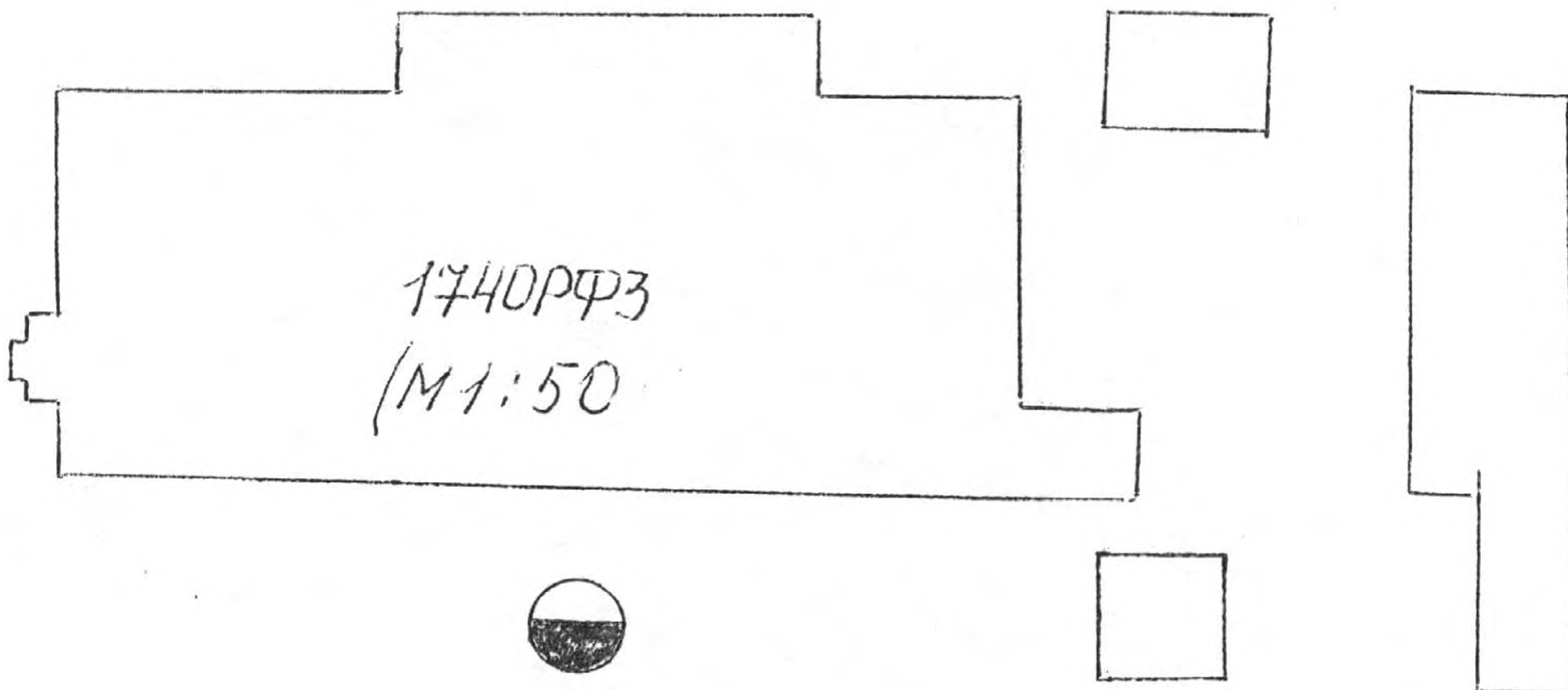
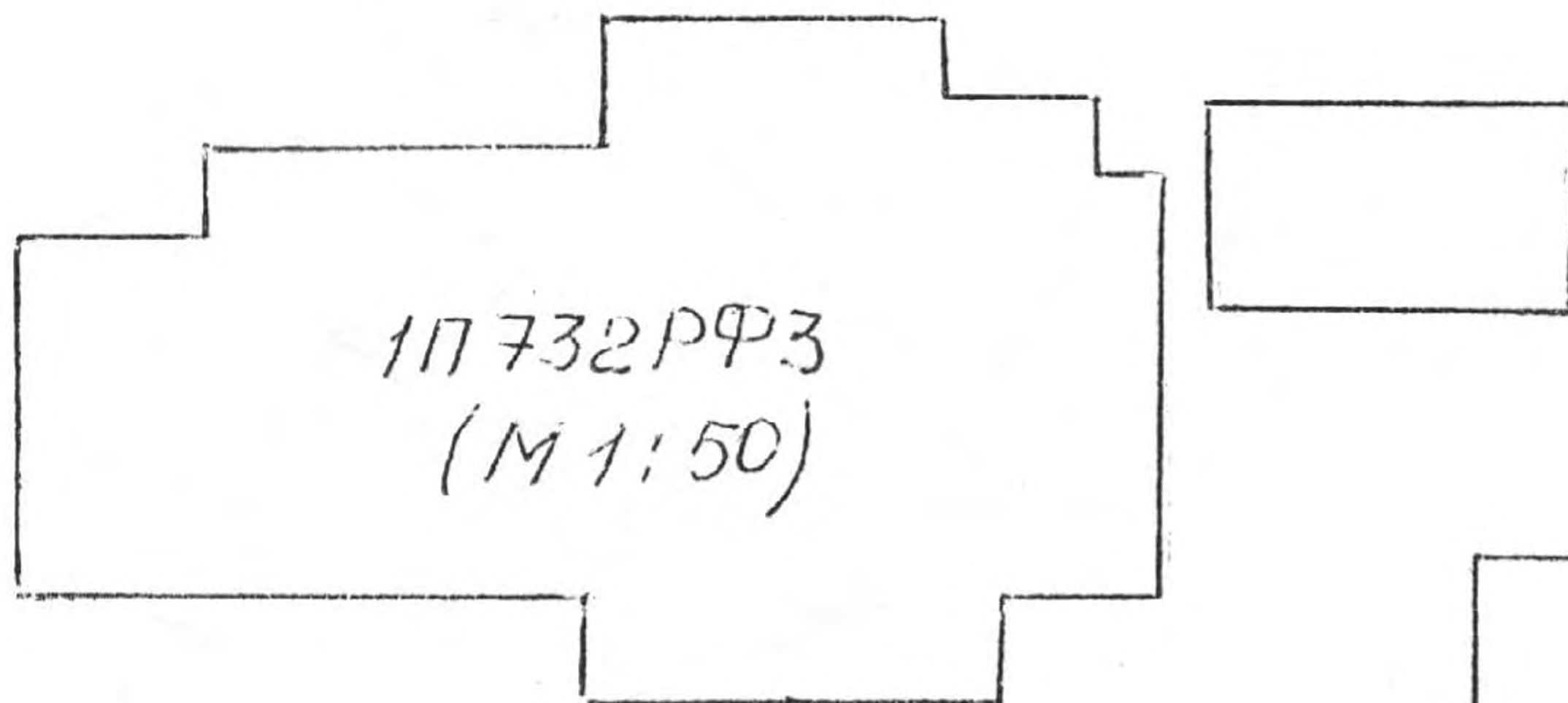
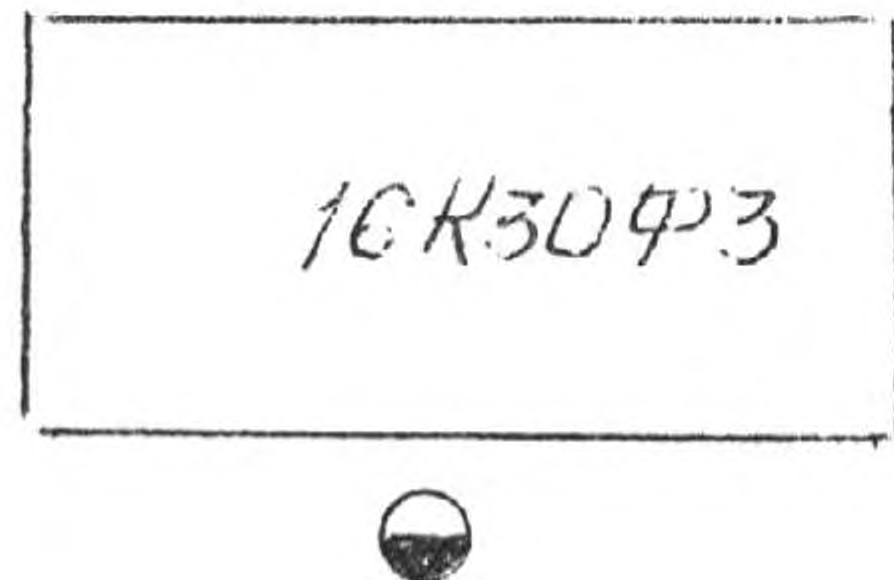
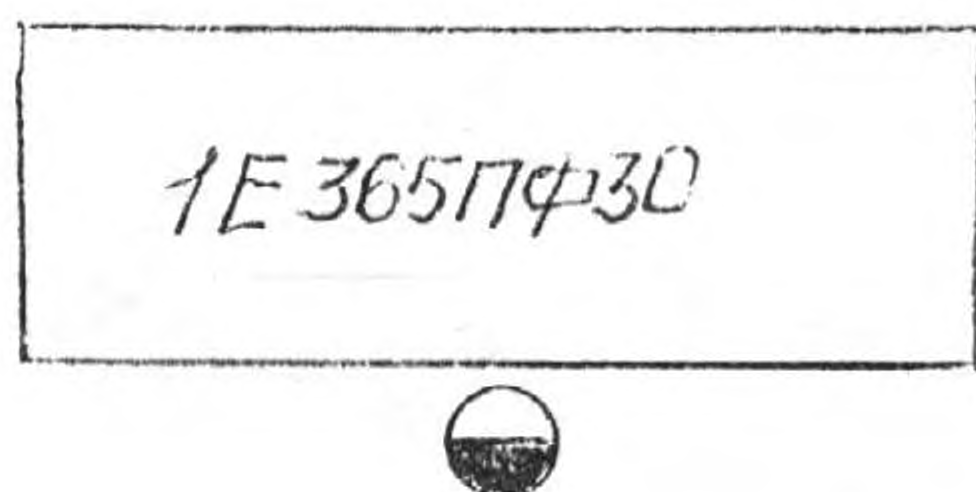
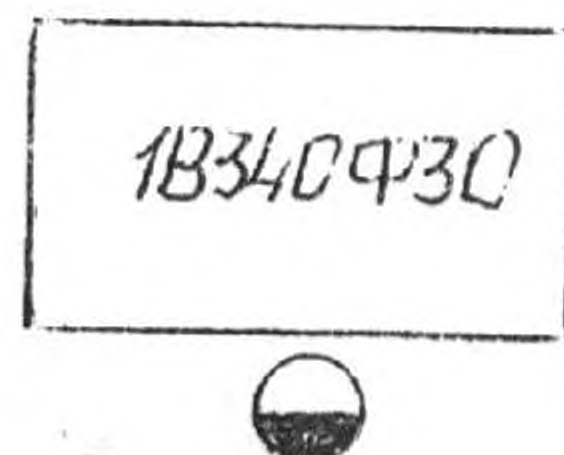
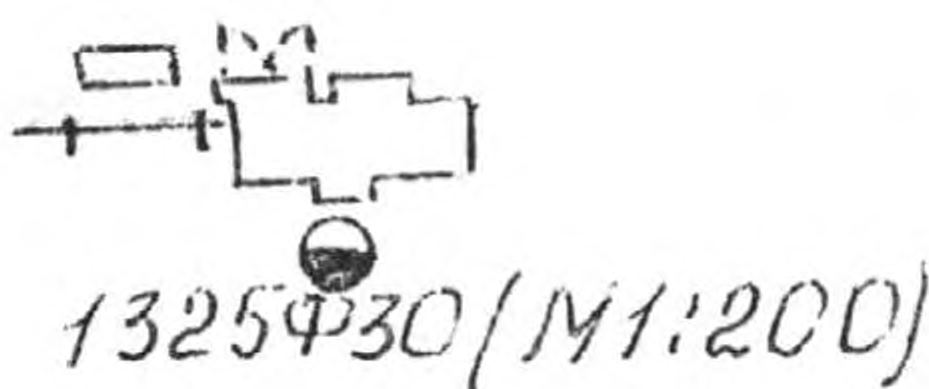
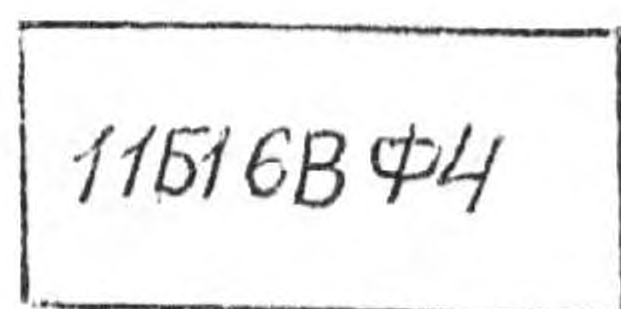
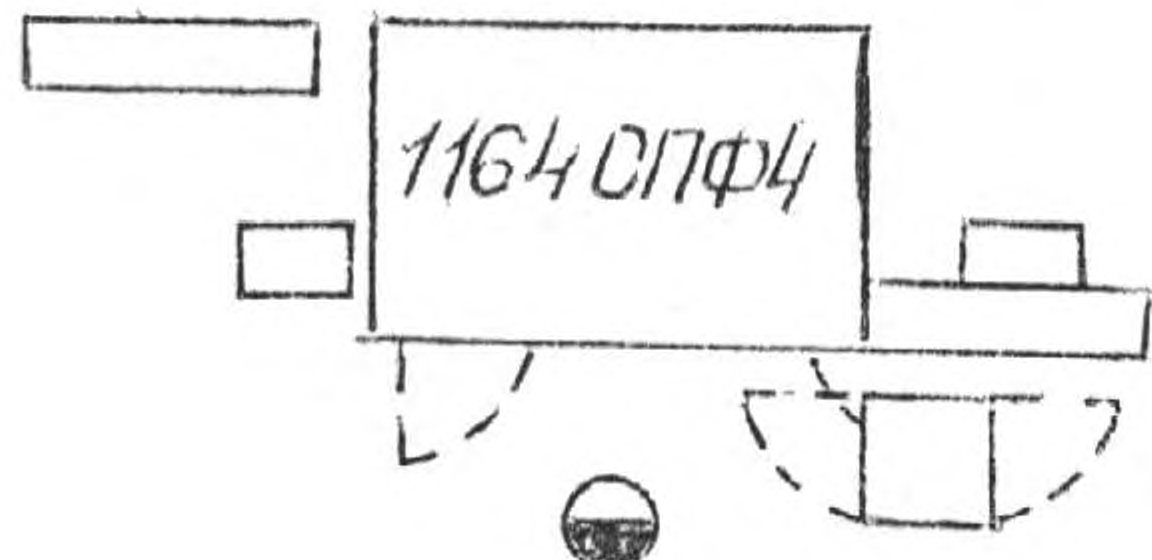
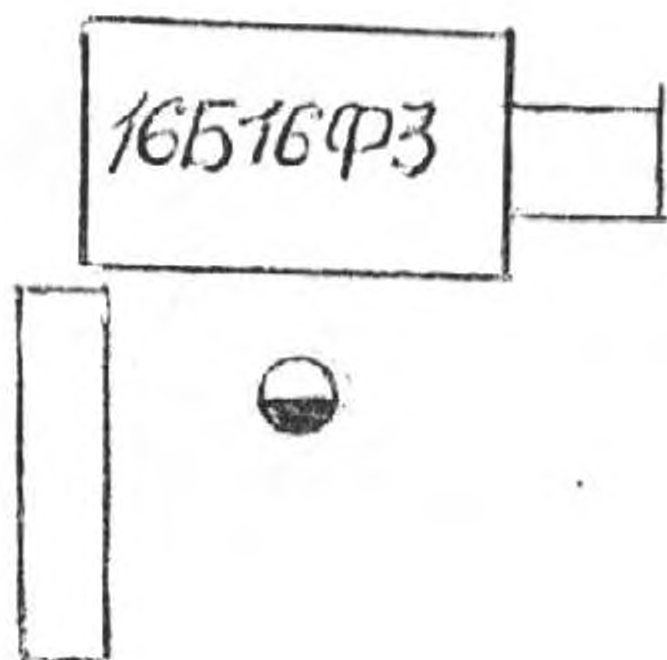
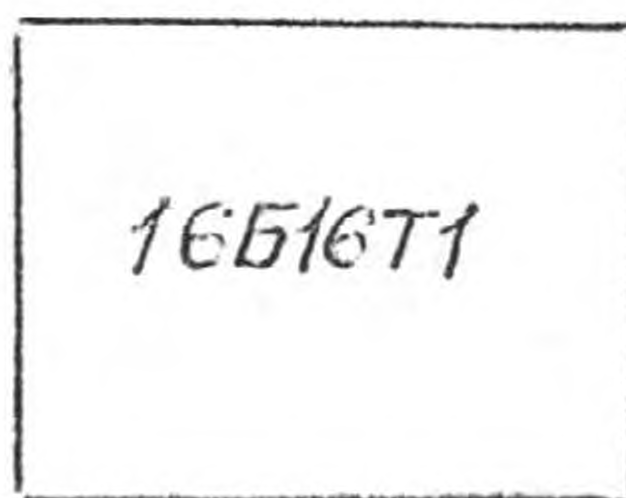
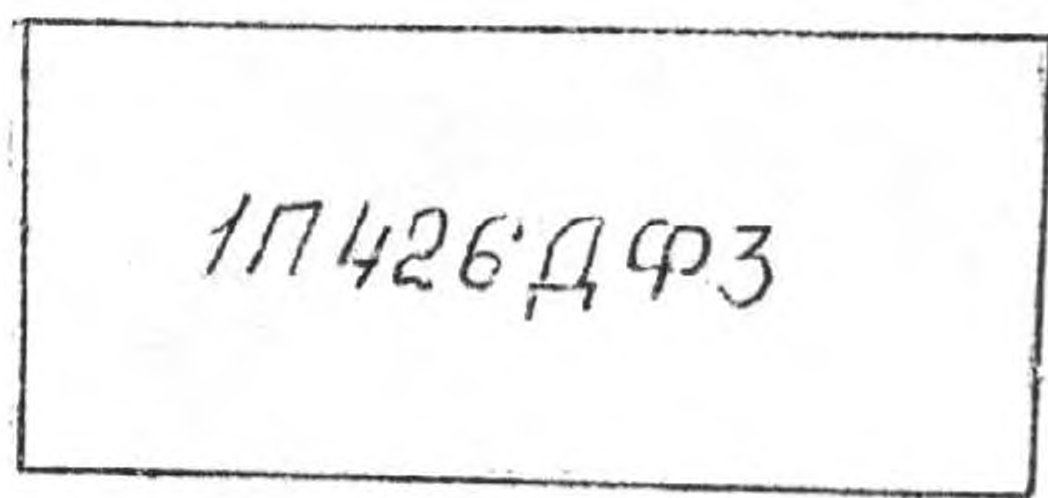
4). Токарные полуавтоматы

