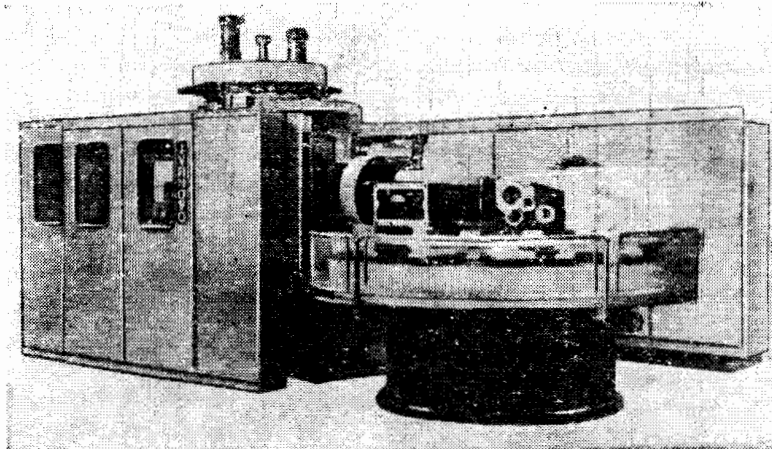


2. Станки сверлильно-расточной группы

08. Станки специальные сверлильно-расточные

ИВАНОВСКОЕ СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ИМ. 50-ЛЕТИЯ СССР

СТАНОК МНОГОЦЕЛЕВОЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ
Модель ИР500ПМФ4-09



Станки моделей ИР500ПМФ4-09, ИР500ПМФ4-29, ИР500ПМ1Ф4-09, ИР500ПМ1Ф4-29 с контурно-позиционной системой числового программного управления, автоматической сменой инструмента и обрабатываемых деталей, предназначены для обработки деталей пространственной конфигурации из черных и цветных металлов.

Класс точности станка П по ОСТ2-Н72-6—81.

Исполнения станков:

ИР500ПМФ4-09 — базовая модель с двухместным накопителем столов-спутников с верхним пределом оборотов шпинделя до 3000 об/мин

ИР500ПМ1Ф4-09 — с восьмиместным накопителем столов-спутников и верх-

ним пределом оборотов шпинделя до 3000 об/мин;

ИР500ПМФ4-29 — с двухместным накопителем столов-спутников и с верхним пределом оборотов шпинделя до 5300...7000 об/мин;

ИР500ПМ1Ф4-29 — с восьмиместным накопителем столов-спутников и верхним пределом оборотов шпинделя до 5300...7000 об/мин.

Станки имеют бесконсольную вертикально-подвижную шпиндельную бабку, расположенную внутри продольно-подвижной стойки и поперечно-под-

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИИ
И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО МАШИНОСТРОЕНИЮ И РОБОТОТЕХНИКЕ
(ВНИИТЭМР)

МОСКВА 1987

вижный поворотный стол с возможностью вращения вокруг двух взаимно перпендикулярных осей.

Обработка деталей на станках ведется с пяти сторон за один установ. На станках выполняются: сверление, зенкерование, развертывание и растачивание отверстий по точным координатам под любым углом друг к другу и к рабочей поверхности стола (возможна обработка соосных отверстий консольным инструментом с поворотом стола на 180°); фрезерование прямолинейных и криволинейных поверхностей и пазов пространственно сложной конфигурации (возможна обработка с одновременным поворотом детали вокруг горизонтальной и вертикальной осей), нарезание резьбы метчиками, фрезами и вихревыми головками.

Конструктивные особенности:

все узлы смонтированы на жесткой Т-образной станине, которая является общим основанием;

шпиндельная бабка, перемещаемая вертикально (ось Y), расположена внутри портальной стойки, перемещаемой по станине продольно (ось Z);

вертикально расположенный поворотный стол (ось A) смонтирован на поворотной плите (ось B), перемещающейся в поперечном направлении (ось X) по отдельной станине, которая крепится на общем основании, что позволяет производить обработку детали с пяти сторон за один установ, а также вести обработку детали под любым углом к зеркалу стола;

инструментальный магазин барабанного типа расположен на верхнем торце стойки;

все базовые детали имеют максимальную жесткость и виброустойчивость при высокопроизводительной обработке, а также гарантируют длительное сохранение точности.

Жесткий шпиндель с конусом ISO 50 имеет высокую поверхностную твердость — 67 HRC. Шпиндель смонтирован на прецизионных цилиндророликовых подшипниках, что обеспечивает оптимальную точность, жесткость и виброустойчивость.

Высокоскоростной шпиндель станков ИР500ПМФ4-29 и ИР500ПМ1Ф4-29 смонтирован на прецизионных шариковых радиально-упорных подшипниках, что обеспечивает надежность работы при высоких оборотах.

Гидромеханическое устройство зажима инструмента в шпинделе гарантирует надежность и быстрое действие крепления режущего инструмента с усилием 1250 кгс.

В конструкции предусмотрено устройство для обдува конуса шпинделя.

Задание частоты вращения шпинделя от программы через 1 об/мин.

Датчик оборотов шпинделя с управлением от ЧПУ позволяет производить нарезание различного наименования резьб широкого диапазона диаметров вихревой головкой, фрезой и метчиком, а также другие технологические операции, требующие согласованной работы приводов подач с оборотами шпинделя.

