

ГЛАВА 34

ГРАНУЛЯТОРЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

В главе приведены наименование, назначение и область применения грануляторов, краткое описание конструкции и принципа работы, технические характеристики, чертежи общих видов с габаритными и присоединительными размерами.

При заказе гранулятора во взрывозащищенном исполнении после условного обозначения гранулятора следует указать исполнение электрооборудования.

Условное обозначение грануляторов: первые буквы — тип гранулятора; ФП, ФШ, ФР — формования, соответственно прессующий, шнековый, роторный; ОТ — окатывания тарельчатый; РН, РЦ — разбрзгивания, соответственно напорный, центробежный; цифры за буквами — диаметр рабочего органа (см) для грануляторов формования и окатывания или площадь рабочей поверхности (см^2) для грануля-

торов разбрзгивания; следующая за цифрами буква — материал основных деталей, соприкасающихся с продуктом (У — углеродистая сталь, К — коррозионностойкая сталь); последние две цифры — порядковый номер модели.

Пример условного обозначения шнекового гранулятора формования со шнеком диаметром 300 мм из коррозионностойкой стали; вторая модель: ФШ030К02.

По степени взрывозащищенности электрооборудования грануляторы изготавливают: с электродвигателем в общепромышленном исполнении (индекс А); с электродвигателем во взрывозащищенном исполнении (индекс В).

Климатическое исполнение и категория размещения — УХЛ3 или УХЛ4 по ГОСТ 15150—69.

34.1. Грануляторы формования прессующие ФП025К08 и ФП040К01

Предназначены для получения гранул в виде равномерных цилиндрических гранул (таблеток) из влажных порошкообразных химических продуктов, главным образом катализаторов, сорбентов, наполнителей и других продуктов, влажностью 18—25%.

Грануляторы (рис. 34.1, 34.2) состоят из рамы 2, загрузочной течки, 8, запитывающего валка 7, ротора 9 с установленными в нем толкателями 11 и механизма привода толкателей 13, электродвигателя 1, редуктора 5, открытой зубчатой пары 4, узла съема гранул 10, приемника гранул 12, узла возврата просыпи 6 и узла промывки ротора 3.

При работе продукт, поступающий в загрузочную течку, захватывается запитывающим валком и вращающимся ротором и запрессовывается в отверстия ротора. При дальнейшем повороте ротора толкатели перемещают сформированные в отверстиях ротора гранулы на его поверхность, откуда они снимаются и направляются в приемник гранул. Образующаяся при работе просыпь с помощью узла возврата просыпи вновь направляется на формование. Узел промывки ротора обеспечивает непрерывную работу гранулятора.

Техническая характеристика грануляторов

| Показатель | ФП025К08 | ФП040К01 |
|---|---------------------|----------------------|
| Производительность по пастообразному продукту, кг/ч (тыс.табл./ч) | До 200 (6000) | До 500 (960) |
| Режим работы | Непрерывный | Непрерывный |
| Диаметр ротора, мм | 250 | 400 |
| Количество отверстий в роторе | 800—1000 | 1300—1800 |
| Размеры гранул, мм: | | |
| диаметр | 4—6 | 4—10 |
| высота | 4—6 | 4—10 |
| Частота вращения ротора, с ⁻¹ (об/мин) | 0,2 (12); 0,25 (15) | 0,13 (8); 0,166 (10) |
| Электродвигатель привода: | | |
| тип | 4А112МВ8У3 | 4А1122М4У3 |
| мощность, кВт | 3 | 5,5 |
| частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) | 12,5 (750) | 24 (1440) |
| Тип редуктора | Ц2У-125-40-21КУ2 | Ц2У-200-40-22КУ2 |
| Габаритные размеры, мм | 1300x800x1600 | 1250x1250x1800 |
| Масса, кг | 500 | 1000 |

Таблица 34.1

Таблица штуцеров

| Шифр гранулятора | Обозначение | Назначение | Внутренние размеры патрубка, мм | Количество |
|------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|------------|
| ФП025К08 | A Б | Вход продукта Выход продукта | 180x210 230x40 | 1 |
| ФП040К01 | A Б | Вход продукта Выход продукта | 300x215 215x80 | 1 |

