

СССР — МПС

Центральный энергетический отдел  
и  
Московский ордена Трудового Красного Знамени электромеханический институт инженеров ж.-д. транспорта имени Ф. Э. Дзержинского

Кандидаты технических наук:  
ЕРЕМЕЕВ П. В.,  
БОЛХОВИТИНОВ Г. Ф.,  
ФУФРЯНСКИЙ Н. А.



**РАСТОПКА ПАРОВОЗА  
ГЕНЕРАТОРНЫМ ГАЗОМ**

(Руководство к дипломному проектированию)

1947

МОСКВА

1947

9 183  
1716

СССР — МПС

Центральный энергетический отдел  
и  
Московский ордена Трудового Красного Знамени электро-  
механический институт инженеров жел.-дор. транспорта  
имени Ф. Э. Дзержинского

---

Кандидаты технических наук:  
ЕРЕМЕЕВ П. В.,  
БОЛХОВИТИНОВ Г. Ф.,  
ФУФРЯНСКИЙ Н. А.

# РАСТОПКА ПАРОВОЗА ГЕНЕРАТОРНЫМ ГАЗОМ

(Руководство к дипломному проектированию)

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Конструкция простейшего газогенератора и основные принципы газификации твердого топлива . . . . .	4
Основные требования, предъявляемые к газифицируемому топливу . . . . .	12
Конструкция газогенераторной установки, вырабатывающей газ для растопки паровоза . . . . .	14
Процесс растопки паровоза . . . . .	18
Обслуживание газогенераторной установки . . . . .	21
Памятка по технике безопасности . . . . .	24
Неисправности в работе газогенераторной установки; способы их устранения . . . . .	26
Приложения: I. Сводная спецификация на материалы для изготовления газогенераторной установки . . . . .	27
II. Рабочие чертежи газогенераторной установки . . . . .	29



Ответственный редактор КТИ Н. А. Ломагин

Л100790. П. д. к печ. 11/VII—47 г. Объем 4 н. л. Знак. в п. л. 0000.  
БЕСПЛАТНО Типография МЭИИТ. Тир 200 экз. Зак 579

## ВВЕДЕНИЕ

На эффективное использование эксплуатационного паровозного парка в значительной степени влияет длительность простоя паровозов в деповском ремонте и время, затраченное на растопку отремонтированных паровозов. В настоящее время растопка паровозов производится дровами. Кроме большого расхода дров, этот способ заправки является длительным по времени, требует доставки в депо дров с заготовительных пунктов, иногда значительно удаленных не только от депо, но и от железной дороги. Особенно заметно возрастает продолжительность растопки паровозов в зимних условиях, т. е. в период наиболее напряженной работы железных дорог. Отсутствие достаточного количества сухих дров и соответствующих углей, необходимых при растопке паровозов, нередко приводит к нарушению графика выпуска паровозов из депо.

В настоящей работе излагается способ растопки паровозов генераторным газом из угля, сокращающим время растопки паровоза и не требующим для этой цели дров. Здесь же приводится краткое описание конструкции и принципа действия растопочного устройства, рекомендуемого для использования в депо. Простота конструкции дает возможность изготовить агрегаты силами мастерских любого депо.

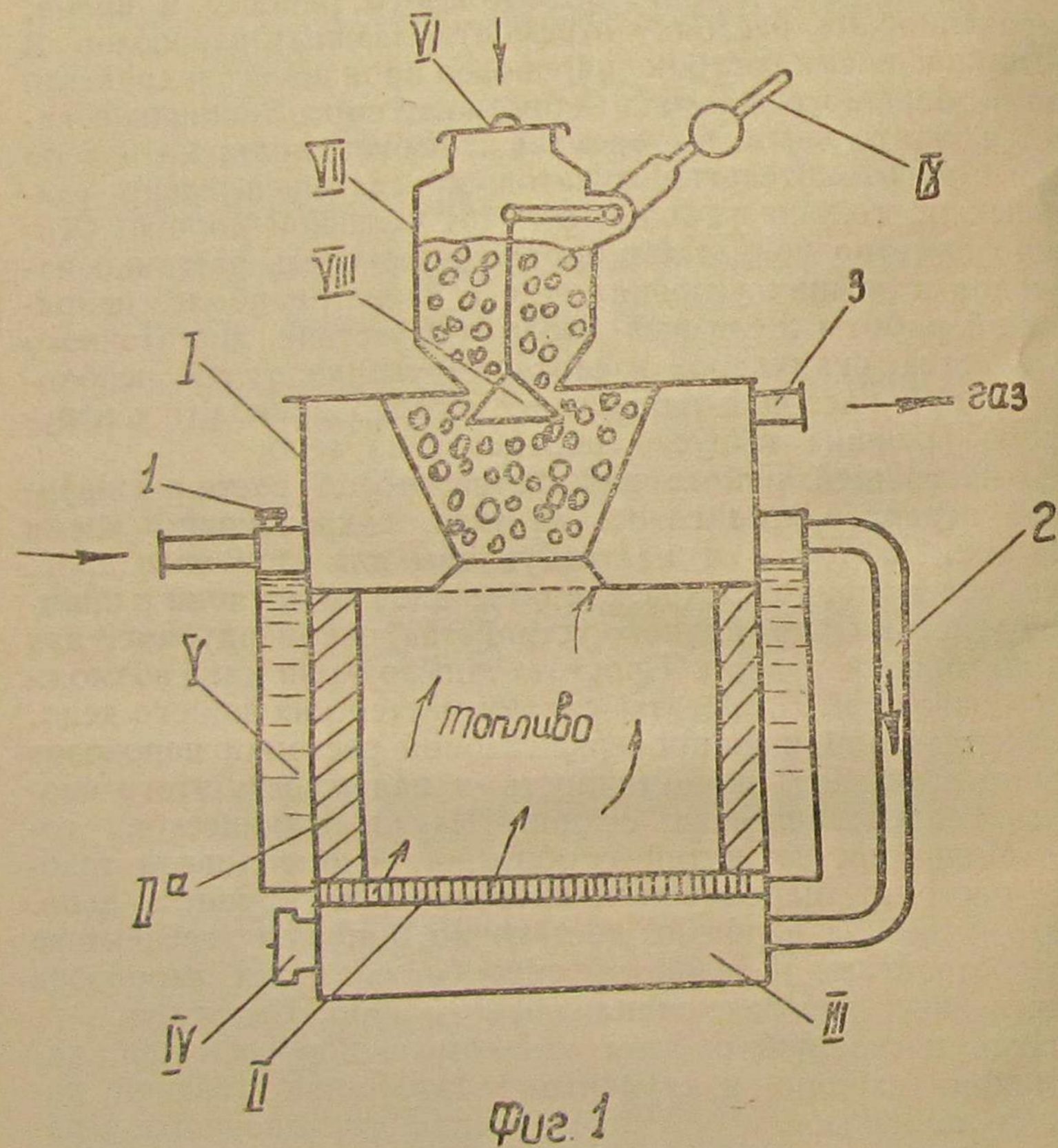
Эксплуатационная проверка газовой растопки паровозов в депо показала экономичность и надежность этого способа. Теплотехническая секция Научно-технического совета Министерства путей сообщения рекомендовала газовую растопку паровозов к внедрению в крупных депо. Поэтому весьма вероятно достаточно широкая перспектива распространения названного способа растопки паровозов на железных дорогах, отапливаемых паровозы углем.

Цель настоящей работы ознакомить паровозников, работников техбюро и студентов с сущностью газовой растопки паровозов и с конструкцией растопочного агрегата — одним из рациональных элементов экипировочных устройств, которые без особых затрат могут быть внедрены в паровозных депо, а также предусматриваться при курсовом и дипломном проектировании по паровозо-линейному хозяйству в транспортных учебных заведениях.

## Конструкция простейшего газогенератора и основные принципы газификации твердого топлива.

Газификацией называется преобразование твердого топлива в горючий газ. Если газификация производится в специально построенных для этой цели аппаратах — газогенераторах, то получающийся газ называется генераторным.

Газификация считается полной, когда она проводится так, что в золе и шлаках не остается топлива. Вместе с тем



необходимо получать газ, содержащий минимальное количество негорючих газов, могущих образоваться в процессе газификации. Достигается это путем подвода к газифицируемому топливу количества воздуха, достаточного только для преобразования горючих элементов твердого топлива в га-

зообразное состояние. Главной характерной особенностью газификации топлива в газогенераторе является сжигание топлива в толстом слое, достигающем в некоторых газогенераторах 1,5—2 м, в результате чего получают горючие, а не дымовые газы, как это имеет место при сжигании сравнительно тонкого слоя топлива в топках.

На фиг. 1 показана схема простейшего газогенератора, состоящего из металлического вертикально расположенного цилиндра, образующего шахту, заканчивающуюся колосниковой решеткой II и имеющую футеровку II-a. Ниже шахты располагается зольник III. Удаление золы производится через люк IV. Шахта генератора охватывается наружным металлическим цилиндром V большего диаметра. Кольцевое пространство между стенкой шахты и цилиндром V заполняется частично водой так, чтобы во время работы газогенератора образующийся пар накапливался в верхней части пространства.

Топливо, подлежащее газификации, периодически засыпается через люк VI в загрузочную камеру VII, когда конический затвор VIII находится в верхнем крайнем положении. При закрытом люке VI с помощью рычага IX затвор VIII опускается вниз, и топливо из загрузочной камеры поступает в шахту газогенератора.

Воздух, необходимый для горения топлива, входит по трубе 1 в паровое пространство, смешивается с паром и по трубе 2 поступает в зольник под колосниковую решетку II. В результате газификации, происходящей в слое топлива, образуются горючие газы, поднимающиеся вверх и уходящие к месту потребления их через патрубок 3. Во время работы газогенератора часть тепла через стенки шахты передается воде, находящейся в кольцевом пространстве между шахтой и цилиндром V, благодаря чему и осуществляется процесс получения пара, примешиваемого к воздуху, идущему на газификацию.

Газогенераторная установка называется газосасывающей, если воздух для газификации поступает вследствие разряжения, создаваемого в газогенераторе всасывающим действием вентилятора или потребителем газа, например, двигателем внутреннего сгорания.

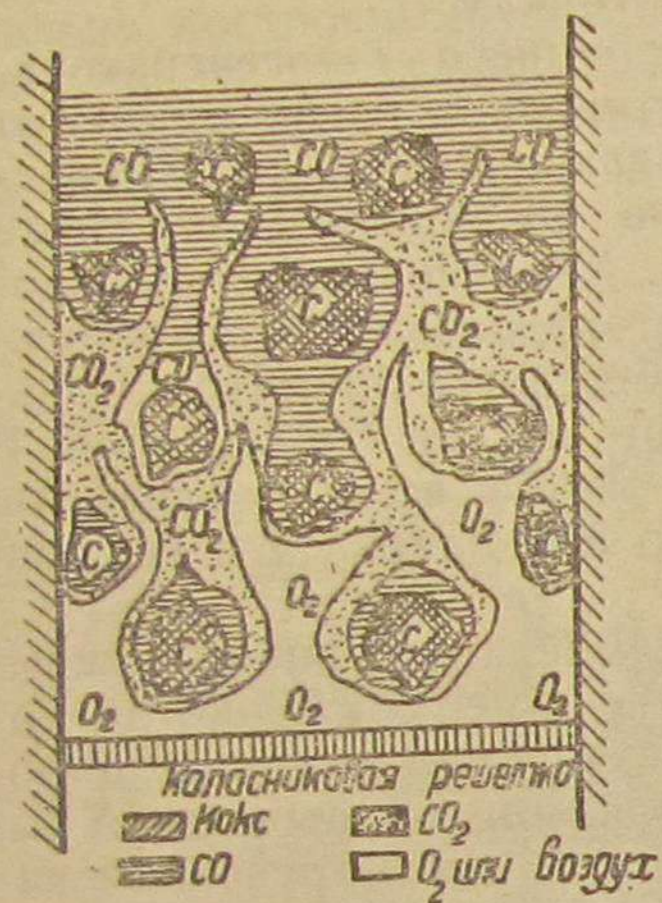
Если же в газогенератор воздух через трубу 1 поступает с избыточным давлением, то установка называется газонагнетательной.

В первом случае давление внутри газогенератора и трубопроводов меньше давления окружающей среды, во втором случае — больше.

В обоих случаях процесс газификации\*) схематически

\*) По Штрахе.

можно представить так, как показано на фиг. 2, представляющей вертикальную шахту газогенератора, заполненную углем, лежащим на колосниковой решетке, через которую вверх подается воздух, в котором имеется кислород, необходимый для сжигания углерода топлива. Согласно приведенной



Фиг. 2.

схеме над решеткой кислород взаимодействует с углеродом раскаленного топлива, в результате чего получается углекислота и выделяется тепло. В верхнем слое углекислота взаимодействует с углеродом высоко нагретого топлива, вследствие чего образуется окись углерода и поглощается тепло. Получающаяся окись углерода в данном случае представляет собой газообразное топливо.

Соединение химических элементов, в результате которого получаются вещества, отличные от вступивших в соединение, называется химической реакцией, а тепло, выделяющееся или поглощаемое при этом, называется

тепловым эффектом реакции. При выделении тепла тепловой эффект положителен и обозначается знаком плюс; в противоположном случае тепловой эффект отрицателен и отмечается знаком минус.

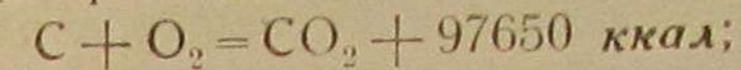
Величина теплового эффекта определяется опытным путем и для первой реакции (образование углекислоты) составляет  $+97650$  ккал, а для второй  $-38790$  ккал. Соединение углерода с кислородом при высокой температуре называется горением или окислением; в результате взаимодействия углерода с углекислотой происходит восстановление последней в окись углерода.

Первое соединение называется реакцией окисления, а второе — реакцией восстановления. Тот объем шахты, в котором протекает реакция окисления (горения), называется окислительной зоной, а выше расположенная часть объема шахты — зоной восстановления.

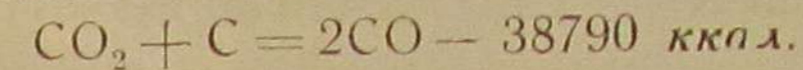
Объем шахты над зоной восстановления называется зоной подсушки, так как горячие газы, поднимаясь вверх, подсушивают топливо, находящееся в этой зоне. Вследствие высокой температуры газов, проходящих через зону подсушки, и отсутствия в газах кислорода в этой же зоне происходит сухая перегонка топлива, при которой из него выделяются летучие вещества (спирты и смолы), примешивающиеся к газу в виде паров. Газ содержит также меха-

нические примеси, состоящие из мельчайших частиц золы и топлива, увлекаемых газом из газогенератора.

Из сказанного следует, что в окислительной зоне протекает следующая реакция:



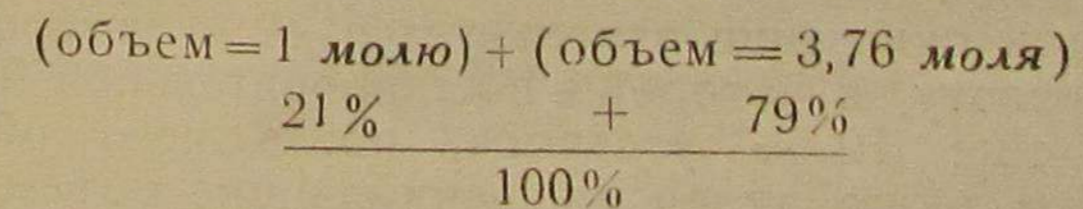
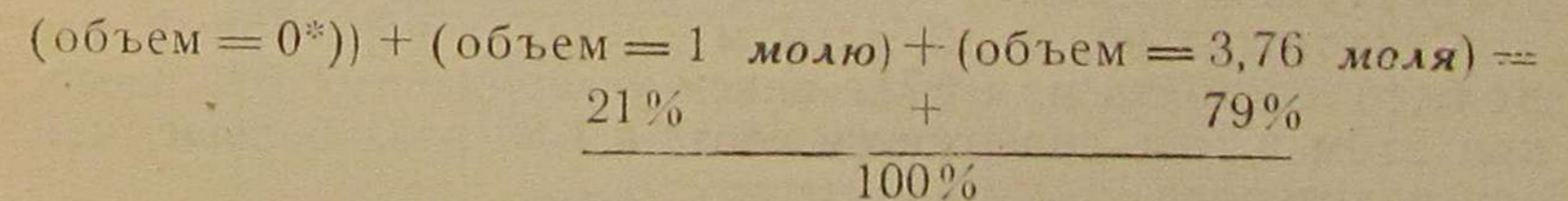
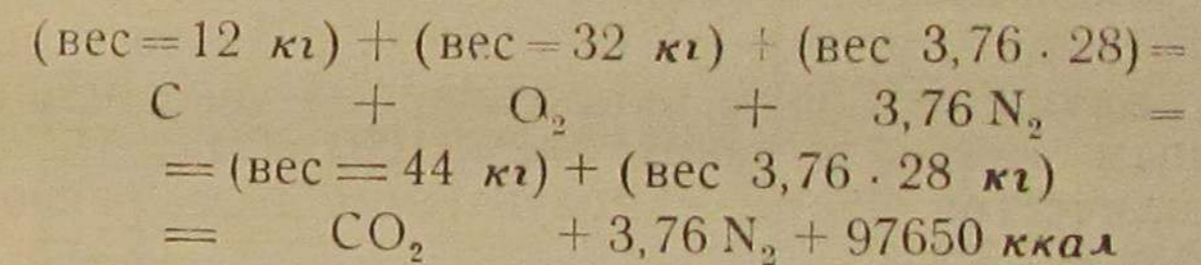
в восстановительной зоне:



В действительных условиях в газогенератор вводится воздух, состоящий по объему из 21% кислорода и 79% азота (округленно). Следовательно, на 1% кислорода (по объему), поступающего в газогенератор, вводится  $79:21 = 3,76$  азота, т. е. на каждую единицу объема кислорода, идущего на газификацию, одновременно в газогенератор поступает в 3,76 раза больше азота

В расчетах количества газа принимают за объемную единицу килограммолекулу, или моль газа, представляющую собой такое количество газа, которое весит столько килограммов, сколько единиц в молекулярном весе газа (например, моль кислорода весит 32 кг, моль углерода — 12 кг). Особенностью количества газа, равного молю газа, является то, что при одинаковых температурах и давлениях объемы молей различных газов одинаковы и при температуре  $0^\circ \text{C}$  и давлении 760 мм рт. ст. равны  $22,4 \text{ м}^3$ .

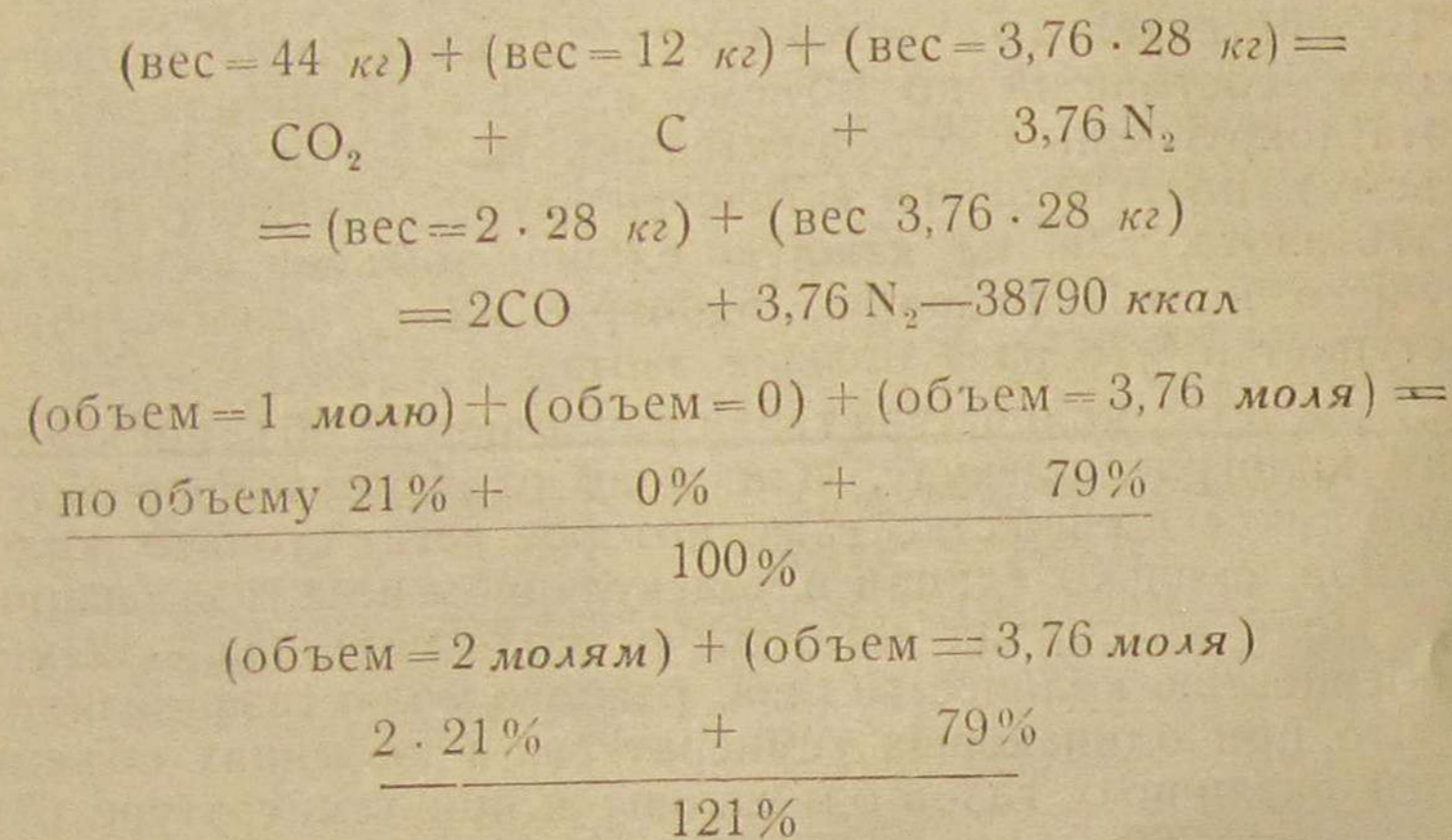
Учитывая присутствие азота в воздухе и принимая за единицу объема моль газа, реакция окисления записывается в следующем виде:



Азот не принимает участия в окислении, и его количество до и после реакции равно по объему 79%. Вместо же

\*) Углерод твердого вещества, входящий в реакцию, имеет пренебрежимо малый объем по сравнению с объемом кислорода, находящегося в газообразном состоянии; поэтому объем углерода принят равным нулю.

21% кислорода до реакции после реакции образуется 21% углекислоты. Следовательно, объемное соотношение между углекислотой и азотом после реакции такое же, как между кислородом и азотом до реакции. Поэтому 1% углекислоты (по объему), поступающей в восстановительную зону, увлекает с собой 3,76% азота. На этом основании реакция восстановления пишется в следующем виде:



Как видно из приведенной записи, объем окиси углерода, выходящей из зоны восстановления, в два раза больше объема углекислоты, поступающей в эту зону; при этом окись углерода составляет 42% по сравнению с объемом воздуха, идущего в зону окисления, что по отношению к полученным газам составит  $(42 \times 100) : 121 = 34,7\%$ ; поэтому количество азота в получаемом газе равно  $(79 \times 100) : 121 = 65,3\%$ .