(M 1:100)

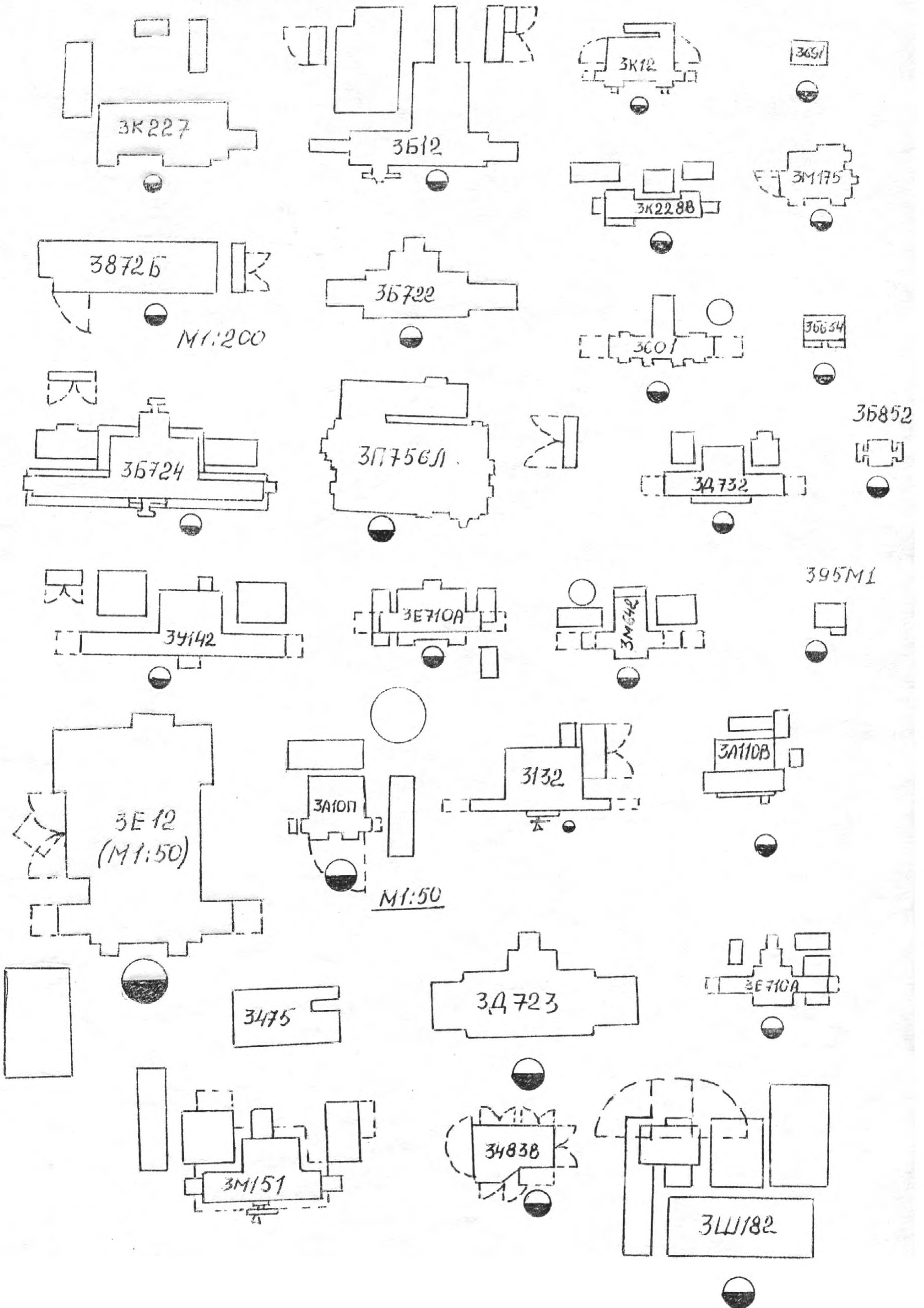


M 1:50

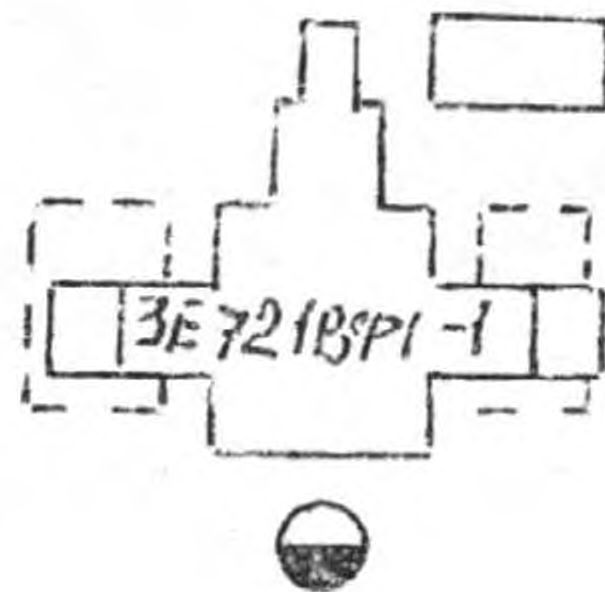
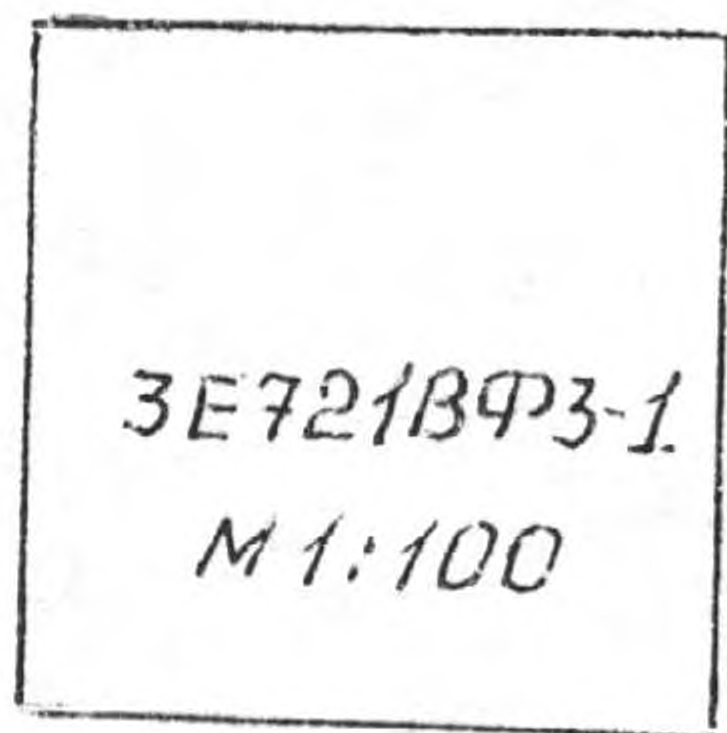
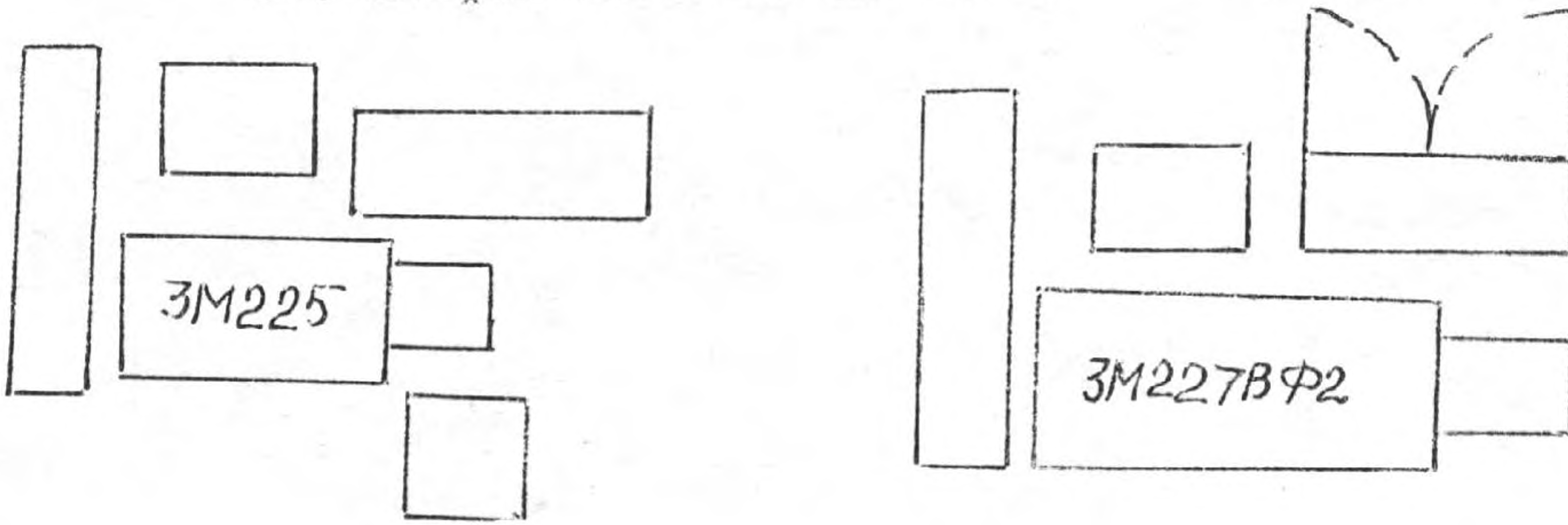
5). Станки токарной группы с ЧПУ (М 1:100).