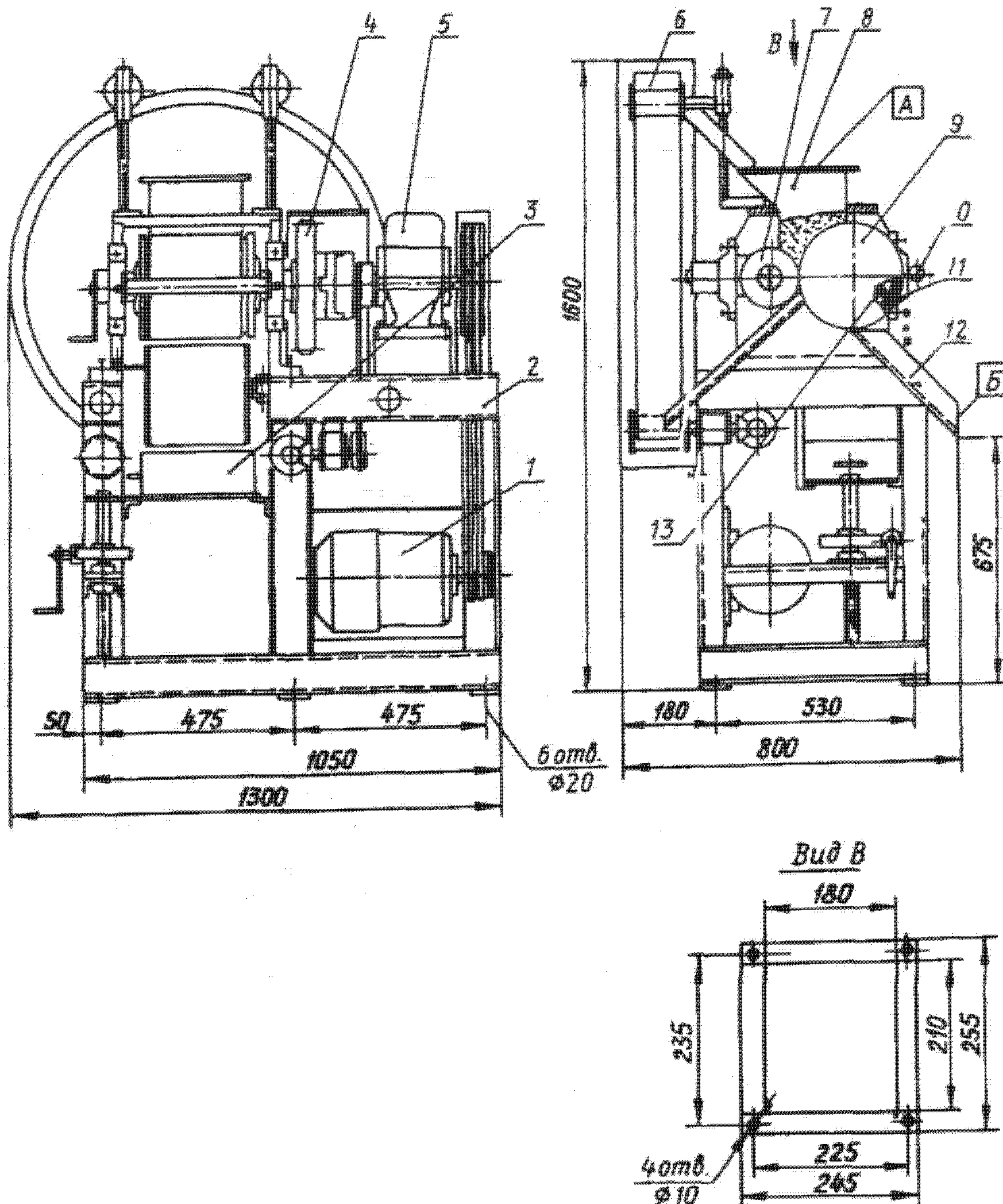


Рис. 34.1. Гранулятор ФП025К08

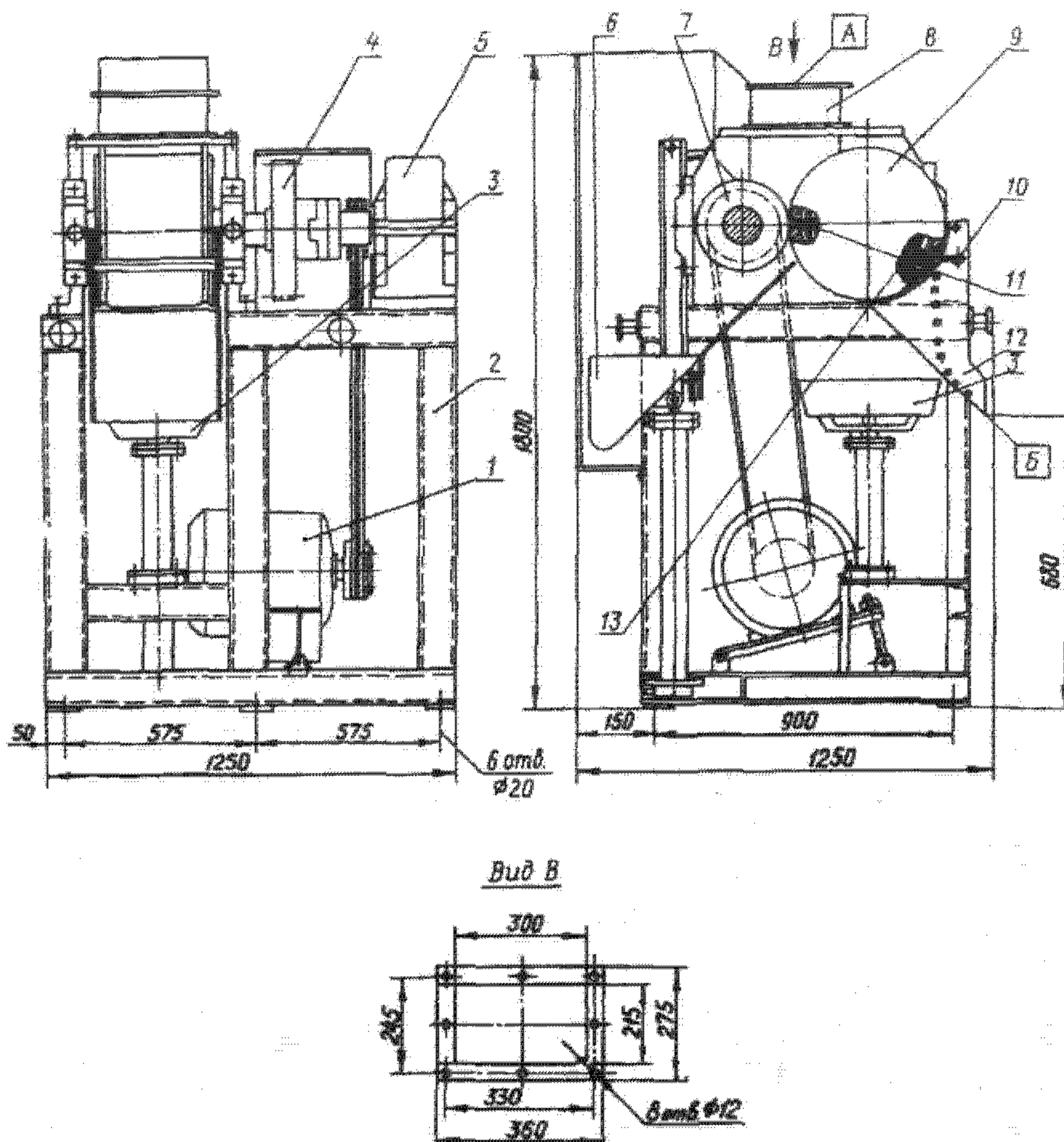


Рис. 34.2. Гранулятор ФП040К01

Гранулятор ФШ010К02

Предназначен для гранулирования пастообразных продуктов низкой пластичности.

Гранулятор (рис. 34.3) состоит из бункера-накопителя 4 с Z-образным ворошителем 5, приводимым во вращение электродвигателем 2 с редуктором 3, двух однотипных формователей шнекового типа и ленточного транспортера-раскладчика 7.

Основными элементами формователей являются корпус 8, роторный нагнетатель 11, фильтрная решетка 6, шнек 12, электродвигатель 1 привода шнека, редуктор 9 и вариатор 10. При работе пастообразный продукт загружается в бункер-накопитель и под действием лопастей попадает в роторный нагнетатель формователя для предварительного гранулирования, захватывается роторами, нагнетается в межвитковое пространство шнека и продавливается через фильтрную решетку. Получаемые жгуты под действием собственного веса обламываются и попадают в загрузочную зону формователя вторичного гранулирования. Окончательно сформированные гранулы попадают на ленту транспортера-раскладчика.

Техническая характеристика

Производительность, кг/ч 400
Размер гранул, мм:

| | |
|---|-------------|
| диаметр 3—5 | |
| длина не регламентируется | |
| Режим работы непрерывный | |
| Диаметр шнеков, мм 100 | |
| Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин): | |
| шнека (плавнорегулируемая) 0,32-0,64 | (19,2-38,4) |
| лопастей бункера 0,16 (9,6) | |
| Электродвигатели привода: | |
| формователя: | |
| тип ВИ12М4 | |
| мощность, кВт 5,5 | |
| частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) 24 (1440) | |
| ворошителя: | |
| тип ВИ12М8 | |
| мощность, кВт 3 | |
| частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) 11,7 (700) | |
| Тип редуктора: | |
| формователя Ц2У-160-40-21КУ2 | |
| ворошителя Ц2У-200-40-12КУ2 | |
| Тип вариатора формователя ВЦ40.131.03 | |
| Транспортер-раскладчик: | |
| тип движения маятниковый | |
| число двойных качаний в минуту 6,75 | |
| скорость ленты транспортера, м/с 0,2 | |
| ширина раскладки гранул, мм 1200 | |
| Мотор-редуктор привода: | |
| тип МП32-40-22,4-КУ3 | |
| количество 2 | |
| Габаритные размеры гранулятора, мм 3993x1750x3047 | |
| Масса, кг 2848 | |

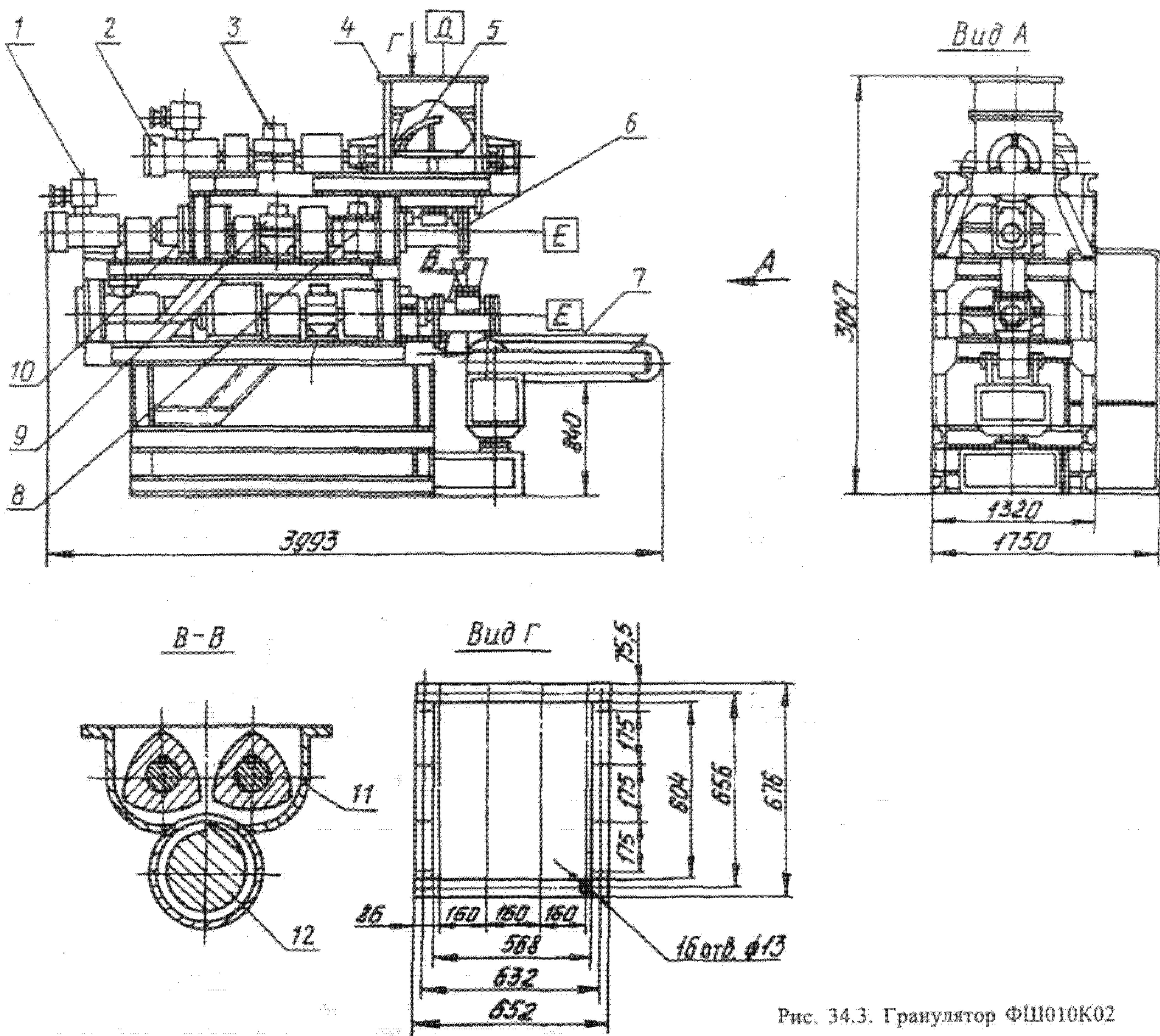


Рис. 34.3. Гранулятор ФШ010К02

Таблица 34.2

Таблица штуперов

| Обозначение | Назначение | Диаметр условного прохода (внутренние размеры патрубка), мм | Количество |
|-------------|----------------|---|------------|
| D | Вход продукта | 604x568 | 1 |
| E | Выход продукта | 100 | 2 |