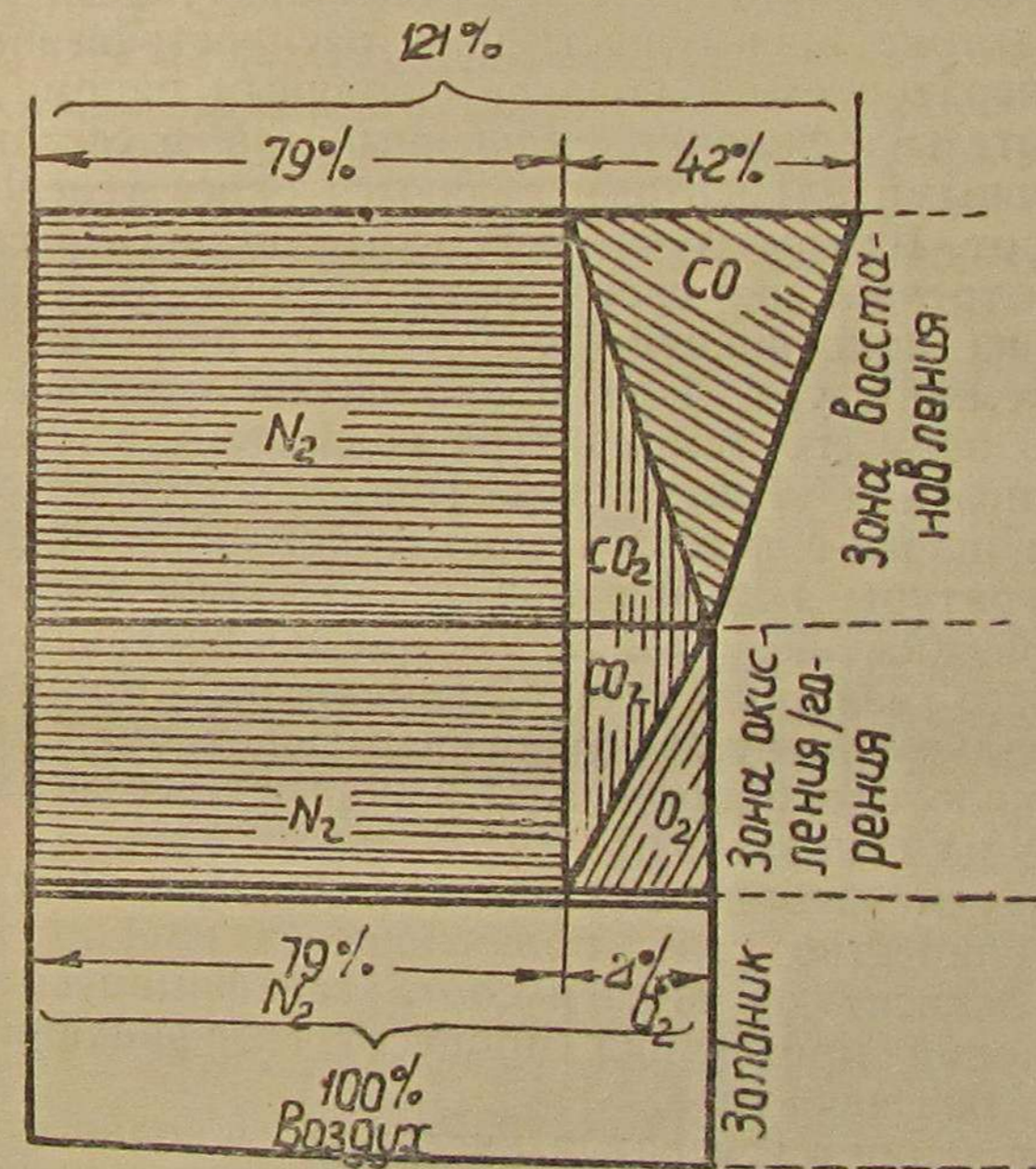
Следовательно, в идеальном случае генераторный газ должен состоять из 34,7% окиси углерода и 65,3% азота, при этом в газе содержится азота в 1,88 раза больше, чем окиси углерода.

В реакции окисления используется 12 кг углерода, дающие углекислоту, к которой в восстановительной зоне прибавляется еще 12 кг углерода, после чего образуется 2 киломолекулы окиси углерода, занимающие объем, равный  $22,4 \times 2 = 44,8 \text{ м}^3$ .

Отсюда следует, что в процессе газификации затрачивается 24 кг углерода и получается 44,8 м<sup>3</sup> окиси углерода, а из 1 кг углерода образуется  $44,8 : 24 = 1,86 \text{ м}^3$  окиси углерода. Одновременно из зоны восстановления поступает азота, находившегося в воздухе, в 1,88 раза больше, чем углекислоты, т. е.  $1,86 \times 1,88 = 3,4968 \text{ м}^3$ ; поэтому при газификации 1 кг углерода в результате получается  $1,86 + 3,4968 = 5,36 \text{ м}^3$  газа. При этом в газогенератор поступило 3,49 м<sup>3</sup> азота и  $1,86 : 2 = 0,93 \text{ м}^3$  кислорода; следовательно, израсходовано воздуха в количестве  $3,49 + 0,93 = 4,42 \text{ м}^3$ , принятых в начале газификации за 100%. Схема объемных изменений, происходящих с газами в зонах газогенератора при полной газификации, дана на фиг. 3.

Газ, получающийся описанным способом, называется воздушным. Количество тепла, выделяющегося при сжигании 1 м<sup>3</sup> воздушного газа, т. е. его теплотворная способность, невелико, достигая максимум 1040 ккал/м<sup>3</sup>.

В процессе окисления (горения) топлива в газогенераторе, как указывалось выше, выделяется большее количество тепла, значительная часть которого в рассматриваемом случае остается неиспользованной и уносится газом,

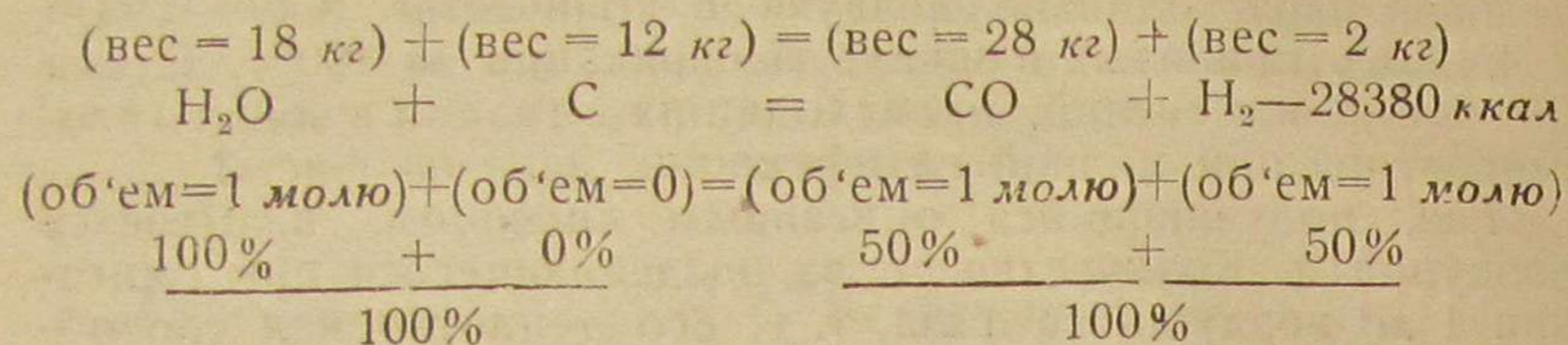


Фиг. 3.

вследствие чего температура газа при выходе из газогенератора в некоторых конструкциях достигает 600—650° С.

Чтобы снизить количество тепла, бесполезно уносимого газом, и увеличить теплотворную способность его, в газогенератор вместе с воздухом подают водяной пар. Влажное топливо (дрова, торф) при обращенном процессе газификации подвода пара не требует.

Водяной пар при соприкосновении с раскаленным углеродом разлагается на водород и окись углерода; на это затрачивается 28380 ккал. Разложение пара протекает по реакции:



Из написанной реакции следует, что при введении в генератор пара без воздуха в результате получается газ, состоящий по объему из 50% окиси углерода и 50% водорода. Такой газ называется водяным; он имеет теплотворную способность более высокую, чем воздушный газ.

На практике преимущественное распространение имеет ввод в генератор смеси воздуха с водяным паром, дающей в результате газификации смешанный газ, в составе которого основными элементами являются окись углерода, водород и азот. В этом случае пар, входящий в газогенератор, вначале встречает на своем пути горячие золу и шлаки, лежащие на колосниковой решетке, и, нагреваясь, понижает их температуру. При прохождении пара через окислительную зону его температура возрастает, а температура в зоне окисления уменьшается. При газификации топлива, имеющего шлаки с низкой температурой плавления, снижение температуры горения при пропускании пара предотвращает разжижение шлаков, что обеспечивает нормальный ход процесса газификации\*). Следовательно, примешивание пара к воздуху улучшает условия газификации, повышает теплотворную способность газа и снижает его температуру на выходе из генератора.

Состав генераторного газа, его теплотворная способность и количество газа, получающееся из 1 кг твердого топлива, зависят от вида и сорта газифицируемого топлива, условий протекания процесса газификации и конструкции газогенератора.

При введении в генератор кислорода в количестве больше требуемого для окисления часть его проникает в зону восстановления и взаимодействует с окисью углерода; в результате образуется углекислота, являющаяся балластом; теплотворная способность газа при этом уменьшается. На 1 кг газифицируемого антрацита в генератор вводят 0,3—0,4 кг водяного пара. Если пара подается больше, то,

\*) Здесь сообщается о простейших газогенераторах; в промышленности существуют генераторы различных специальных конструкций, в частности, имеются газогенераторы с жидким шлакоудалением.

во-первых, часть его не разлагается и примешивается к газу, снижая его теплотворную способность, во-вторых, температуры в зонах окисления и восстановления снижаются ниже желательного предела, вследствие чего скорость протекания реакций уменьшается, и это отрицательно отражается на качестве газа. Состав газа ухудшается и в случаях слишком быстрого движения воздуха через слой топлива в окислительной зоне, так как при этом часть кислорода не успевает вступить в реакцию окисления и, проникая в зону восстановления и соединяясь с окисью углерода, образует углекислоту. При малой высоте восстановительной зоны часть углекислоты, поступающая из окислительной зоны, не восстанавливаясь в окись углерода, примешивается к генераторному газу, вследствие чего теплотворная способность газа уменьшается. Устранение перечисленных и других факторов, отрицательно влияющих на качество генерируемого газа, достигается расчетом размеров газогенератора с учетом заданного вида и сорта твердого топлива, правильным выбором конструкции его и квалифицированной эксплуатацией газогенератора.

Средний состав генераторного газа в процентах по объему следующий:

$$\text{CO} = 25, \text{CH}_4 = 3, \text{H}_2 = 12, \text{CO}_2 = 6, \text{N}_2 = 54.$$

Теплотворная способность и количество газа, образующегося из 1 кг различного твердого топлива, приводится в ниже помещенной таблице.

РОД ТОПЛИВА	Количество воздуха, идущего на газификацию в м <sup>3</sup> /кг	Выход газа в м <sup>3</sup> /кг		Теплопроизводительность газа ккал/м <sup>3</sup>	
		сухого	влажного	сухого	влажного
Дрова . . . . .	0,7—1,2	1,0—1,7	1,7—2,2	1300—1500	800—1200
Торф . . . . .	0,7—1,2	1,2—1,7	1,8—2,2	1200—1600	750—1250
Бурый уголь . . . . .	0,7—1,5	1,4—2,4	2,0—3,0	1150—1600	750—1350
Каменный уголь . . . . .	1,5—2,6	2,3—3,8	2,7—4,2	1200—1400	1000—1350
Антрацит . . . . .	2,6—3,2	3,8—4,4	4,0—4,7	1150—1250	1050—1200
Кокс . . . . .	2,6—3,2	3,8—4,4	4,0—4,7	1150—1250	1050—1200

Из таблицы видно, что генераторный газ, полученный из различного твердого топлива, обладает теплотворной способностью, изменяющейся в пределах 750—1350 ккал/м<sup>3</sup>.

Выше отмечалось, что процессу газификации сопутствует примешивание к газу паров смол и частиц топлива и золы. Засмоленность газа зависит от вида и сорта исходного топлива. При газификации бессмольного топлива (древес-

ный уголь, кокс) в генераторном газе практически отсутствуют пары смолы. Газификация древесины и бурых углей сопровождается значительной засмоленностью газа. Засоренность газа механическими примесями возрастает, когда газифицируемое топливо обладает низкой механической прочностью или способностью растрескиваться при прокаливании. Образование порошкообразной золы в больших количествах при горении топлива, высокие скорости движения газа в шахте газогенератора также приводят к увеличению механических примесей в газе. Допускаемое количество механических примесей и паров смолы в газе определяется в зависимости от вида агрегата, потребляющего газ, протяженности газопровода и способа сжигания газа. В частности, газ, питающий двигатели внутреннего сгорания, должен быть бессмольным и иметь очень малое количество механических примесей; для растопки же паровозов можно пользоваться газом, идущим из газогенератора, без улавливания смол и механических примесей, так как возможная конденсация смолы в газопроводе длиной менее 3 м и диаметром 50—75 мм при малых расходах газа не оказывает существенного влияния на количество и скорость протекающего газа, а малая длина газопровода позволяет без затруднений периодически очищать его от сконденсировавшейся смолы. При растопке паровоза газ, выходя из трубопровода, сжигается открытым факелом, поэтому количество механических примесей в газе не имеет значения. Вследствие этого в газогенераторной установке, вырабатывающей газ для растопки паровозов, не предусмотрены устройства, улавливающие смолы и механические примеси.

### Основные требования, предъявляемые к газифицируемому топливу.

В предыдущем разделе отмечалось, что для перевода твердого топлива в газообразное состояние к топливу подводится определенное количество воздуха. В зависимости от химического состава топлива количество воздуха, потребного для газификации, будет различно.

Например, в антраците содержится (округленно): углерода 90%, влаги 4—5%, кислорода менее 1% и водорода около 1,5%; в торфяном брикете: углерода 43%, водорода 4,5%, кислорода 25%, влаги 15%. Приведенные цифры показывают, что в антраците углерода почти в два раза больше, а кислорода в 25 раз меньше, чем в торфяном брикете. Поэтому для газификации антрацита необходимо подать воздуха больше, чем для газификации торфа.

Это обстоятельство наряду с различием физических и

других свойств топлива является причиной появления газогенераторов различных конструкций.

Однако в тех случаях, когда газогенератор предназначен для снабжения газом таких потребителей, как растопочный агрегат, нагревательные печи, кузнечные горны и др., которые не предъявляют к газу строгих требований, можно осуществить газификацию различного топлива в одной и той же конструкции газогенератора. В случае применения различного топлива в одном и том же газогенераторе, предназначенном для растопки паровоза, будет изменяться количество и качество генераторного газа, что скажется только на продолжительности растопки паровозов. Однако опыты показали, что изменение продолжительности растопки измеряется всего несколькими минутами, что не имеет существенного значения. Все виды топлива могут быть подвергнуты газификации, но следует иметь в виду, что различное топливо обладает своими особенностями, проявляющимися при газификации. Например, существует весьма большое количество коксующихся и спекающихся углей и углей с низкой температурой плавления золы и шлаков. Это топливо вызывает большие трудности при газификации вследствие его спекания или появления шлака в большом количестве в связи с высокими температурами, развивающимися в камере газификации.

Поэтому к топливу, потребляемому мощными газогенераторными установками (газостанции городов, заводов, электростанций), предъявляются высокие требования. Согласно этим требованиям топливо, поступающее на газостанцию, должно быть однородной крупности, иметь установленную допустимую влажность, зольность и обладать высокой температурой плавления золы.

Чем более однородно топливо по размерам кусков, тем равномернее будет развиваться горение и газификация по сечению шахты генератора, реже могут образовываться местные прогары. При этих условиях работа генератора устойчивее, а вырабатываемый газ высококачественнее.

Значительное содержание золы в топливе также способствует появлению местных прогаров и шлакованию топлива.

Однако большинство требований, предъявляемых к качеству топлива, поступающего для газификации на крупных газостанциях, нецелесообразно распространять на топливо, используемое в газогенераторной установке, предназначенной для растопки паровозов.

Растопочный агрегат должен обеспечить выработку газа в течение весьма короткого промежутка времени (для растопки одного паровоза вполне достаточно 30—50 мин.). Кроме того, процесс растопки паровоза не нарушается, если генераторный газ при плохом топливе будет иметь



теплотворность не  $1200 \text{ кал/м}^3$ , а  $950-1100 \text{ кал/м}^3$ , или если в период растопки паровоза потребуется прошуровать газогенератор, досыпать свежую порцию угля и т. п.

На основании сказанного требования к топливу, газифицируемому в описываемом агрегате, можно ограничить необходимостью применять неспекающееся топливо с размером кусков  $15-30 \text{ мм}$ , возможно с меньшим содержанием влаги и включением породы.

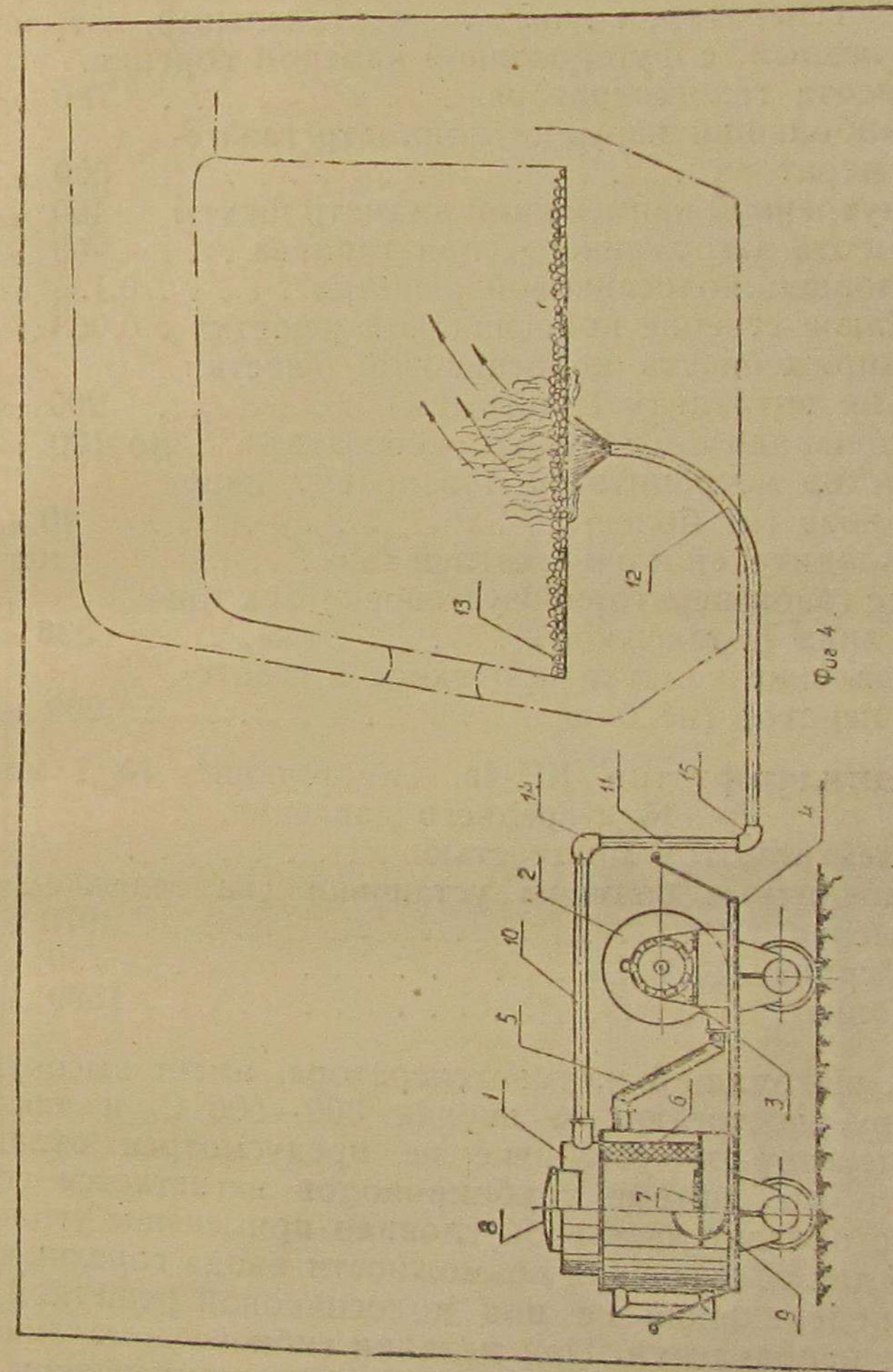
К топливу, отличающемуся наибольшей пригодностью для газификации в газогенераторе описанного типа, следует отнести: 1) донецкие антрациты Боковского, Хрустального, Фоминского, Гольштейновского, Несветаевского и Ремовского пластов, 2) угли других месторождений: Богословский (Бр), Челябинский (Бк), Кольчугинский (Д), Черногорский (Д), Подмосковский (Бр), Карагандинский (Федоровский пласт), Среднеазиатский (Сулукта, Кок-Янгах, Кзыл-Кия).

Кроме того, в растопочном агрегате при отсутствии в депо углей перечисленных марок можно газифицировать и смеси других углей, поступающие для паровозного парка, но в этом случае необходимо пользоваться кусковым углем, отдавая преимущество неспекающимся сортам его. В силу того, что для растопки одного паровоза в газогенераторе расходуется весьма небольшое количество угля (2—3 ведра), предварительный отбор кусков для генератора не представит большого труда.

### Конструкция газогенераторной установки, вырабатывающей газ для растопки паровоза.

На фиг. 4 дан общий вид газогенераторной установки, вырабатывающей газ для растопки паровоза, топка которого показана пунктиром справа. Установка состоит из газогенератора упрощенной конструкции 1, вентилятора 2, приводимого в движение электромотором 3, и системы трубопроводов. Для удобства перемещения установка смонтирована на двухосной тележке 4. Необходимый для газификации воздух, нагнетаемый вентилятором по трубе 5, проходит через паровое пространство 6, смешивается с водяным паром и поступает под колосниковую решетку 7. Топливо загружается в шахту газогенератора сверху через люк 8. Зола и шлак из зольника удаляются через люк 9.

Агрегат для растопки паровозов является установкой газонагнетающего типа, поэтому давление внутри газогенератора превышает давление окружающей среды. Вследствие этого газ, образующийся в процессе газификации, восходит к газоприемному отверстию и по трубам 10, 11 и

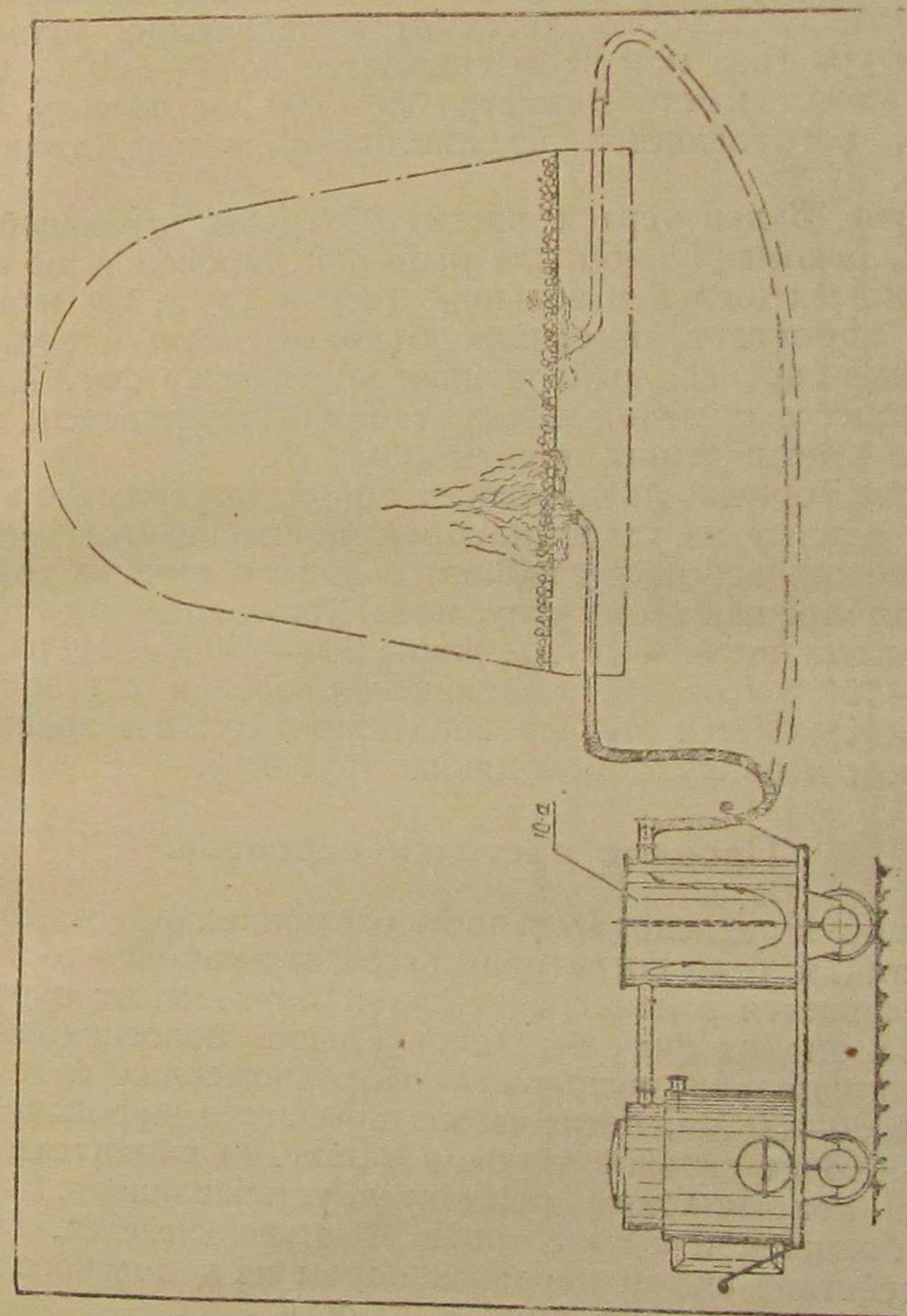


Общий вид газогенераторной установки.