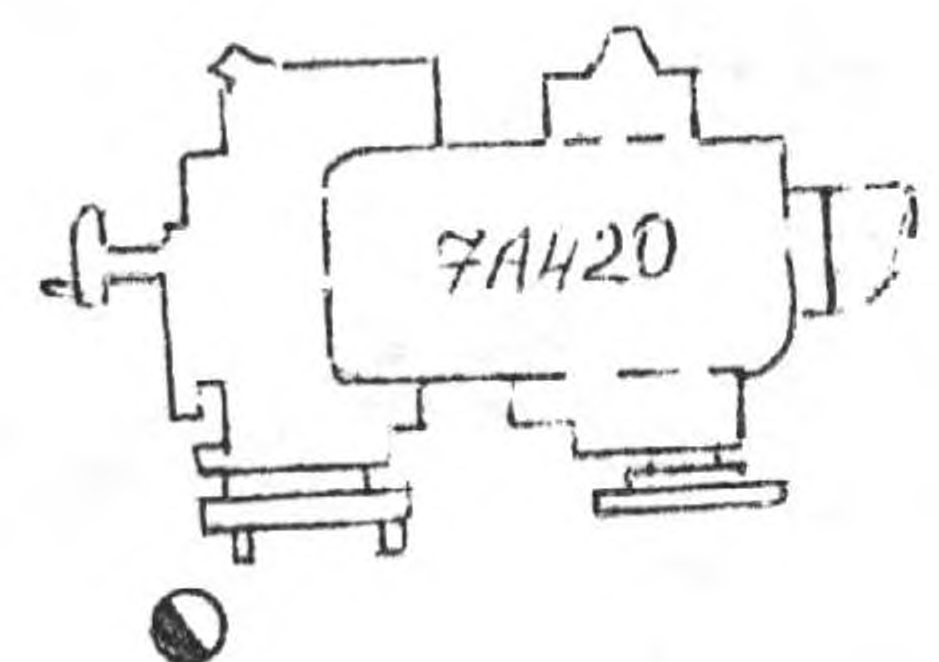
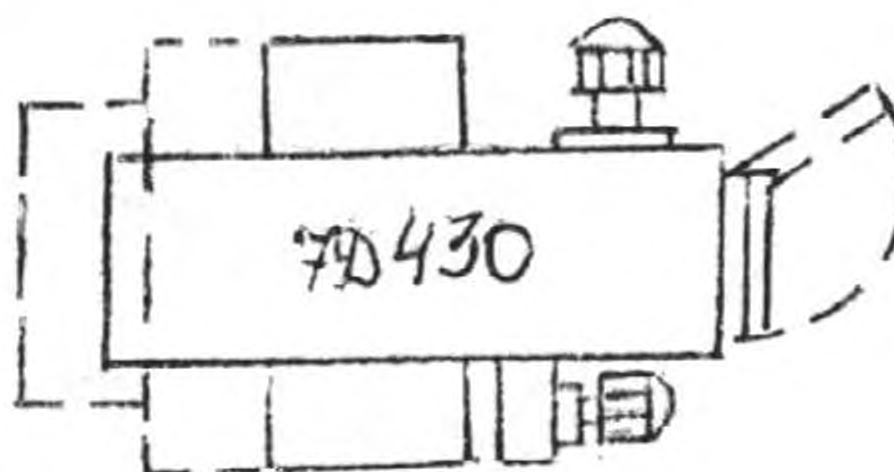
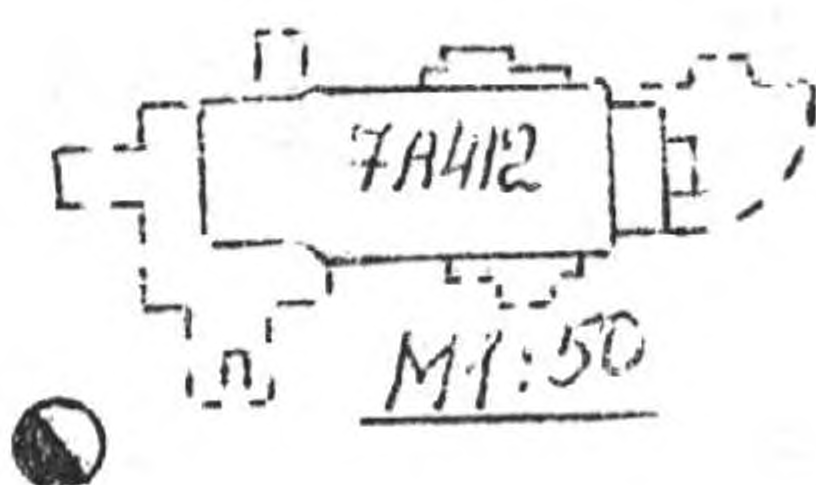
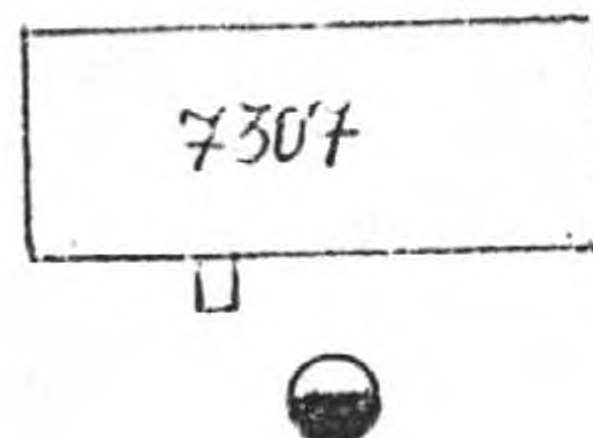
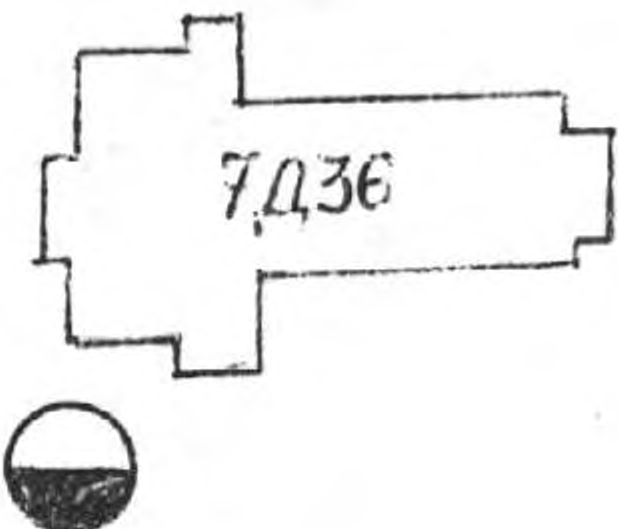
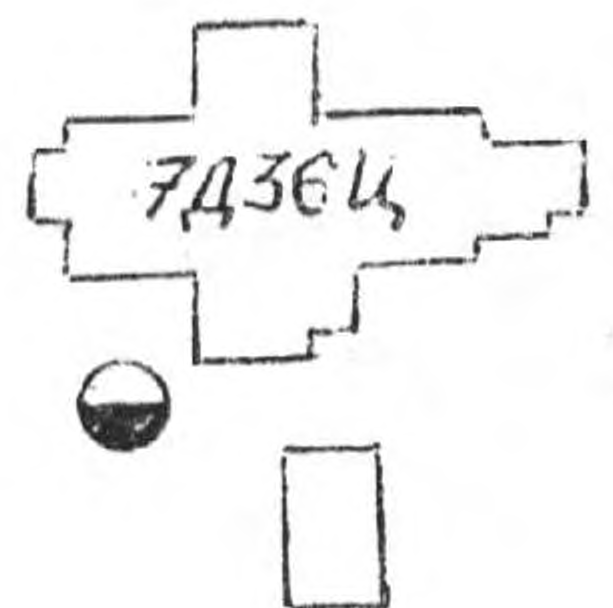
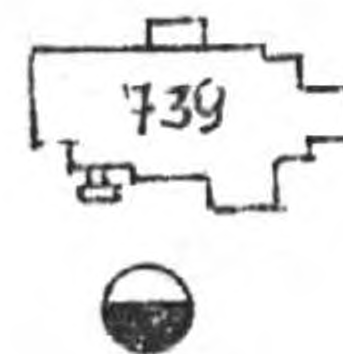
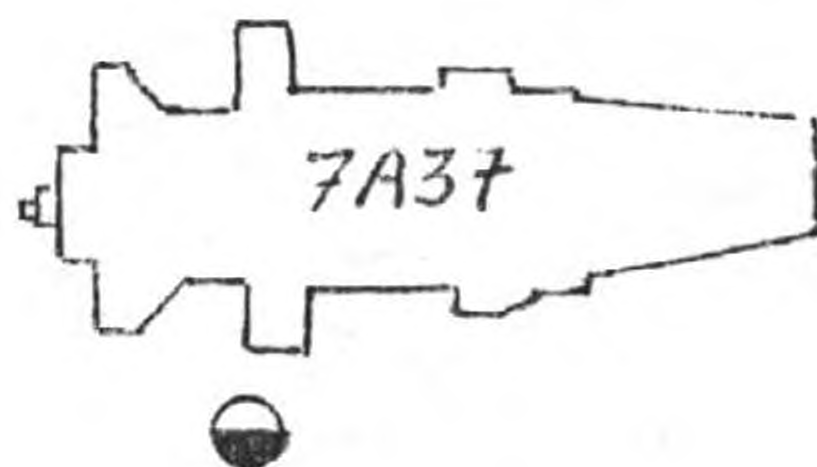
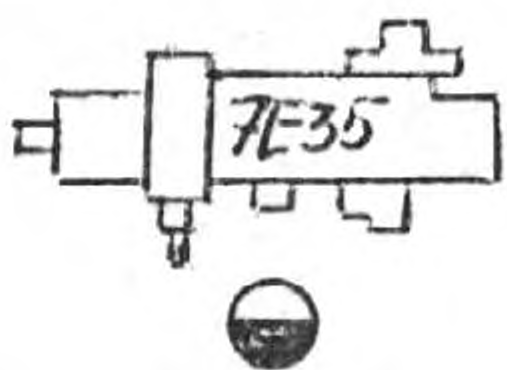
7). Шлифовальные станки (M 1:100)



8). Шлифовальные станки с ЧПУ (M I : 50)