Привод подач. Перемещение подвижных узлов по осям X , Y , Z осуществляется от высокомоментных электродвигателей, которые через упругие муфты непосредственно соединены с шариковыми винтовыми парами. Силовое удержание узлов при

резании осуществляется следящим приводом, что исключает необходимость применения зажимных устройств. Скорость быстрых установочных перемещений до 10000 мм/мин. Позиционирование осуществляется по пяти координатным осям — X , Y , Z , A и B .

Стол размером 500×500 мм позволяет производить обработку детали любой сложности и конфигурации с пяти сторон за один установ. Оптические фотоимпульсные датчики гарантируют высокую точность поворота стола в любое заданное угловое положение.

Для установки и крепления деталей на поверхности стола-спутника имеется сетка резьбовых отверстий.

На станке рабочая поверхность стола-спутника расположена вертикально, что позволяет эффективно осуществлять уборку стружки и очистку деталей. Индексируемый поворот стола в двух плоскостях (вертикальной и горизонтальной) значительно расширяет технологические возможности.

Автоматическая смена столов-спутников из двух-, восьмиместного накопителя обеспечивает работу станков в автоматическом режиме, исключает из технологического цикла время на установку и снятие детали, дает возможность встроить станок в гибкие переналаживаемые системы.

Зона вращения накопителя закрыта. Загрузка-разгрузка столов-спутников деталями производится при горизонтальном положении зеркала стола, а их транспортирование из накопителя на стол станка и обратно при вертикальном положении зеркала стола.

Перевод стола-спутника из горизонтального положения в вертикальное и обратно выполняется кантователем.

Накопитель рассчитан на два стола (восемь столов)-спутника с заготовками и обработанными деталями. Очистка детали от стружки и СОЖ осуществляется автоматически.

Автоматическая система смены инструмента состоит из вращающегося инструментального магазина барабанного типа с кодированными гнездами, емкостью 30 инструментов с конусом ISO 50 по ГОСТ 24644—81 и манипулятора.

Выбор инструмента происходит в любой последовательности с последующей гидромеханической фиксацией инструментального магазина.

Смазочно-охлаждающая жидкость подается на инструмент в зону резания, обеспечивая охлаждение детали, а также удаление стружки с ограждающих устройств.

Ограждение надежно защищает оператора от стружки и СОЖ, одновременно обеспечивая удобный визуальный контроль.

Устройство автоматической уборки стружки, состоящее из шнека и транспортера, обеспечивает полное удаление стружки и СОЖ из зоны резания во время обработки, обеспечивая удобствостройки станка в гибкие переналаживаемые системы и исключает из технологического цикла время на уборку стружки.

Категория условий транспортирования и хранения — Ж по ГОСТ 9014—78.

Разработчик — Ивановское специальное конструкторское бюро расточных станков.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Рабочая поверхность стола-спутника (ширина × × длина), мм	500×500	
Резбовые крепежные отверстия	M20	
Расстояние между крепежными отверстиями, мм	100	
Наибольшие размеры обрабатываемой детали, мм:		
ширина × длина × высота	400×400×400	
диаметр × высота	500×400	
Наибольшая масса обрабатываемой детали с приспособлением, кг	400	
Конус для крепления инструмента в шпинделе по ГОСТ 15945—82	50	
Величина перемещения подвижных узлов:		
поперечно-подвижного стола (ось X), мм:		
рабочее	750	
максимальное	1000	
вертикально-подвижной шпиндельной бабки (ось Y), мм:		
рабочее	650	
продольно-подвижной стойки (ось D), мм	800	
индексируемого поворота стола, угл. с:		
вокруг горизонтальной оси (ось A)	360000×3,6"	
вокруг вертикальной оси (ось B) в пределах 0÷90°	90000×3,6"	
Подача и частота вращения:		
стола (ось X), мм/мин	1...3200; 10000	
шпиндельной бабки (ось Y), мм/мин	1...3200; 10000	
стойки (ось Z), мм/мин	1...3200; 10000	
стола (ось A), об/мин	0,05...10	
стола (ось B), об/мин	0,05...10	
шпинделя, об/мин:		
с двумя механическими ступенями регулирования	21...3000	
с тремя механическими ступенями регулирования	21...5300...7000*	
Наибольшие параметры обработки при автоматической смене инструмента, мм:		
диаметр растачиваемого отверстия при ориентированном положении резца	180	
ширина фрезерования	160	
диаметр сверления в стали средней твердости	40	
диаметр, обрабатываемый круговой подачей стола	500	
Наибольшее усилие подач, Н:		
стола (ось X)	8000	
шпиндельной бабки (ось Y)	6000	
стойки (ось Z)	8000	
Наибольший крутящий момент, Н·м:		
шпинделя:		
с двумя механическими ступенями регулирования	630	
с тремя механическими ступенями регулирования	900	
стола (ось A)	800	
стола (ось B)	1280	
Количество инструментов, устанавливаемых в магазин	30	
Наибольшие размеры инструмента, устанавливаемого в магазин, мм:		
диаметр рядом стоящих инструментов	125	
диаметр инструмента при свободных соседних гнездах	160	
длина инструмента от торца шпинделя	300	
Масса с инструментальной оправкой, кг	20	
Время смены инструмента, с:		
чистое	6	
от стружки до стружки	16,2...21,2	
Время автоматической смены столов-спутников из накопителя, с	80...100	
Ремонтная сложность:		
ИР500ПМФ4-	09, -29	ИР500ПМ1Ф4-
ИР500ПМ1Ф4-	09, -29	
механической части:		
всего, R _м	47	74
в том числе гидравлики R _г	20	19
электрической части:		
всего, R _э	100	106
в том числе электрических машин, R _д	46	46
Габарит станка, мм:		
с двухместным накопителем столов-спутников	5270×4930×3520	
с восьмиместным накопителем столов-спутников	7400×5425×3520	