**12** подводится под колосниковую решетку **13** топки паровоза, на которой уложен слой разжигаемого топлива. Угольники **14** и **15** обеспечивают возможность ввода и установки трубы **12**, являющейся горелкой, в зольник паровозной топки. Газогенераторная установка имеет следующую характеристику.

Газогенератор. . . . .	вертикальный, сварной, железный, с футерованной камерой горения.
Высота газогенератора. . . . .	780 мм
Наибольший наружный диаметр газогенератора . . . . .	600 мм
Внутренний наименьший диаметр шахты . . . . .	400 мм
Высота загруженного слоя топлива . . . . .	400 мм
Площадь колосниковой решетки . . . . .	0,125 м <sup>2</sup>
Живое сечение колосниковой решетки . . . . .	0,063 м <sup>2</sup>
Напряженность колосниковой решетки по антрациту (максимум) . . . . .	200 кг/м <sup>2</sup>
Производительность газогенератора . . . . .	до 100 м <sup>3</sup> /час
Расход антрацита на 1 заправку паровоза (не более) . . . . .	40 кг
Охладителей и очистителей газа . . . . .	нет
Вес газогенераторной установки без топлива (с тележкой) . . . . .	336 кг
Давление воздуха при входе в газогенератор (не более) . . . . .	200 мм в. с.
Вентилятор: тип КП-4а, „Косточкин“ № 1 или № 2 среднего давления.	
Электромотор мощностью. . . . .	1,3 кв
Габаритные размеры установки (на тележке):	
Высота. . . . .	970 мм
Ширина . . . . .	730 мм
Длина . . . . .	1500 мм

Газ, выходящий из газогенератора, имеет высокую температуру, достигающую иногда 300—500° С, и так как в газогенераторной установке не предусмотрен охладитель газа, то по системе трубопроводов нагнетается горячий газ. Это обстоятельство обусловило применение угольников **14** и **15** для обеспечения возможности ввода горелки в зольник и перемещения ее под колосниковой решеткой в желаемом направлении. При наличии гибкого металлического шланга, способного выдержать высокие температуры, рекомендуется угольники **14**, **15** и трубу **11** заменить таким шлангом. Применение гибких прорезиненных шлангов возможно при условии охлаждения газа, выходящего из газогенератора, в охладителе **10а** (показанного на фиг. 5), в противном случае шланг быстро испортится.



Фиг. 5. Газогенераторная установка с охладителем и металлическим шлангом.

Охладитель представляет собой вертикальный металлический цилиндр, закрытый сверху и снизу и снабженный внутри перегородкой (показана пунктиром), не достигающей до его дна. Горячий газ входит в верхнюю часть левой половины охладителя, опускается вниз, проходит между перегородкой и дном и, двигаясь вверх, поступает в газопроводную трубу. В охладителе газ не только охлаждается, но и частично освобождается от механических примесей. Температура газа при этом снижается до 80—100° С. Охладитель может иметь диаметр 350—400 мм, высоту 600—650 мм, изготавливается из листового железа толщиной 3—4 мм.

На фиг. 6 дан чертеж изогнутой трубы, играющей роль горелки, рекомендуемой для растопки паровозов, не имеющих боковых щелей в зольнике (серии Су, Э, Ов и др.).

Для паровозов, имеющих боковые щели в зольнике, применима горелка, выполненная по чертежу фиг. 7.

В процессе опытной эксплуатации была проверена также горелка, имеющая вид лопаты (фиг. 8).

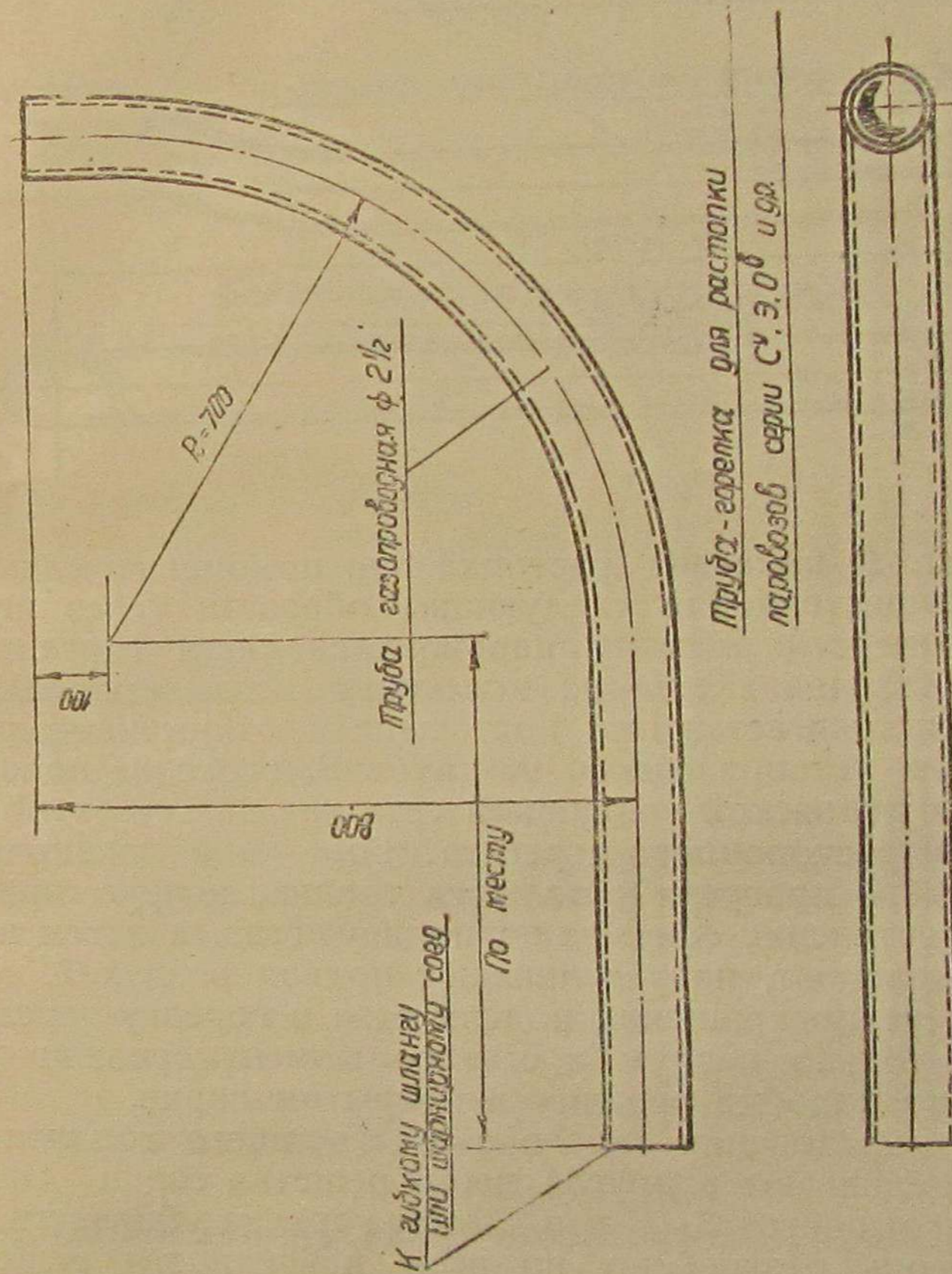
Лопата-горелка представляет собой треугольную коробку 3, к одному из углов которой приваривается газопровод 1, соединяющийся с гибким шлангом; сторона горелки, противоположная этому углу, имеет узкую щель для выхода газа; высота щели 4—6 мм, длина 200—250 мм. На расстоянии 80—150 мм от места соединения горелки с газопроводом приваривается штуцер воздушного дутья с краном-регулятором и воздухопроводящей трубой 2.

### Процесс растопки паровоза.

Процесс и последовательность растопки паровоза состоит в следующем: газогенераторный агрегат в рабочем состоянии устанавливается в непосредственной близости от паровоза, как показано на фиг. 4. Одновременно колосниковая решетка топки паровоза покрывается равномерным слоем угля высотой 30—50 мм, после чего закрывается шуровочное отверстие. Конец газовой трубы 12 (фиг. 4) вводится в зольник под колосниковую решетку и устанавливается в стороне, обращенной к арке топки. Газ поджигается. Приводят в действие сифон паровоза паром из деповского паропровода или сжатым воздухом от сети.

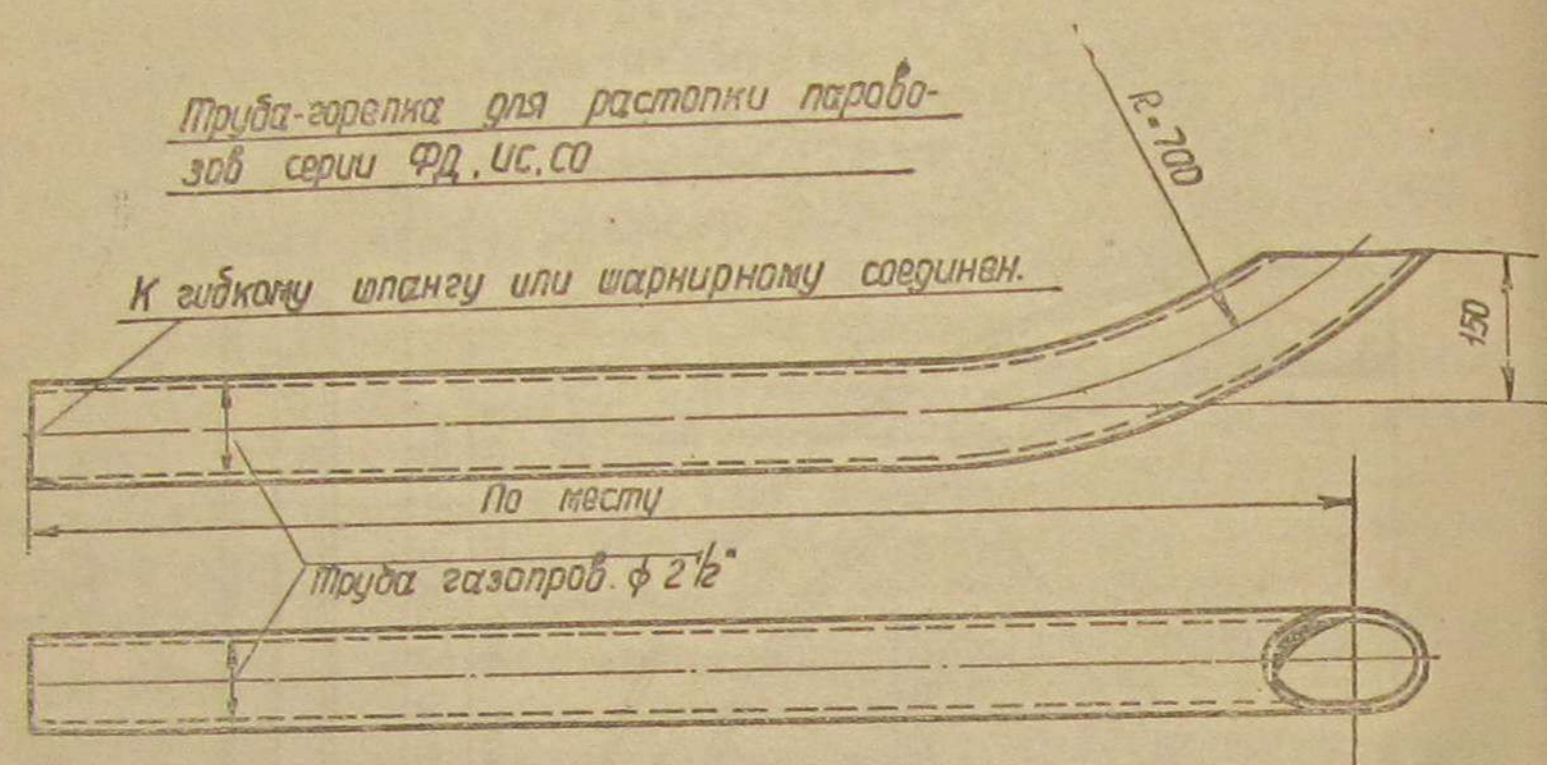
Пламя, выходящее из газовой трубы-горелки, омывает колосниковую решетку, подогревает, а затем и поджигает топливо. По мере поджога топлива горелка перемещается к стороне шуровочного отверстия.

После поджога топлива по всей площади колосниковой решетки подача генераторного газа прекращается, и дальнейшая растопка ведется обычным способом.



Фиг. 6.

Продолжительность растопки паровоза генераторным газом зависит от качества газа и мощности искусственной тяги в топке паровоза, необходимой, как и при обычной растопке, для быстрого поджога холодного топлива, лежащего на колосниковой решетке паровоза.



Фиг. 7

На фиг. 9 показана растопка при помощи горелки-лопаты, осуществляемая следующим образом: через шуровочное отверстие в топку паровоза вводится горелка-лопата и устанавливается на колосниковой решетке. Включается и поджигается газ; постепенным открытием крана регулятора, установленного на трубе 2, к горелке подается воздух из деповской воздушной сети или нагнетаемый вентилятором растопочного агрегата. Горелка засыпается углем. По мере прогрева и поджога топлива вокруг горелки-лопаты постепенно сокращают подачу газа, а затем и совсем прекращают, но увеличивают подвод воздуха.

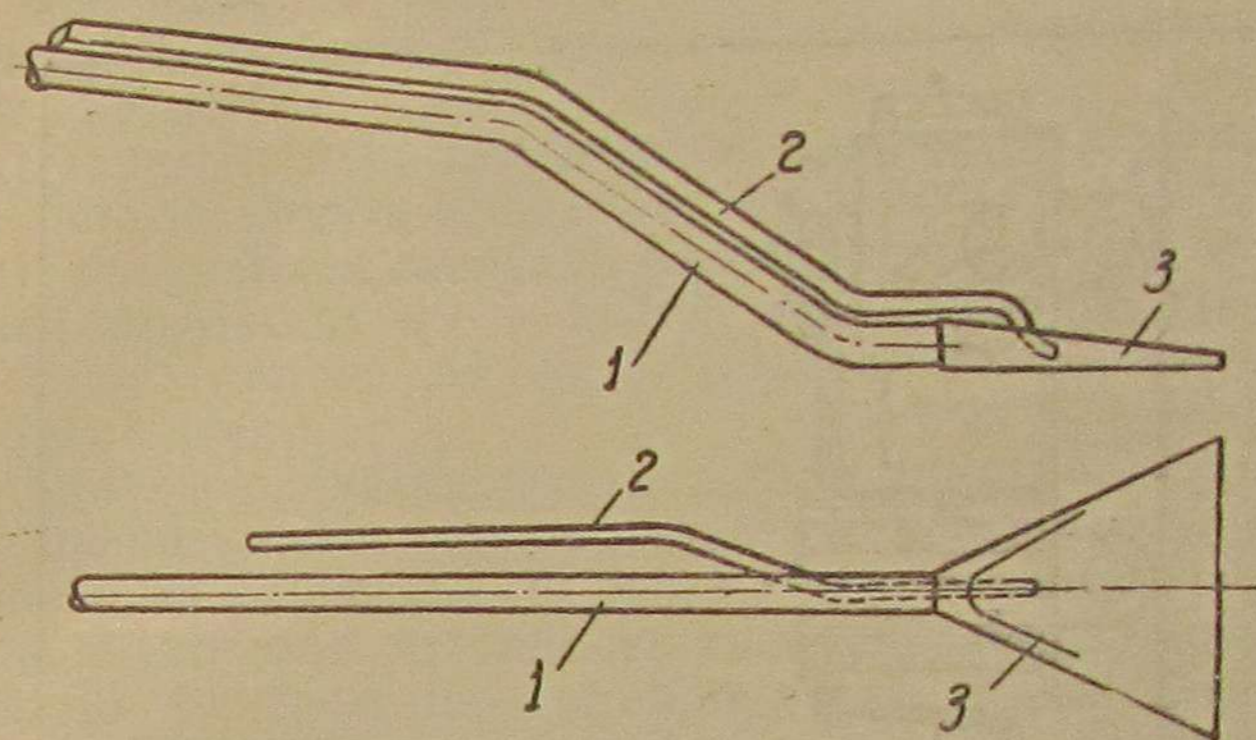
В момент прекращения подачи газа в горелку через нее подается только воздух, и с этого момента розжиг угля происходит подобно розжигу в открытом горне.

После образования одного очага горящего топлива горелку передвигают в другое место решетки топки. Операция продлевается 3—5 раз. Затем горелка убирается, горящий уголь разгребают по всей поверхности решетки, и дальнейшая растопка ведется обычным способом.

Как видно из фиг. 9, схема газогенераторной установки для растопки при помощи лопаты-горелки не отличается от описанного выше, различие состоит лишь в способе подвода газа к разжигаемому слою топлива топки паровоза.

Сравнительными испытаниями установлено, что продолжительность поджога топлива по всей площади решетки паровоза при помощи лопаты-горелки примерно в 2 раза

превышает продолжительность розжига при помощи трубы-горелки. Кроме того, растопка паровозов трубой-горелкой значительно проще, чем лопатой-горелкой. Отсюда ясно, что растопке трубой-горелкой следует отдать предпочтение.



Фиг. 8

Опытами установлено, что в зимних условиях общая продолжительность растопки паровозов серии СО длилась от 2 час. 55 мин. до 4 часов, при этом давление пара в котле паровоза доходило до 4,5—6 атм.

Сравнение стоимости растопки паровозов дровами и генераторным газом с учетом затрат на постройку и обслуживание газогенератора показало, что экономия по топливу от перехода с дровяного на газовый способ составит не менее 20 руб. на один заправленный паровоз.

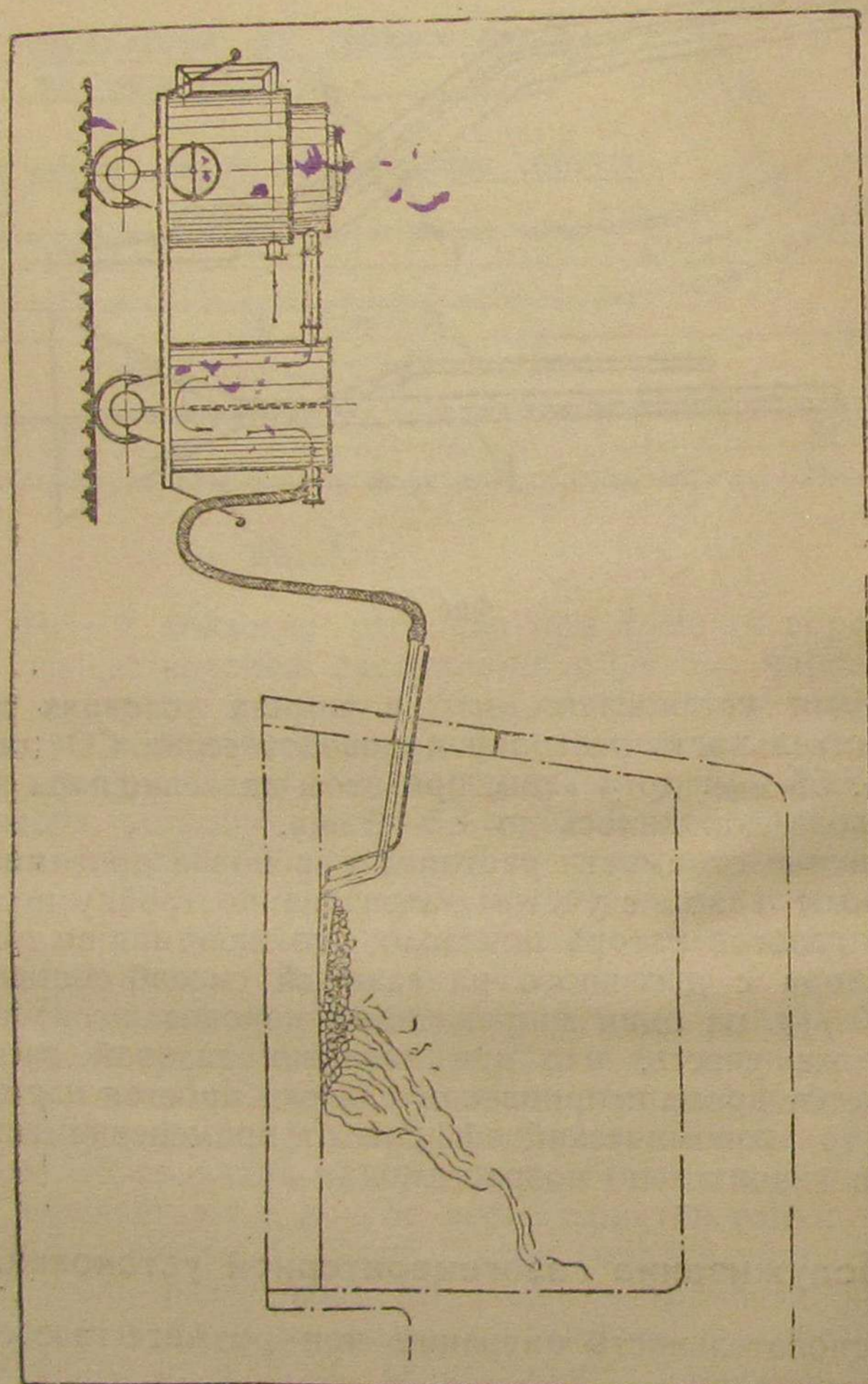
Если же учесть, что при введении газовой растопки сокращается время непроизводительного простоя паровозов в депо, то экономический эффект от применения газовой растопки значительно возрастет.

### Обслуживание газогенераторной установки.

Последовательность операций при розжиге газогенератора следующая:

- 1) осмотреть плотность соединений всей установки (фланцы, люки, угольники);
- 2) очистить камеру горения и колосниковую решетку от золы и шлаков;
- 3) на колосниковую решетку газогенератора уложить мелко нарубленные дрова;

Фиг. 9. Растопка паровоза при помощи горелки-лопаты.



- 4) открыть верхнюю крышку газогенератора;
- 5) через открытый зольниковый люк поджечь дрова;
- 6) спустя 3—5 мин., когда дрова будут охвачены сплошным пламенем, засыпать 1 ведро угля;

7) залить воду в пароводяную рубашку до уровня нижнего контрольного краника, пополняя в дальнейшем воду при непрерывной работе газогенератора периодически, через 40—50 мин.

8) закрыть люк зольника и включить вентиляторное дутье (или включить воздух от воздушной магистрали);

9) дальнейшая загрузка топлива в газогенератор производится порциями по 1 ведру через каждые 5—10 мин., пока слой топлива не будет доведен до верхнего уровня обмуровки шахты.

Продолжительность розжига газогенератора при соблюдении правильной последовательности всех операций должна составить не более 20—30 мин.

Для выяснения готовности газогенератора к работе необходимо факелом на длинной ручке поджечь газ на выходе его из верхнего люка. Если газ горит устойчиво, значит, газогенератор доведен до рабочего состояния. После чего необходимо затушить горящий газ, закрыть верхний люк, продуть газом трубопровод, идущий к горелке, а после этого поджечь газ на выходе его из горелки и приступить к растопке паровоза.

Чтобы газогенераторная установка работала надежно и бесперебойно, необходимо не допускать закупорки трубопроводов смолой и частицами золы и шлака, выпадающими из газа, содержать в исправном состоянии обмуровку камеры горения и колосниковую решетку газогенератора.

Фланцевые соединения с прокладками, правильно и плотно собранные, могут служить без обновления несколько лет; асбестовые прокладки на крышках и люках по мере их уплотнения и обгорания возобновляются (через 20—30 рабочих дней).

Обмуровка камеры горения при нормальном обслуживании легко выдерживает без ремонта 1000—1500 час. эксплуатации. В случае местного обгорания или частичного разрушения ее следует очистить от обмуровки одну или несколько футеровочных секций и заложить их новым огнеупорным кирпичом. В случае отсутствия огнеупорного кирпича допускается подмазка обгоревших мест обмуровки огнеупорной массой из глины, шамота и щебенки в соотношении 1:4:8 по объему.

Железные колосники менее стойки, чем чугунные, поэтому, применяя железные колосники, необходимо на них поддерживать невысокий слой шлаковой подушки, предохраняющий их от быстрого сгорания.