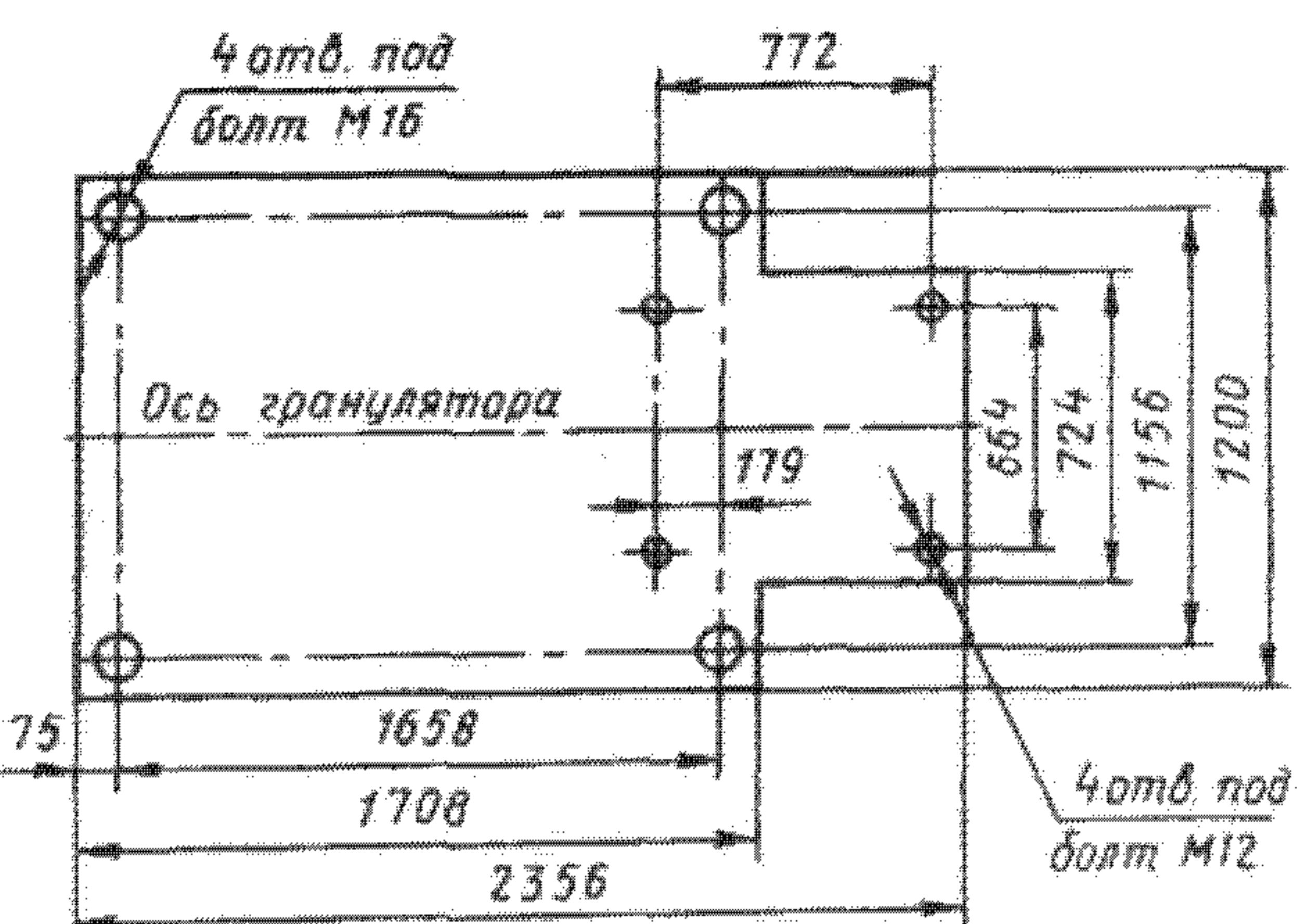


Рис. 34.4. План расположения отверстий под фундаментные болты гранулятора

Гранулятор ФШ015К02

Предназначен для гранулирования пастообразных продуктов.

Гранулятор (рис. 34.4) состоит из формователя гранул и ленточного транспортера-раскладчика, распределяющего гранулы на ленте сушилки.

Основными элементами формователя являются корпус 9, вал 3, шnek 12, гильза 11, роторный нагнетатель 10, протирочная головка 6, фильтрная решетка 5, замковое устройство 4, привод 1 и предохранительная муфта 2. Транспортер-раскладчик 7 оснащен приводом 8 ленты транспортера и при-

водом маятникового движения в горизонтальной плоскости.

При работе продукт поступает в загрузочную зону формователя, захватывается роторами захватывающего устройства и подается в межвитковое пространство шнека. С помощью шнека и противоречной головки продукт экструдируется через фильтрную решетку. Получаемые жгуты под действием собственного веса обламываются и попадают на движущуюся ленту транспортера-раскладчика, за счет маятникового движения которого гранулы равномерно распределяются на ленте сушилки.

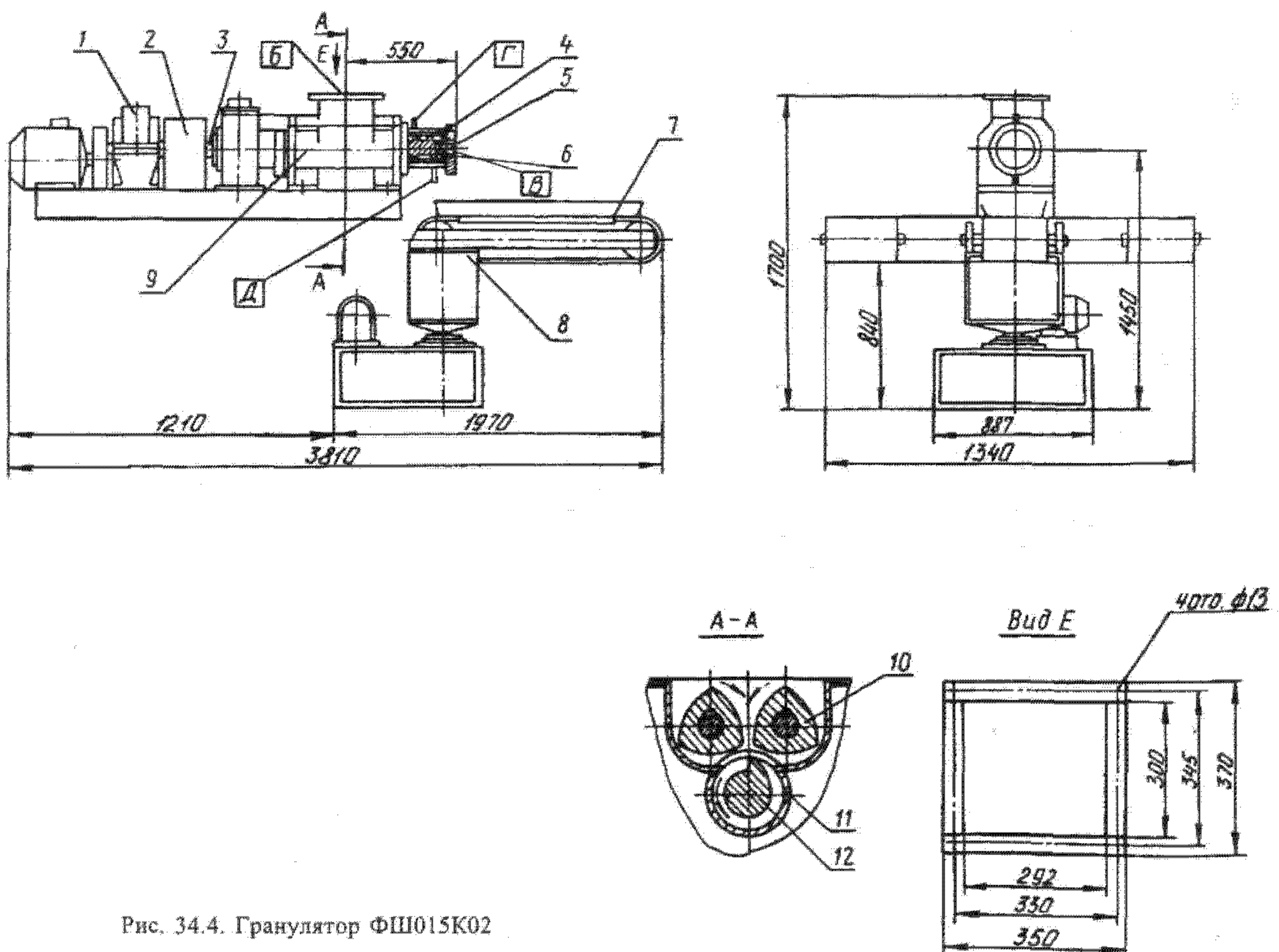


Рис. 34.4. Гранулятор ФШ015К02

Таблица штуцеров

| Обозначение | Назначение | Диаметр условного прохода (внутренние размеры патрубка), мм | Условное давление, МПа (кгс/см ²) | Количество |
|-------------|------------------------|---|---|------------|
| Б | Вход продукта | 300x292 | — | 1 |
| В | Выход продукта | 150 | — | 1 |
| Г | Вход охлаждающей воды | 14 | 0,6 (6) | 1 |
| Д | Выход охлаждающей воды | 14 | 0,6 (6) | 1 |

Таблица 34.3

Техническая характеристика

| | |
|--|-------------------------|
| Производительность, кг/ч | 500 |
| Размер гранул, мм: | |
| диаметр | 5 |
| длина | не регламентируется |
| Режим работы | непрерывный |
| Диаметр шнека, мм | 150 |
| Частота вращения шнека, с ⁻¹ (об/мин) | 0,32; 0,48 (19,2; 28,8) |
| Электродвигатель привода формователя: | |
| тип | 4А132S4У3 |
| мощность, кВт | 7,5 |
| частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) | 24,3 (1455) |
| Тип редуктора формователя | Ц2У-200-40-12КУ2 |
| Транспортер-раскладчик: | |
| тип движения | маятниковый |
| число двойных качаний в минуту | 6,75 |
| скорость ленты транспортера, м/с | 0,2 |
| ширина раскладки гранул, мм | 1200 |
| мотор-редуктор привода: | |
| тип | МП32-40-22,4-КУ3 |
| количество | 2 |
| Габаритные размеры, мм | 3810x887x1700 |
| Масса, кг | 1300 |

Гранулятор ФШ020К01

Предназначен для гранулирования пастообразных продуктов.