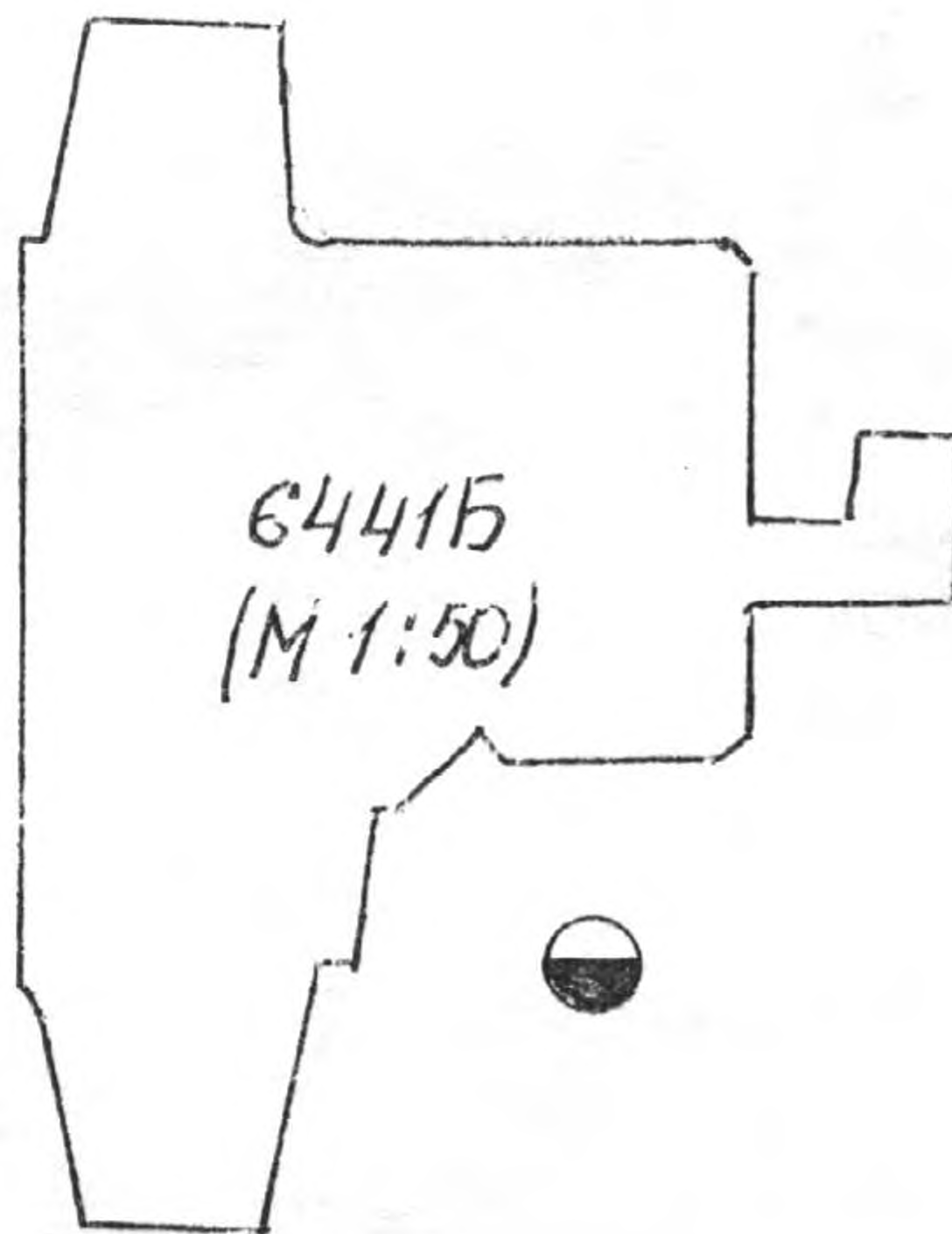
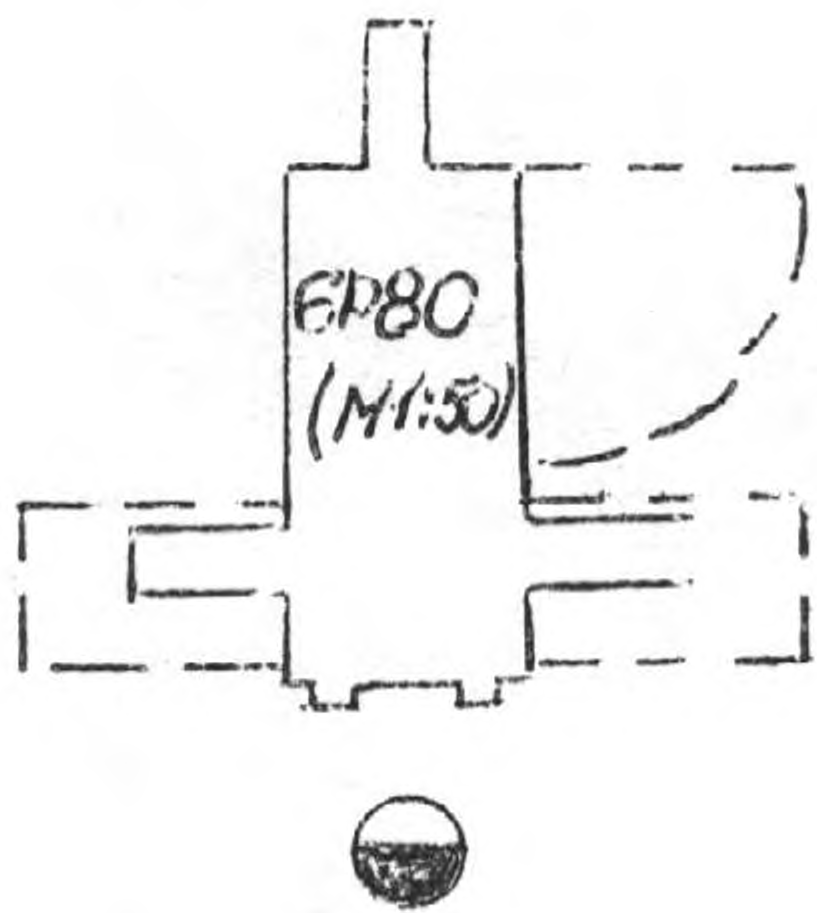
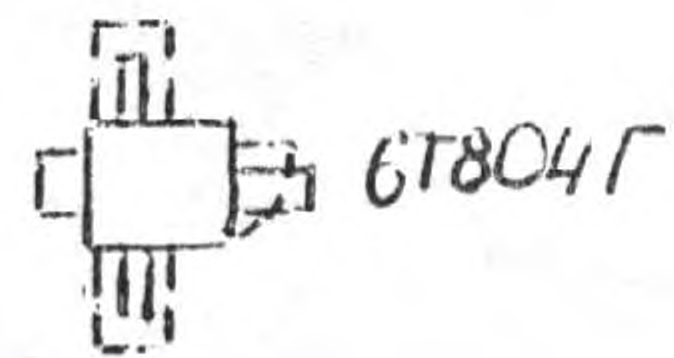
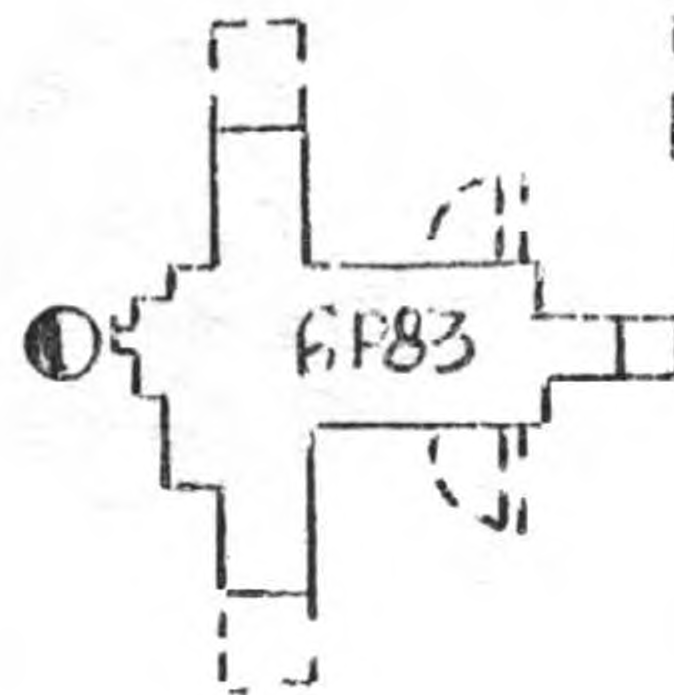
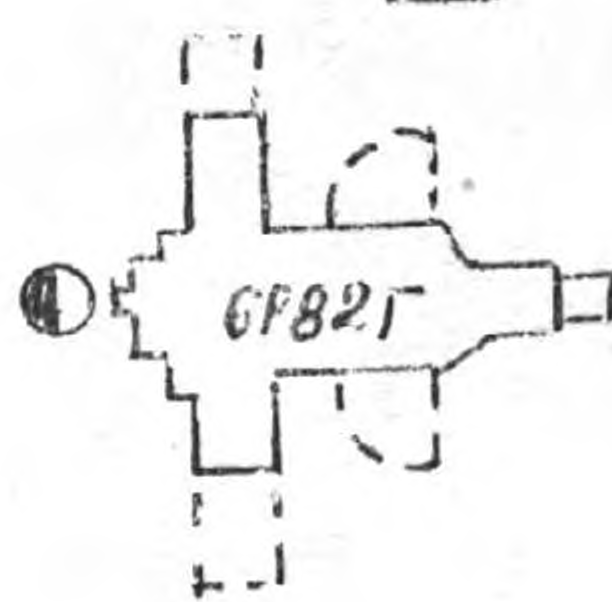
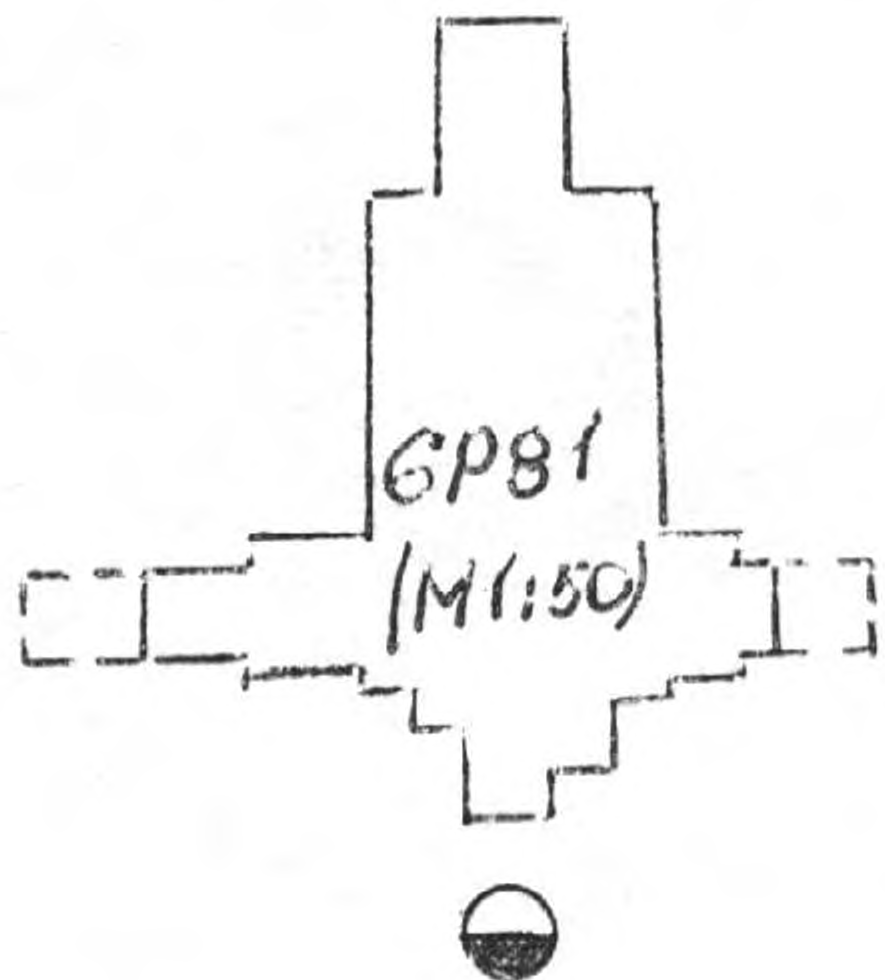
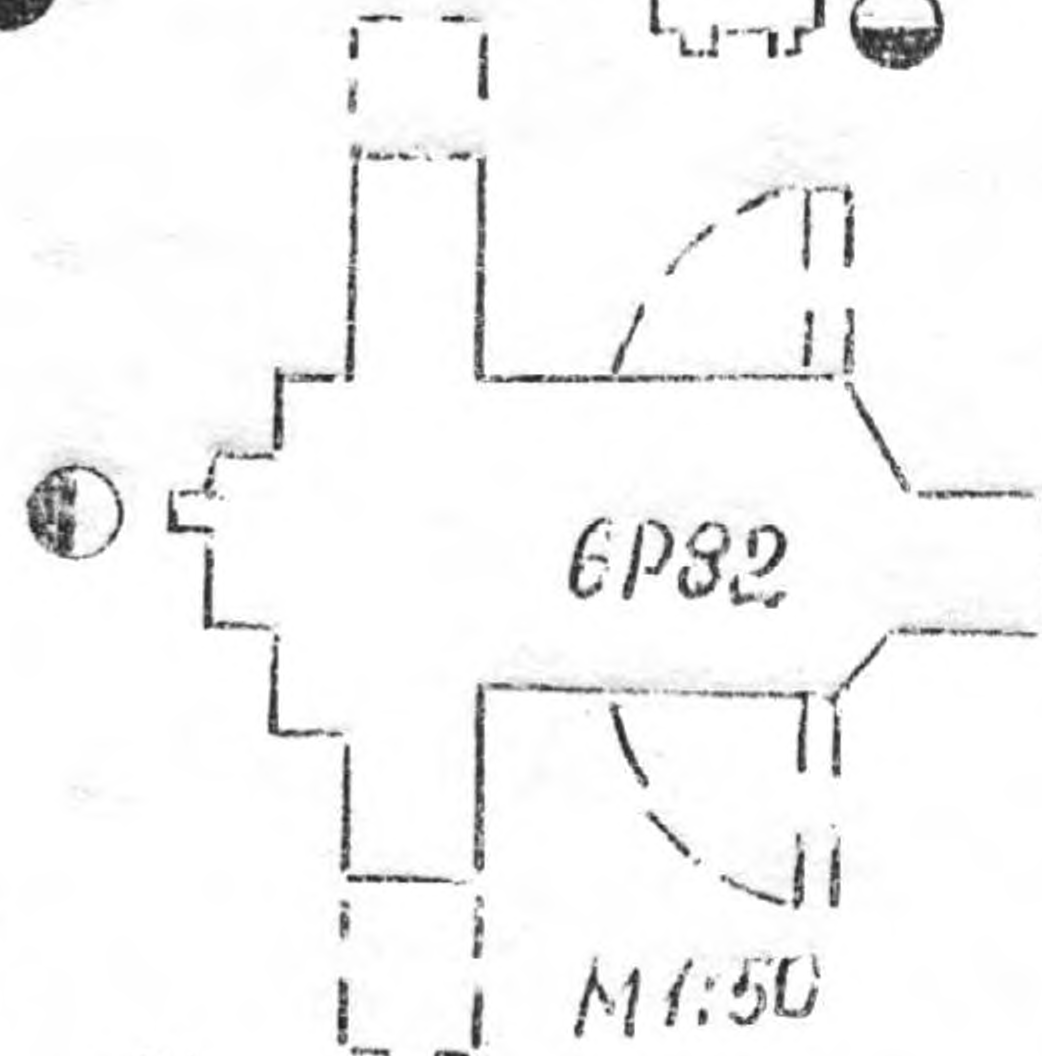
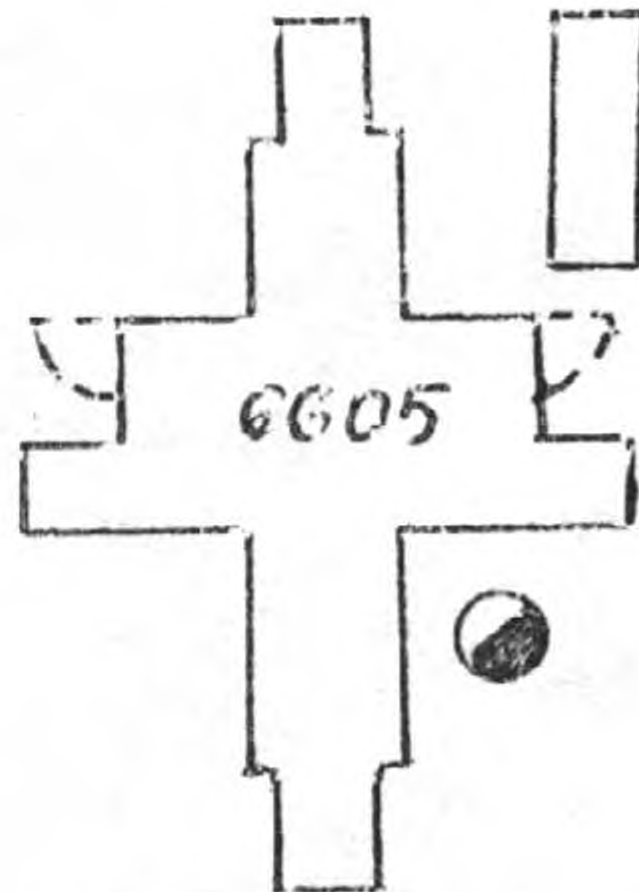
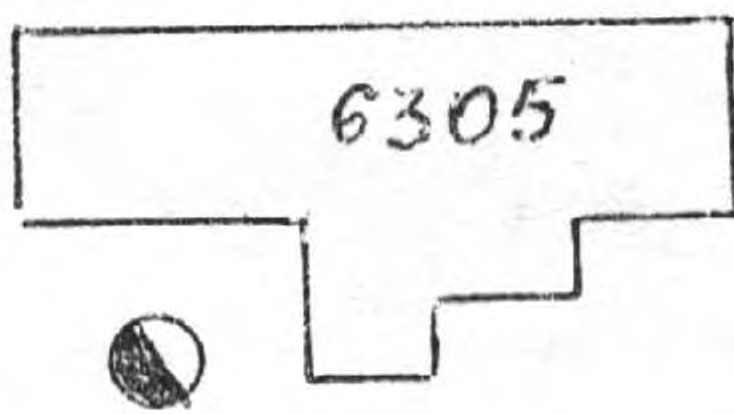
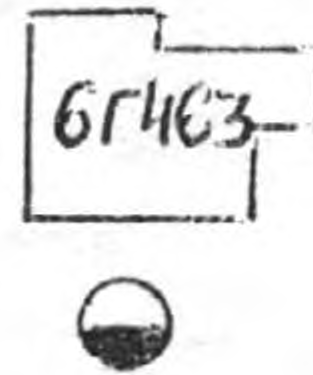
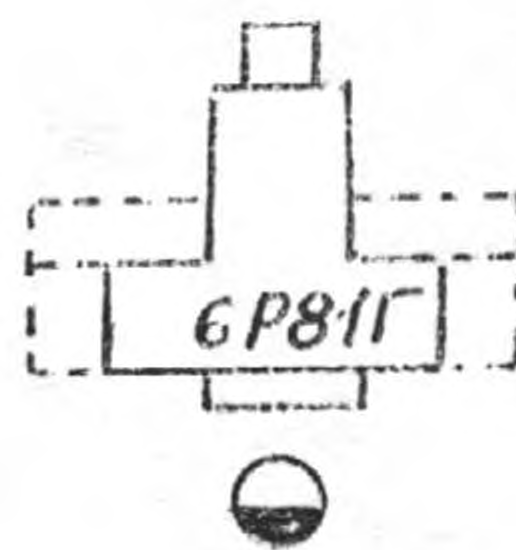
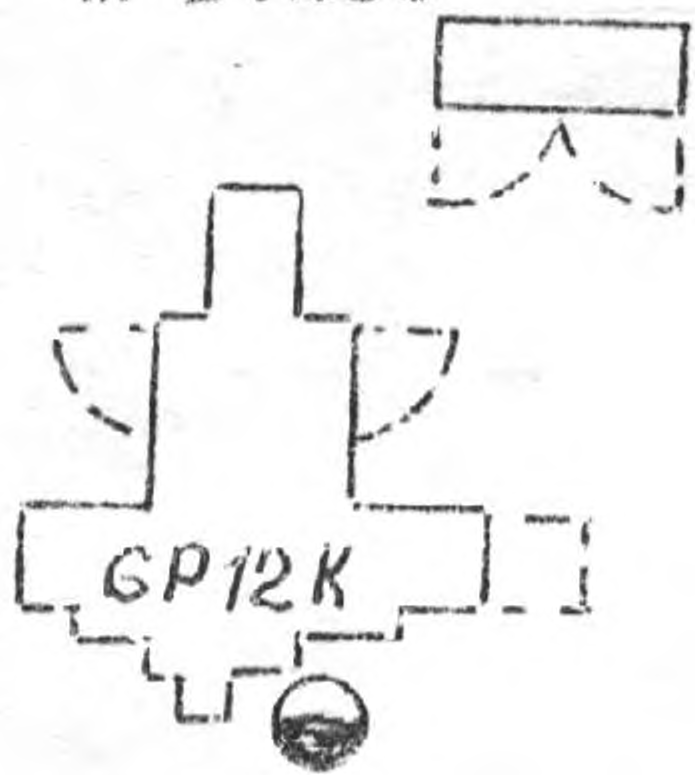