В газогенераторе колосники выполняют роль поддерживающей решетки; распределение дутьевого воздуха производится шлаковой подушкой, поэтому при смене колосников небольшое изменение живого сечения ее (площадь решетки, свободная для прохода воздуха) не вызовет заметного изменения в работе газогенератора. Ремонт газогенератора заключается в заварке прогоревших или проржавевших мест, что случается крайне редко.

В процессе работы газогенератора на антраците или шлакоотсеке необходимо увлажнять воздушное дутье, улучшающее качество газа и снижающее температуру горения. Снижение температуры горения антрацита, как сообщалось выше, весьма благоприятно действует в качестве защитного средства против шлакования.

Следует иметь в виду, что среди антрацитов встречаются некоторые сорта, реагирующие на степени увлажнения воздушного дутья. Успешная газификация таких антрацитов осуществляется путем регулирования подачи воздуха. Регулирование подачи воздуха (а следовательно, и регулирование соотношения между количеством воздуха и пара, идущего под колосники) осуществляется воздушной заслонкой вентилятора или крана, расположенного на воздухоподводящем трубопроводе от компрессорной сети. С увеличением подачи воздуха соответственно будет уменьшаться количество пара, приходящегося на один кубический метр воздуха, поступающего на газификацию, и наоборот.

Регулирование соотношения подаваемого пара и воздуха производится до тех пор, пока будет достигнуто устойчивое качество газа. Для антрацита соотношение пара и воздуха поддерживается таким, при котором температура паровоздушной смеси удерживается в пределах 50—56° С.

### Памятка по технике безопасности.

При обслуживании газогенераторной установки необходимо соблюдать все основные правила по технике безопасности и противопожарной технике, установленные для стационарных газогенераторов.

Необходимо помнить, что газогенератор, хотя и в малых количествах, выделяет вредный отравляющий газ — окись углерода.

Ниже приводятся условия, которые обслуживающий персонал должен соблюдать.

I. При розжиге газогенератора, его шуровке, подсыпке топлива и в период работы газогенератора запрещается:

1) осматривать внутреннюю рабочую часть газогенератора через загрузочный бункер или открытые люки,

2) приближать незащищенное лицо к открытым люкам или крышке газогенератора,

3) производить шуровку генератора или загрузку топлива без рукавиц,

4) шуровать газогенератор или загружать в него топливо с горящим факелом,

5) поджигать газ в горелке, не продув газом газопровод и горелку,

6) держать погашенную горелку с включенным вентилятором, когда несгоревший газ выбрасывается в рабочее помещение.

II. Растопка и подготовка генератора к работе должна производиться, как правило, вне помещения или в таком месте, где обеспечена хорошая вентиляция и вытяжка продуктов сгорания и газа.

III. В случае если подготовка вне помещения затруднена, а подходящего места с хорошей вентиляцией не имеется, необходимо растопку генератора производить при плотно закрытых крышках газогенератора, а газ выбрасывать в атмосферу.

IV. Запрещается производить растопку газогенератора или зажигать газ, выходящий из газогенератора, вблизи от легковоспламеняющихся материалов.

V. По окончании растопки паровоза газогенераторная установка должна удаляться из рабочих закрытых помещений.

VI. Для прекращения процесса газификации необходимо закрыть все люки и задвижки на воздушной трубе между вентилятором и газогенератором.

## Неисправности в работе газогенераторной установки; способы их устранения.

№№ п/п	Неисправности и расстройство в работе газогенераторной установки	Причина	Способ устранения
1	Длительный розжиг. Температура газа не повышается. Газогенератор холодный.	Неправильный розжиг. Мало дров или дрова сырые, преждевременно засыпан уголь.	Очистить газогенератор. Розжиг повторить.
2	Длительный розжиг. Газогенератор „дымит“. Газ темного цвета.	В газогенераторе много несгоревших дров.	Усиленным дутьем сжечь дрова.
3	В период розжига образуется газ неустойчивый (прерывистое горение). Пароводяная рубашка холодная.	Недостаточное парообразование.	Прогреть газогенератор. Подать воду в зольник. Сбросить часть горячего топлива и шлаков в зольник для увеличения парообразования.
4	В период розжига образуется неустойчивый или негорючий газ. Газогенератор горячий, температура газа высокая.	Местный или общий прогар топлива.	Прошуровать и осадить топливо. Подсыпать свежий уголь.
5	Температура газа за газогенератором быстро растет.	Местный или общий прогар топлива.	То же.
6	Увеличивается сопротивление газогенераторной установки, а количество вырабатываемого газа уменьшается.	Газогенератор шлакуется.	Очистить газогенератор от шлаков.
7	То же.	В трубопроводах или горелке скопился конденсат.	Спустить конденсат.
8	Пламя, выходящее из горелки, пульсирует, временами прерывается. Воздух в газогенератор подается равномерной струей.	То же.	То же.

## СВОДНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

№ дет.	№ п/п	№ узла и детали	НАИМЕНОВАНИЕ УЗЛА И ДЕТАЛИ	Количество		Чистый вес в кг		Материал					
				на агрегат	на узел	на одной дет.	на узел	сорт	наименование	размер в мм	ОСТ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
		T27-0000	Трубопроводы и дутьевое устройство	1	1	48	48	—	—	—	—	—	—
1		T27-0001	Вентилятор высокого давления № 3 с колесами типа „Сирокко“ № 680	1	1	36	36	—	—	—	—	—	—
2		T27-0002	Электромотор N=1,3 kw п=3000 об/м тип МКБ-8 для непосредственного соединения с вентилятором . . . . .	1	1	12	12	—	—	—	—	—	—
3		T27-0003	Тарельчатая соединительная муфта . . . . .	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
4		T27-0004	Задвижка для воздуха в сборе Ø 3" . . . . .	1	1	9,2	9,2	Ст-0	—	—	—	—	—
5		T27-0005	Труба Ø 3" с коленами l=1100 . . . . .	1	1	0,7	0,7	Ст-0	Труба газопровод.	Ø 3"	—	—	18828—1939 г.
6		T27-0006	Переходный патрубков от вентилятора к трубе Ø 3" . . . . .	1	1	2,5	2,5	Ст-0	Сталь листовая	3 мм	—	—	10020—1939 г.
7		T27-0007	Газотворный патрубков с тройником . . . . .	1	1	2,5	2,5	Ст-0	Труба газопровод.	Ø 3-2 1/2"	—	—	18828—1939 г.

(Продолжение таблицы)

№ детали	№ узла и детали	НАИМЕНОВАНИЕ УЗЛА И ДЕТАЛИ	Количество		Чистый вес в кг		Материал			
			на агрегат	на узел	одной дет.	на узел	сорт	наименование	размер в мм	ОСТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	T27-0008	Гибкий шланг I=1-2м.	1	—	7,0	7,0	Прорез. шланг	—	Ø 2 1/2"	—
9	T27-0009	Труба-горелка Ø 2 1/2" I=1200 мм	1	—	7,9	7,9	Ст-0	Труба газово-провод.	Ø 1 1/2"	18828—1939 г.
10	T27-0010	Фланец к трубе Ø 3"	3	—	1,03	3,09	Ст-0	Лист	8	10019—1939 г.
		Общий вес . . .			127,39 кг					
		<i>Газогенератор</i>								
11	T27-1000	Обмуровка топлива . . .	1	1	30	30	Шамот	Кирпич	230×115	—
12	T27-1002	Средняя секция колосников . . .	1	1	1,4	1,4	Сч. 28	—	—	Гост. В-1412—1942 г.
13	T27-1003	Крайняя секция колосников . . .	2	2	1,8	3,6	Сч. 28	—	—	"
14	T27-1100	Корпус газогенератора	—	1	22,1	22,1	Ст-0	Лист	3	10020—1939 г.
15	T27-1101 T27-1102	Корпус топливника . . . Корпус пароводяной рубашки . . .	—	1	15,6	15,6	Ст-0	"	2	"
16	T27-1103	Горловина загрузоч. люка . . .	—	1	2,81	2,81	Ст-0	"	3	"
17	T27-1104	Верхний фланец корпуса . . .	—	1	3,3	3,3	Ст-0	"	3	"

(Продолжение таблицы)

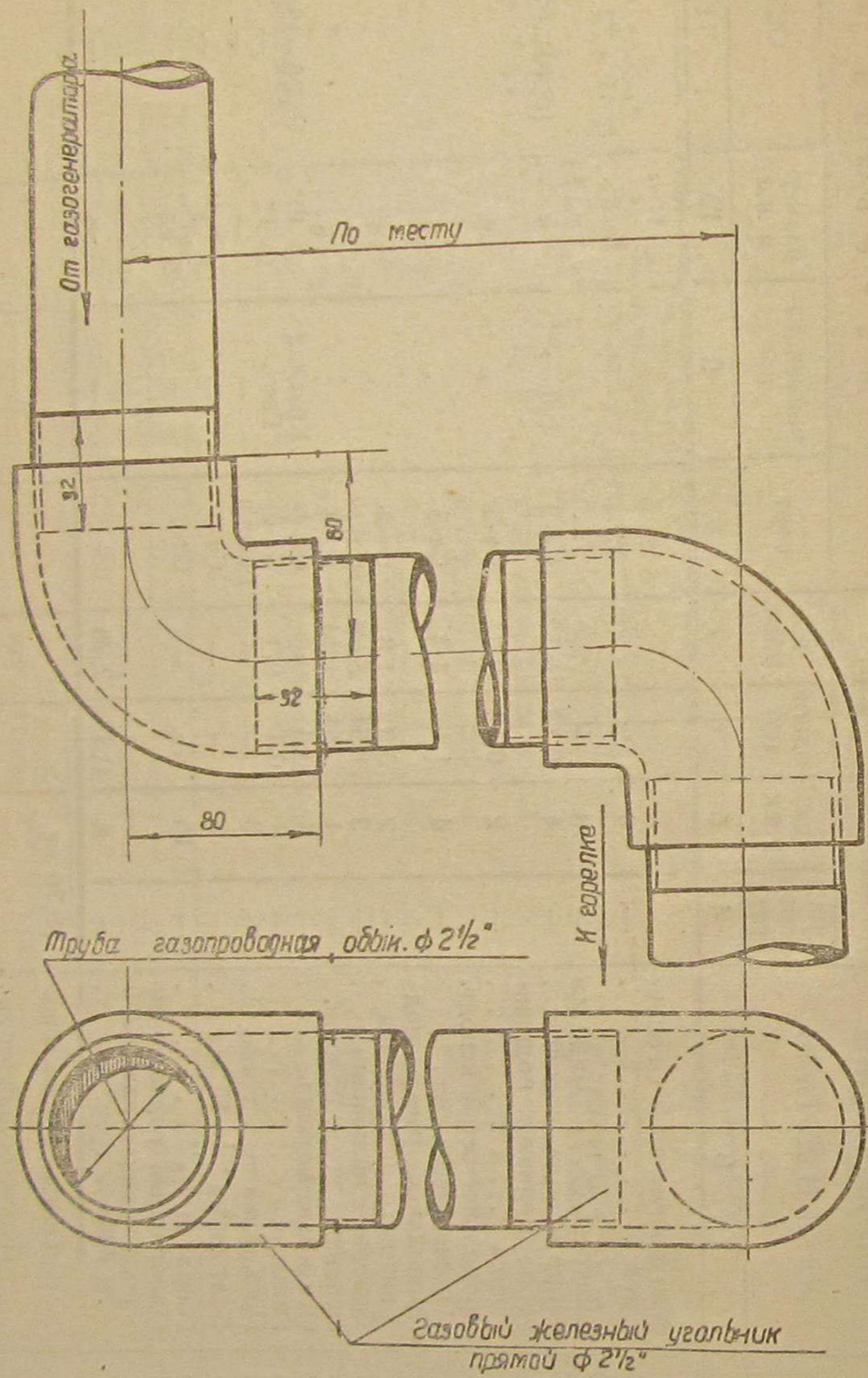
№ детали	№ узла и детали	НАИМЕНОВАНИЕ УЗЛА И ДЕТАЛИ	Количество		Чистый вес в кг		Материал			
			на агрегат	на узел	одной дет.	на узел	сорт	наименование	размер в мм	ОСТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	T27-1105	Ограничитель футеровки . . .	—	1	1,4	1,4	Ст-0	Лист	2	10020—1939 г.
19	T27-1106	Фланец пароводяной рубашки . . .	—	1	1,47	1,47	Ст-0	Полосов. Лист	35×3	Гост. 103—1941 г. 10020—1939 г.
20	T27-1107	Спорный фланец . . .	—	1	4,0	4,0	Ст-0	"	2	"
21	T27-1108	Днище корпуса . . .	—	1	4,4	4,4	Ст-0	"	3	10020—1939 г.
22	T27-1109	Патрубок шуровочного люка . . .	—	1	2,0	2,0	Ст-0	"	3	10020—1939 г.
23	T27-1110	Упорные лопасти . . .	—	2	0,12	0,24	Ст-0	Полосов. Лист	24×10	Гост. 103—1941 г. 10019—1939 г.
24	T27-1111	Фланец к трубе Ø 3"	—	2	1,02	2,04	Ст-0	"	8	"
25	T27-1112	Патрубок Ø 3"	—	2	0,5	1,0	Ст-0	Труба газо-водопров.	Ø 3"	18828—1939 г.
26	T27-1113	Паровоздушная труба Ø 3" с 2-мя патрубками Ø 3/8"	—	1	3,5	3,5	Ст-0	"	Ø 3"	"
27	T27-1114	Звено паровоздуш. трубы	—	2	0,65	1,3	Ст-0	"	Ø 3"	"
28	T27-1115	Труба Ø 3/8" I=50 мм . . .	—	2	0,2	0,4	Ст-0	"	Ø 3/8"	"
		Общий вес корпуса газогенератора . . .		65,56 кг						
		<i>Крышка загрузочного люка</i>								
29	T27-1201	Крышка люка . . .	—	1	2,73	2,73	Ст-0	Лист	3	10020—1939 г.
30	T27-1202	Внутренний обод . . .	—	1	0,375	0,375	Ст-0	Полосов. Лист	16×3	Гост. 103—1941 г.
31	T27-1203	Щит . . .	—	1	0,89	0,89	Ст-0	Лист	3	10020—1939 г.



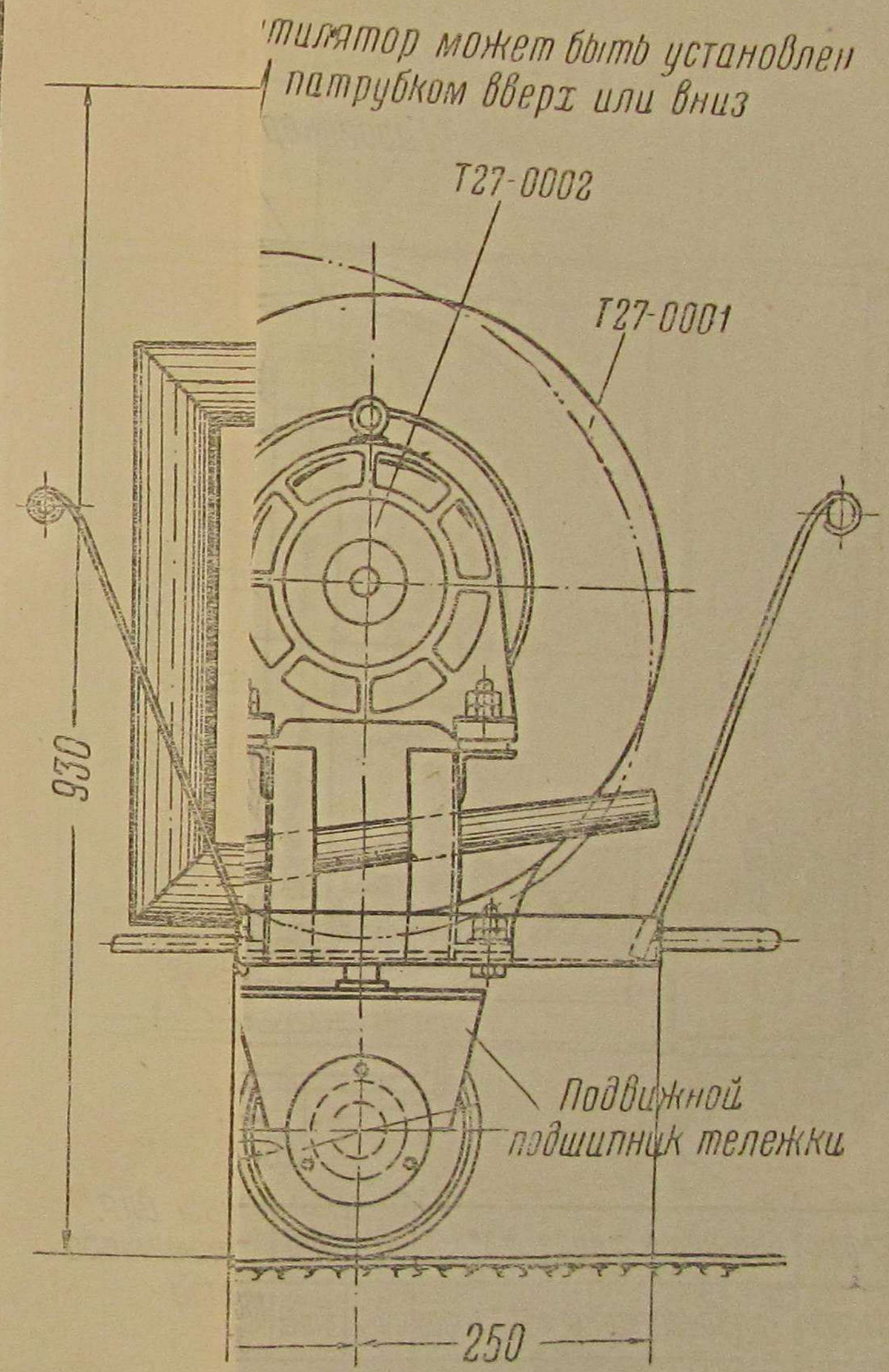


№ п/л дет.	№ узла и детали	НАИМЕНОВАНИЕ УЗЛА И ДЕТАЛИ	Количество		Чистый вес в кг		М а т е р и а л			
			на агрегат	на узел	на одной дет.	на узел	сорт	наименование	размер в мм	ОСТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
57	T27-2100	Рама тележки	1	2	1,87	3,74	Ст-0	Угловая	40×40×5	10014—1939 г.
58	T27-2101	40×40×5 l=630 мм	—	2	4,45	8,9	Ст-0	"	40×40×5	"
59	T27-2102	40×40×5 l=1500 "	—	4	6,62	6,48	Ст-0	"	40×40×5	"
60	T27-2103	40×40×5 l=543 "	—	2	0,79	1,58	Ст-0	"	40×40×5	"
61	T27-2104	40×40×5 l=265 "	—	2	1,39	2,78	Ст-0	"	40×40×5	"
62	T27-2105	40×40×5 l=468 "	—	4	0,5	2,0	Ст-0	"	40×40×5	"
63	T27-2106	40×40×5 l=170 "	—	4	1,75	1,75	Ст-0	Лист	250× ×300×3	10020—1939 г.
64	T27-2107	Лист для крепления вентилятора	—	2	0,28	0,56	Ст-0	Круглая	Ø 1/2"	10008—1939 г.
65	T27-2108	Хомут Ø 1/2" l=245 мм	—	1	1,0	1,0	Ст-0	Полосов.	20×3	Гост. 103—1941 г.
66	T27-2109	Втулка 60×60×40	—	4	0,28	1,02	Ст-0	Труба газопровод.	Ø 5/8"	18828—1939 г.
67	T27-2110	Полоса рукоятки	—	2	1,2	2,4	Ст-0			
68	T27-2111	Труба рукоятки	—	2	1,2	2,4	Ст-0			
		Общий вес рамы тележки	32,2 кг							
68	T27-2200	Подшипники тележки	—	6	2,2	13,2	Ст-3	Круглая	Ø 120"	10008—1939 г.
69	T27-2201	Втулка подшипника	—	6	1,4	8,4	"	"	Ø 120"	"
70	T27-2202	Нажимная гайка	—	6	0,1	0,6	"	Лист	Ø	10019—1939 г.
		Закрепляющая шайба	—	6	0,1	0,6	"	"	Ø	"

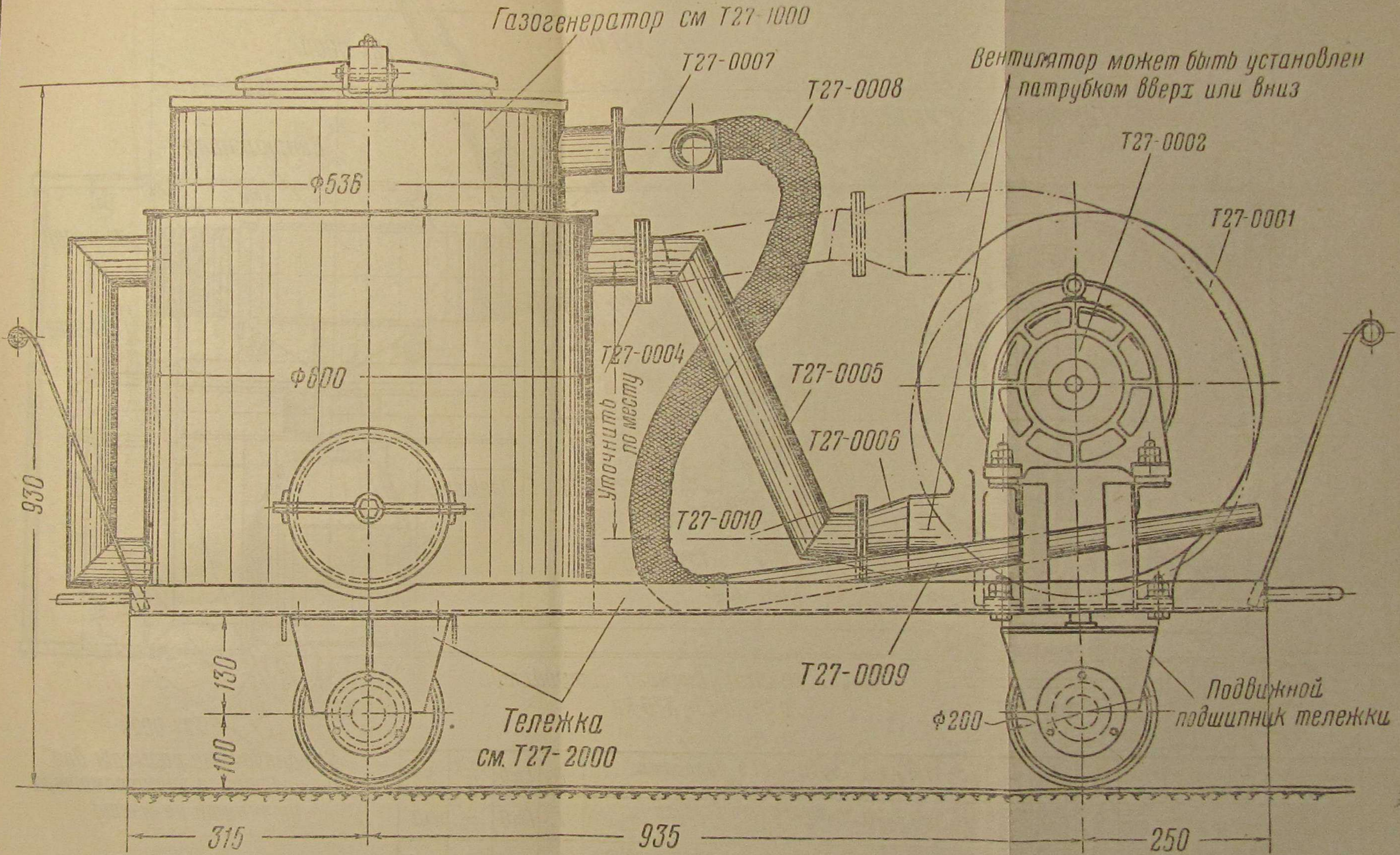
№ п/л дет.	№ узла и детали	НАИМЕНОВАНИЕ УЗЛА И ДЕТАЛИ	Количество		Чистый вес в кг		М а т е р и а л			
			на агрегат	на узел	на одной дет.	на узел	сорт	наименование	размер в мм	ОСТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
71	T27-2204	Винт для металла с головкой	—	6	—	—	—	—	Ø 1/4"	—
72	T27-2205	Шпилька Ø 1/4" l=20 мм	—	18	—	—	—	—	l=3	—
73	T27-2206	Ребро неподв. подшипн.	—	4	0,13	0,52	Ст-3	Лист	1/4" l=20	10019—1939 г.
74	T27-2207	Ребро подвижн. подшипника	—	2	0,12	0,24	Ст-3	"	8	"
75	T27-2208	Продольное ребро неподв. подшипника	—	4	1,1	4,4	Ст-3	"	8	"
76	T27-2209	Продольное ребро подвижного подшипника	—	2	0,9	1,8	Ст-3	"	8	"
77	T27-2210	Основные подшипники	—	2	1,54	3,08	Ст-3	"	6	"
78	T27-2211	Основные подв. подшипн.	—	1	1,54	1,54	Ст-3	"	6	"
79	T27-2212	Ось подв. подшипн.	—	1	0,6	0,6	Ст-4	Круглая	Ø 40"	10008—1939 г.
80	T27-2213	Гайка оси	—	1	0,1	0,1	Ст-0	Гаеч.	Ø 1"	"
81	T27-2214	Прокладка	—	3	—	—	Резина	—	—	"
82	T27-2215	Болт Ø 5/8" l=50 мм	—	8	—	—	Ст-0	—	Ø 5/8"	"
83	T27-2216	Гайка Ø 5/8"	—	16	—	—	Ст-0	—	Ø 5/8"	"
84	T27-2217	Однорядный радиальный подшипник серии 6200 № 6208	—	6	0,38	2,28	—	—	—	"
		Общий вес подшипн.	36,76 кг							
		Итого: общий вес заправоч. устройства	337,05 кг							