Масса станка, кг:		
с электрооборудованием:		
с двухместным накопителем столов-спутников	15850*	16000*
с восьмиместным накопителем столов-спутников	22250*	22400*
без электрооборудования, устройства ЧПУ, гидростанции, устройства подачи СОЖ, уборки стружки и устройства смены столов-спутников	11780*	12040*
Точностные параметры:		
точность позиционирования по осям X, Y, Z, мкм		± 10
наибольшая погрешность углового позиционирования по осям A, B, угл. с.		± 25

Электрооборудование

Питающая электросеть:	ИР500ПМФ4-09, -29	ИР500ПМ1Ф4-09, -29
род тока	Переменный трехфазный	
частота тока, Гц	50	
напряжение, В	380	
Номинальная мощность электродвигателя привода вращения шпинделя, кВт	14; 18; 22**	
Электродвигатели:		
привода подачи шпиндельной бабки стола (ось X), накладного стола (ось A), вращения инструментального магазина:		
момент номинальный, Н·м	25	
мощность, кВт	2,8	
привода подачи стойки, вращения поворотного стола (ось B) и восьмиместного накопителя столов-спутников:		
момент номинальный, Н·м	38	
мощность, кВт	3,9	
Мощность электродвигателя насоса гидростанции, кВт	5,5	
Суммарная номинальная мощность всех электродвигателей, кВт	42,5...50,5	46,4...54,4

Гидрооборудование

Марка масла	Турбинное 22П; Индустриальное И-20А
Станция гидропривода	ЗБМЛГ48-83
Насос гидропривода:	
тип	Г12-54А
производительность, л/мин	55
рабочее давление, кгс/см ²	63
Емкость резервуара, л	100
Давление гидравлической системы станка, кгс/см ²	До 55
Тонкость фильтрации масла, мкм	20...25
Гидроаккумулятор уравнивания шпиндельной бабки:	
тип	10-160ТГЛ110843
наибольшее рабочее давление, кгс/см ²	160

Система смазки

Смазка шпиндельной бабки:	
марка масла	Турбинное 22П; Индустриальное И-20А
насос пластинчатый:	
тип	Г12-41А
производительность, л/мин	5
рабочее давление, кгс/см ²	63
Смазка направляющих, опор качения и шариковых гаек:	
марка масла	Турбинное 22П; Индустриальное И-20А; Антискачковое ИНСп-20, ИНСп-65
насос смазки:	
производительность, л/мин	1,0
наибольшее рабочее давление, кгс/см ²	100
емкость резервуара, л	2,5
Питатели дозированной смазки (НПО, г. Николаев)	
Смазка накладного стола лубрикатором:	
марка масла	Турбинное 22П
лубрикатор	С18М-12

* В зависимости от исполнения станка.

** По особому заказу за дополнительную плату.

Производительность двух насосов со встроенными электродвигателями, смонтированными в транспортсе уборки стружки, л/мин . . .

40

Система ЧПУ

Тип системы
Дискретность задания линейных перемещений, мм
Количество одновременно управляемых осей при интерполяции

Комбинированная

0,001

2...3

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

ГОСТ, обозначение	Наименование комплектующих изделий	Количество	Примечание
ИР500ПМФ4-09 (ИР500ПМФ4-29)	Станок в сборе	1	
ИР500ПМ1Ф4-09 (ИР500ПМ1Ф4-29)	Станок в сборе	1	

Изделия и документация, входящие в комплект и стоимость станка

Запасные части

	Запасные части электро-оборудования	1 компл	
	Запасные фильтрующие элементы	3	На экспорт
500МФ4.501.460*	Губка	2	Конус инструмента по ГОСТ 24644—81 № 50
500МФ4.204.127	Вкладыш	2	
ГЦ 500ПМФ4.204.001	Плоский зубчатый ремень 75. T10/1080 фирмы Mulco, ФРГ	1	Для станков ИР500ПМФ4-29 ИР500ПМ1Ф4-29
ГЦ 500ПМФ4.401.001	Роторные уплотнения PDI 70/80×4,5, фирмы Hunger, ФРГ	11	
ГЦ 500ПМФ4.402.412	Диск	2	Сталь 60С2А, ГОСТ 14959—79
ГЦ 500ПМФ4.402.413	Диск	2	Сталь 60С2А, ГОСТ 14959—79
800МФ4.421.444	Кольцо	1	То же
800МФ4.421.445	Кольцо	1	»

Инструменты

ГОСТ 11737—74	Ключ торцовый для деталей с шестигранным углублением «под ключ»	6	S=5; 6; 8; 10; 14; 17
ГОСТ 2839—80Е	Ключ гаечный двусторонний с открытым зевом	4	S=12×14; 22×24; 30×32; 32×46
ГОСТ 16984—79	Ключ для круглых гаек шлицевых	5	∅ 22—24; 30—34; 55—60; 90—95; 100—110
ГОСТ 17199—71	Отвертка слесарно-монтажная	3	

Принадлежности

500МФ4.801.053	Ключ	1	
6900-7003	Протирка	1	

Документация

	Руководство по эксплуатации (с приложениями) станка	1	Номера и количество приложений согласно спецификациям
	Руководство по эксплуатации электрооборудования (с приложениями)	1	Номера и количество приложений согласно спецификациям. Электрооборудование
	Руководство по эксплуатации. Комплект поставки (с приложениями)	1	Номера и количество приложений согласно спецификациям

* В зависимости от требований заказа-наряда поставляются.