9) Стругальные и долбежные станки (M I : 100)



II) Фрезерные станки (M I : 100)

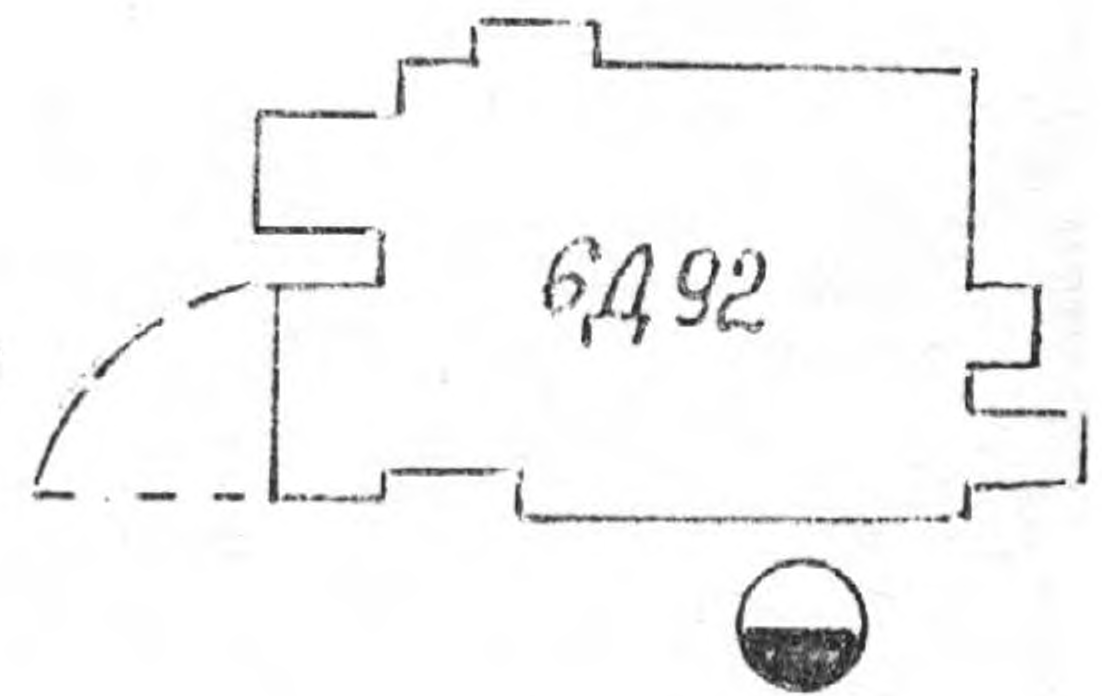
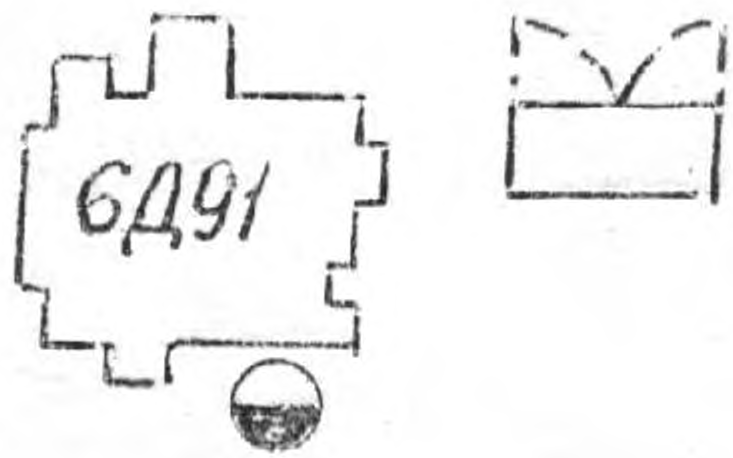
M I : 200



Шпоночно-фрезерные

(M I : 100)

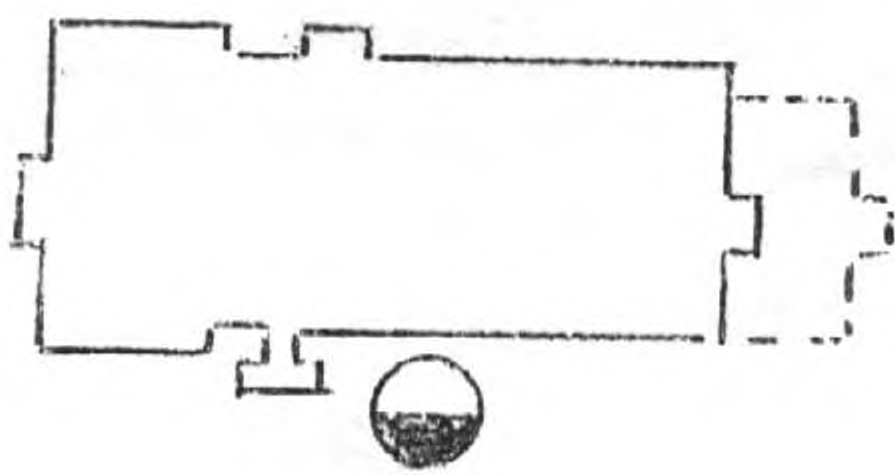
M 1 : 50



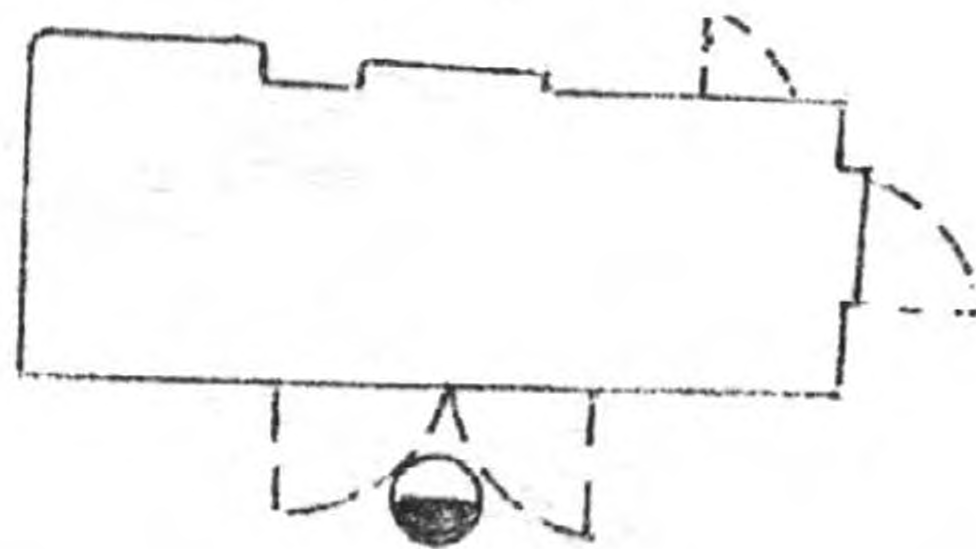
M 1 : 50

Резьбофрезерные

(M I : 100)



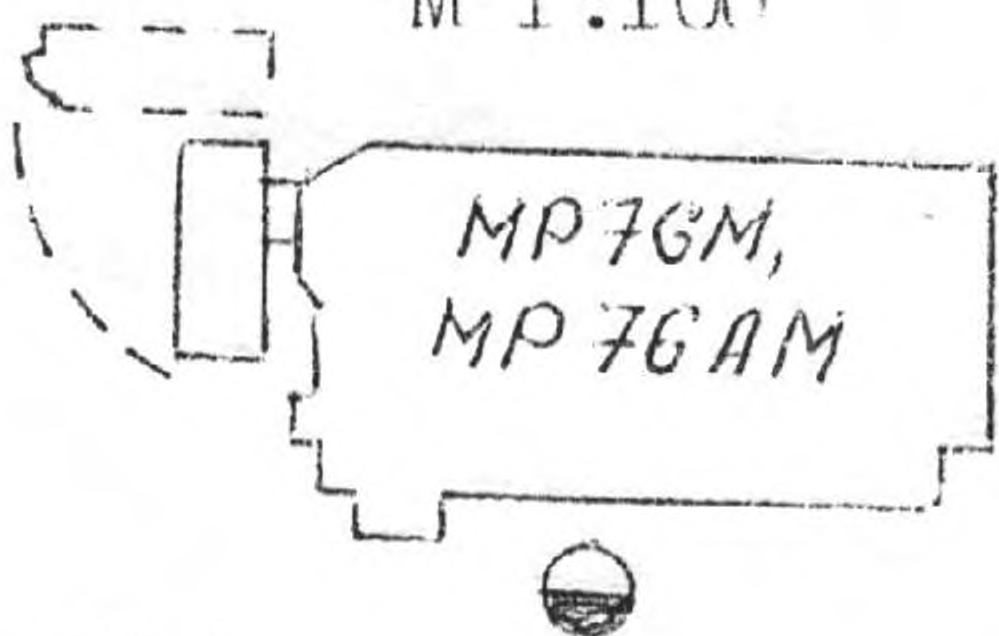
КТ43А, КТ45А



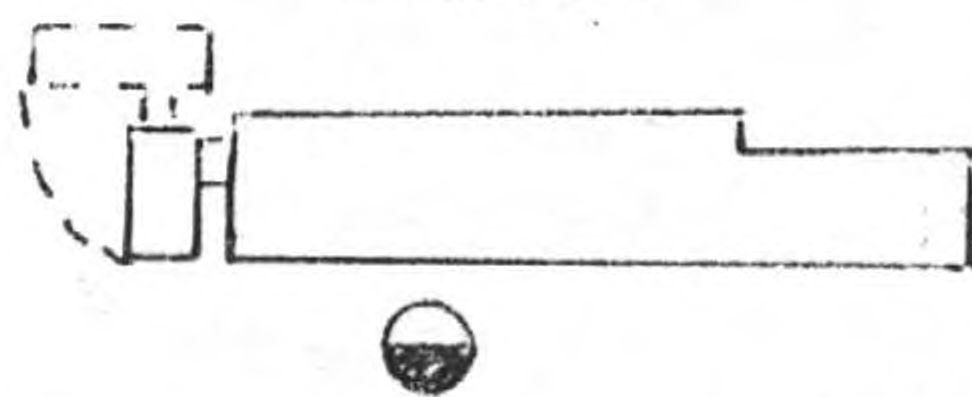
5Б83, 5Б83Г

Фрезерно-центровальные

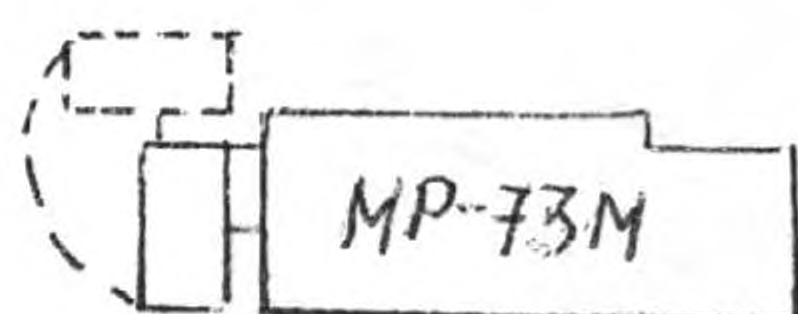
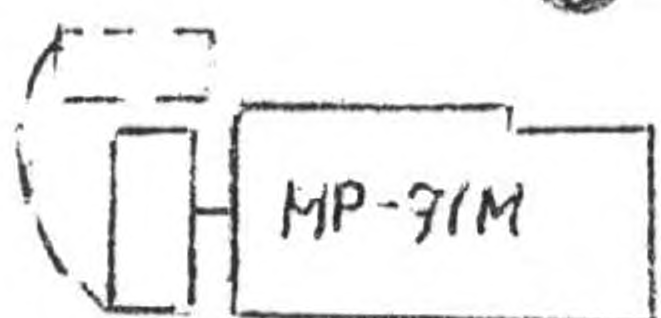
M I : 100



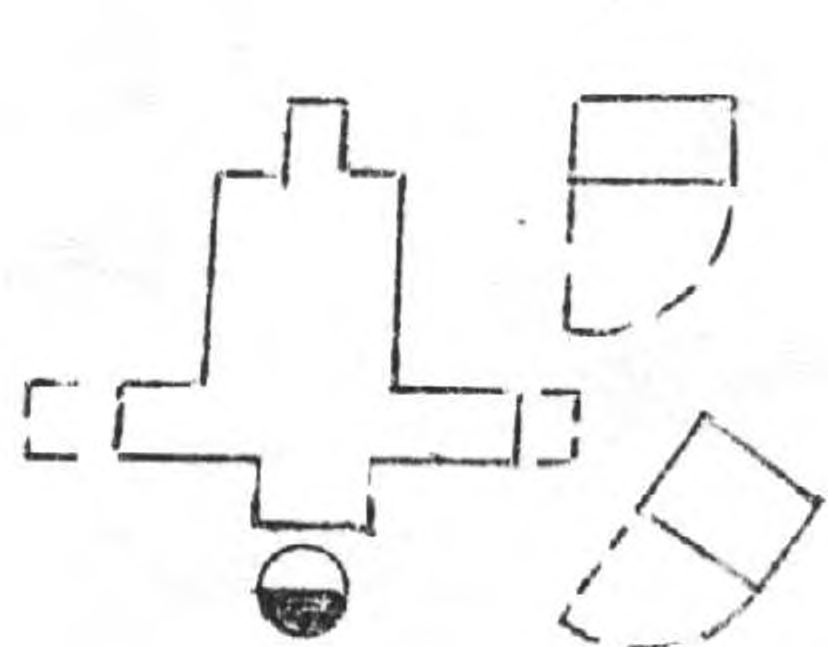
M I : 200



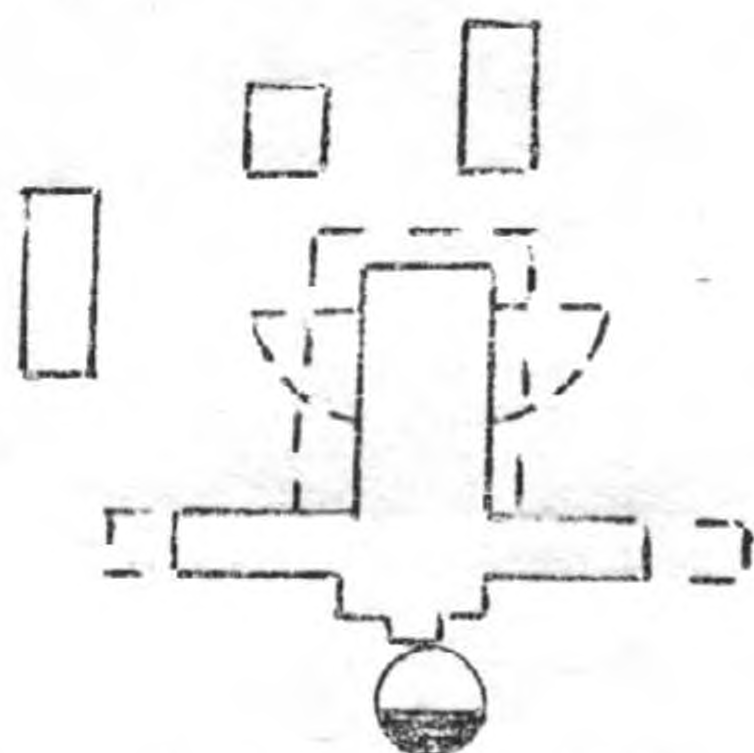
МР73М, МР75М



12). Станки сверлильно-фрезерно-расточной группы (М 1:100)