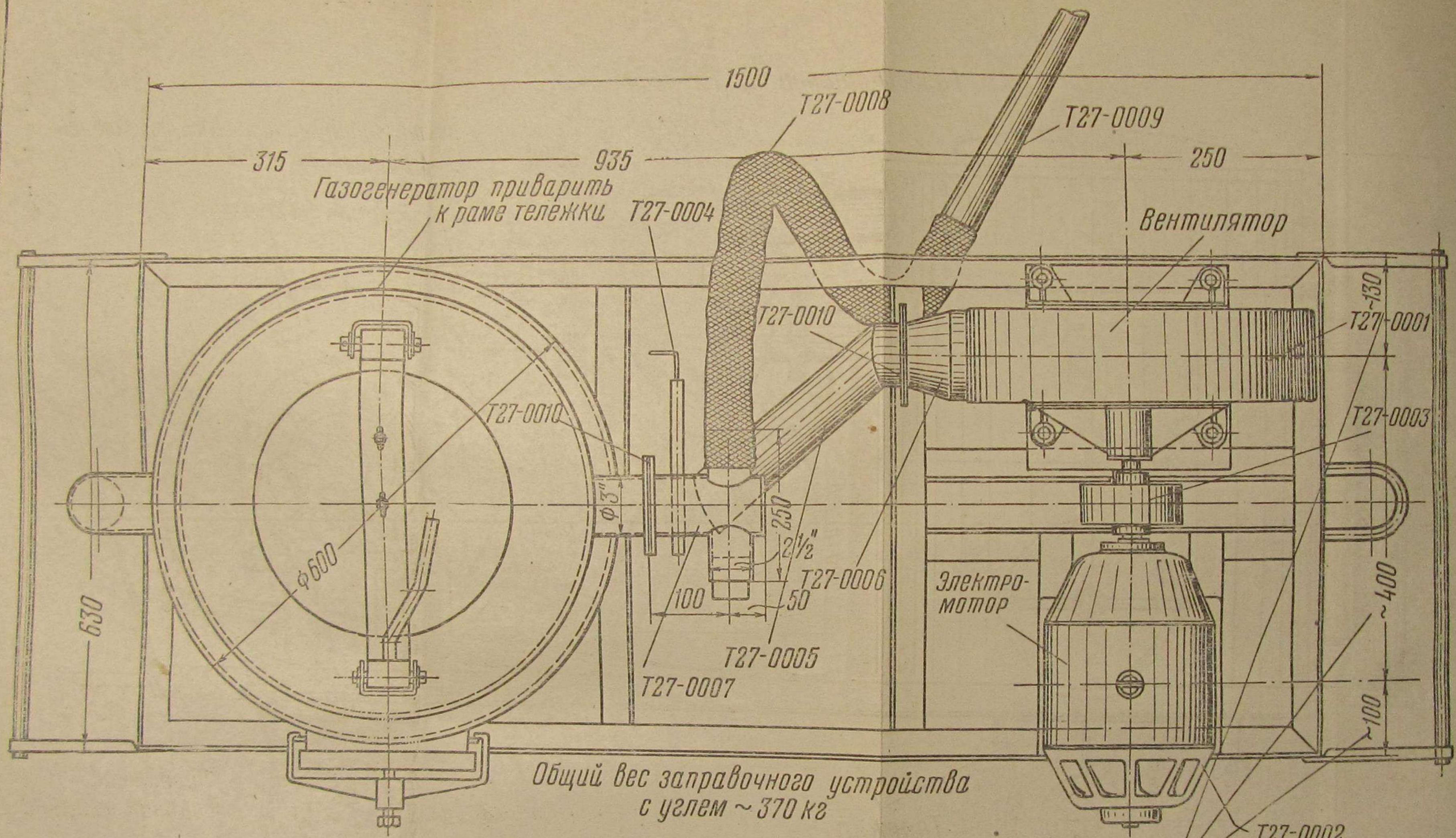
Шарнирное колено от газопровода к трубе  
взрелки  
(вариант из ст. труб на резьбе, заменяющий  
судный шланг)



общий вид заправочного устройства  
чертеж Т270000 лист 1



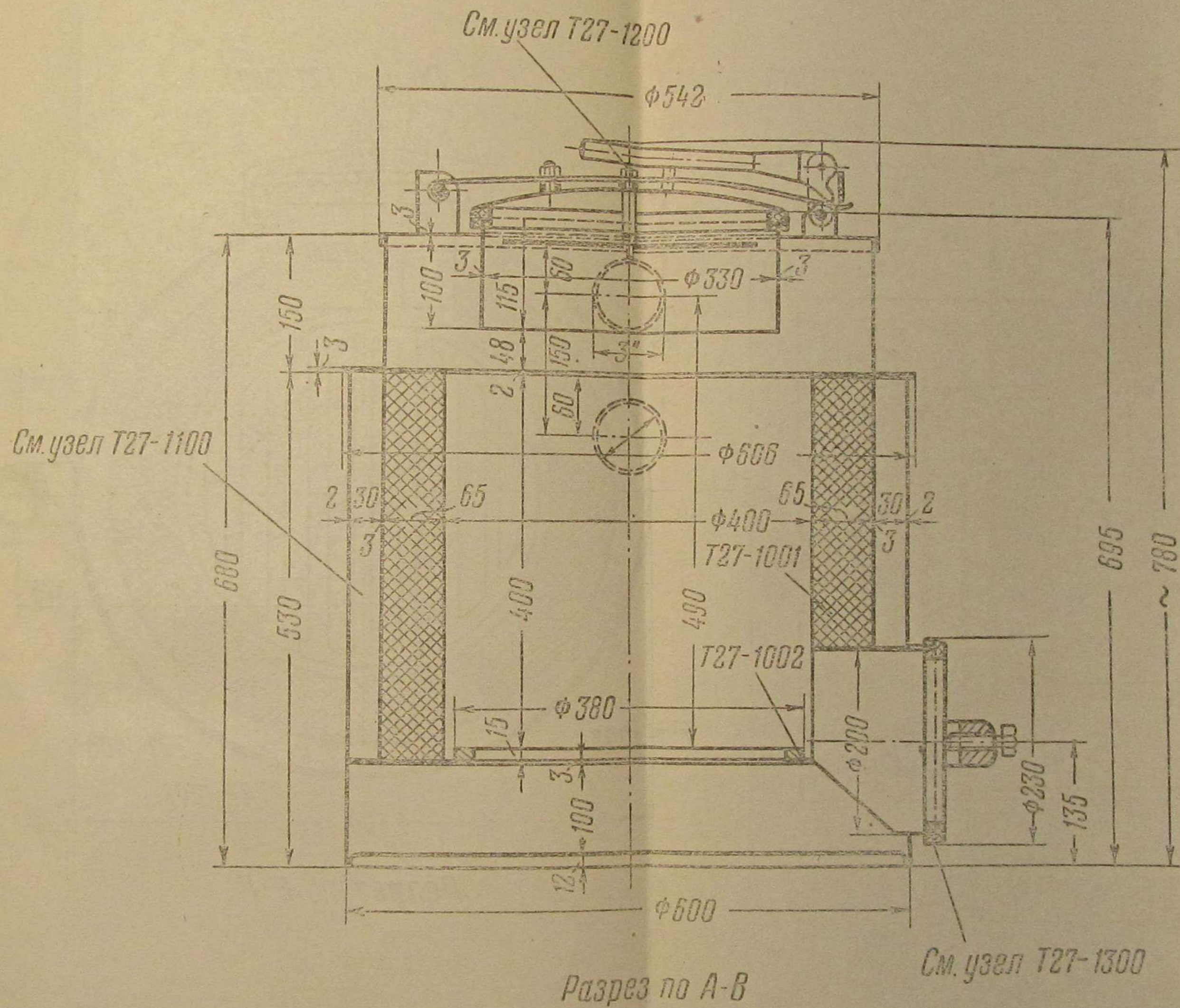
Общий вид заправочного устройства  
чертеж Т27-0000 лист 1



Установочные размеры для вентилятора и электромотора уточнить по месту

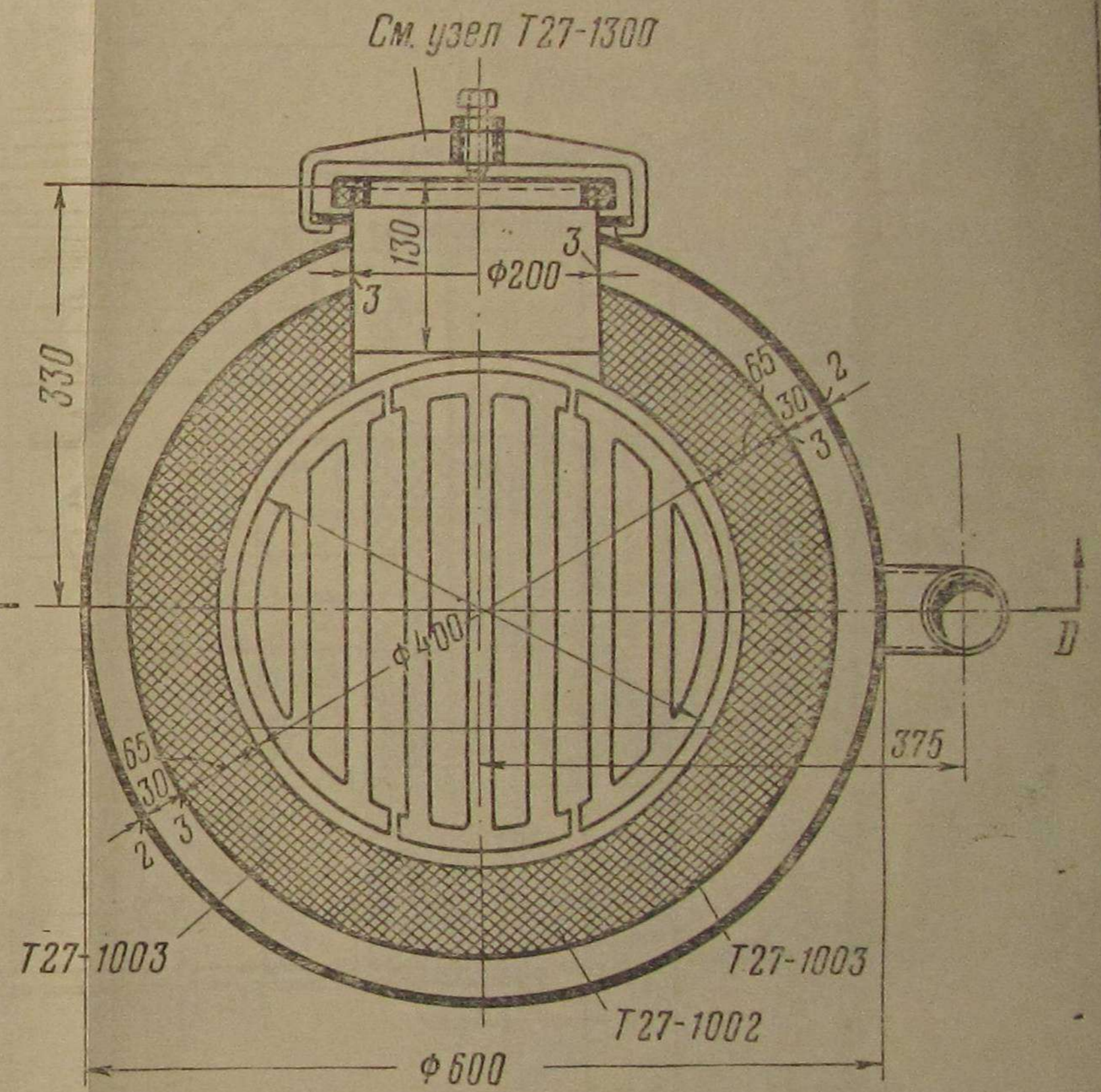
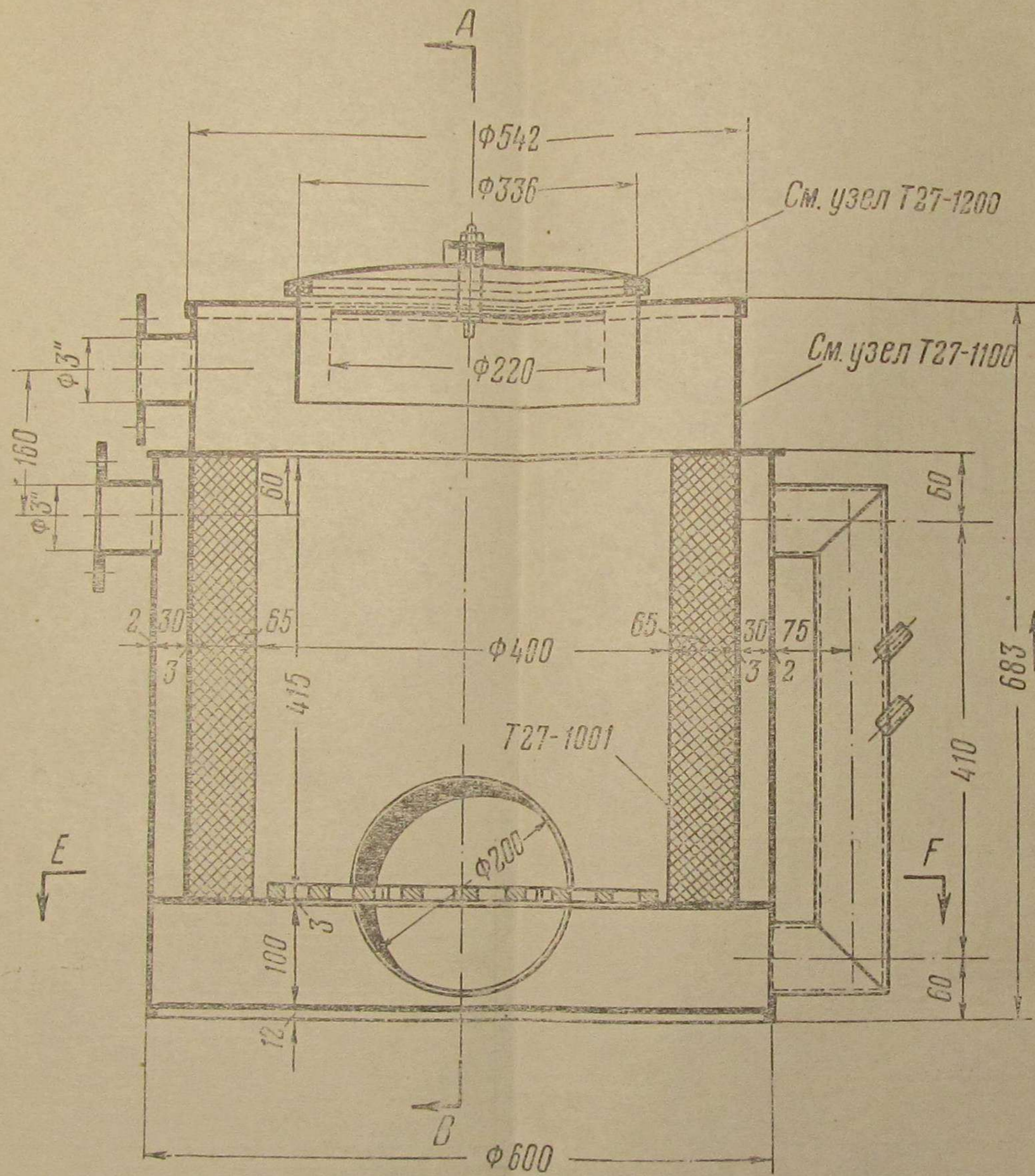
Общий вид заправочного устройства чертёж NT27-0000 лист 2

T27-0010	Фланец к трубе φ3"	3	Ст 0	—	1,02	T27-0005	Труба φ3" с коленами l=~1100	1	Ст 0	18828 39	9,2
T27-0009	Трубо-горелка φ2 1/2" l=1200	1	Ст 0	18828 39	7,9	T27-0004	Задвижка для воздуха в сборе φ3"	1	Ст 0	—	~1,0
T27-0008	Гибкий шланг φ2 1/2" l=2,0	1	Прорезин. шланг	—	7,0	T27-0003	Тарельчатая соединительная муфта в сборе	1	—	—	~12
T27-0007	Газоотборный патрубок с тройником	1	Ст 0	18828 39	2,5	T27-0002	Электромотор N=13kw n=3000 об/м тип МКБ-8 для непосред. соедин. с вентил.	1	—	—	36
T27-0006	Переходной патрубок от вентилятора к трубе φ3"	1	Ст 0	—	0,7	T27-0001	Вентилятор высок. давл. N3 с колес. "Сирокко" N=680 мм³/час n=2870 об/м	1	—	—	48
N дет.	Наименование	К-во	сорт	ВСТ	Вес 1шт.кг	N дет.	Наименование	К-во	сорт	ВСТ	Вес 1шт.кг
			Материал	—							

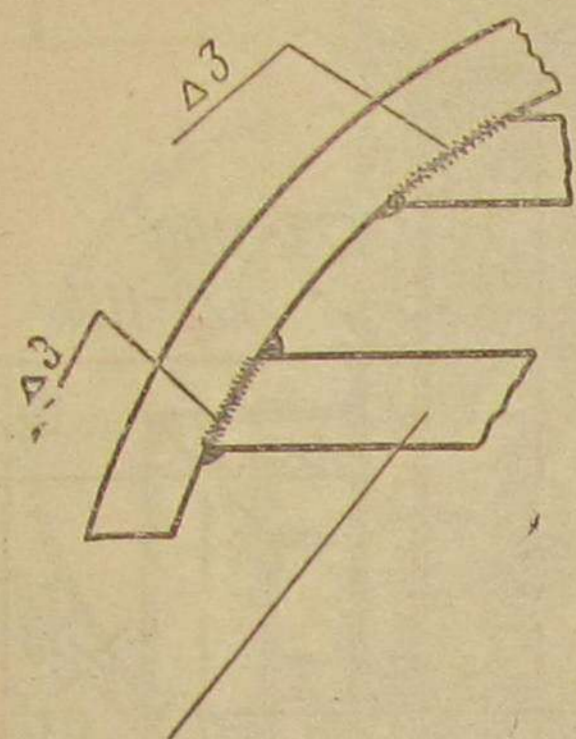


Т27-1003	Крайняя секция колосников	2	С.Ч.	В1412 422.	1,8
Т27-1002	Средняя секция колосников	1	С.Ч.	В1412 422.	1,4
Т27-1001	Обмуровка	1		шамот	30
Идет.	Наименование	к-во	СОРТ	ВСТ	Вес
			Материал		шт. кг
Спецификация					

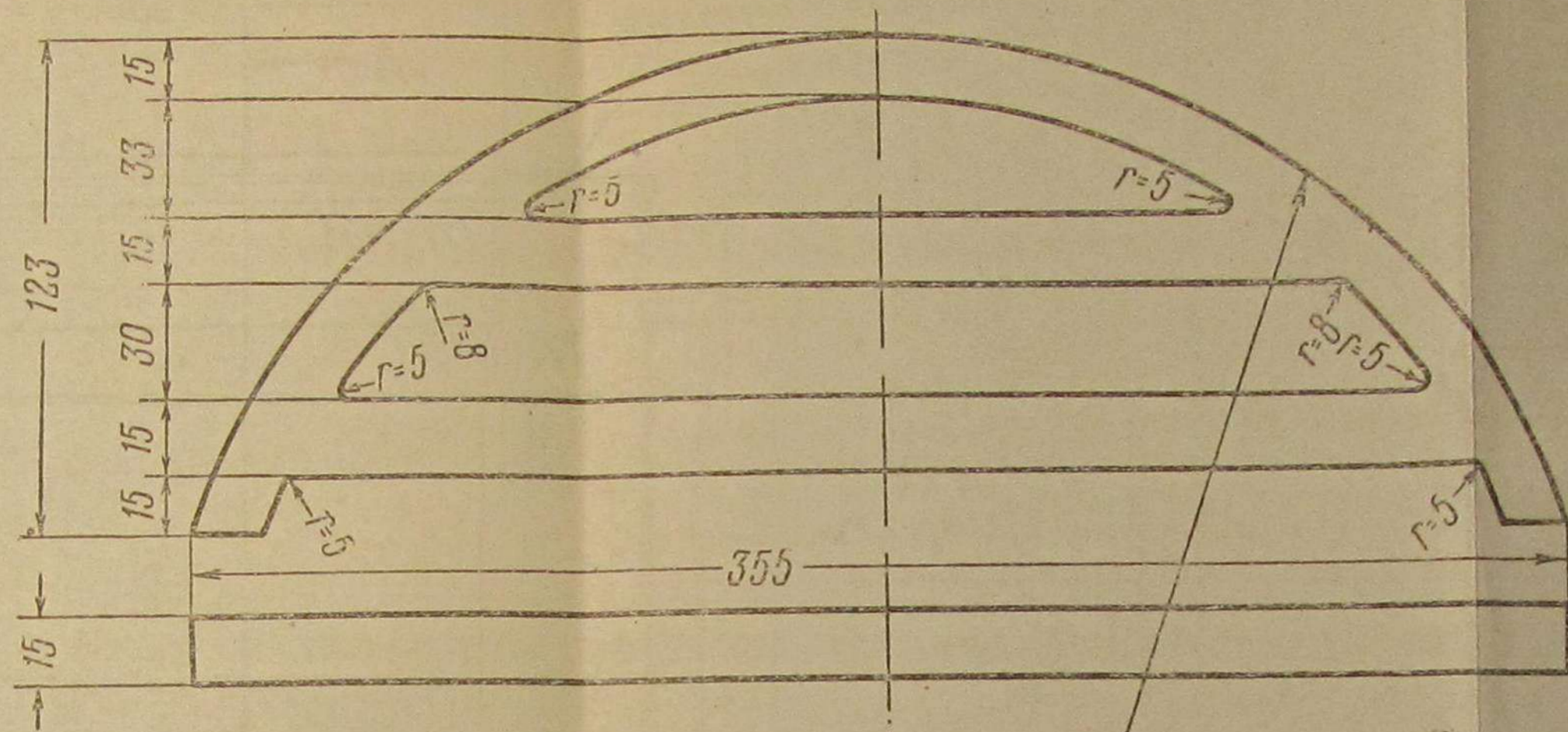
Т27-1300	Крышка люка для чистки и золоудаления
Т27-1200	Крышка загрузочного люка
Т27-1100	Корпус газогенератора
Список относящихся узловых чертежей	
Общий вид газогенератора чертеж ИТ27-1000	



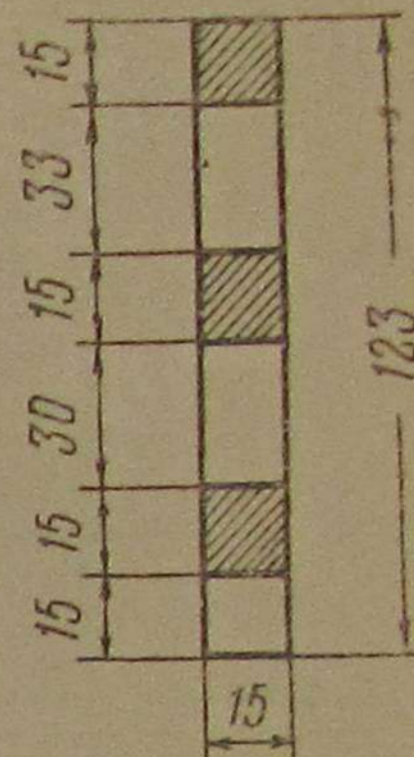
Общий вид газогенератора  
 чертёж NT27-1000