Гранулятор (рис. 34.7) состоит из корпуса 6, загрузочной камеры 5, составного шнека 8 с протирочной головкой 10, двухроторного нагнетателя 9, фильтрной решетки 11, расположенной на поворотной турели 7, пневмоцилиндров 12, зажима фильтрной решетки, узла привода, состоящего из электродвигателя 1, редуктора 2, раздаточной коробки 3 и предохранительной муфты 4.

При работе продукт непрерывно поступает в загрузочную камеру роторных нагнетателей, захватывается транспортно-прессовой частью шнека, уплотняется и затем продавливается через фильтрную решетку с помощью протирочной головки.

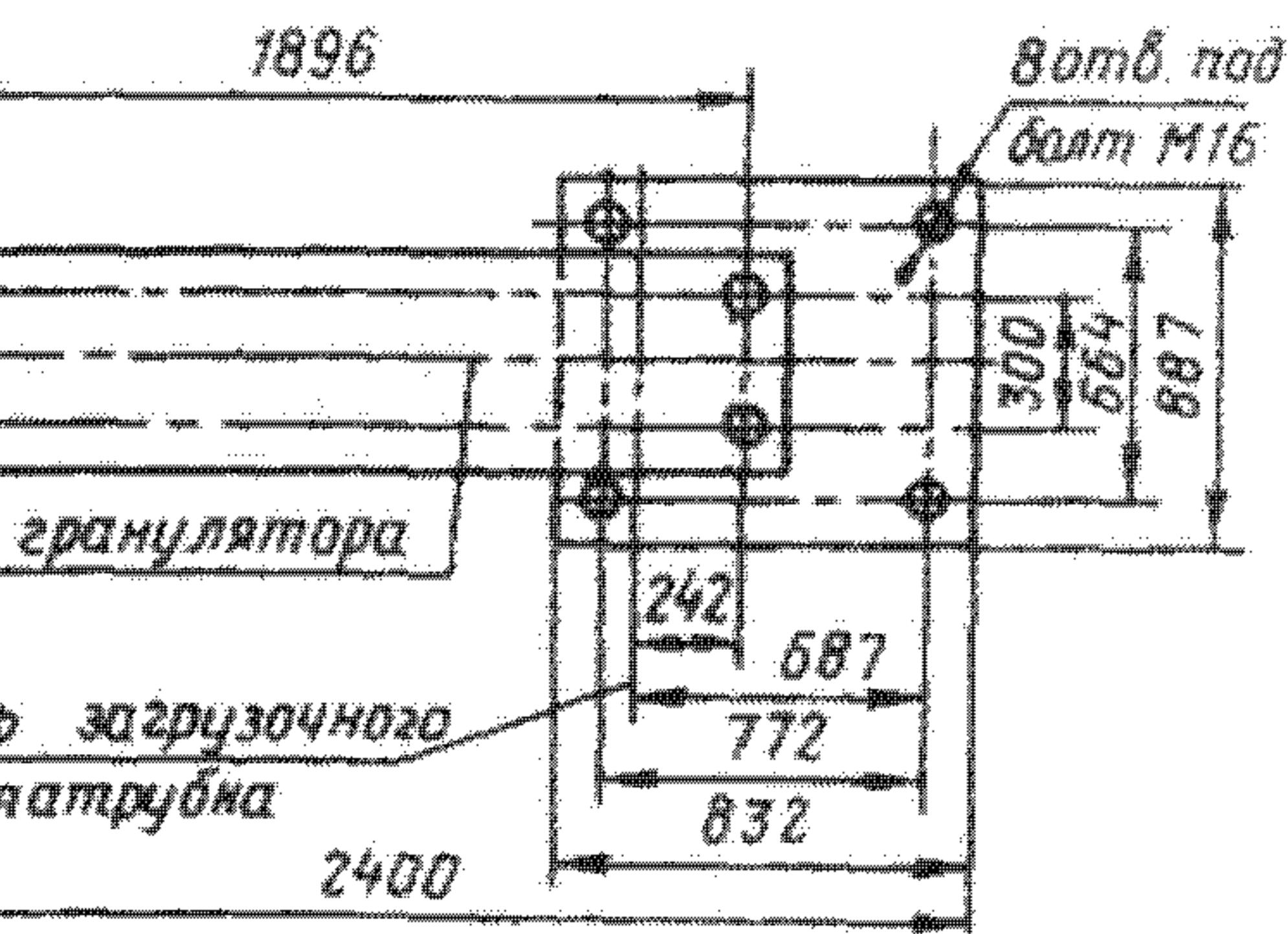


Рис. 34.5. План расположения отверстий под фундаментные болты гранулятора

Техническая характеристика

| | |
|--|---------------------|
| Производительность, кг/ч | 1500 |
| Размер гранул, мм: | |
| диаметр | 3—4 |
| длина | не регламентируется |
| Режим работы | непрерывный |
| Диаметр шнека, мм | 200 |
| Частота вращения шнека, с ⁻¹ (об/мин) | 0,73 (43,9) |
| Электродвигатель привода: | |
| тип | Б180S4У2 |
| мощность, кВт | 22 |
| частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) | 24,4 (1465) |
| Тип редуктора | Ц2У-250-31,5-21КУ2 |
| Габаритные размеры, мм | 3680x1180x1015 |
| Масса, кг | 2100 |

Таблица 34.4

Таблица штуцеров

| Обозначение | Назначение | Диаметр условного прохода (внутренние размеры патрубка), мм | Условное давление, МПа (кгс/см ²) | Количество |
|-------------|------------------------|---|---|------------|
| В | Вход продукта | 430x270 | — | 1 |
| Г | Выход продукта | 200 | — | 1 |
| Д | Вход охлаждающей воды | 14 | 0,6 (6) | 1 |
| Е | Выход охлаждающей воды | 14 | 0,6 (6) | 1 |
| Ж | Вход воздуха | 18 | 0,63 (6,3) | 2 |