6P11P3



6P13P3

2550MФ2
(М 1:200)

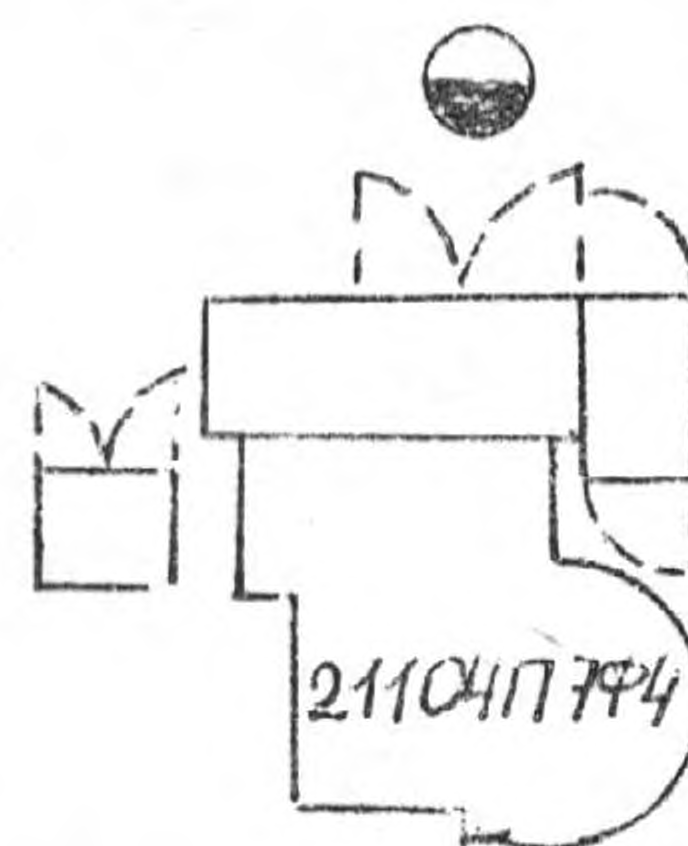
ИР500МФ4
(ИР500ПМФ4)