губка 500МФ4.501.481 (хвостовик инструмента по нормам 2814);

губка 800МФ4-1.501.401 (хвостовик инструмента по нормам МА5 403).

ГОСТ, обозначение	Наименование комплектующих изделий	Количество	Примечание
	Руководство по эксплуатации. Свидетельство о приемке	1	Номера и количество приложений согласно спецификациям
	Руководство по эксплуатации. Электрооборудование. Свидетельство о приемке (с приложениями)	1	
	Документация к купленным изделиям	По 1 компл.	

Комплекты, поставляемые за отдельную плату

См. «Ведомость принадлежностей, поставляемых со станком за отдельную плату» ГЦ 500МФ4.000.001 РЭ2. Приложение 2 и 500МФ4.000.001 РЭ2. Приложение 3.

Комплект принадлежностей и инструмента, поставляемых по особому заказу за отдельную плату.

См. «Ведомость принадлежностей и инструмента, поставляемых за отдельную плату по особому заказу» 500МФ4.000.001 РЭ2. Приложение 5.

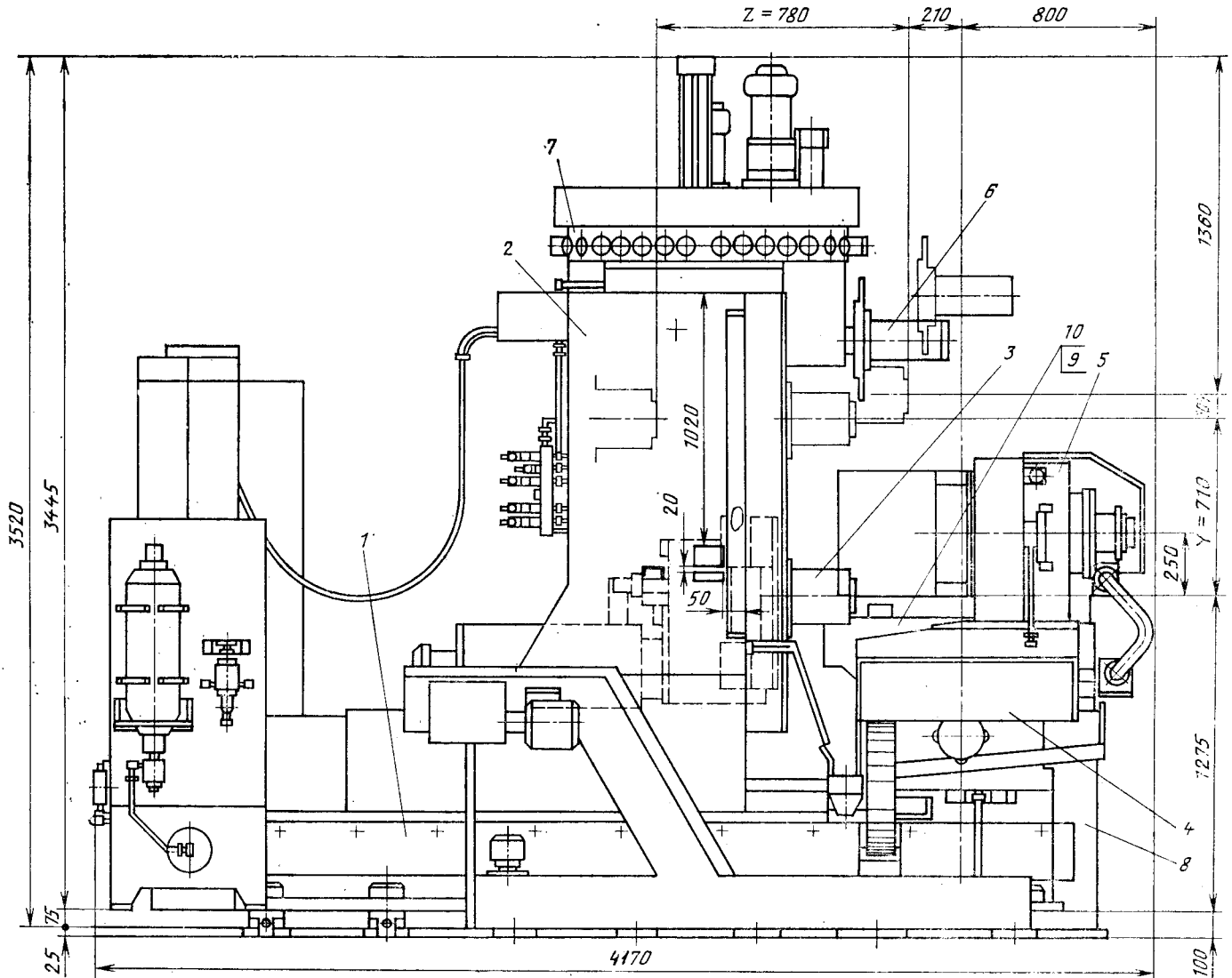
Узлы особого исполнения

Модель А*
МРЗ

Монитор	1
Измерительная головка с контролем обрабатываемой детали	1

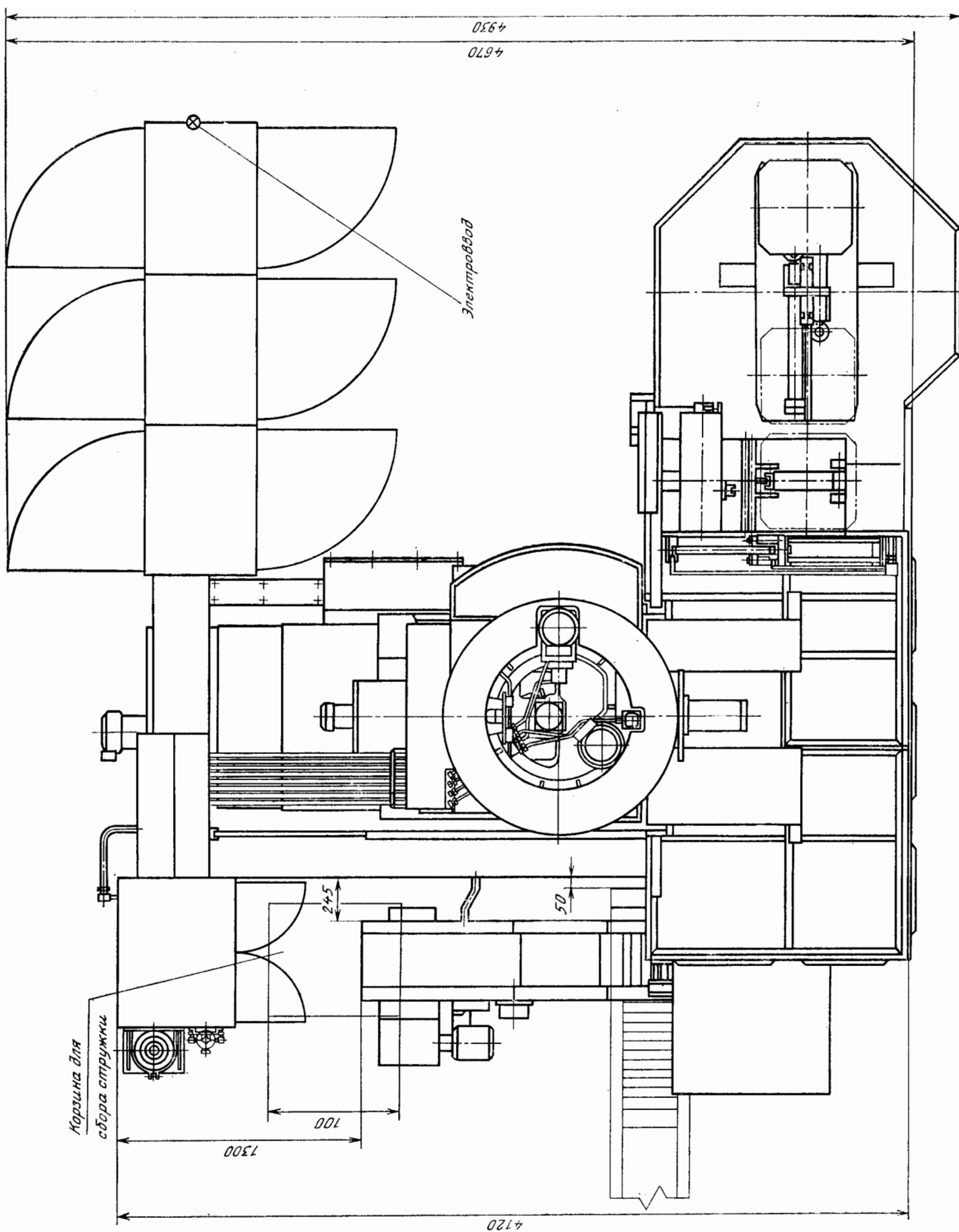
* Заказывается при условии оснащения станков системой ЧПУ фирмы Fanuc (Япония).