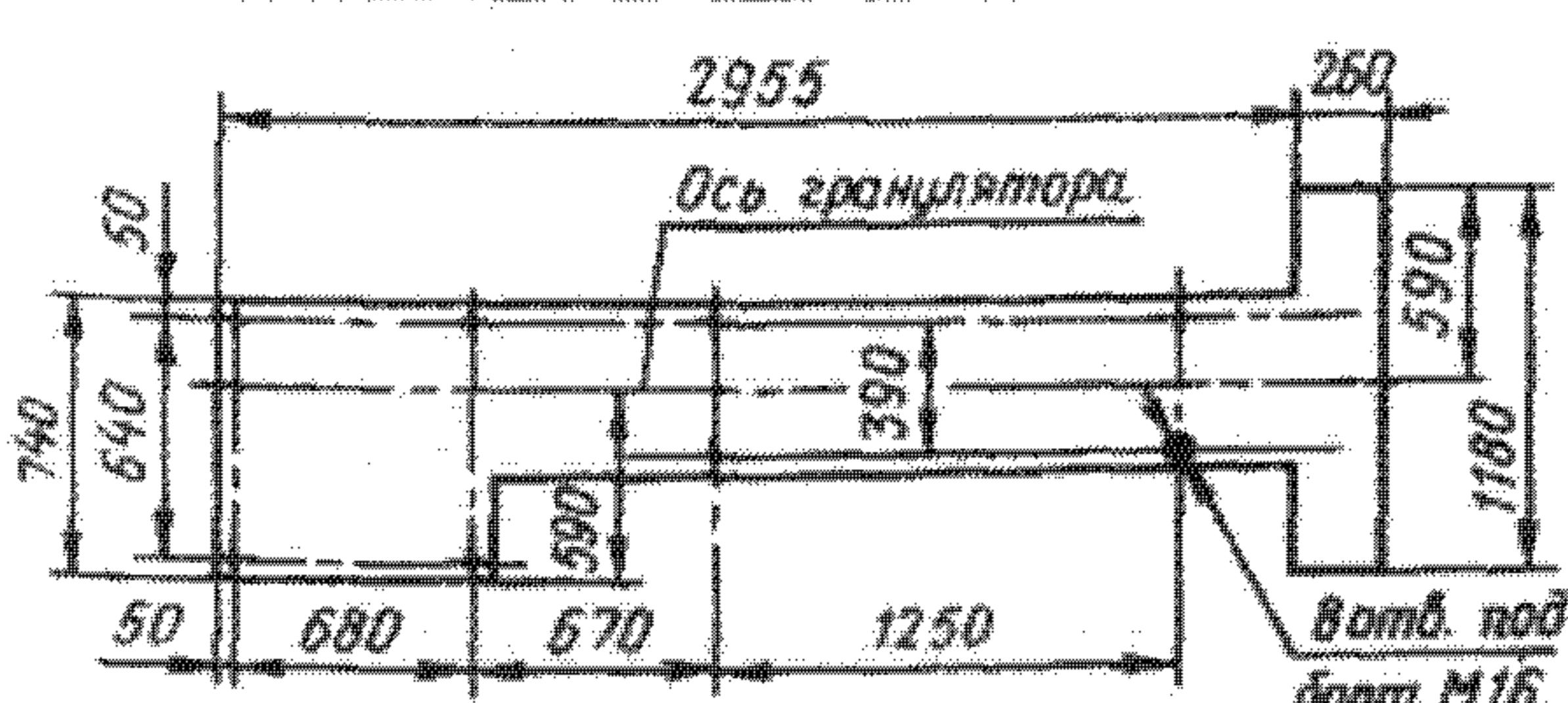


Рис. 34.6. План расположения отверстий под фундаментные болты гранулятора

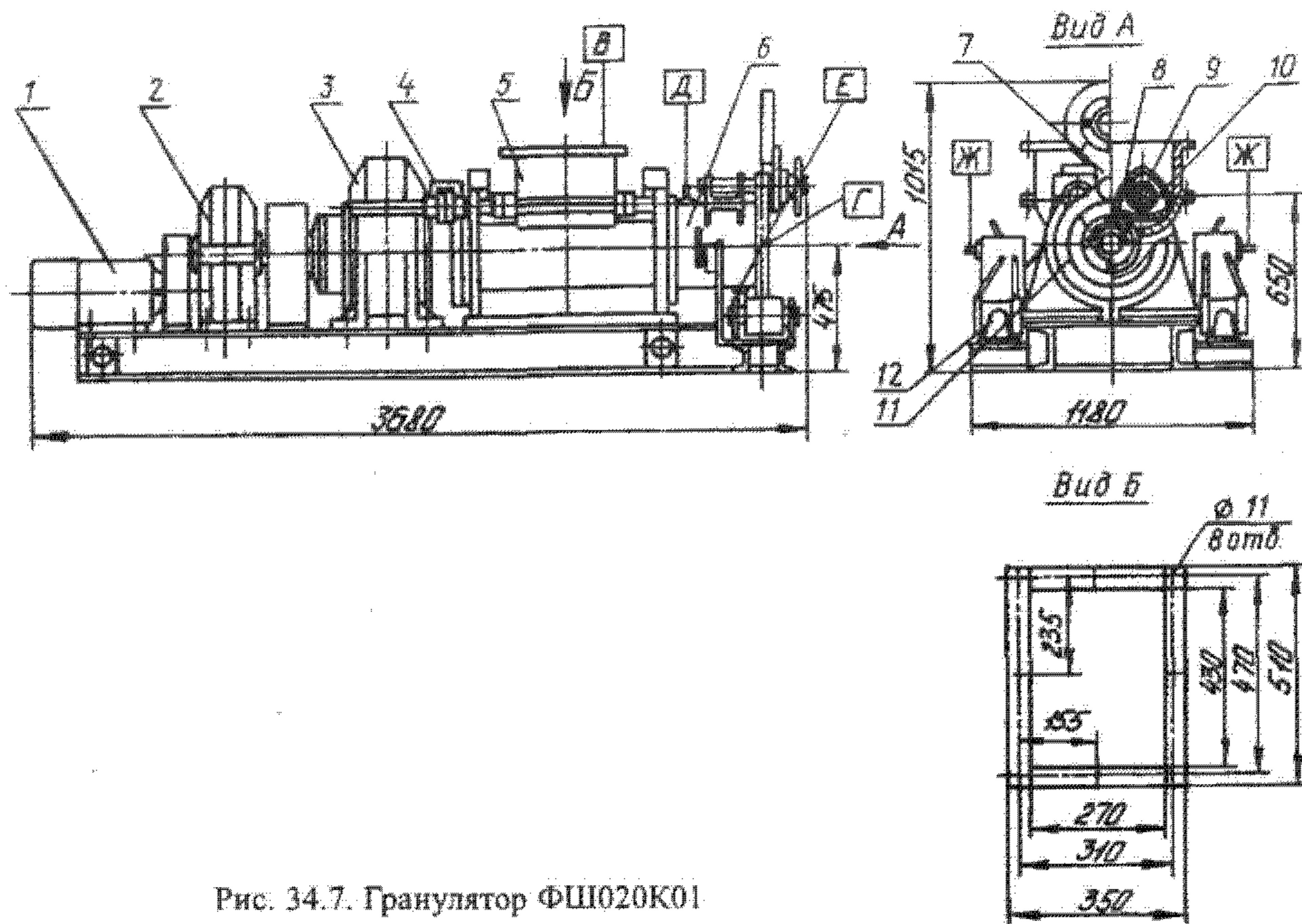


Рис. 34.7. Гранулятор ФШ020К01

Гранулятор ФР047К01

Предназначен для получения гранул из пастообразных продуктов влажностью 40—60%.

Гранулятор (рис. 34.8) состоит из сварного корпуса 1 с крышками 5, фильтрной решетки 7 корытообразного сечения, ротора, образованного двумя водилами 2, насаженными на центральный вал, валками 8, установленными в подшипниках водил, зубчатой

передачей 4 и подпорными башмаками 9. Привод — от электродвигателя 6 через клиноременную передачу и редуктор 3.

При работе продукт непрерывно подается в корпус гранулятора, где подхватывается вращающимися валками и продавливается через фильтрную решетку.

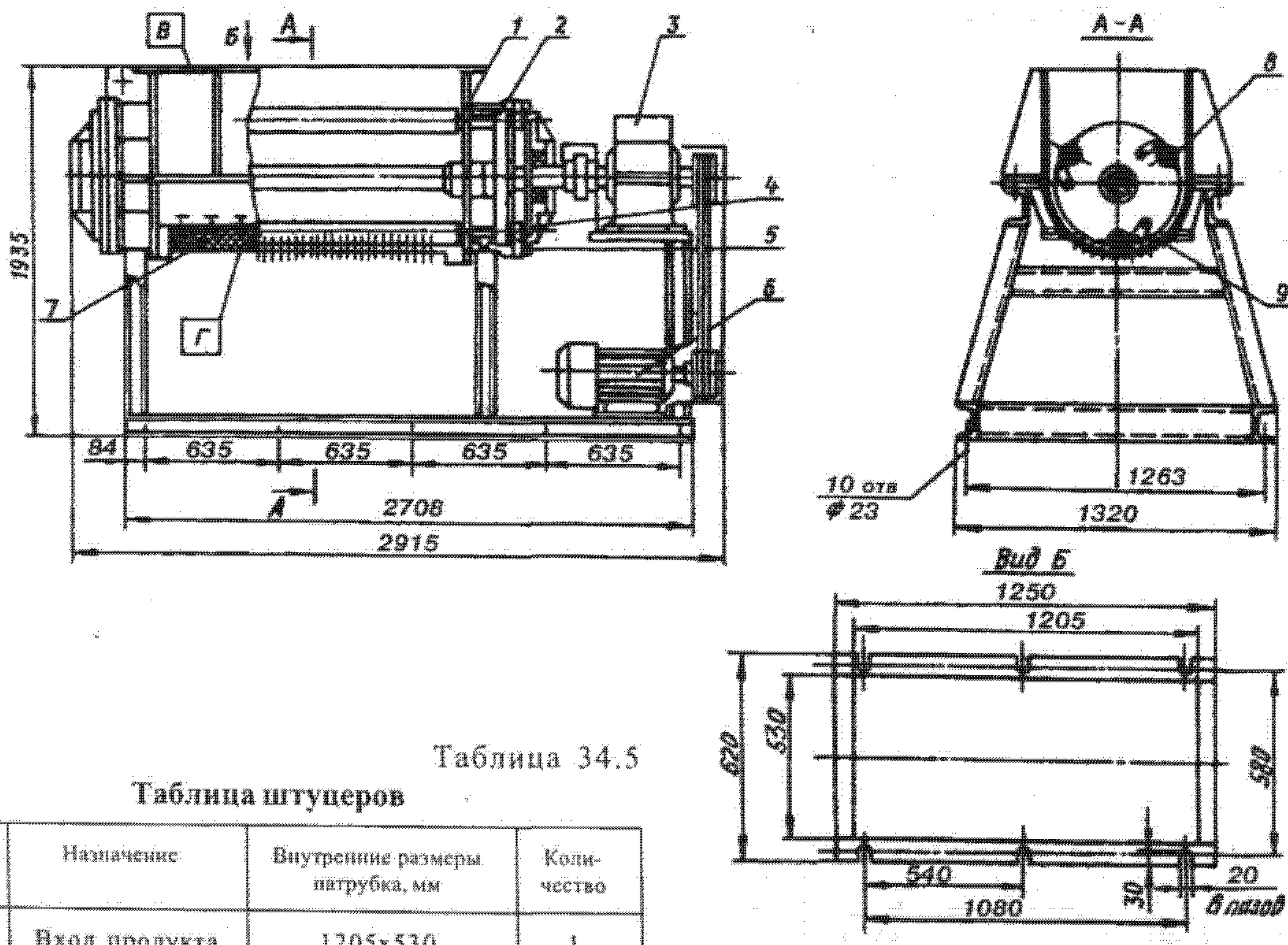


Таблица 34.5
Таблица штуцеров

| Обозначение | Назначение | Внутренние размеры патрубка, мм | Количество |
|-------------|----------------|---------------------------------|------------|
| В | Вход продукта | 1205x530 | 1 |
| Г | Выход продукта | 1120x320 | 1 |

Рис.34.8. Гранулятор ФШ020К01

Техническая характеристика

| | | | |
|--|----------------------------------|--|-----------------|
| Производительность, кг/ч | 550 | валков | 1,01; 1,35; 1,4 |
| Размер гранул, мм: | | | (60,7; 81; 101) |
| диаметр | 5 | | |
| длина | не регламентируется | | |
| Режим работы | непрерывный | Электродвигатель привода: | |
| Диаметр ротора, мм | 468 | тип | В132С4 |
| Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) | | мощность, кВт | 7,5 |
| водила | 0,25; 0,33; 0,42 (15; 20; 25) | частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) | 24,3 (1460) |
| | | Тип редуктора | Ц2У-200-40-1 |
| | | Габаритные размеры, мм | 2915x1320x1935 |
| | | Масса, кг | 2660 |

Гранулятор ФР070К03**в комплекте с ленточной сушилкой гранул**

Предназначен для гранулирования и сушки паст химикатов — добавок и пигментов.