2204BMФ4



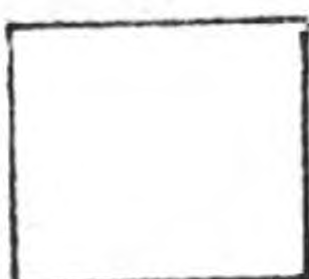
12204BMФ4



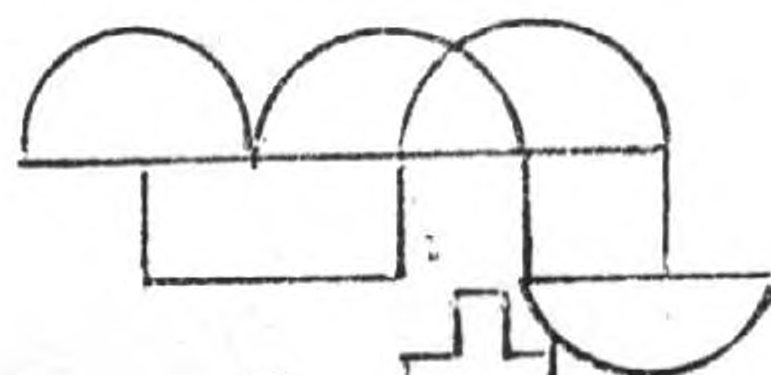
21104П7Ф4

2E450ЛМФ4

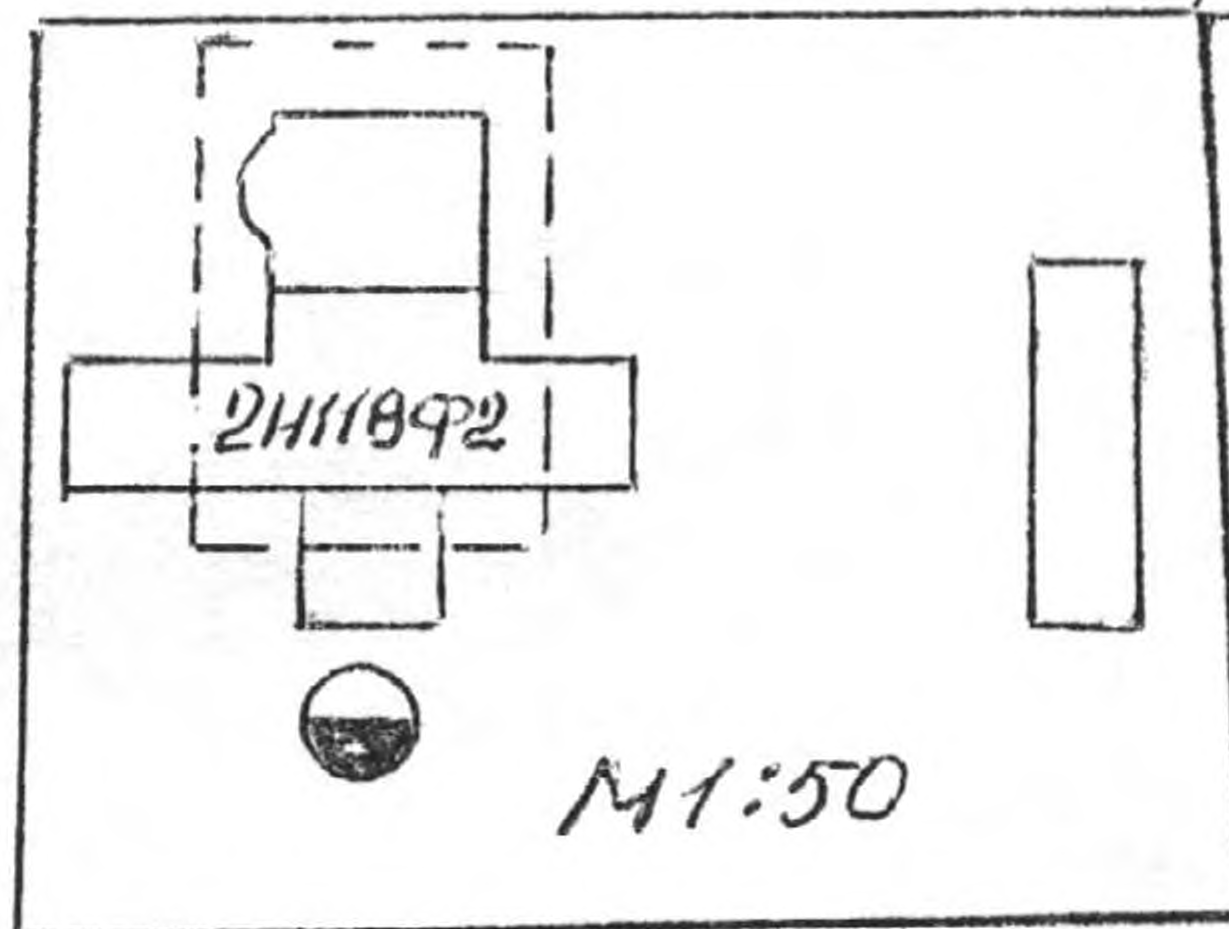
67K20ПФ2-0



2K135Ф2

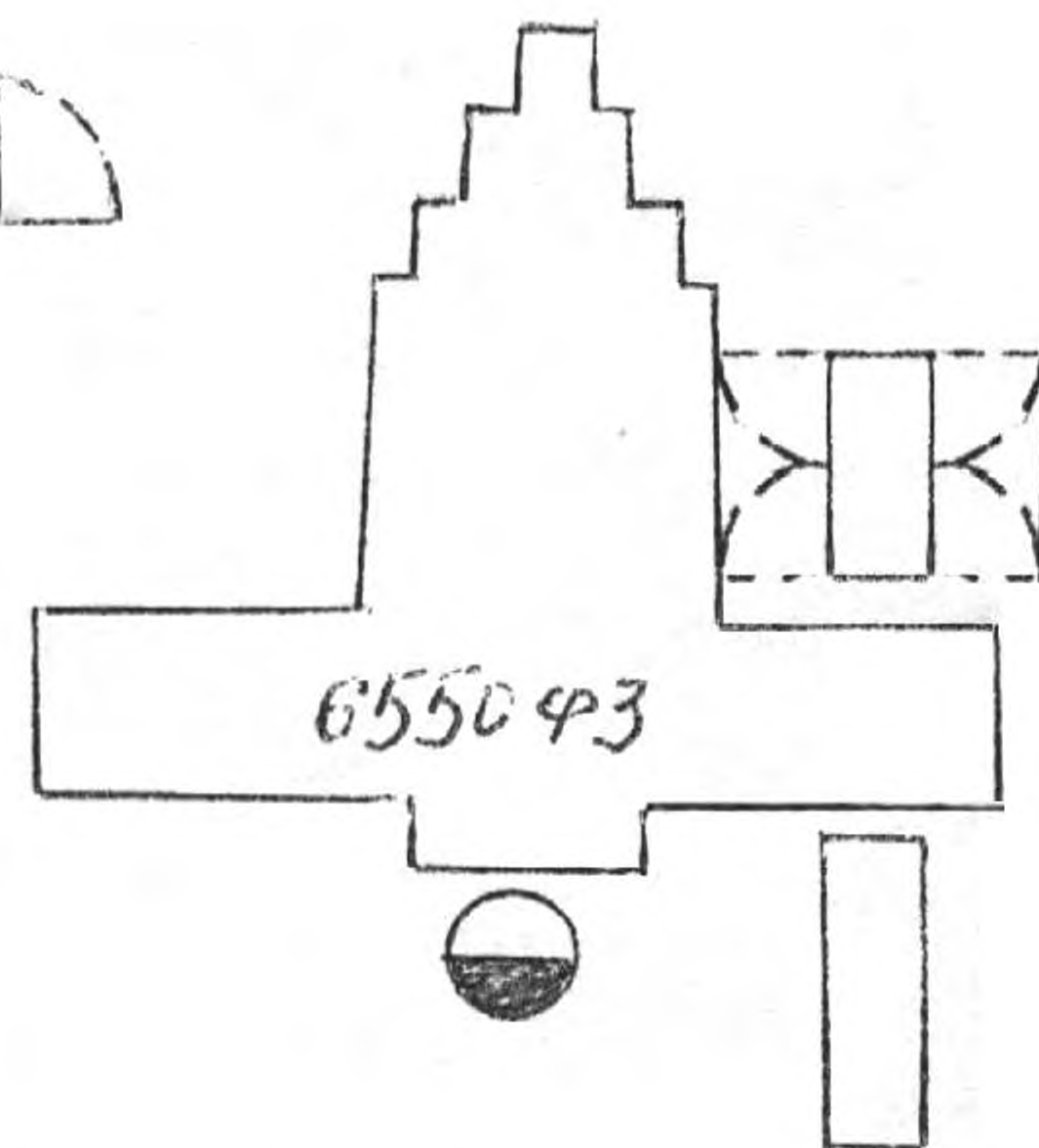


6B76ПМФ4



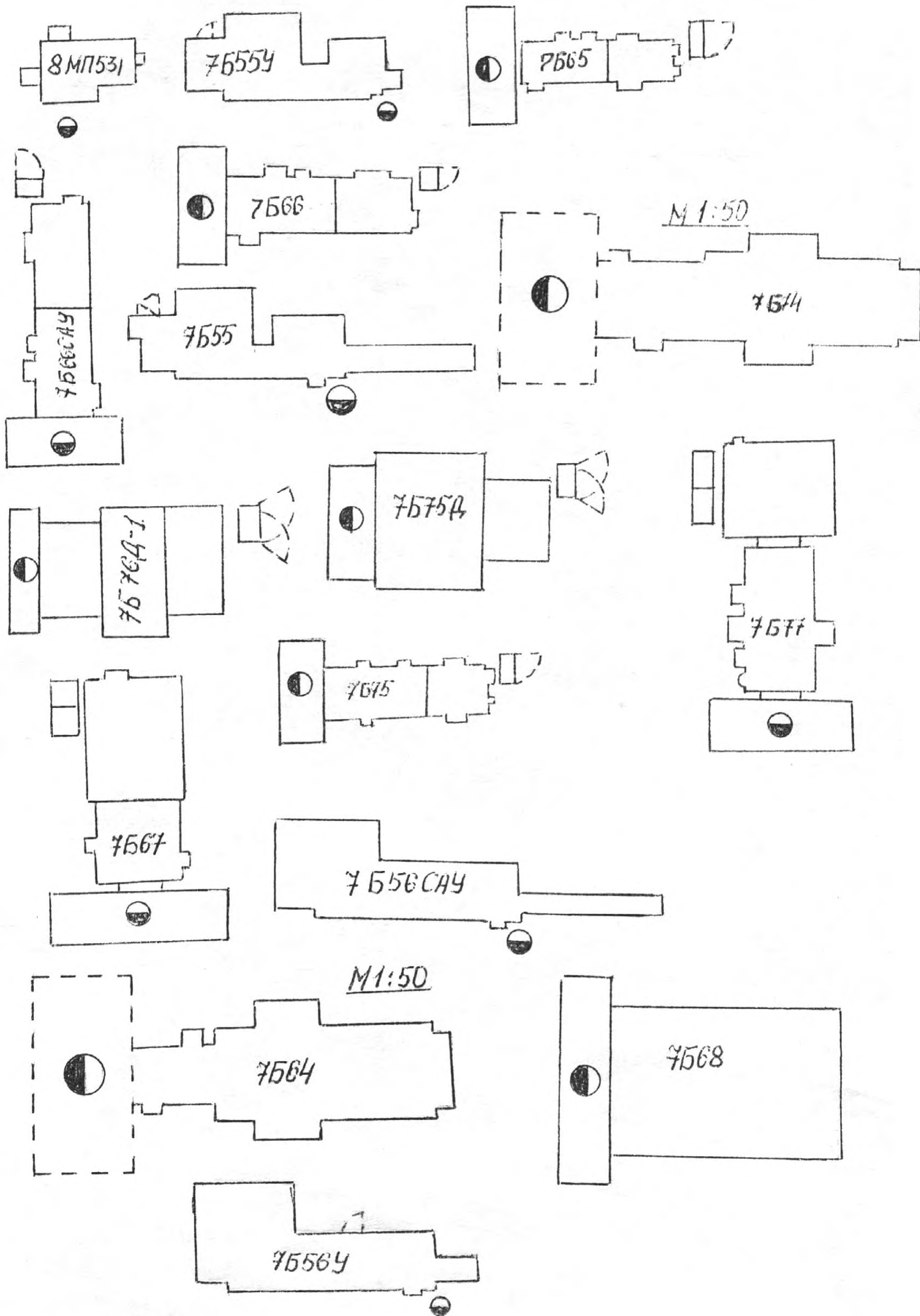
2H118Ф2

М 1:50

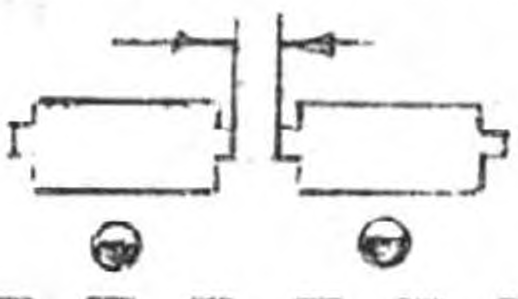
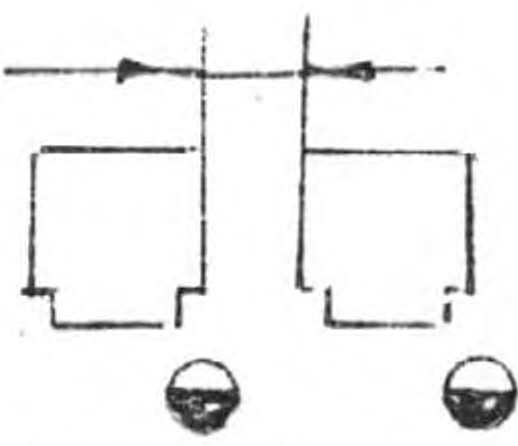
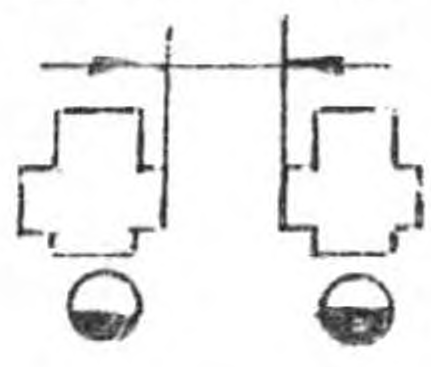
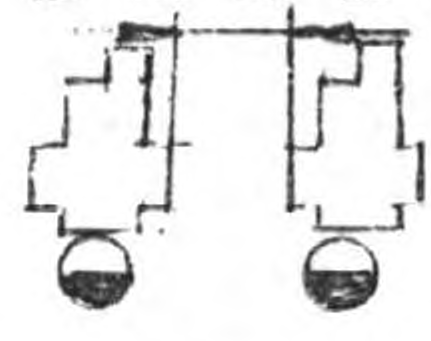
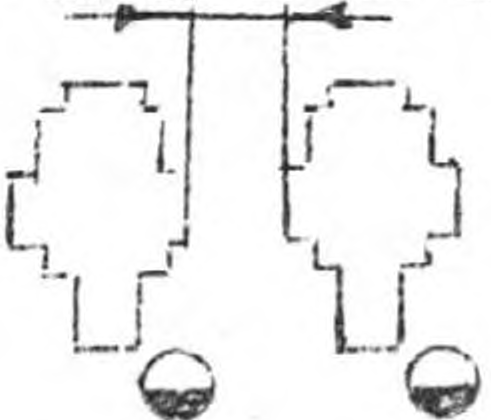
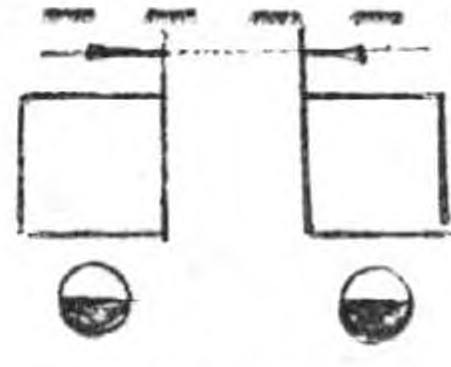
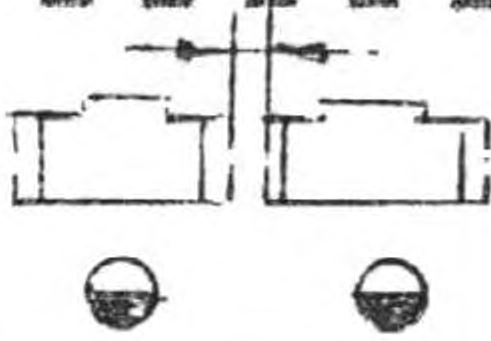


6550Ф3

13). Протяжные станки (M 1:100)



Нормы расстояний между станками по фронту

Наименование групп станков	Эскиз	Минимальное расстояние, мм		
		Мелкие станки	Средние станки	Крупные станки
Токарные, револьверные (патронные)		700	900	1800
Вертикальные многошпиндельные, карусельные, вертикально-протяжные		-	1000	1800
Вертикально-сверлильные, фрезерные		700	900	1500
Поперечно-строгальные		700	900	-
Продольно-фрезерные, продольно-строгальные		-	1000	1800
Зуборезные		700	900	1500
Шлифовальные		700	900	1500

- Примечания.
1. При разных размерах стоящих рядом станков расстояние между ними принимается по большему из этих станков.
 2. При установке станков на индивидуальные фундаменты расстояние между станками принимается с учетом конфигурации фундамента.

Б. Нормы расстояний между станками при различных схемах расположения

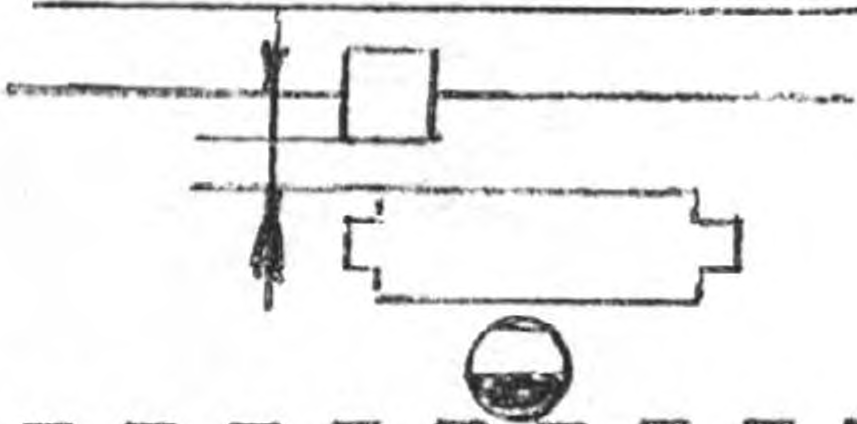
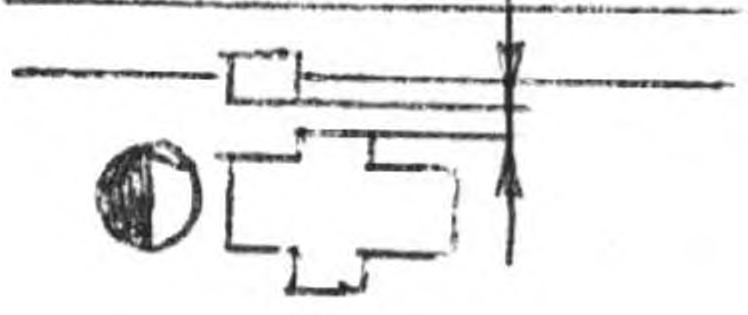
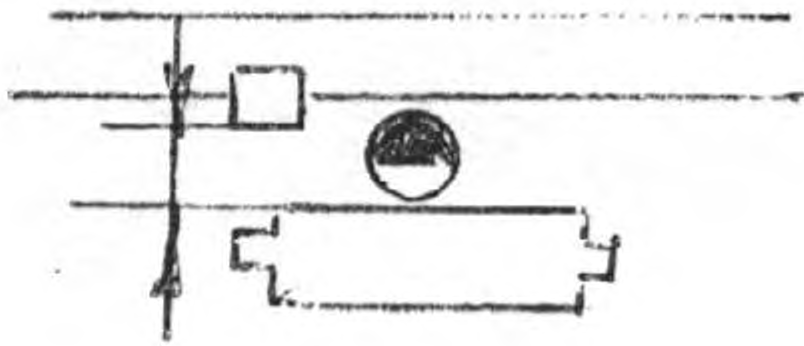
Схемы расположения станков	Эскиз	Минимальное расстояние, мм		
		мелкие станки	Средние станки	крупные станки
Станки расположены в "затылок"		1300	1500	2000
Станки расположены тыльными сторонами		700	800	1300
Станок обслуживается одним рабочим		2000	2500	2800
Два станка обслуживаются одним рабочим		1300	1500	-
Шахматное расположение		700	800	1200
Под углом 15-20°		1300	1500	1800

Примечания. 1. Расстояния указаны от наружных габаритов станков, включающих крайние положения движущихся частей, открывающихся дверок и постоянных ограждений.

2. Для станков с ЧПУ в комплект которых входят шкафы, пульты управления и прочее, все выносные узлы и агрегаты следует включать в габариты станка.
3. Для особо мелких и настольных станков с длиной по фронту до 800 мм расстояние между станками по фронту берется равным 1000 мм.
4. При поперечном расположении станков (более двух по фронту) размеры расстояний между станками превращаются в проезды (принимаются по приложению 3).

Продолжение приложения 2

В. Нормы расстояний станков до стен и колонн здания

Схемы расположе- ния станков	Эскиз	Номинальное расстояние до стен и колонн здания, мм		
		мелкие станки	Средние станки	Крупные станки
Тыльной стороной		700	800	1000
Боковой стороной		700	800	1000
Фронтom		1300	1500	1800

Примечания. 1. При обслуживании станков мостовыми кранами расстояния от стен до колонны принимаются с учетом возможности обслуживания станков при крайнем положении крюка крана.

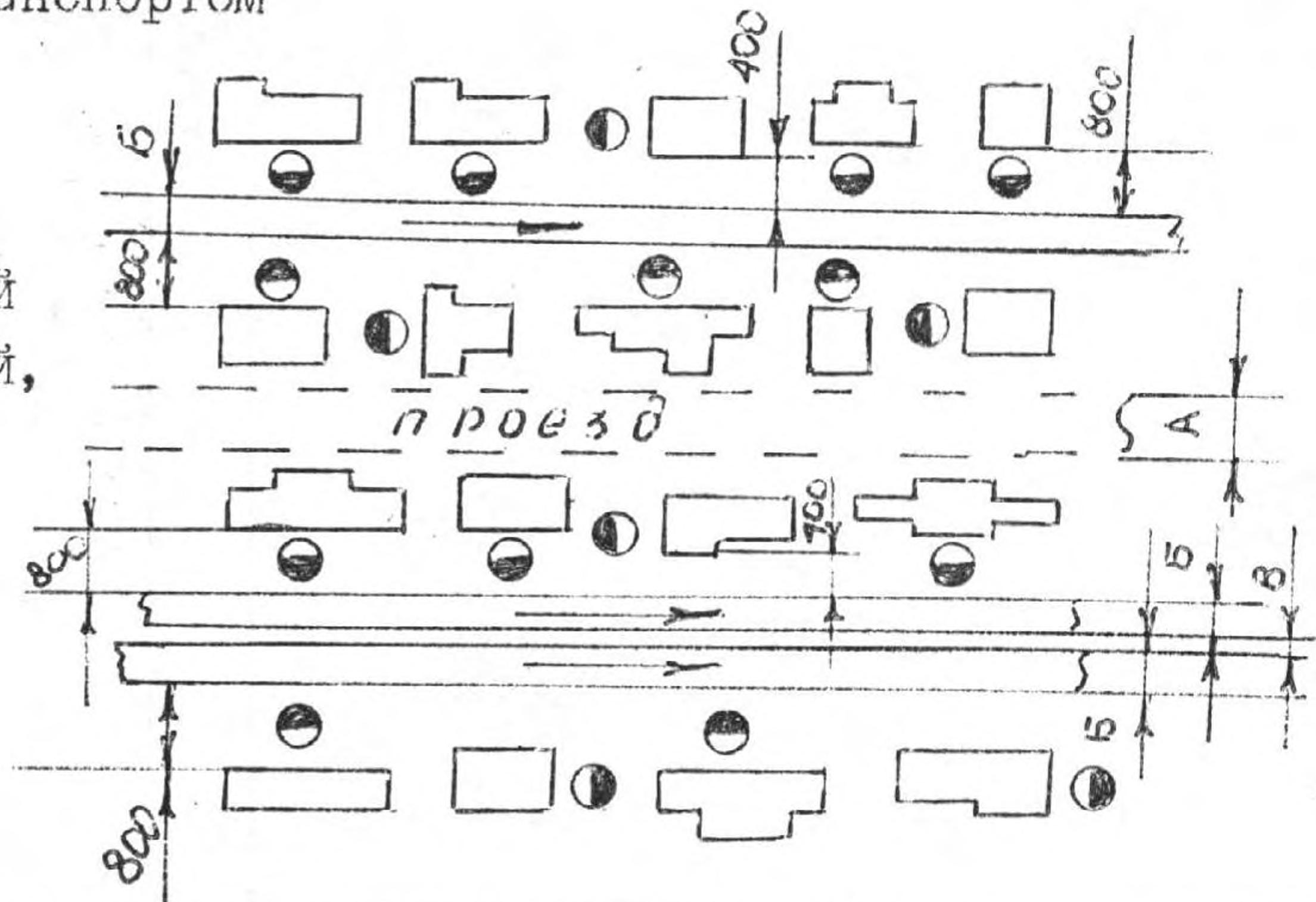
2. Расстояния указаны от наружных габаритов станков, включающих крайние положения движущихся частей, открывающихся дверок и постоянных ограждений.