ОБЩИЙ ВИД

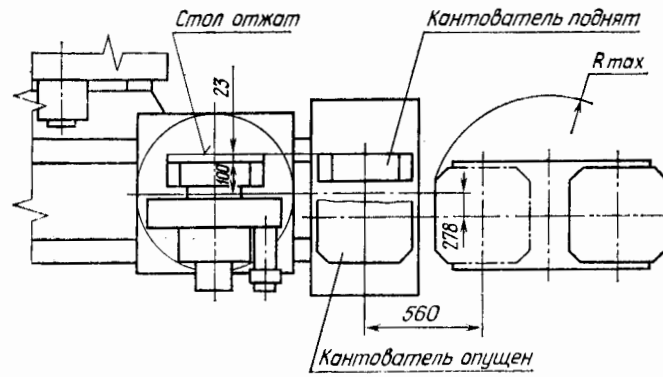
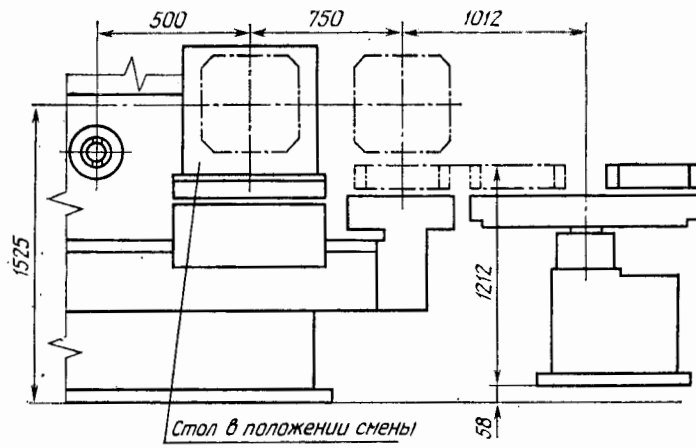


1 — станина; 2 — стойка; 3 — шпиндельная бабка; 4 — стол поворотный; 5 — стол накладной; 6 — манипулятор; 7 — инструментальный магазин; 8 — устройство для смены столов-спутников; 9 — кантователь; 10 — устройство перемещения столов-спутников