Гранулятор (рис. 34.10) состоит из корпуса I с крышками; фильтрной решетки 4 крытообразного сечения и ротора, образованного тремя валками 2, установленными на двух водилах 3.

Ленточная сушилка состоит из десяти секций 5, разделенных по ширине на две части, конвейера 7,

изготовленного из отдельных перфорированных пластин. Привод конвейера — от приводной станции б.

При вращении водила формующие валки совершают планетарное движение и продавливают продукт через отверстия фильтрной решетки.

Цилиндрические гранулы падают на движущиеся пластины конвейера, сушатся горячим воздухом и выгружаются их сушилки.

Техническая характеристика

| | | | |
|--|---------------------|---|---------------------------------------|
| Производительность, кг/ч | 1540 | Тип редуктора: | |
| Размер гранул, мм: | | гранулятора | Ц2У-31,5Н-25-12У2 |
| диаметр | 5 | сушилки | Ц2У-200-25-22У3; 4-80-25-51-1-2-У3 |
| длина | не регламентируется | Тип вариатора | ВЦ-1А-131-03 |
| Режим работы | непрерывный | Площадь рабочий | |
| Длина фильтры, мм | 2000 | поверхности сушилки, м ² | 42,1 |
| Диаметр ротора, мм | 702 | Температура теплоносителя (воздуха), °С | 130 |
| Диаметр формующих валков, мм | 190 | Давление трещущего пара, МПа (кгс/см ²) | 1,2 (12) |
| Количество формующих валков | 3 | Общая поверхность | |
| Электродвигатели привода: | | нагрева калориферов, м ² | 950 |
| гранулятора: | | Ширина транспортерной ленты, мм | 2000 |
| тип | 4А160М6У3 | Максимальная высота слоя | |
| мощность, кВт | 15 | продукта на ленте, мм | 20-50 |
| частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) | 16,7 (1000) | Скорость движения | |
| транспортерной ленты: | | транспортерной ленты, м/с | 0,005-0,03 |
| тип | 4А80А4У3 | Габаритные размеры, мм | 26840x3660x3050 |
| мощность, кВт | 1,1 | Масса, кг | 59800 |
| частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) | 25 (1500) | | |



Рис. 34.9. Габаритные размеры опорных частей гранулятора, устанавливаемых на фундамент

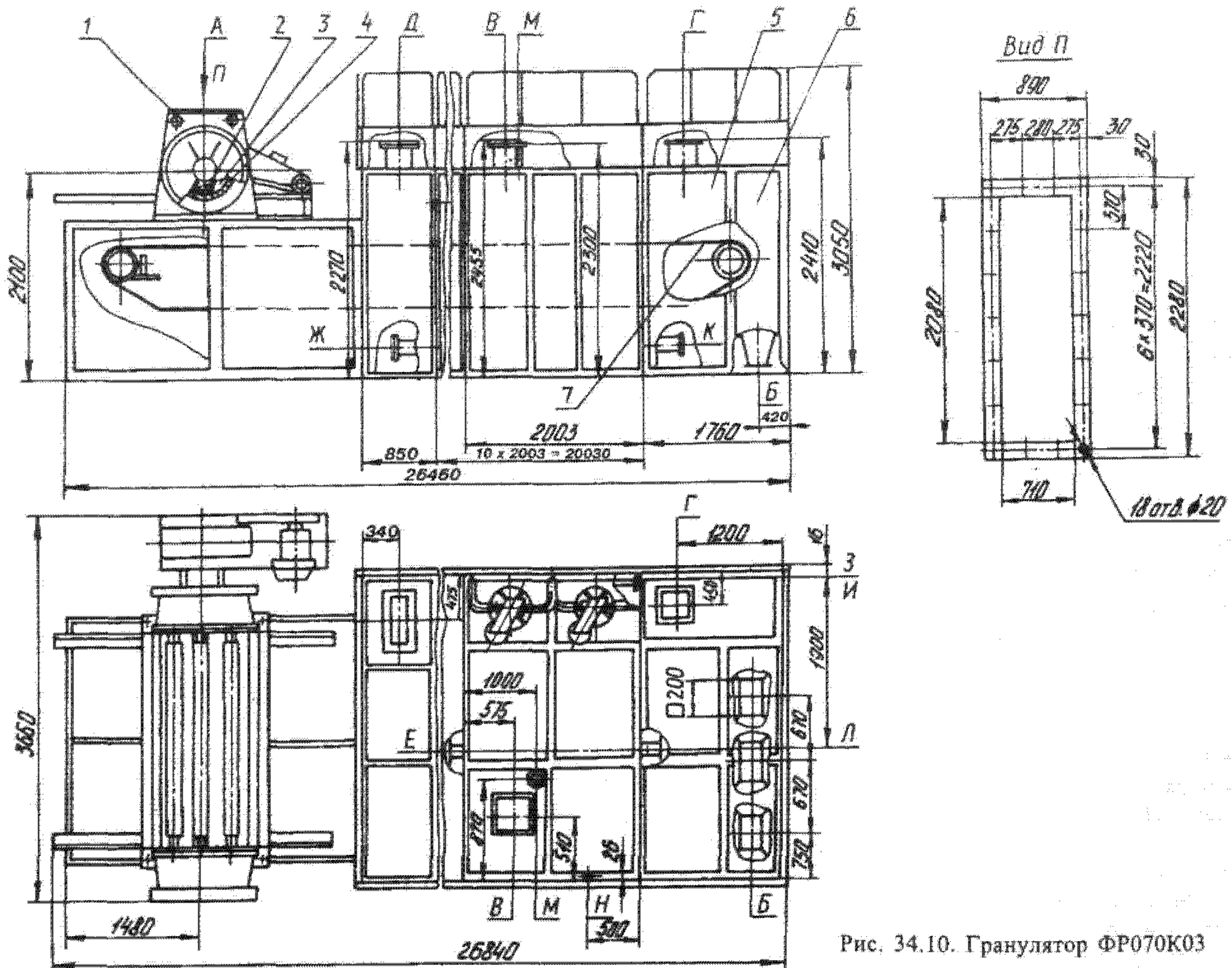


Рис. 34.10. Гранулятор ФР070К03

Таблица 34.6

Таблица штуцеров

| Обозначение | Назначение | Диаметр условного прохода (внутренние размеры патрубка), мм | Условное давление, МПа (кгс/см ²) | Количество |
|-------------|--|---|---|------------|
| А | Вход материала | 710x2080 | — | 1 |
| Б | Выход материала | 200x200 | — | 3 |
| В | Вход воздуха | 200x200 | — | 10 |
| Г | Выход отработанного воздуха | 350x350 | — | 1 |
| Д | Выход отработанного воздуха | 600x350 | — | 1 |
| Е | Вход пара | 50 | 1,2 (12) | 1 |
| Ж | Выход конденсата | 50 | 1,2 (12) | 1 |
| З | Вход воды для охлаждения подшипников вентиляторов | 25 | 1,0 (10) | 1 |
| И | Выход воды для охлаждения подшипников вентиляторов | 25 | 1,0 (10) | 1 |
| К | Вход воды | 100 | 1,2 (12) | 1 |
| Л | Выход воды | 100 | 1,2 (12) | 1 |
| М | Для пожаротушения | 50 | 1,2 (12) | 10 |
| Н | Для термометра | M20x1,5 | — | 10 |

34.2. Гранулятор окатывания тарельчатый ОТ100К02

Предназначен для гранулирования порошкообразных продуктов.

Гранулятор (рис. 34.11) состоит из станины 1, тарели 2, кожуха 3 со смотровым люком 7, электропривода 5, механизма поворота 6 и форсунки 4.

При работе порошкообразный продукт через загрузочный штуцер подается на наклонную вращающуюся тарель, где увлажняется связующей жидкостью из форсунок и окатывается до гранул заданной величины. Угол наклона тарели можно изменить с помощью механизма поворота.

Техническая характеристика

| | |
|---|--------------------|
| Производительность, кг/ч | 80—200 |
| Режим работы | непрерывный |
| Диаметр тарели, мм | 1000 |
| Высота борта тарели, мм | 150—250 |
| Частота вращения тарели, с ⁻¹ (об/мин) | 0,11—1,1 (7—70) |
| Угол наклона тарели, град. | 30—75 |
| Расход связующей жидкости, кг/ч | 30 |
| Расход воздуха, м ³ /ч | 1,5 |
| Мотор-вариатор электропривода: | |
| типа | МВР1-10Щ |
| мощность, кВт | 1,1 |
| частота вращения, с ⁻¹ (об/мин) | 0,11—1,1 (7—70) |
| Габаритные размеры, мм | 1800x1170x1960 |
| Масса, кг | 635 |