Нормы ширины и расстояний между рядами станков для различных транспортных средств, мм

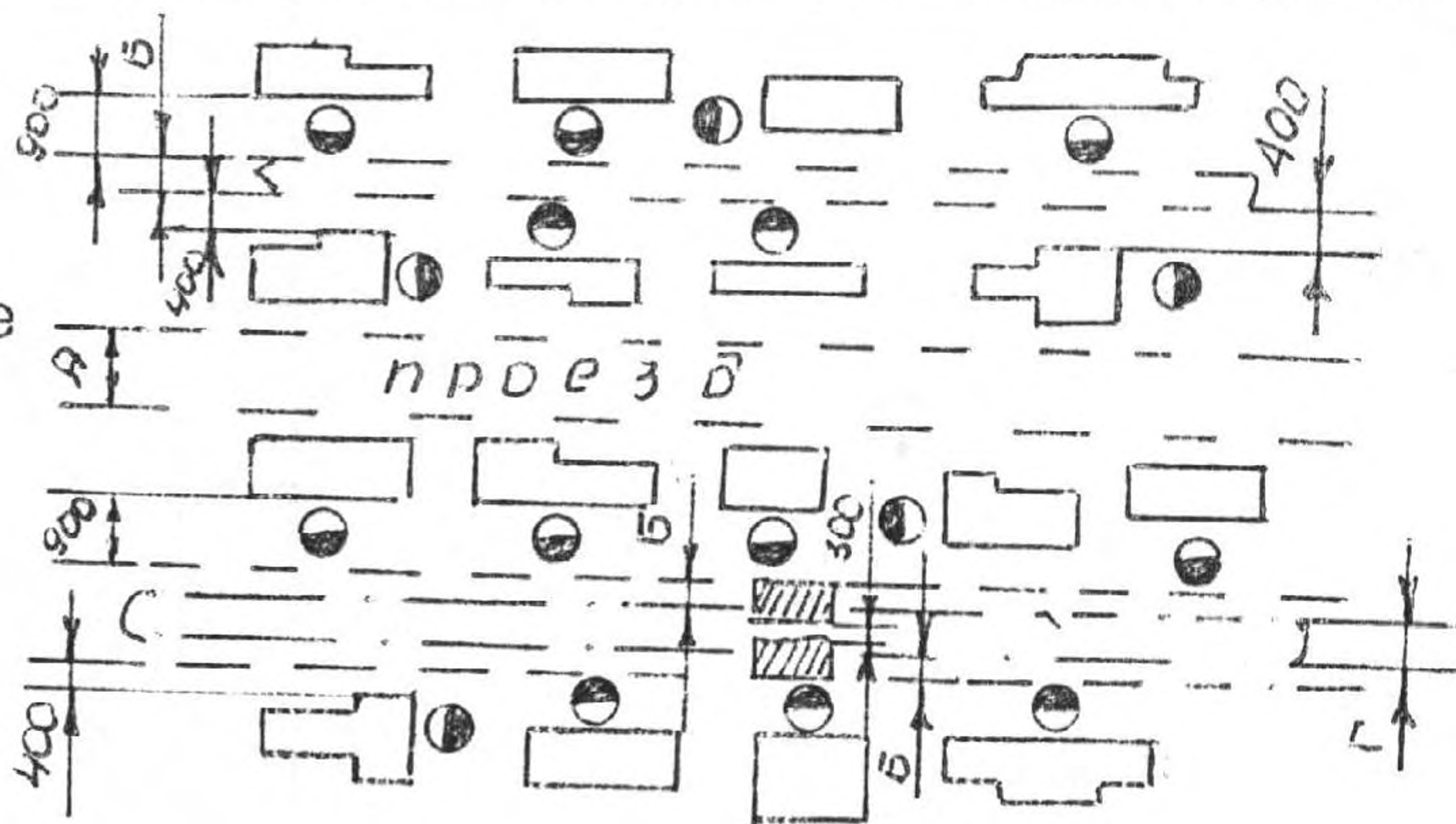
	Виды транспортных средств													
	Склады, лотки, скаты, тали на монорельсе				Краны мостовые и кран-балки				Электротележки (электрокары), автопогрузчики					
	Габаритные размеры деталей или тары с деталями													
	<800	<1500	<800	<1500	<300	<800	<1500	<1800	<800	<1500	<1800	<800	<1500	<1800
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	1200	2500	2000	3300	2000	-	3300	2500	-	3800	-	3500	-	4800
	1200	3200	2000	4000	2000	-	4000	2500	-	4500	-	3500	-	5500
	-	-	-	-	2000	-	4000	2500	-	4500	-	3500	-	5000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000
	-	-	-	-	2000	-	2500	2500	-	3000	-	3500	-	4000

Приложение 4

Нормы расстояний между поточными линиями станков
(рабочих мест) с механизированным межоперационным
транспортом



Рольганг или напольный
конвейер (пластинчатый,
ленточный, роликовый
и др.)



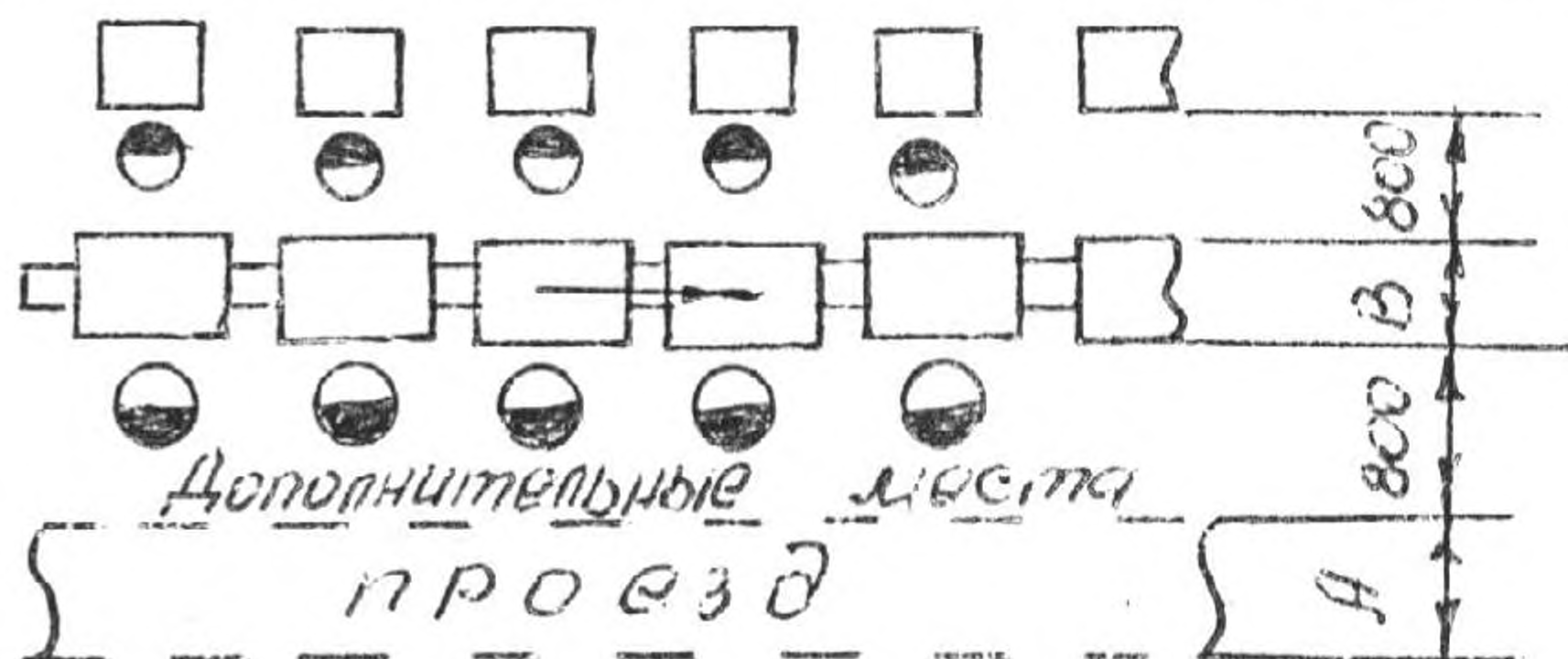
Подвесной конвейер
или таль на монорельсе

ПРИМЕЧАНИЕ. А - ширина проезда (принимается по нормам указанным в приложении 3), Б - ширина рольганга, конвейера или наибольшая ширина заготовки (подвески) перемещаемой подвесным конвейером или только на монорельсе, принимается в соответствии с габаритами обрабатываемых деталей), В - расстояние между транспортными устройствам (принимается в зависимости от конструкции этих устройств но не менее 100 мм) Г- расстояние между линиями подвесного конвейера или монорельса должно быть не менее суммы (Б + 300) мм.

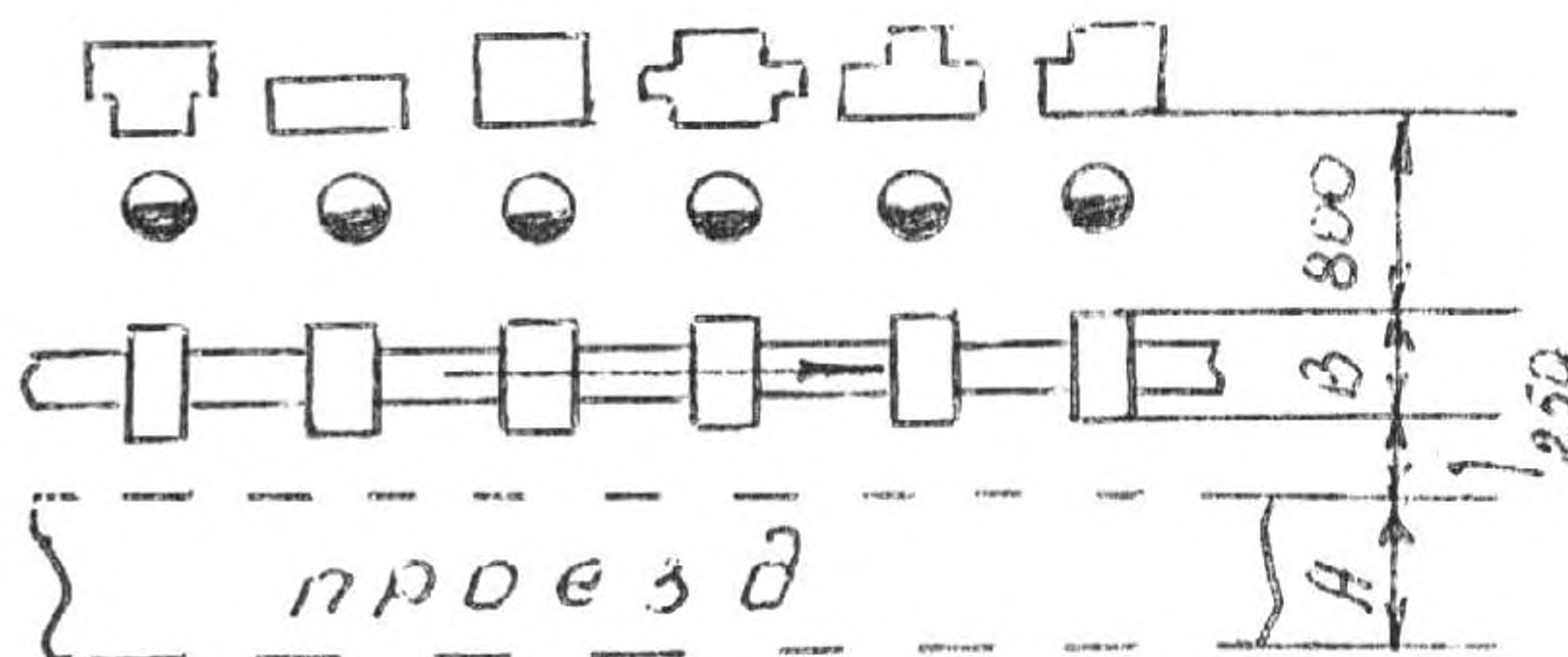
Приложение 5

Нормы расстояний между сборочными конвейерами и стационарными рабочими местами

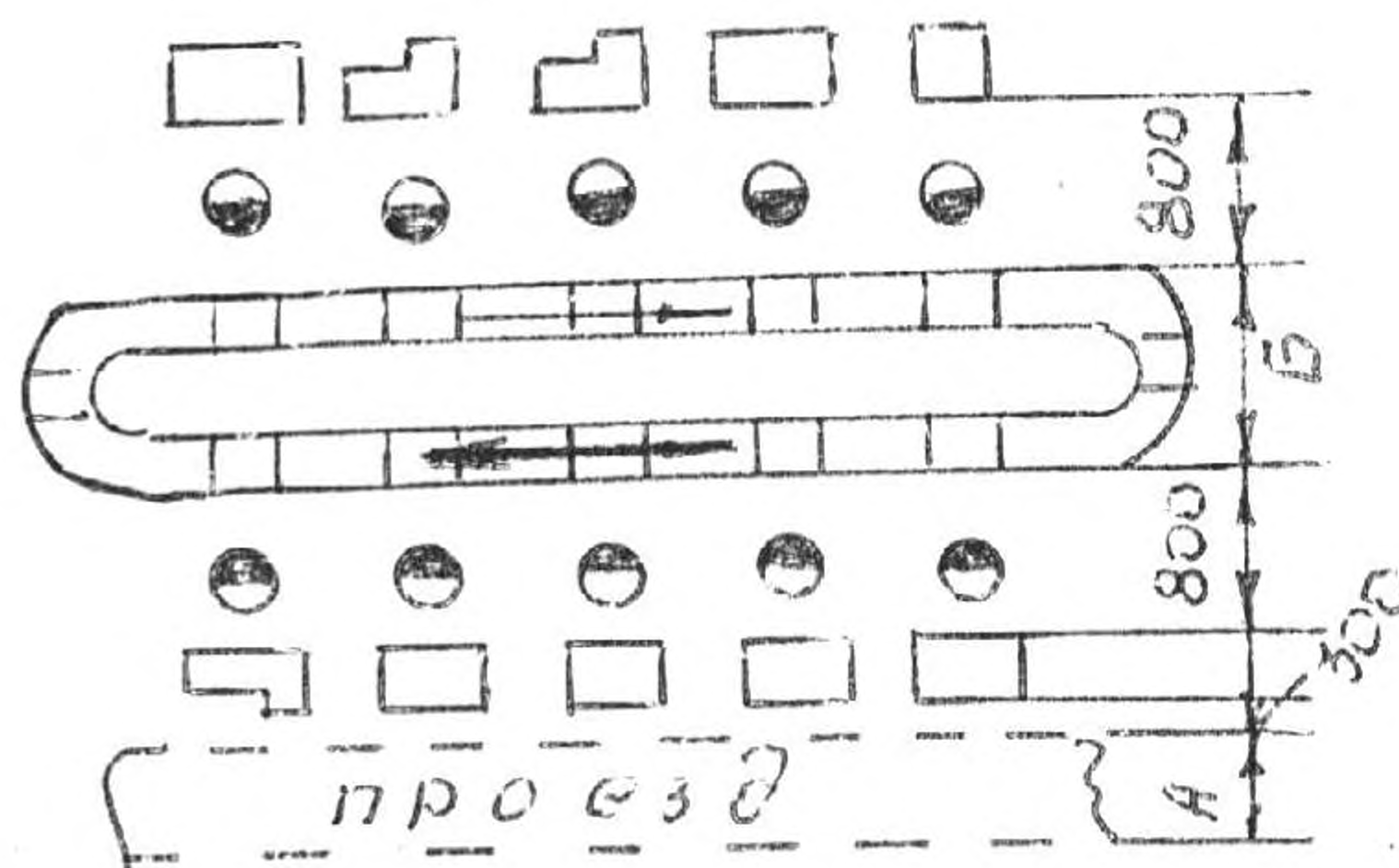
Конвейер шагающий



Конвейер вертикально-замкнутый



Конвейер горизонтально-замкнутый



Примечание. А - ширина проезда, (принимается по нормам, указанным в приложении 3).
Б - ширина конвейера,
В - ширина собираемых изделий (или лотков для изделия).