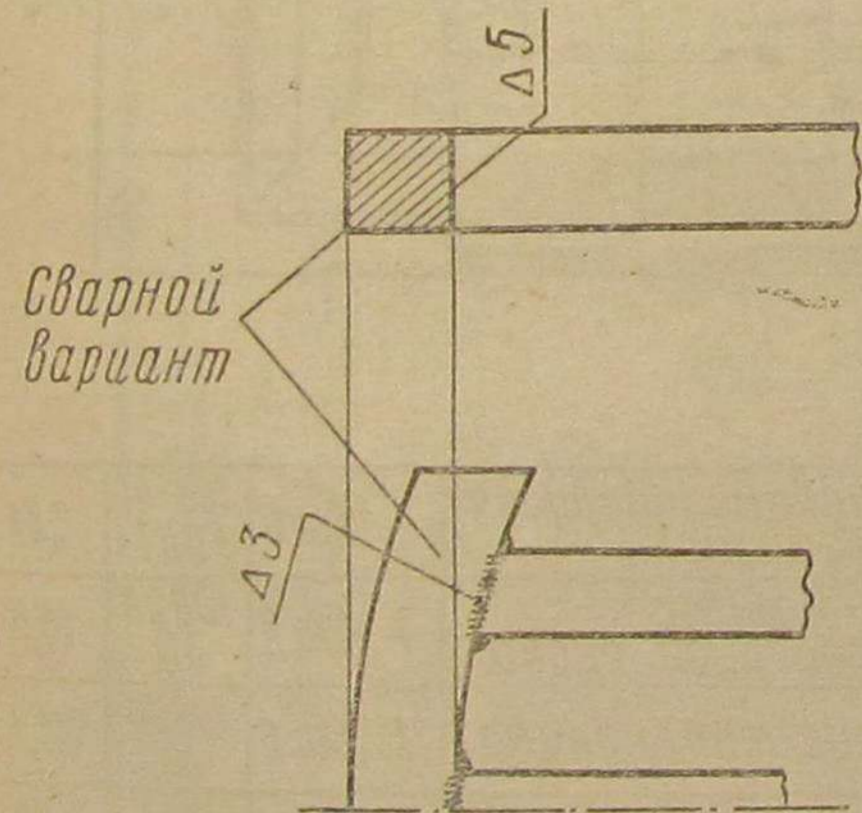
Сварной вариант



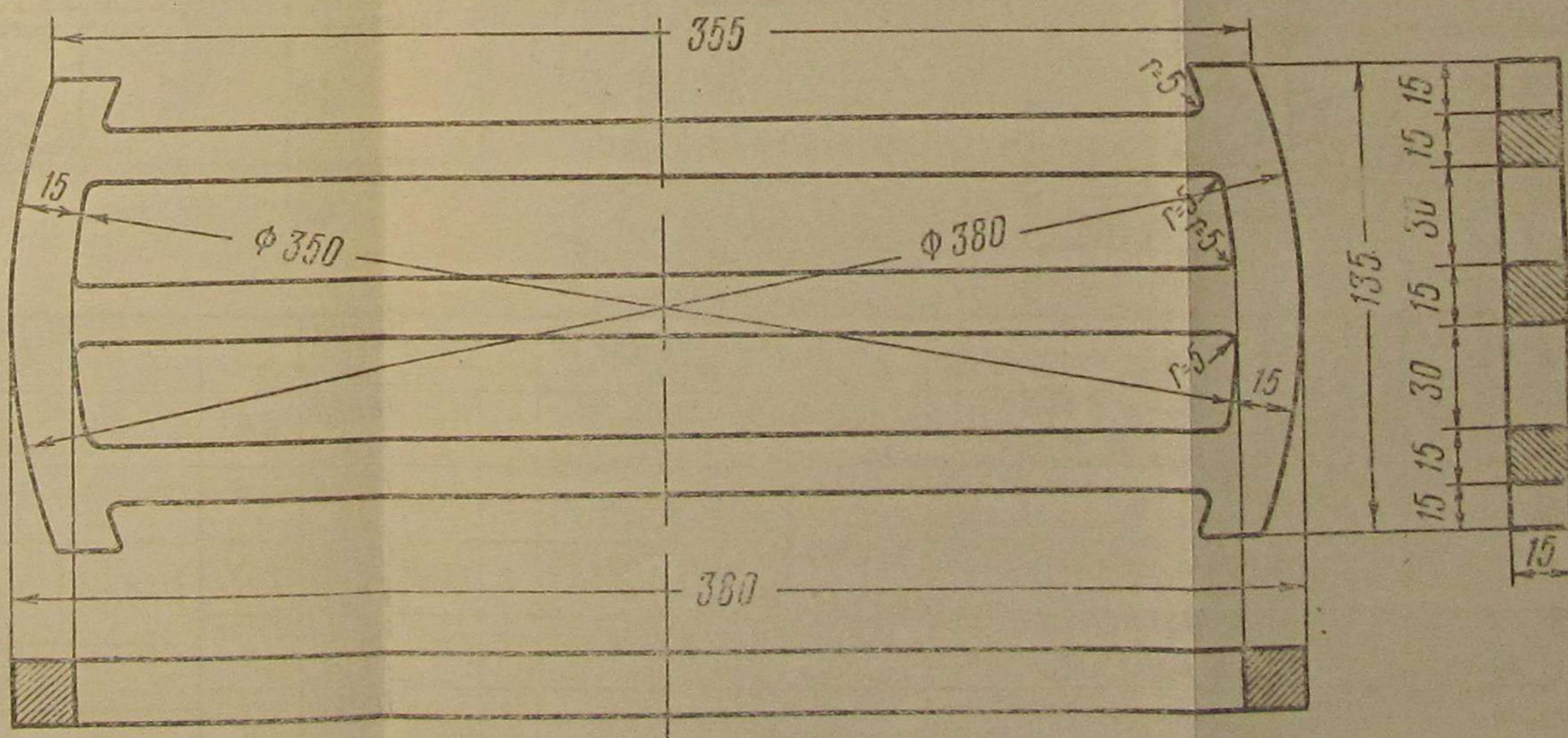
Секция колосниковой решетки может быть выполнена сварной из прокатной стали, сечением 15×15 мм, шов  $\Delta h=5$  мм



T27-1002	Средняя секция колосников	1	С.Ч.	$\frac{V}{423}$ 1412	1,4
N дет.	Наименование	к-во	Сорт	ОСТ	Вес дет. кг
			Материал		

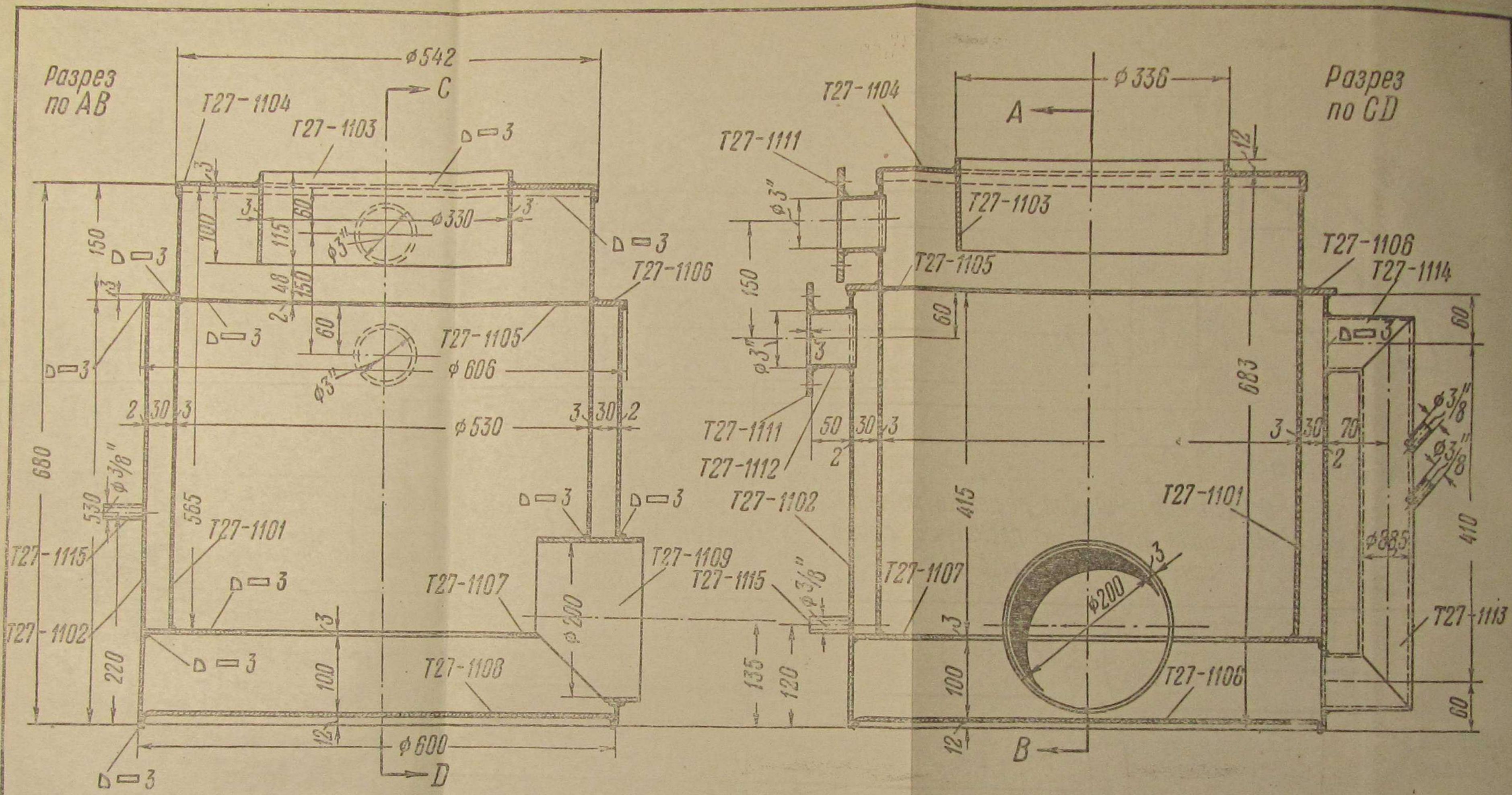


Секция колосниковой решетки может быть выполнена сварной из прокатной стали, сечением 15×15 мм шов  $\Delta h=5$  мм

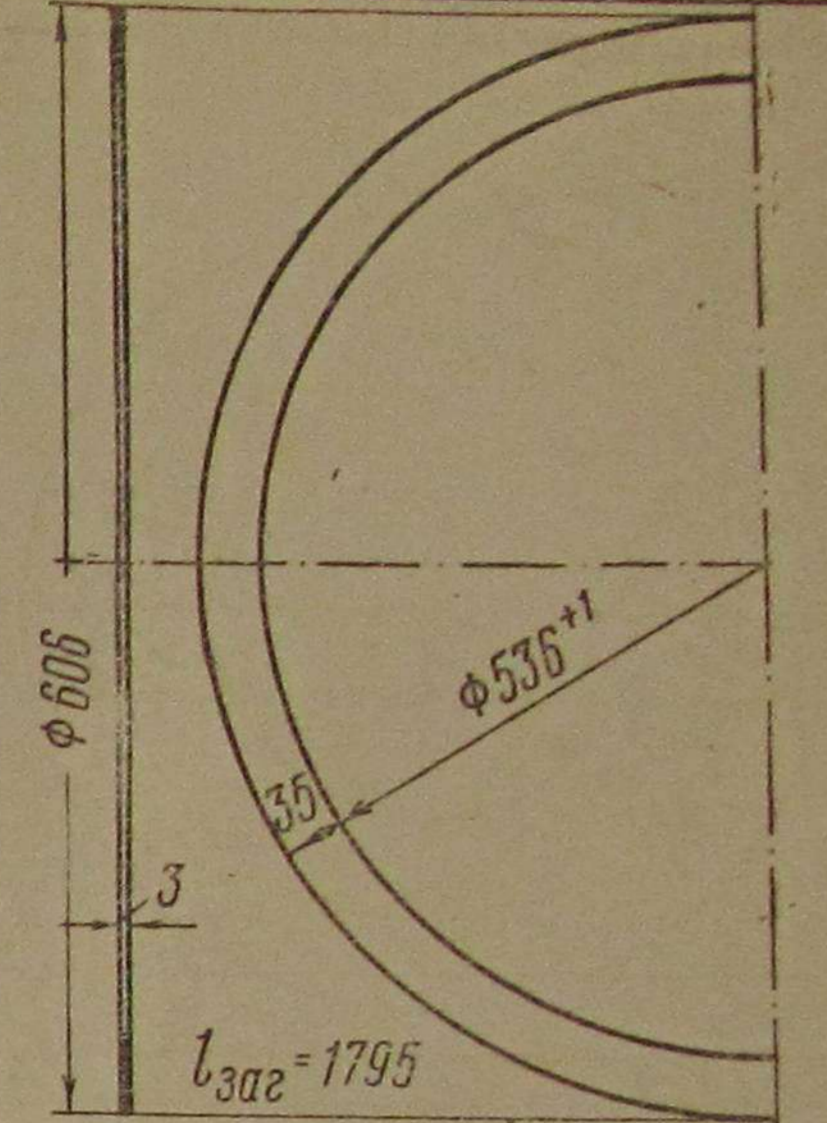
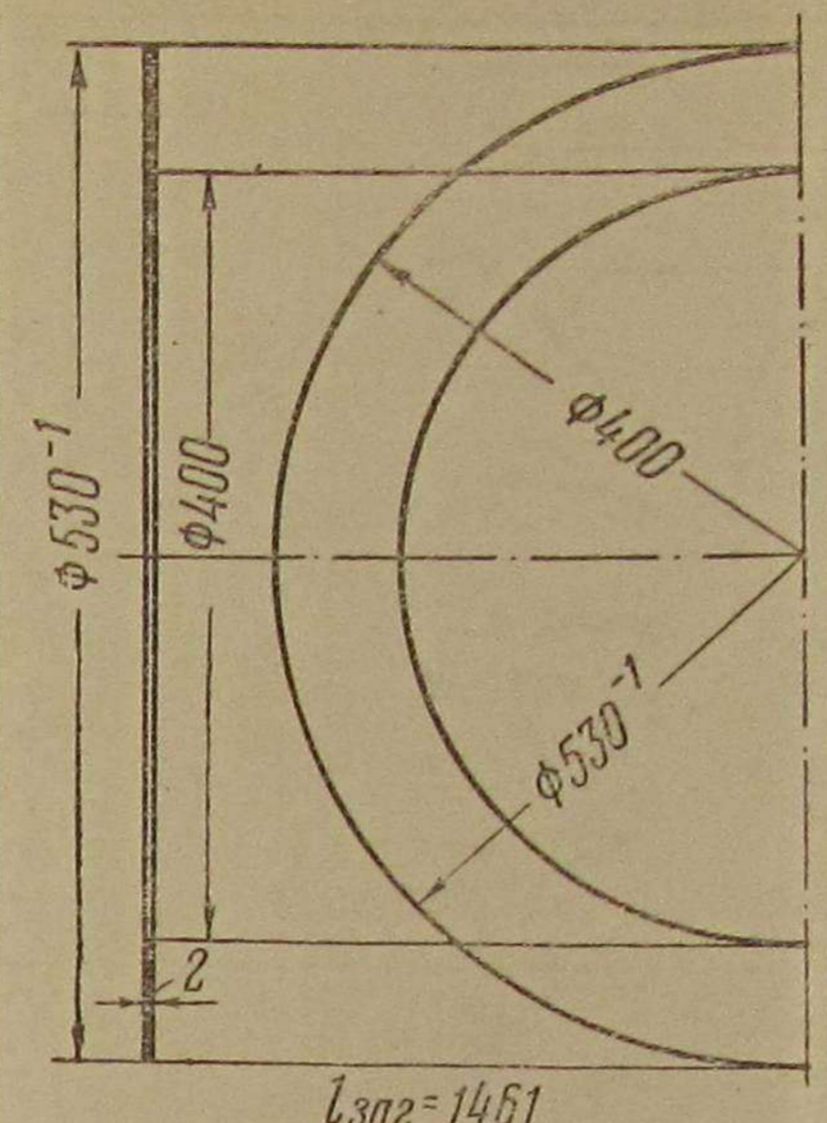
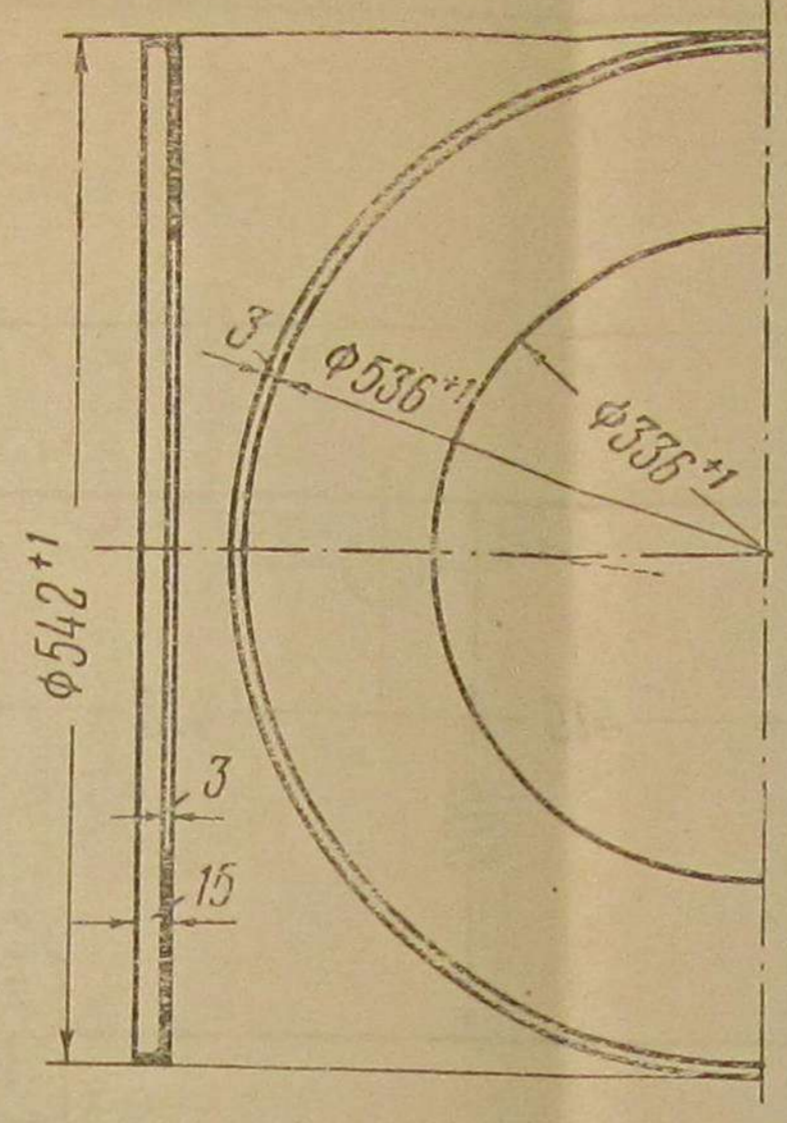
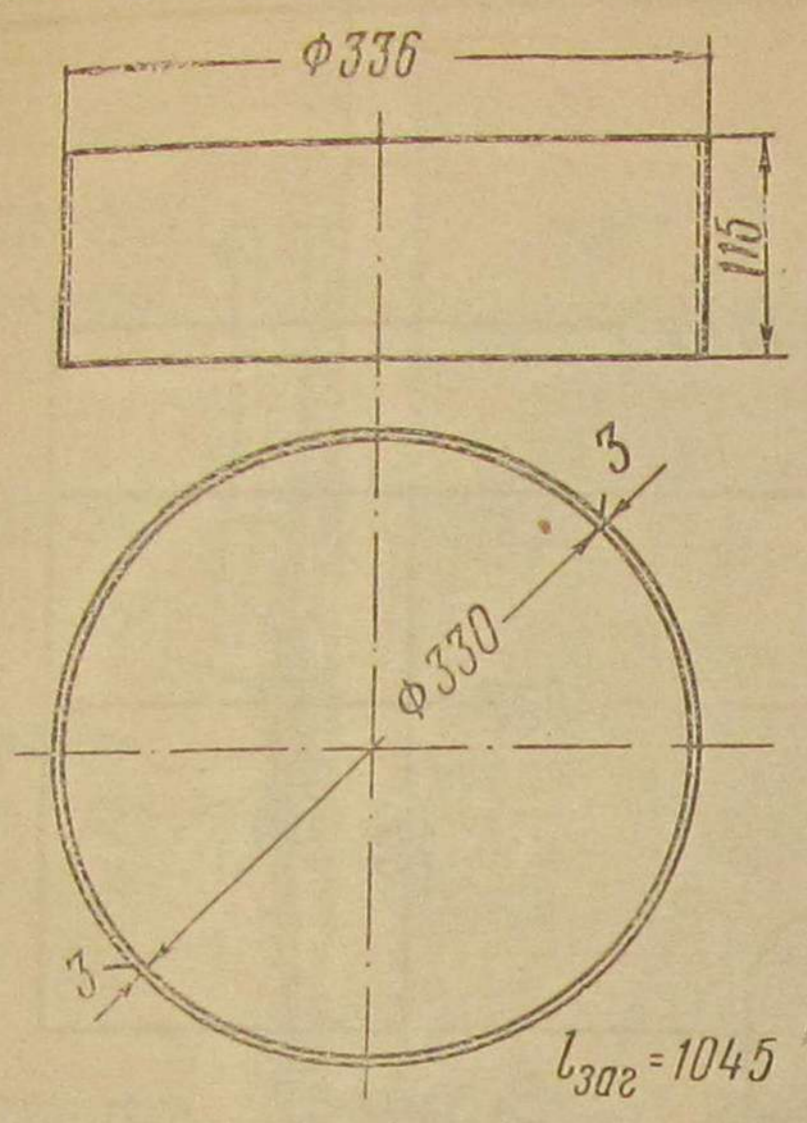


T27-1003	Крайняя секция колосников	2	С.Ч.	$\frac{V}{423}$ 1412	1,8
N дет.	Наименование	к-во	Сорт	ОСТ	Вес дет. кг
			Материал		