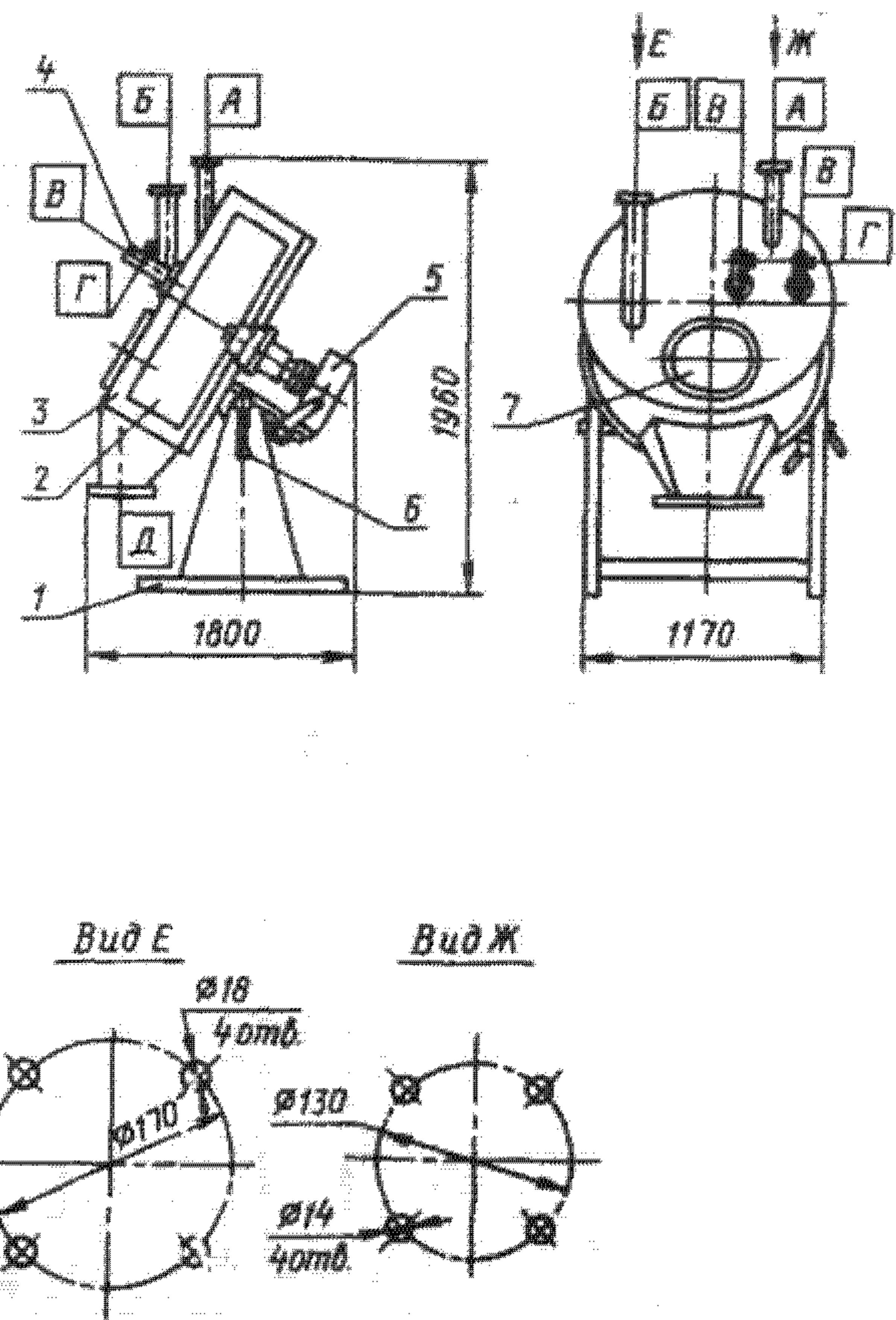


Рис. 34.11. Гранулятор ОТ100К02



Рис. 34.12. План расположения отверстий под фундаментные и отжимные болты

Таблица 34.7

Таблица штуцеров

| Обозначение | Назначение | Диаметр условного прохода, мм | Условное давление, МПа (кгс/см ²) | Колич- |
|-------------|----------------------|-------------------------------|---|--------|
| А | Вход порошка | 65 | 0,6 (6) | 1 |
| Б | Вентиляционный отсос | 100 | 0,6 (6) | 1 |
| В | Вход жидкости | 3 | 0,2 (2) | 2 |
| Г | Вход воздуха | 3 | 0,16 (1,6) | 2 |
| Д | Выход продукта | 350x220 | Атмосферное | 1 |

34.3. Грануляторы для плавообразных продуктов

Гранулятор разбрзгивания напорный РН003, 92К03

Предназначен для распределения расплава карбамида в виде капель в полости грануляционной башни диаметром 12 м и высотой падения капель (гранул) не менее 85 м с встроенным кипящим слоем диаметром 8,5 м. На башне устанавливается восемь грануляторов.

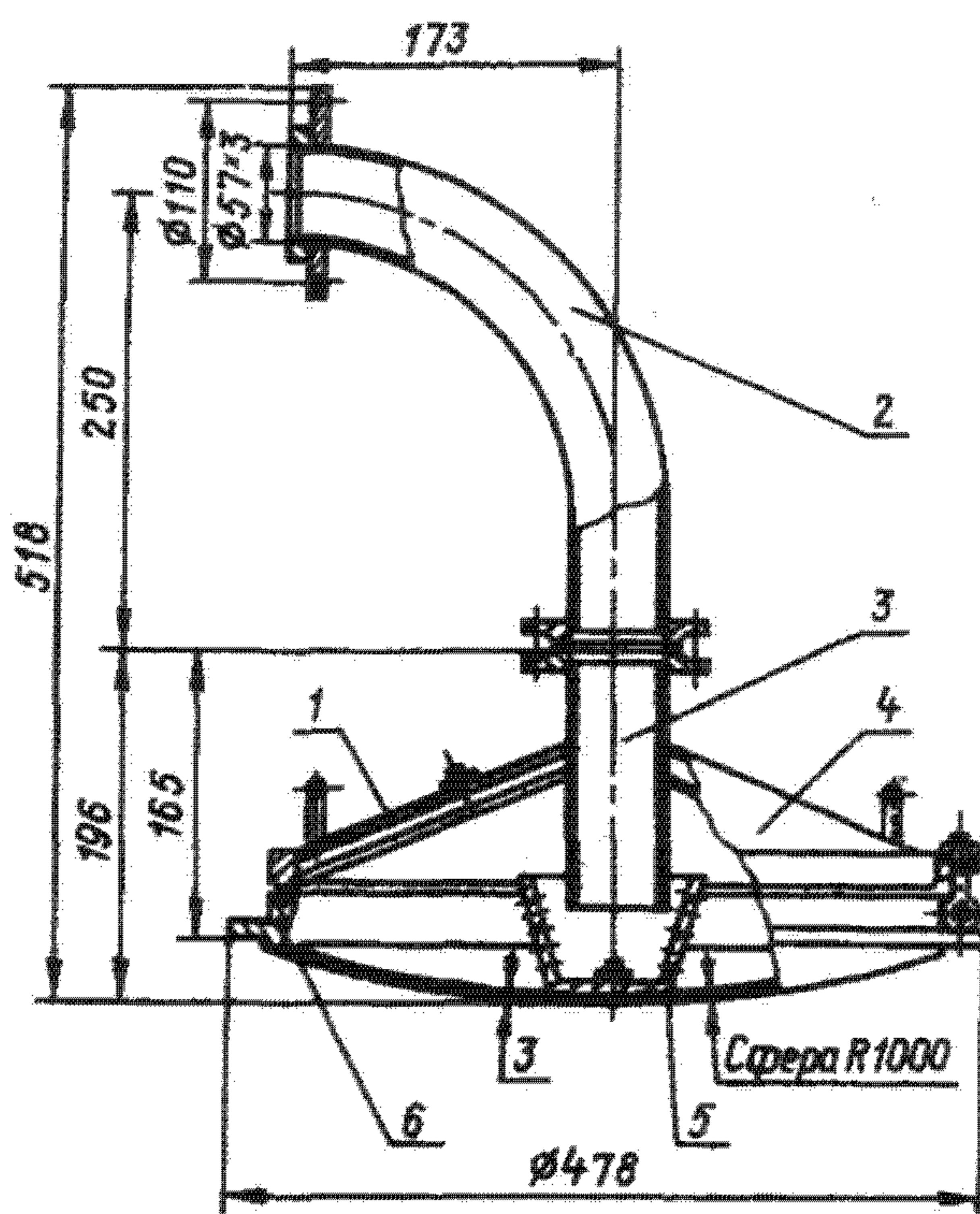


Рис. 34.13. Гранулятор РН003, 92К03

Гранулятор разбрзгивания центробежный РЦ060К01

Предназначен для распределения расплава аммиачной селитры в виде капель в полости грануляционной башни диаметром 16 м с охлаждающим кипящим слоем диаметром не менее 5 м при высоте падения капель (гранул) не менее 28 м; устанавливается в центре площадки гранулирования над проемом в перекрытии грануляционной башни.

Гранулятор состоит из корпуса 4, корзины 1, вала 5, верхнего 6 и нижнего 3 подшипниковых узлов, питателя 2, плавоподводящего патрубка 10, электродвигателя 9 и клиноременной передачи с ведущим 8 и ведомым 7 шкивами. Корзина — секционная. Для регулирования подачи расплава в секции корзины имеется специальное устройство.

Гранулятор (рис. 34.13) состоит из корпуса 4, теплоизолирующей рубашки 1, штуцера ввода расплава 3, разбрзгивателя 6, распределителя расплава 5 и плавоподводящего патрубка 2.