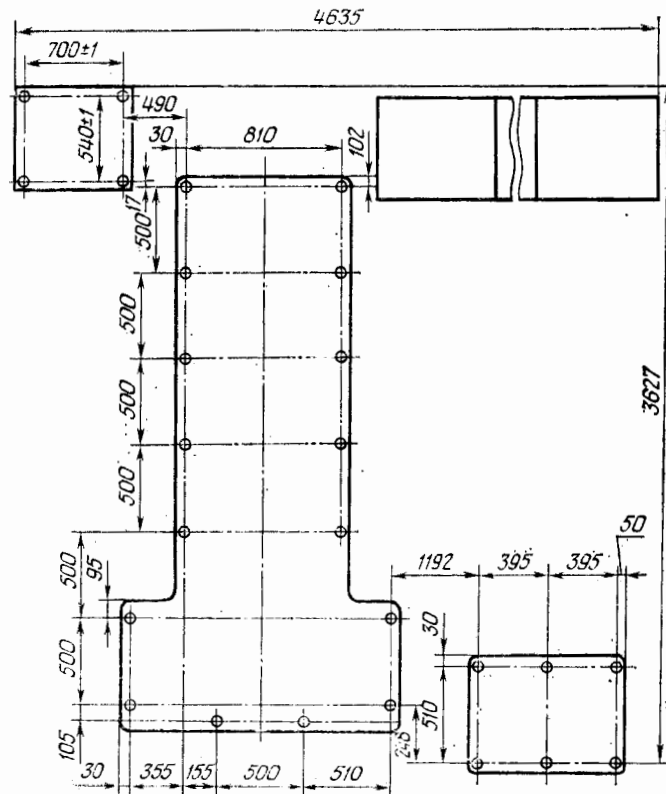
ОБЩИЙ ВИД СТАНКА (ВИД С ВЕРХУ) С ДВУХМЕСТНЫМ НАКОПИТЕЛЕМ



**УСТАНОВКА УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ
СТОЛОВ-СПУТНИКОВ**



УСТАНОВОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ



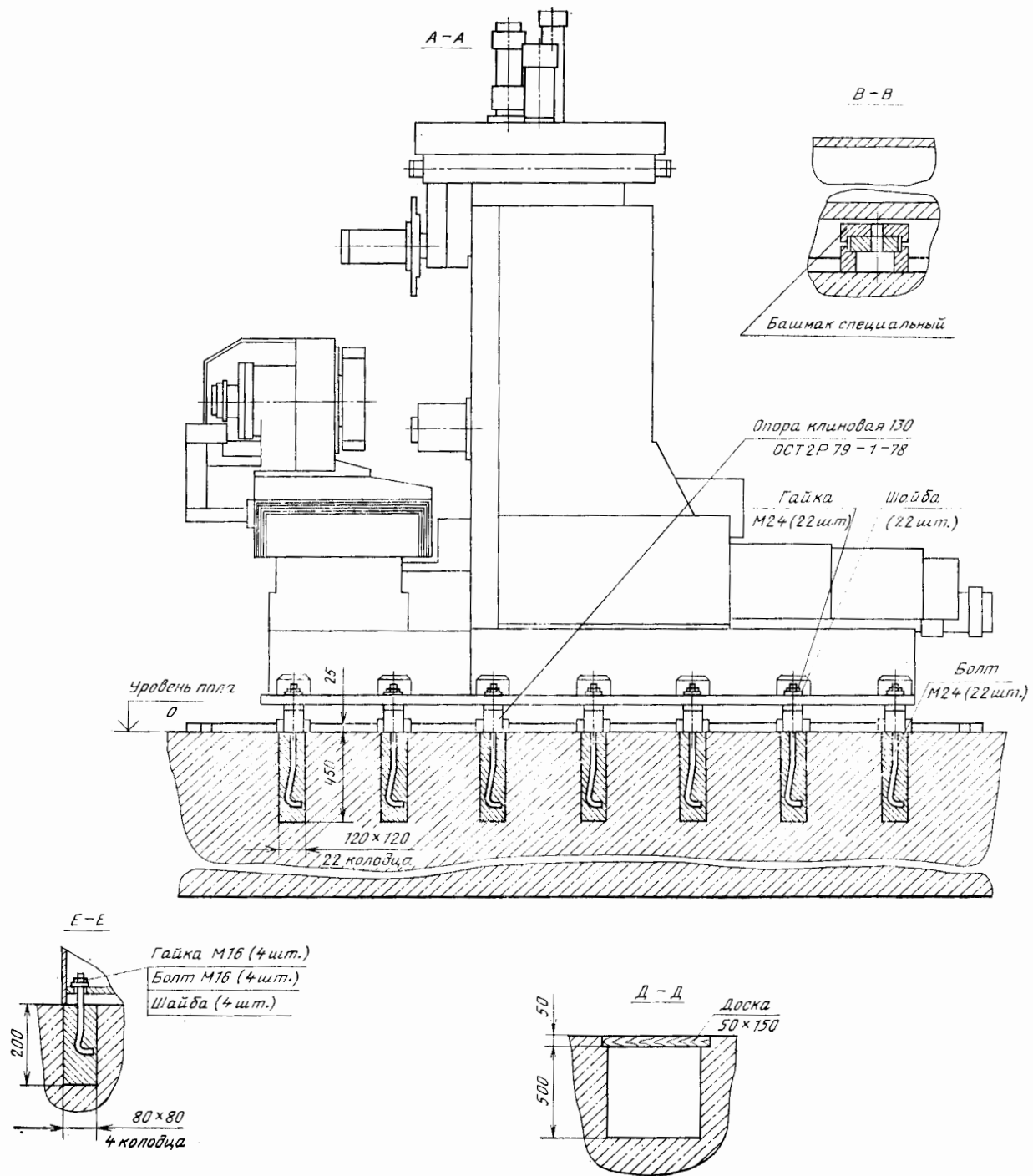


Рис. 1. (продолжение)