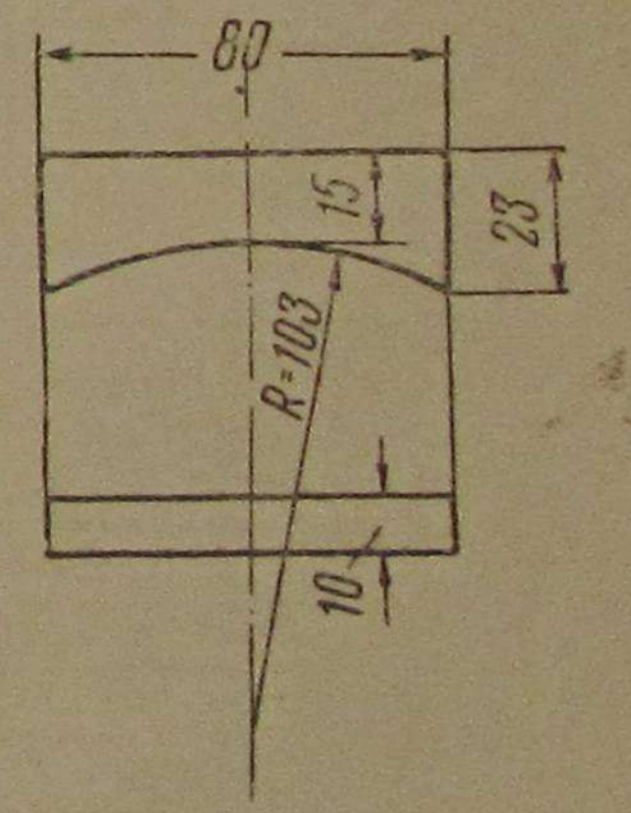
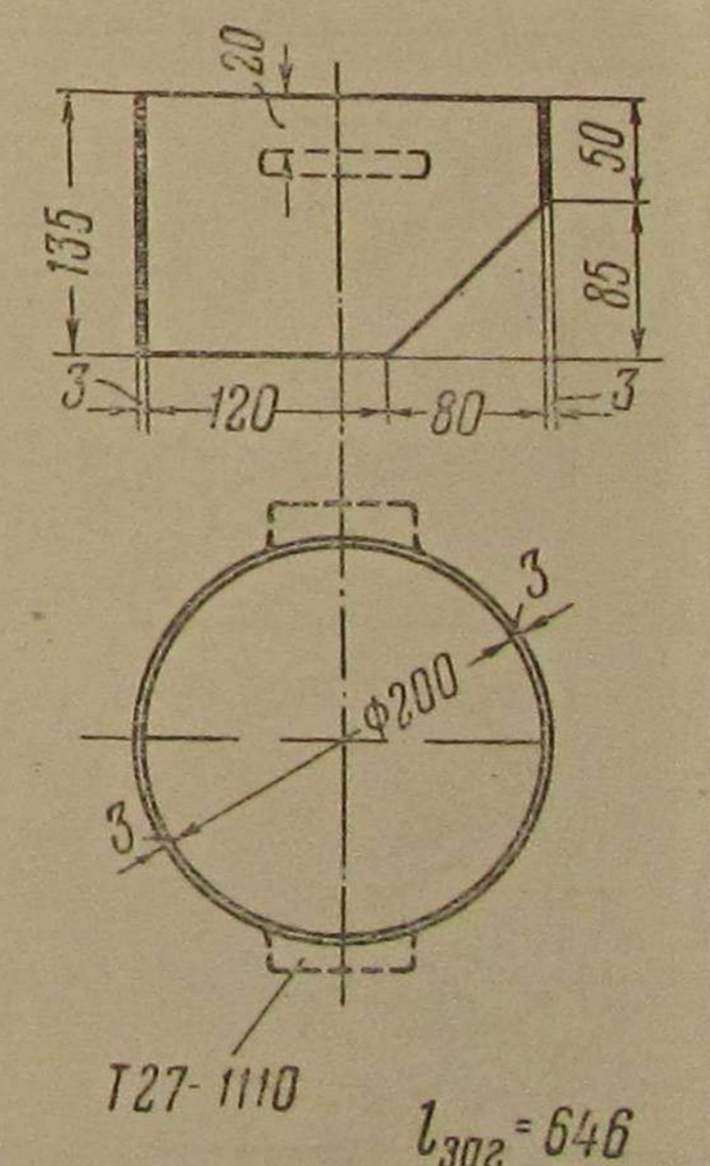
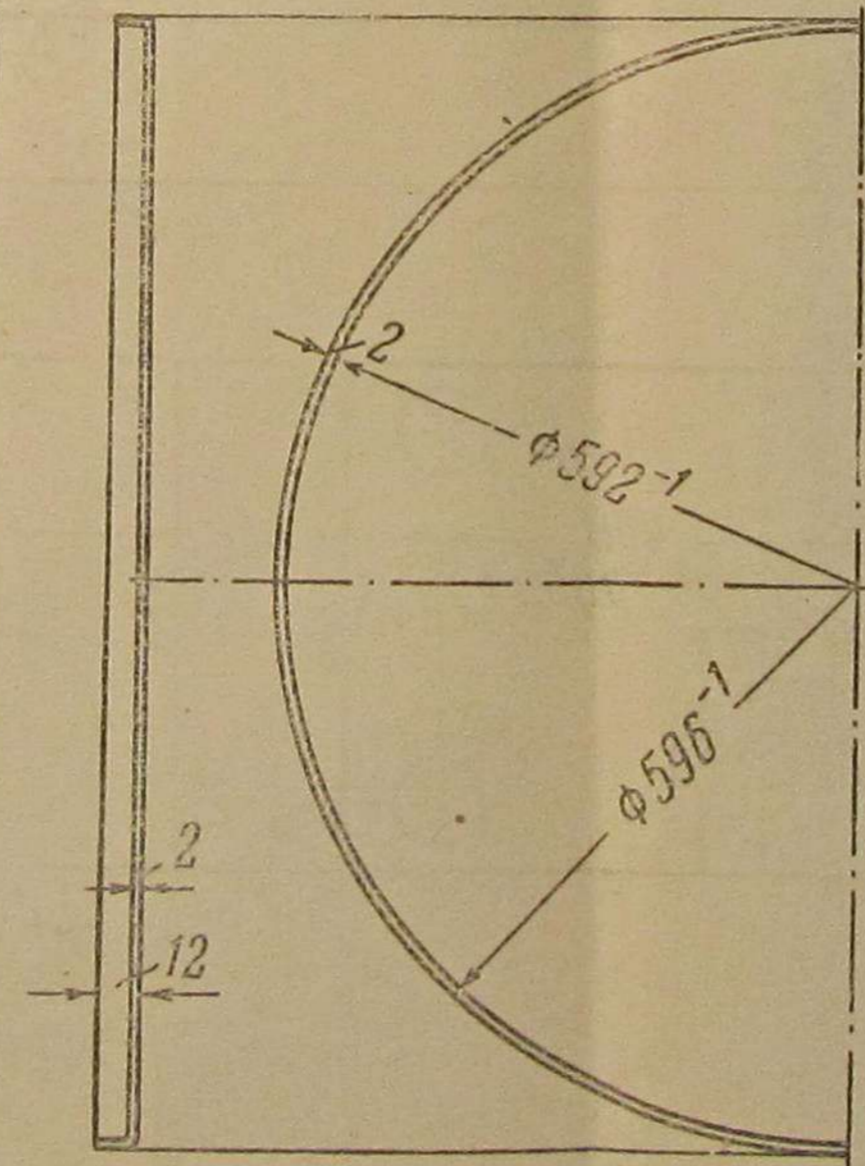
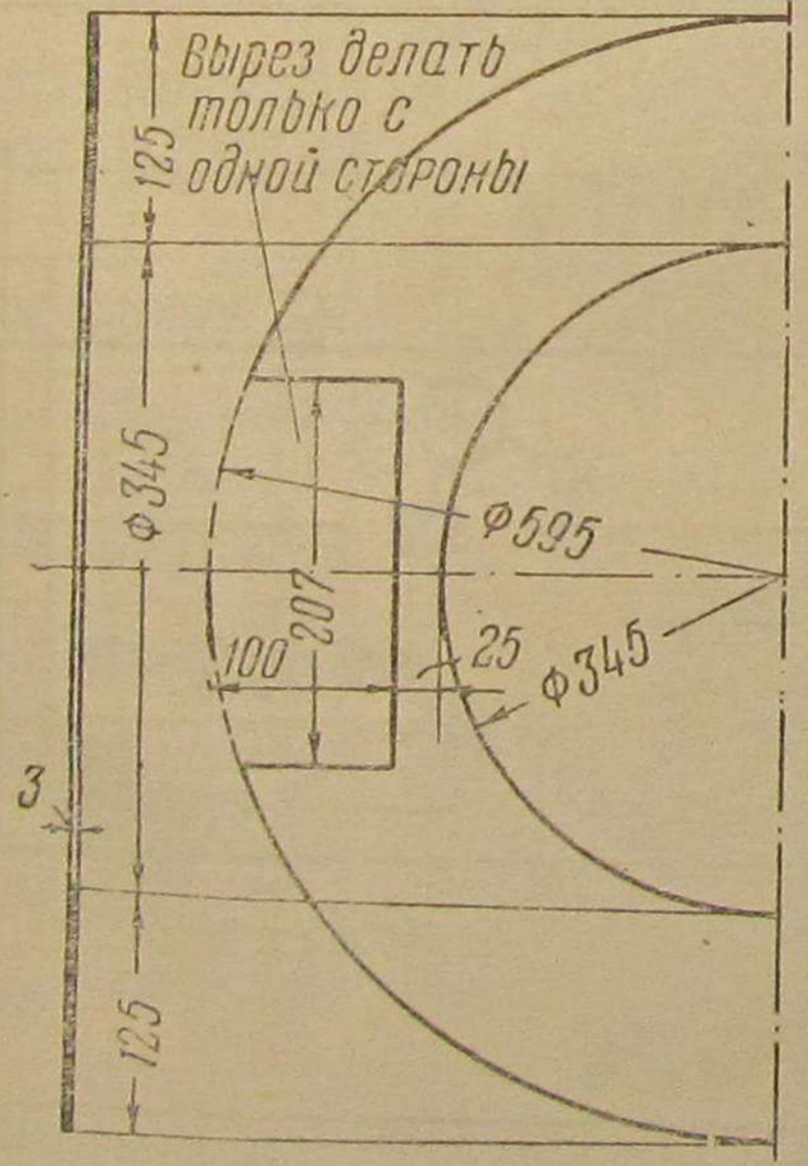




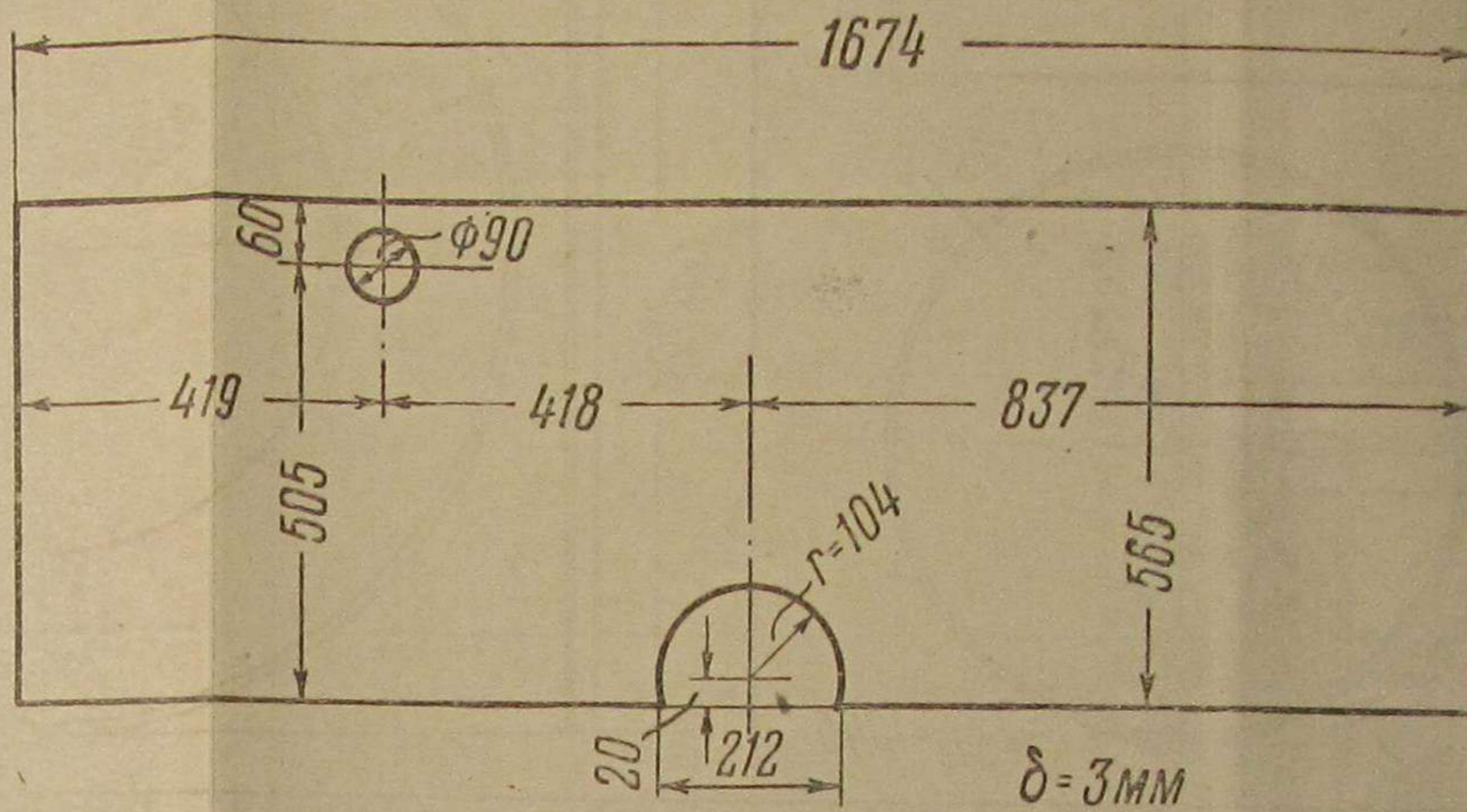
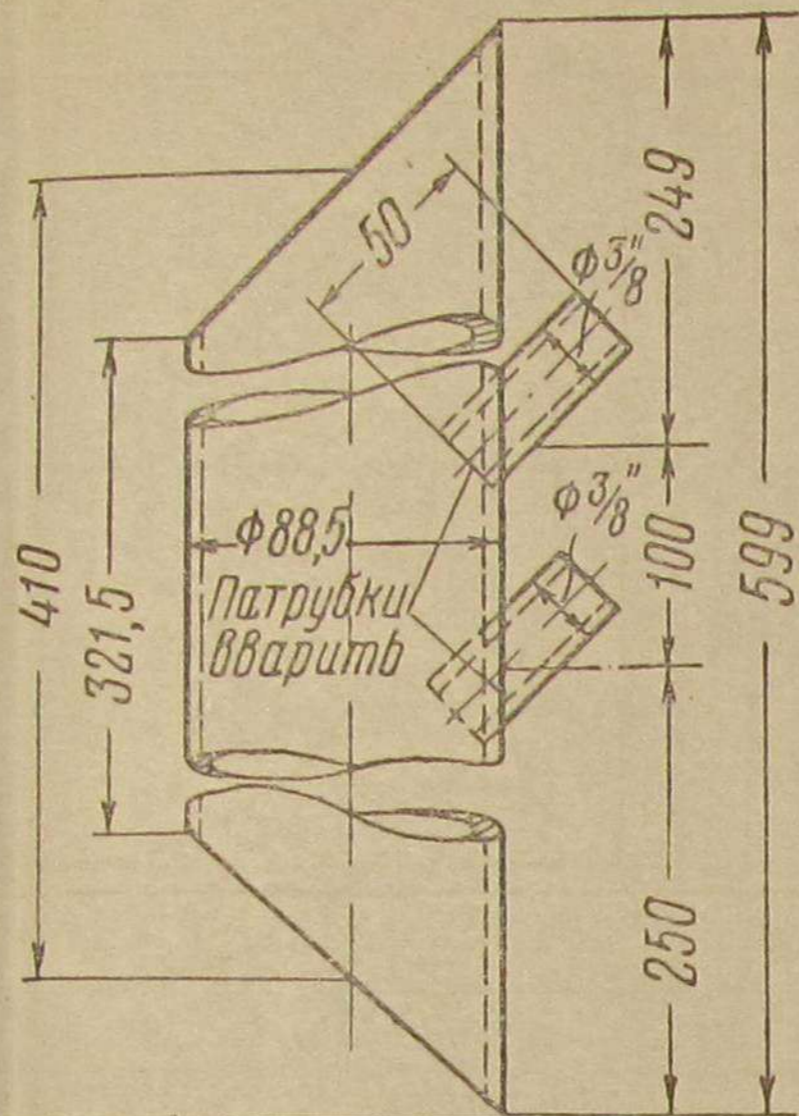
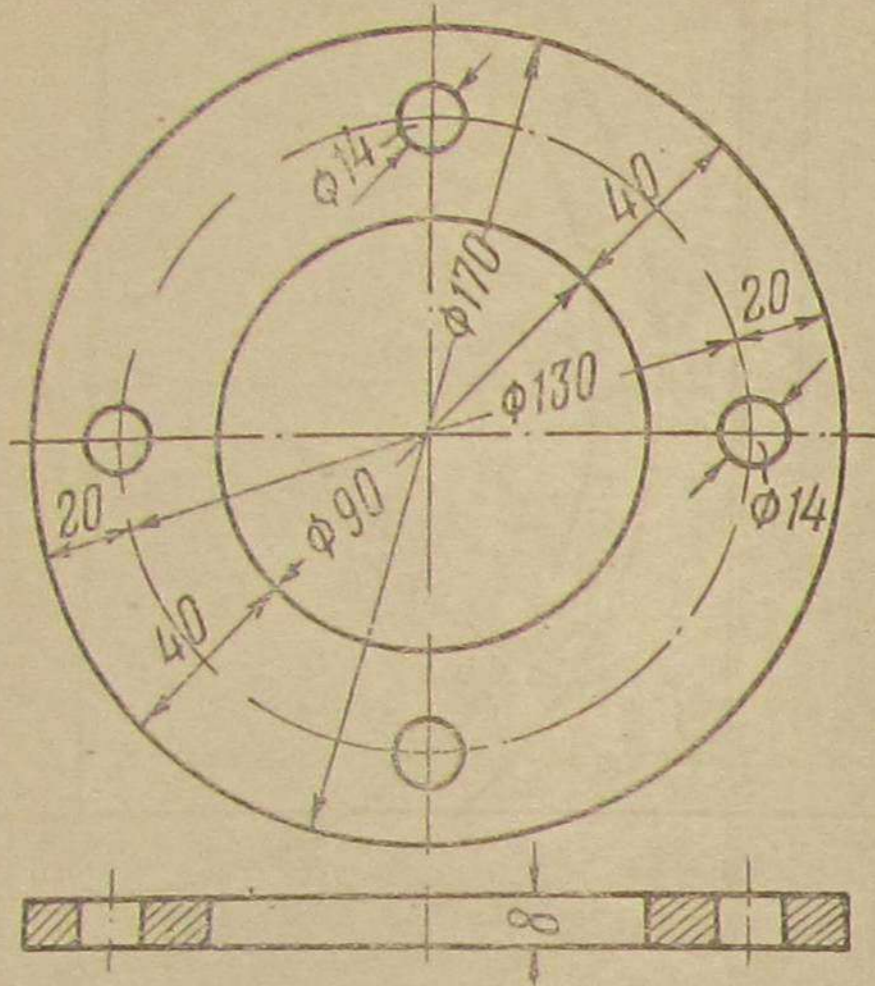
T27-1115	Труба $\phi 3/8"$ $L=50$	2	Ст 0	"	T27-1109	Патрубок шуровочного люка	1	Ст 0	10020 39	2,0	T27-1103	Горловина загрузочного люка	1	Ст 0	103-41 ГОСТ	2,81	
T27-1114	Звено паровоздушной трубы $\phi 3$	2	Ст 0	18828 39	0,65	T27-1108	Днище корпуса	1	Ст 0	10020 39	4,4	T27-1102	Корпус пароводяной рубки	1	Ст 0	10020 39	15,6
T27-1113	Паро-воздушная труба $\phi 3"$ с 2-мя патр. $\phi 3/8"$	1	Ст 0	18828 39	3,5	T27-1107	Опорный фланец	1	Ст 0	10020 39	4,0	T27-1101	Корпус топливника	1	Ст 0	10020 39	22,1
T27-1112	Патрубок $\phi 3"$	2	Ст 0	18828 39	0,5	T27-1106	Фланец паро-водяной рубки	1	Ст 0	103-41 ГОСТ	1,47	№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес шт. кг.
T27-1111	Фланец $\phi 3"$	2	Ст 0	10019 39	1,02	T27-1105	Ограничитель футеровки	1	Ст 0	103-41 ГОСТ	1,4						
T27-1110	Упорные лопасти	2	Ст 0		0,12	T27-1104	Верхний фланец корпуса	1	Ст 0	10020 39	3,3	Спецификация деталей <b>Корпус газогенератора</b> чертеж № T27-1100					
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес шт. кг.	№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес шт. кг.						



T27-1103	Горловина заг-рузочного люка	1	Ст 0	10020 39	2,81	T27-1104	Верхний фла-нец корпуса	1	Ст 0	10020 39	3,3	T27-1105	Ограничитель футеровки	1	Ст 0	103-41 ГОСТ	1,4	T27-1106	Фланец паро вода-ной рубашки	1	Ст 0	103-41 ГОСТ	1,47
N дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг	N дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг	N дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг	N дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг

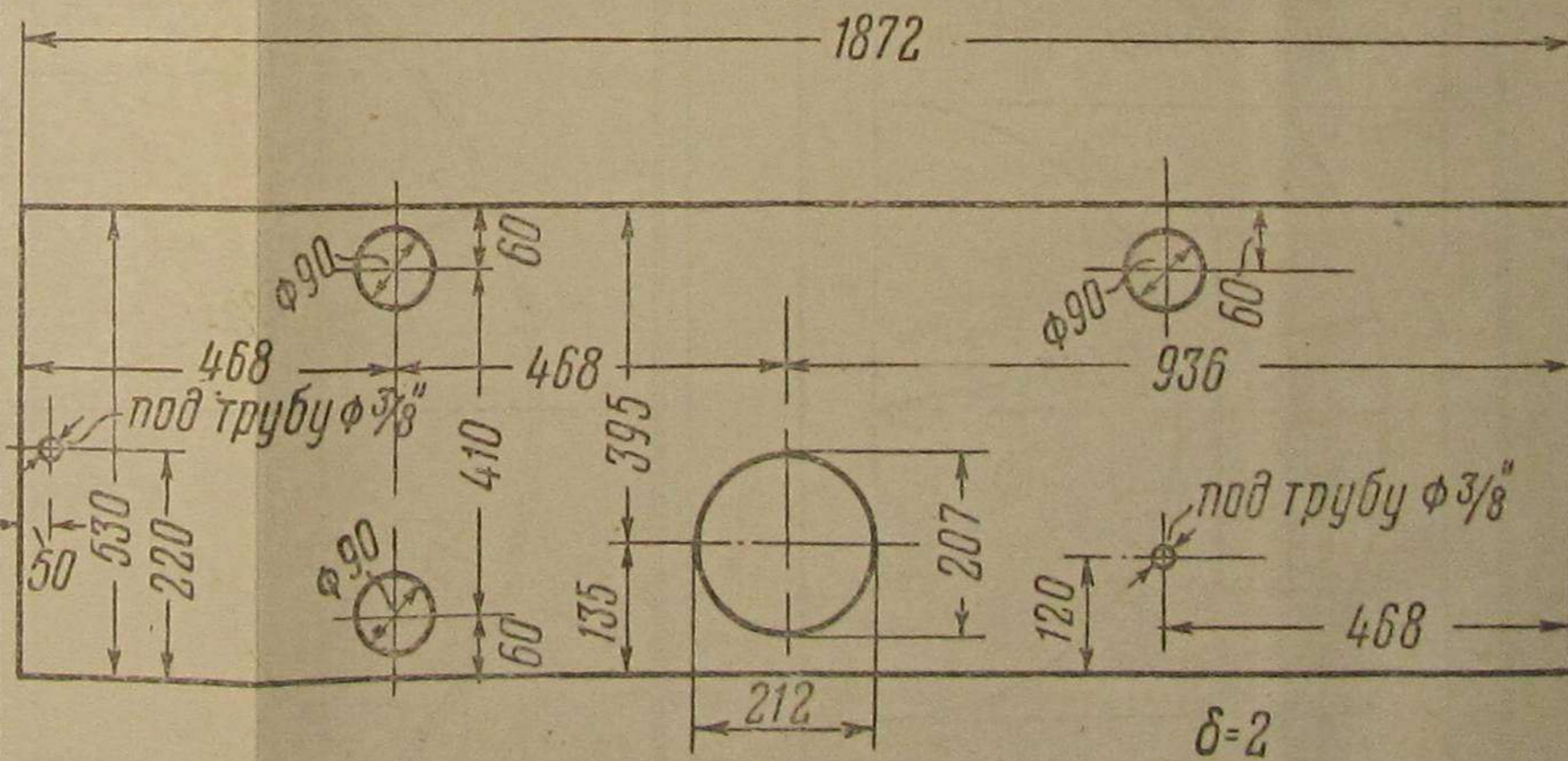
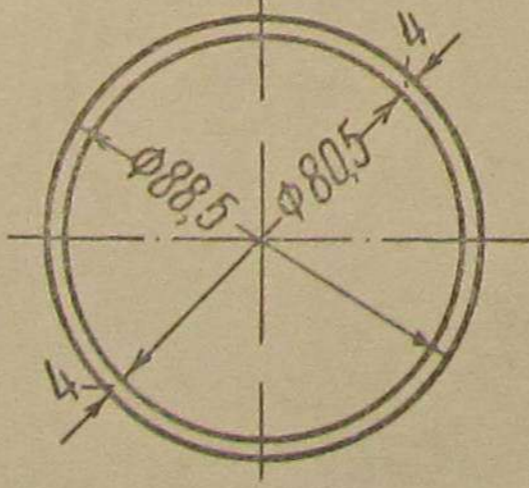
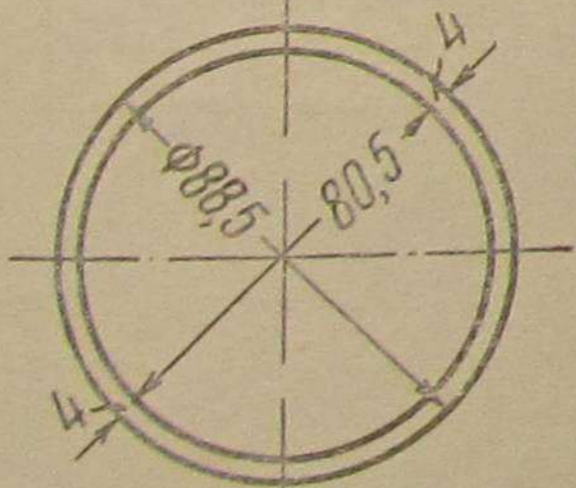
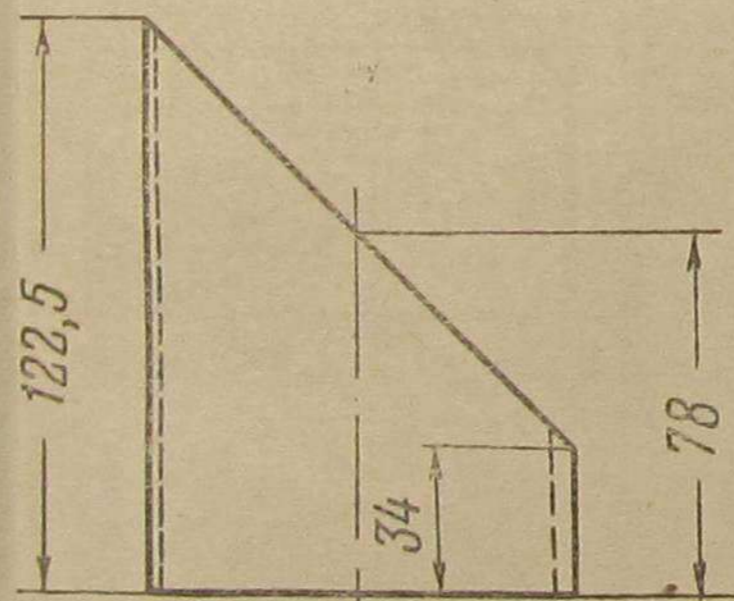
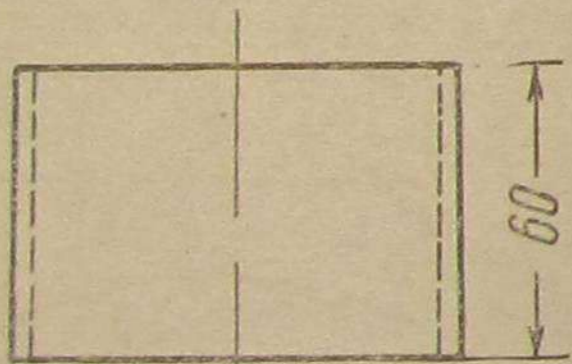