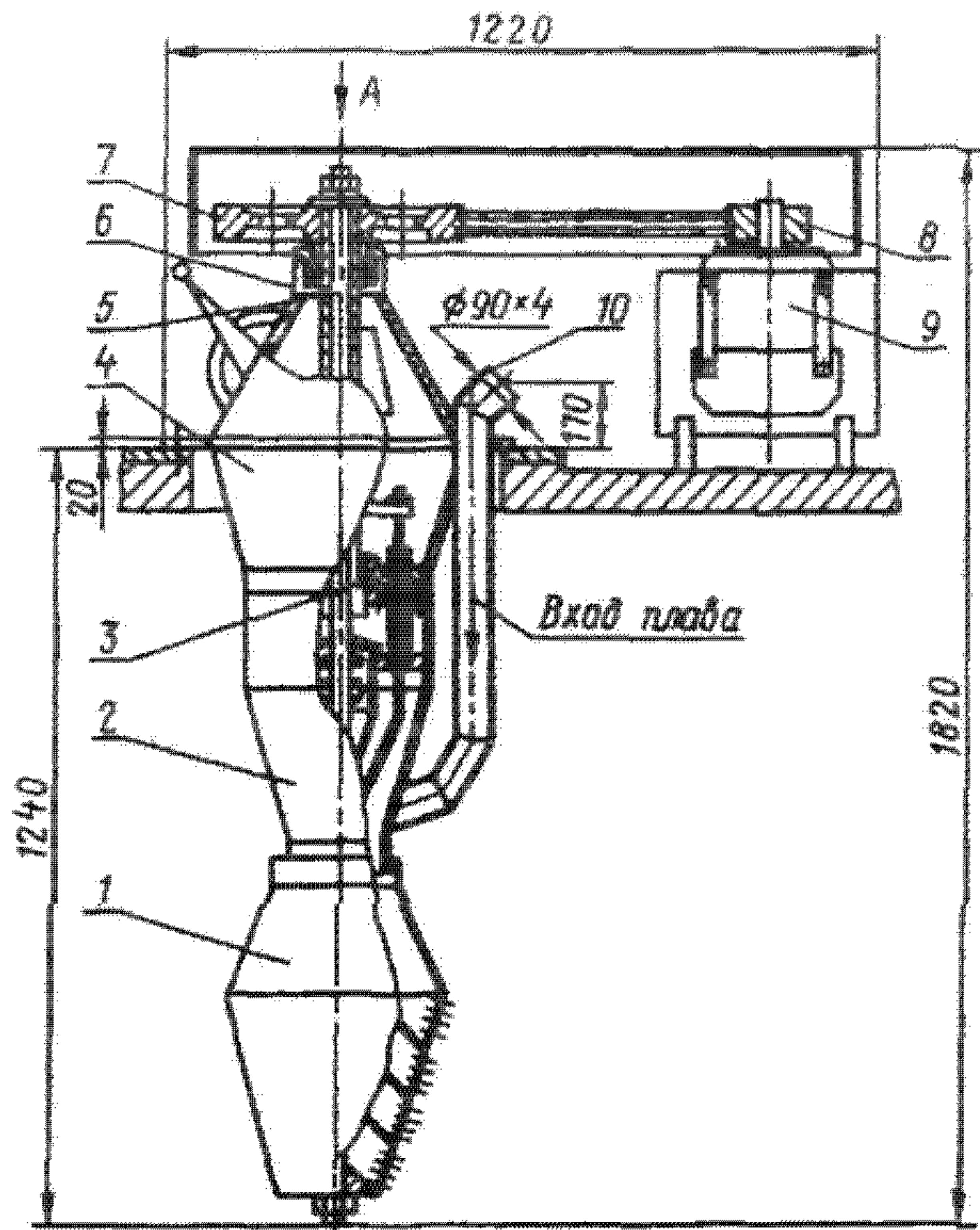
При работе расплав из напорного бака давлением от 1200 до 2700 мм рт. ст. плава через плавоподводящий патрубок и штуцер ввода плава непрерывно подается в гранулятор. Распределитель расплава изменяет направление потока расплава, обеспечивая его равномерную подачу к рядам отверстий в разбрзгивателе. Из отверстий расплав разбрзгивается во внутреннюю полость грануляционной башни в виде капель. В процессе падения капли расплава охлаждаются, кристаллизуются и превращаются в твердые гранулы.

Комплект грануляторов, установленный в башне, обеспечивает равномерное орошение кипящего слоя.

Техническая характеристика

| | |
|-------------------------------|--|
| Производительность, кг/ч | 5600—8400 |
| Режим работы | непрерывный |
| Рабочая среда | коррозионная, непожароопасная, невзрывоопасная, нетоксичная |
| Рабочая температура, °С | 136—140 |
| Габаритные размеры, мм: | |
| диаметр | 478 |
| высота: | |
| с плавоподводящим патрубком | 518 |
| без плавоподводящего патрубка | 196 |
| Масса гранулятора, кг: | |
| с плавоподводящим патрубком | 26 |
| без плавоподводящего патрубка | 21 |

При работе расплав аммиачной селитры по плавоподводящему патрубку самотеком поступает во вращающуюся корзину гранулятора. Под действием центробежных сил расплав движется к стенке корзины, из отверстий которой разбрзгивается в виде капель во внутреннюю полость грануляционной башни. Капли расплава во время полета охлаждаются, а затем кристаллизуются в твердые гранулы. Гранулятор обеспечивает равномерную плотность орошения поперечного сечения грануляционной башни. С помощью регулировочного устройства можно изменить в определенных пределах размер получаемых гранул на выходе.



Вид А
Ограждение условно не показано

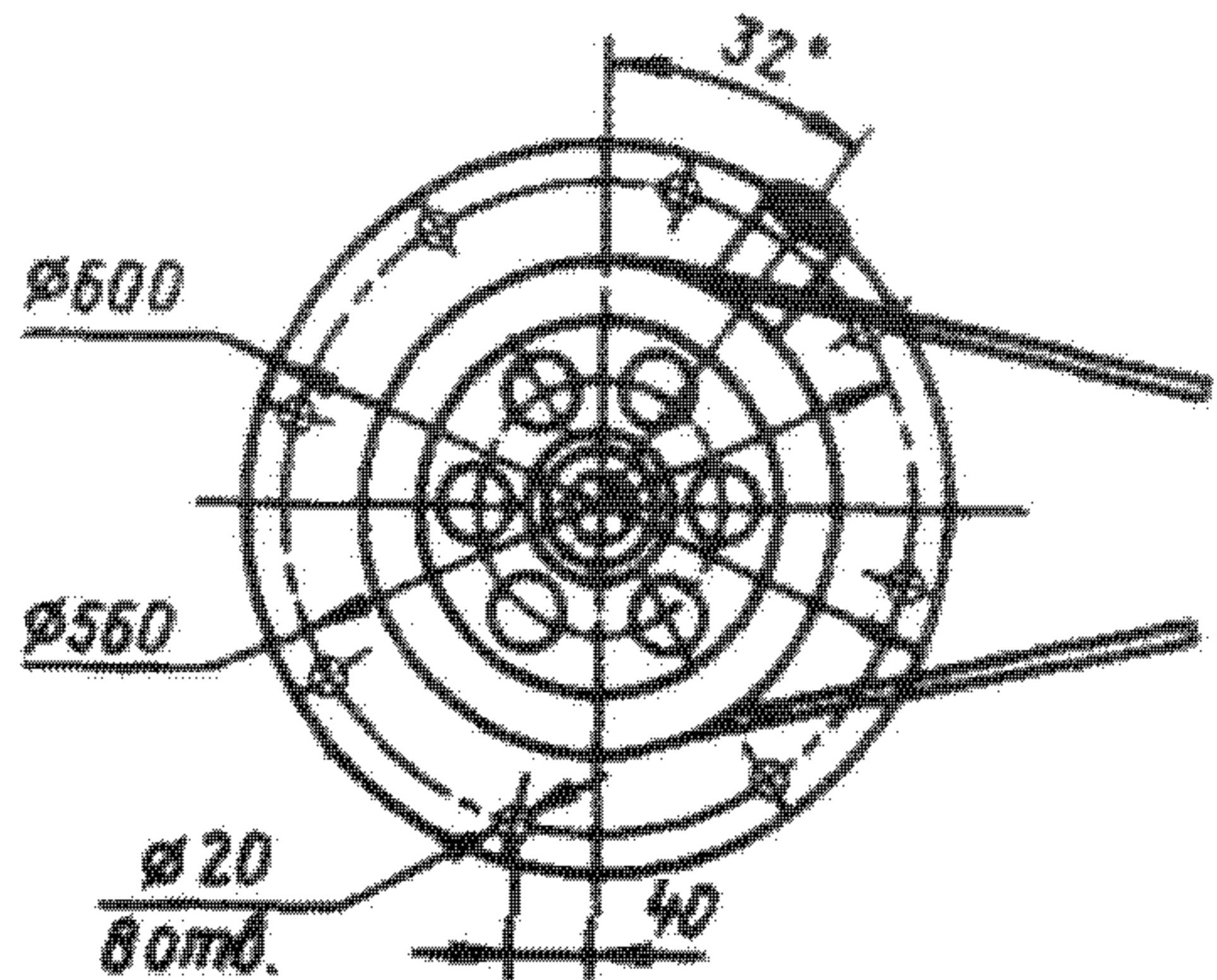


Рис.34.14. Гранулятор РЦ060К01

Техническая характеристика

| | |
|--|--------------------------------|
| Производительность, кг/ч | 15000—40000 |
| Режим работы | непрерывный |
| Рабочая среда | коррозионная, пожароопасная |
| Рабочая температура, °С | 175—190 |
| Частота вращения корзины, с ⁻¹ (об/мин) | 3,8 (230) |
| Электродвигатель привода: | |
| типа | А0Л2-31-6 |
| мощность, кВт | 2,2 |
| частота вращения вала, с ⁻¹ (об/мин) | 15,8 (950) |
| Габаритные размеры, мм: | 1220x600x1820 |
| Масса гранулятора без электродвигателя, кг | 163 |