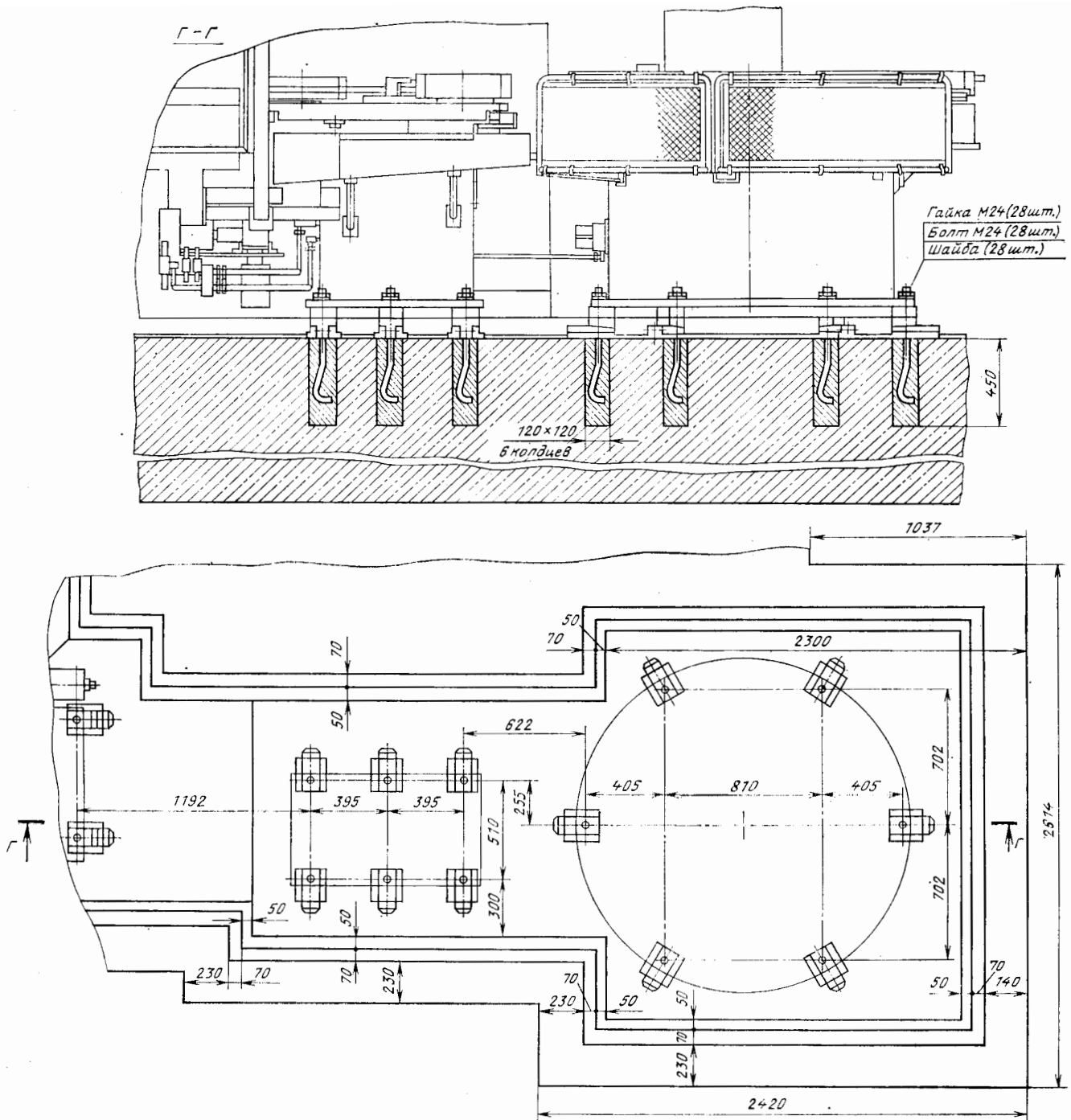


Рис. 2. Модели станков ИР500ПМ1Ф4-09 и ИР500ПМ1Ф4-29, остальное см. рис. 1.
 При перемещении подвижных частей прогиб фундамента в вертикальной продольной плоскости должен быть не более 0,01 на 1000 мм. Высота фундамента выбирается в зависимости от свойств и качества грунта.

**СХЕМА НАГРУЗОК НА ФУНДАМЕНТ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ИР500ПМФ4-09
И ИР500ПМФ4-29**

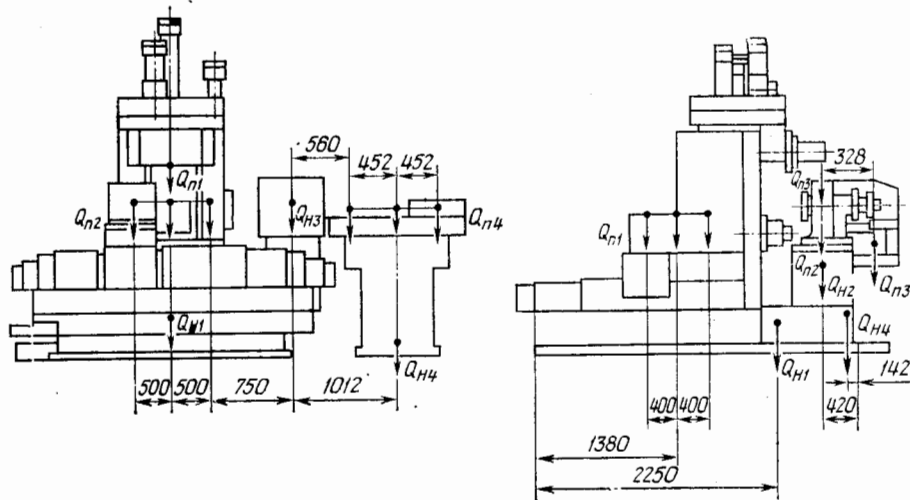


Рис. 3

Масса неподвижных частей:
 станины $Q_{н1}=2350$ кг;
 станины стола $Q_{н2}=2706$ кг;
 кантователя $Q_{н3}=328,6$ кг;
 устройства смены столов-спутников $Q_{н4}=1638$ кг.
 Масса подвижных частей:
 саней стойки (со стойкой и шпиндельной бабкой) $Q_{п1}=3931$; стола (с изделием
 массой $G=525$) $Q_{п2}=2138$ кг; кантователя $Q_{п3}=161,7$ кг;
 устройства смены столов-спутников $Q_{п4}=143,5$ кг

СХЕМА НАГРУЗОК НА ФУНДАМЕНТ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ИР500ПМ1Ф4-09 И ИР500ПМ1Ф4-29

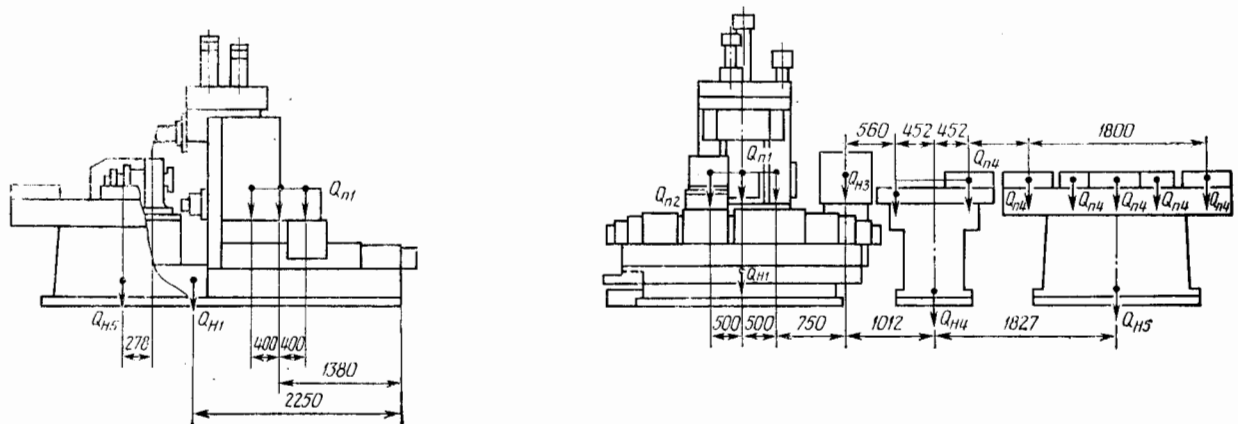


Рис. 4.

Масса неподвижных частей:
 накопителя $Q_{н5}=5380$ кг.
 Масса подвижных частей:
 накопителя столов-спутников (с изделиями) $(Q_{п4}+700) \times 8=6744$ кг.
 Массу остальных частей см. рис. 3.