T27-1107	Опорный фланец	1	Ст 0	10020 39	4,0	T27-1108	Днище корпуса	1	Ст 0	10020 39	4,4	T27-1109	Патрубок шуровочн люка	1	Ст 0	10020 39	2,0	T27-1110	Упорные лопасти	2	Ст 0	-	0,12
N дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг	N дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг	N дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг	N дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг



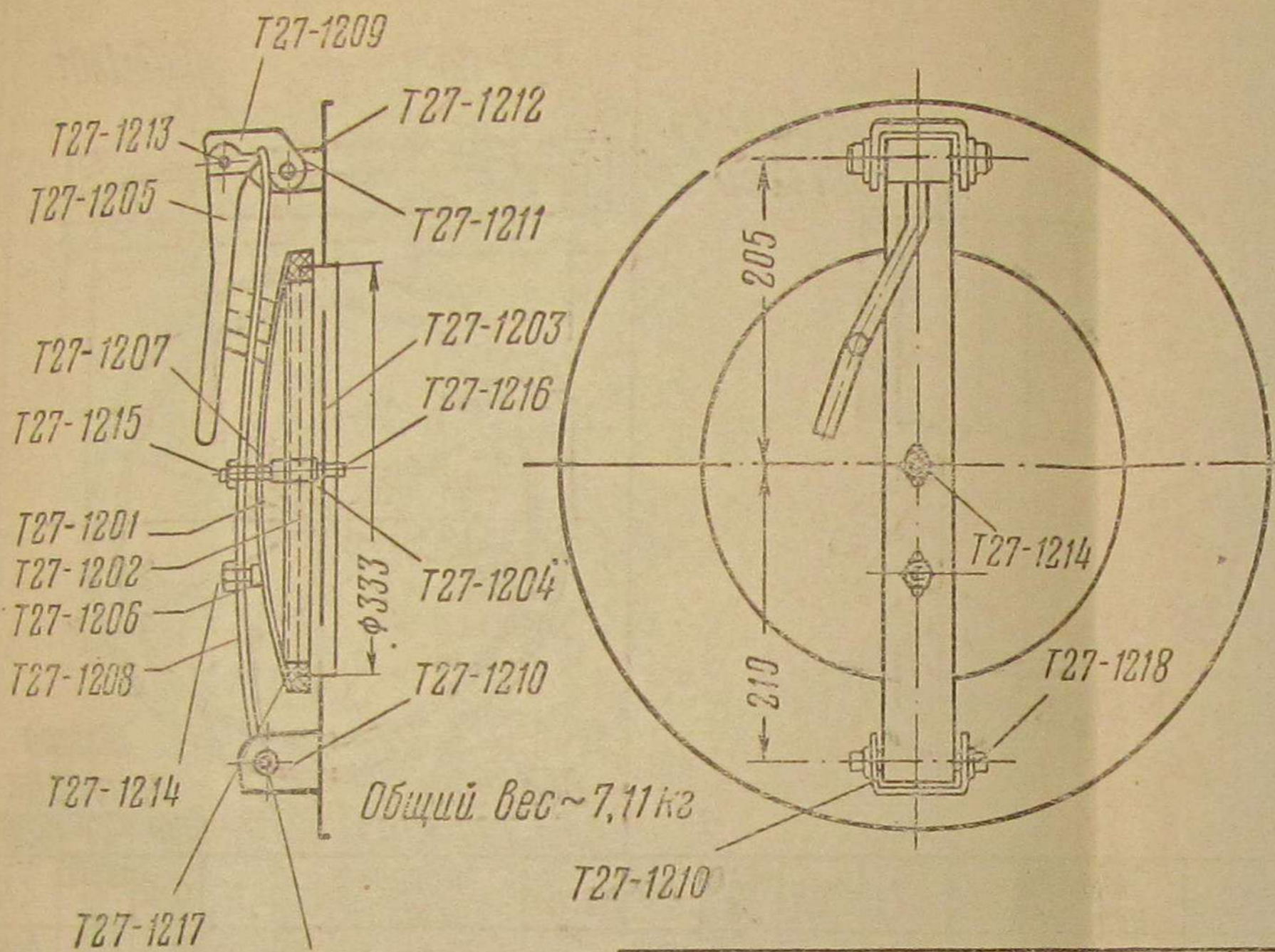
T27-1111	Фланец Ф3"	2	Ст.О	10019 39	1,02	T27-1113	Паро-воздуш. труба Ф3" с двумя патр Ф 3/8"	1	Ст.О	18828 39	3,5
Идет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг	Идет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг
			Материал						Материал		

T27-1101	Корпус топливника	1	Ст.О	10020 39	22,1
Идет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг
			Материал		



T27-1112	Патрубок Ф3"	2	Ст.О	18828 39	0,5	T27-1114	Звено паро-воздуш. трубки	2	Ст.О	18828 39	0,65
Идет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг	Идет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг
			Материал						Материал		

T27-1102	Корпус паро-водяной рубашки	1	Ст.О	10020 39	15,6
Идет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг
			Материал		



Общий вес ~ 7,11 кг

T27-1210

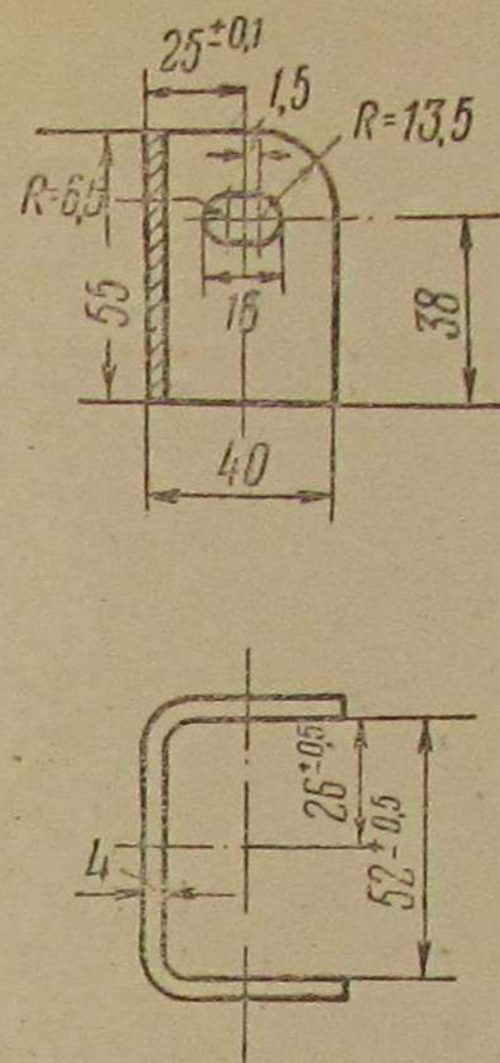
T27-1212

Крышка загрузочного люка может быть выполнена литой

T27-1218	Шплицт 3x20	6	Ст0	150	-
T27-1217	Асбестовая набивка	-	Асбестовый шнур	-	-
T27-1216	Штифт $\phi 3,5, l=20$	1	Ст0	-	-
T27-1215	Гайка 3/8"	1	Ст0	-	-
T27-1214	болт для крепл. рессоры $\phi 3/8, l=50$	1	Ст0	20035 38	0,032
T27-1213	Палец сержги загрузочн. люка	1	Ст0	10008 39	0,079
T27-1212	Палец загруз. люка	2	Ст0	10008 39	0,07
T27-1211	Стойка запорного рычага загруз. люка	1		10019 39	0,098
N дет.	Наименование	к-во	сорт	ОСТ	Вес шт. кг

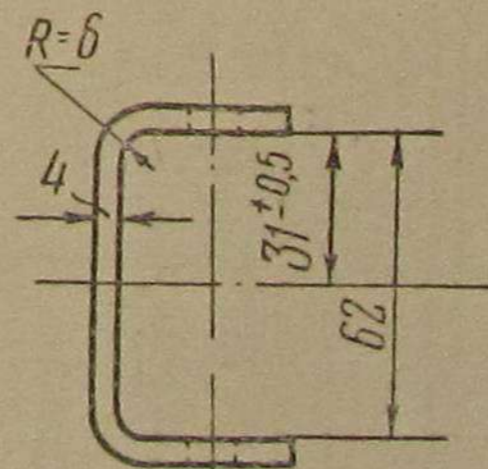
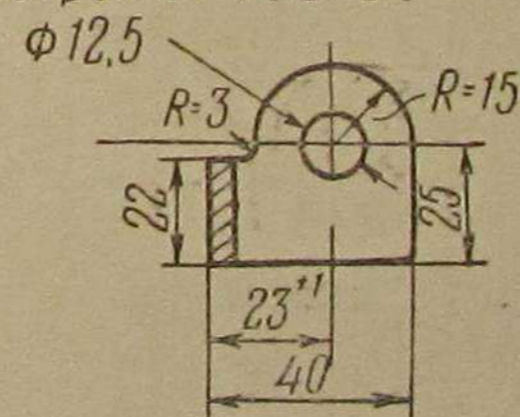
T27-1210	Стойка рессоры загрузочн. люка	1	Ст0	10019 39	0,207
T27-1209	Сержга запорного рычага	1	Ст0	10019 НКТП	0,218
T27-1208	Рессора загрузочного люка	1	Ст	Гост 65Г 103-41	1,23
T27-1207	Муфта под болт	1	Ст0	10008 39	0,13
T27-1206	Муфта под болт	1	Ст0	10008 39	0,11
T27-1205	Запорный рычаг загрузочн. люка	1	Ст0	-	0,672
T27-1204	Болт для крепления щита	1	Ст0	10008 39	0,2
T27-1203	Щит	1	Ст0	10020 39	0,89
T27-1202	Внутренний обод крышки	1	Ст0	Гост 103-41	0,375
T27-1201	Крышка люка	1	Ст0	10019 39	2,73
N дет.	Наименование	к-во	сорт	ОСТ	Вес шт. кг

Крышка загрузочного люка T-27-1200

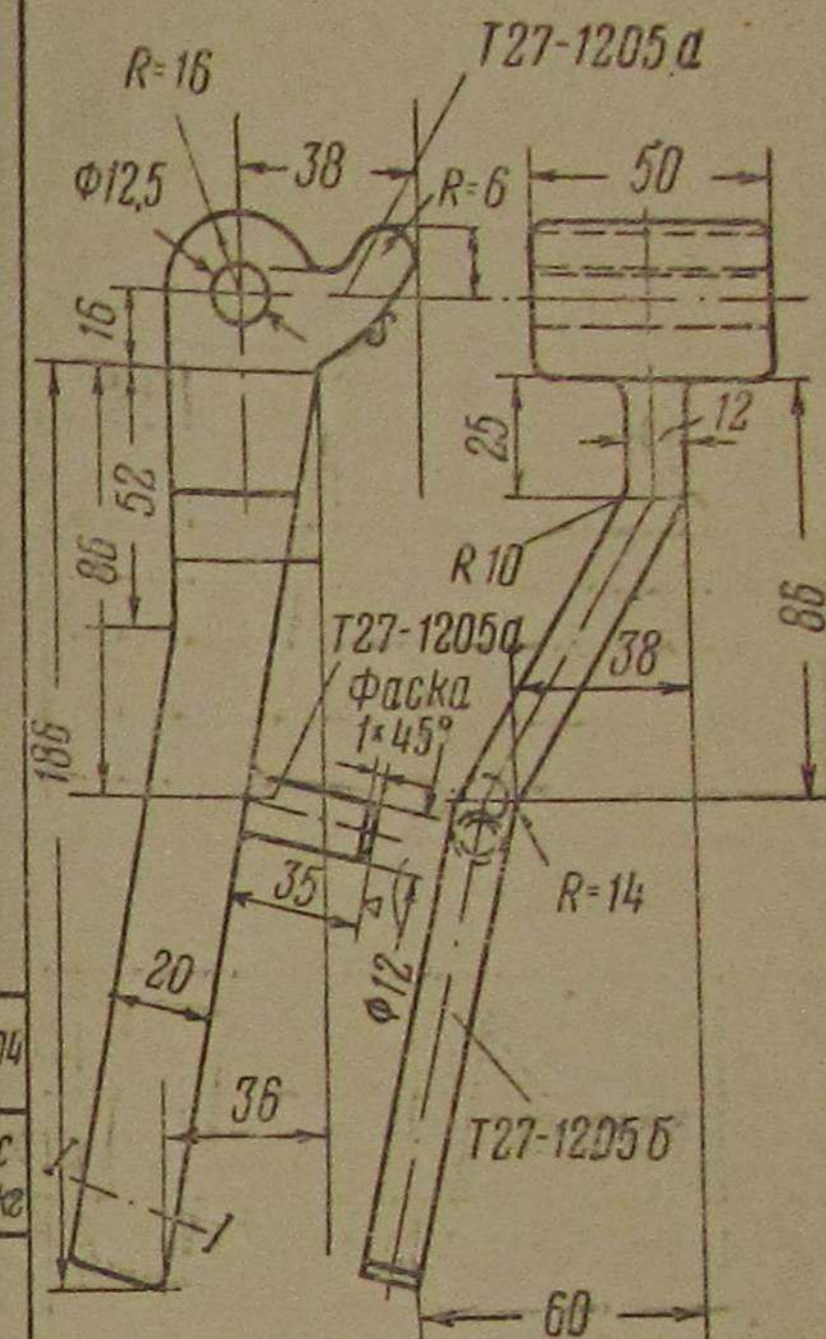


T27-1210	Стойка рессоры загрузочного люка	1	Ст0	10019 39	0,204
N дет.	Наименование	к-во	сорт	ОСТ	Вес шт. кг

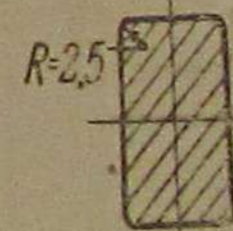
2 отверстия в линию



T27-1211	Стойка запорного рычага загруз. люка	1	Ст0	10019 39	0,095
N дет.	Наименование	к-во	сорт	ОСТ	Вес шт. кг



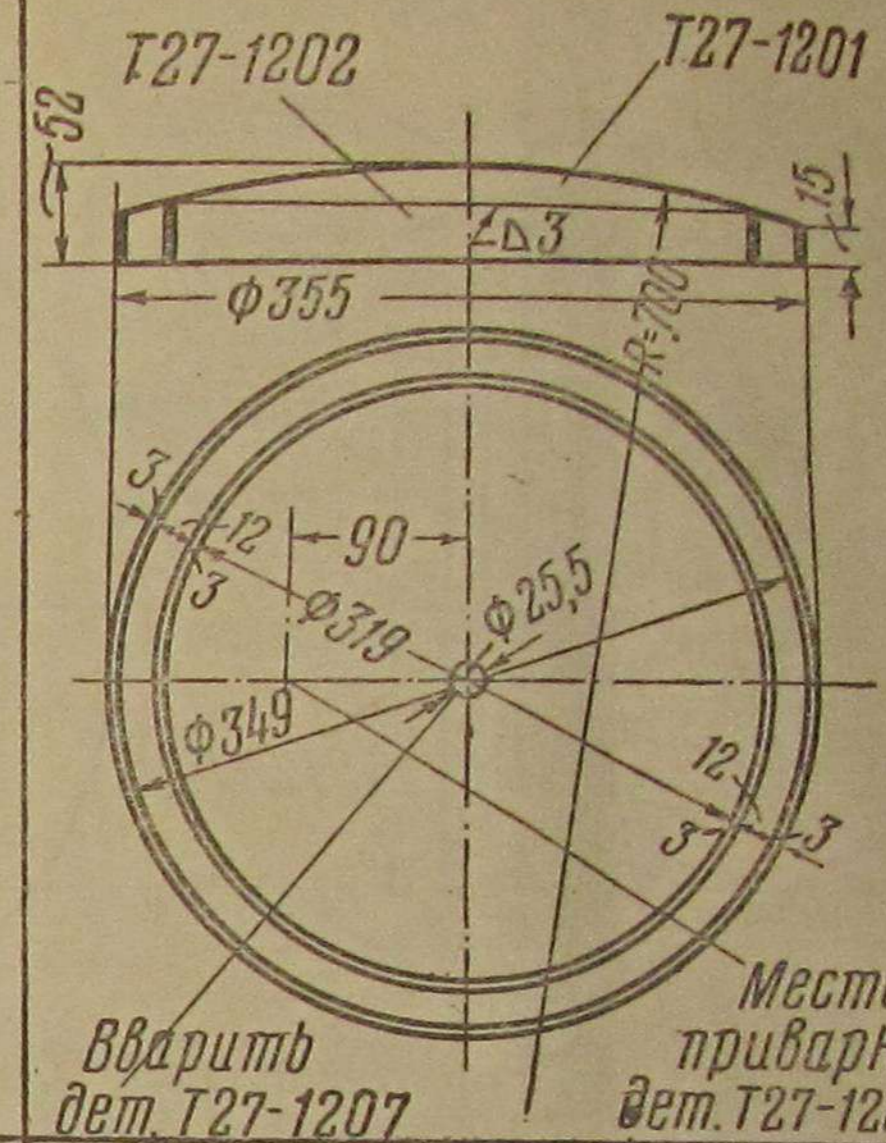
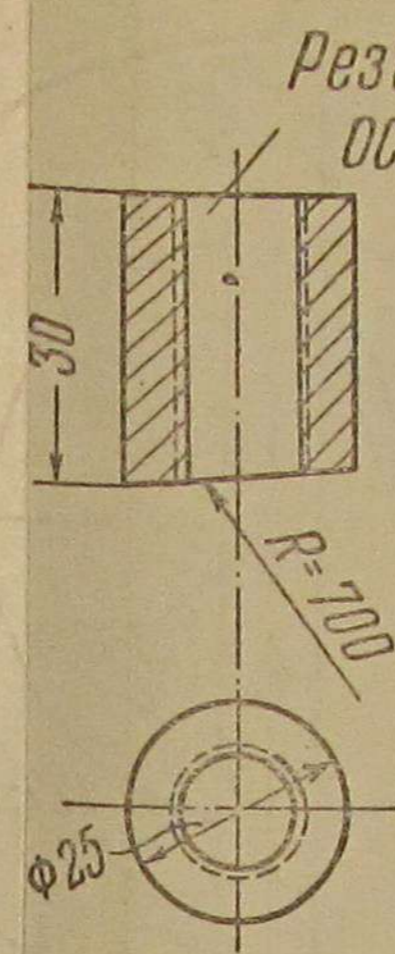
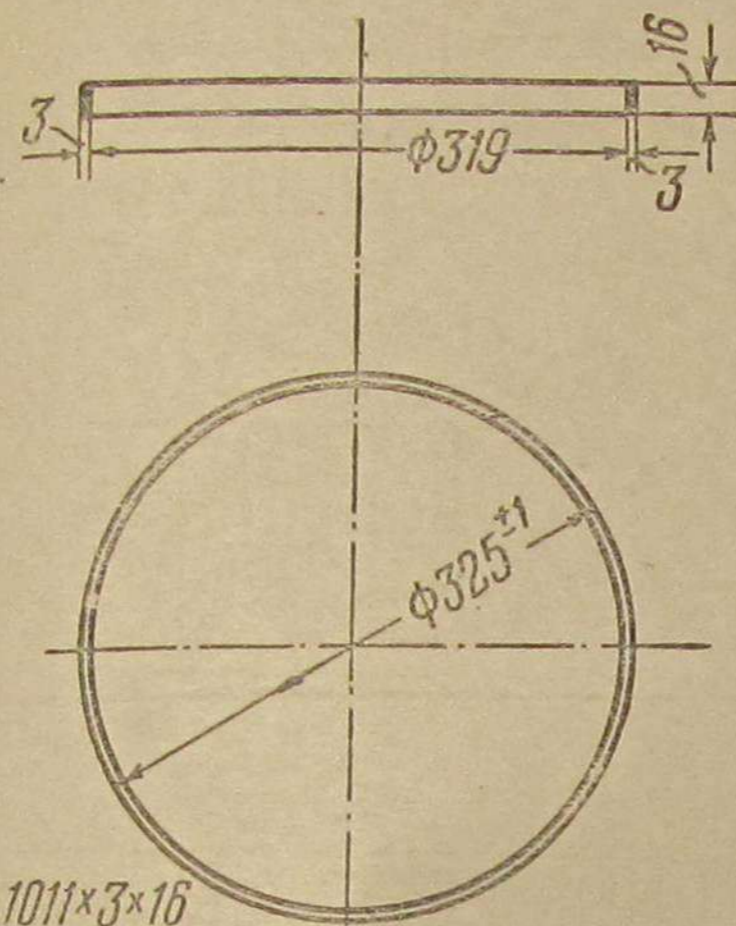
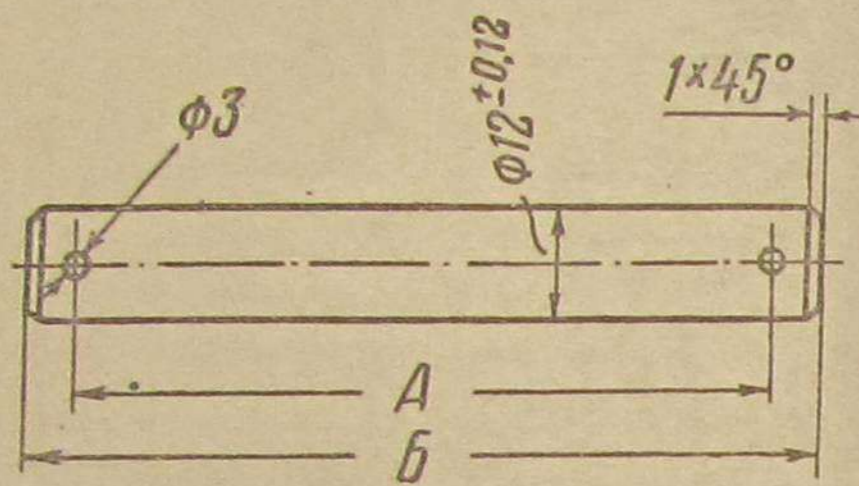
Сечение I-I



Общий вес - 0,678 кг

T27-1205	Упор запорного рычага	1	Ст0	10008 39	0,038
T27-1205	Рукоятка запорного рычага	1	Ст0	2398 НКТП	0,3
T27-1205	Кулак запорного рычага	1	Ст0	10008 39	0,34
N дет.	Наименование	к-во	сорт	ОСТ	Вес шт. кг

Запорный рычаг загрузочного люка в сборе T20-10103

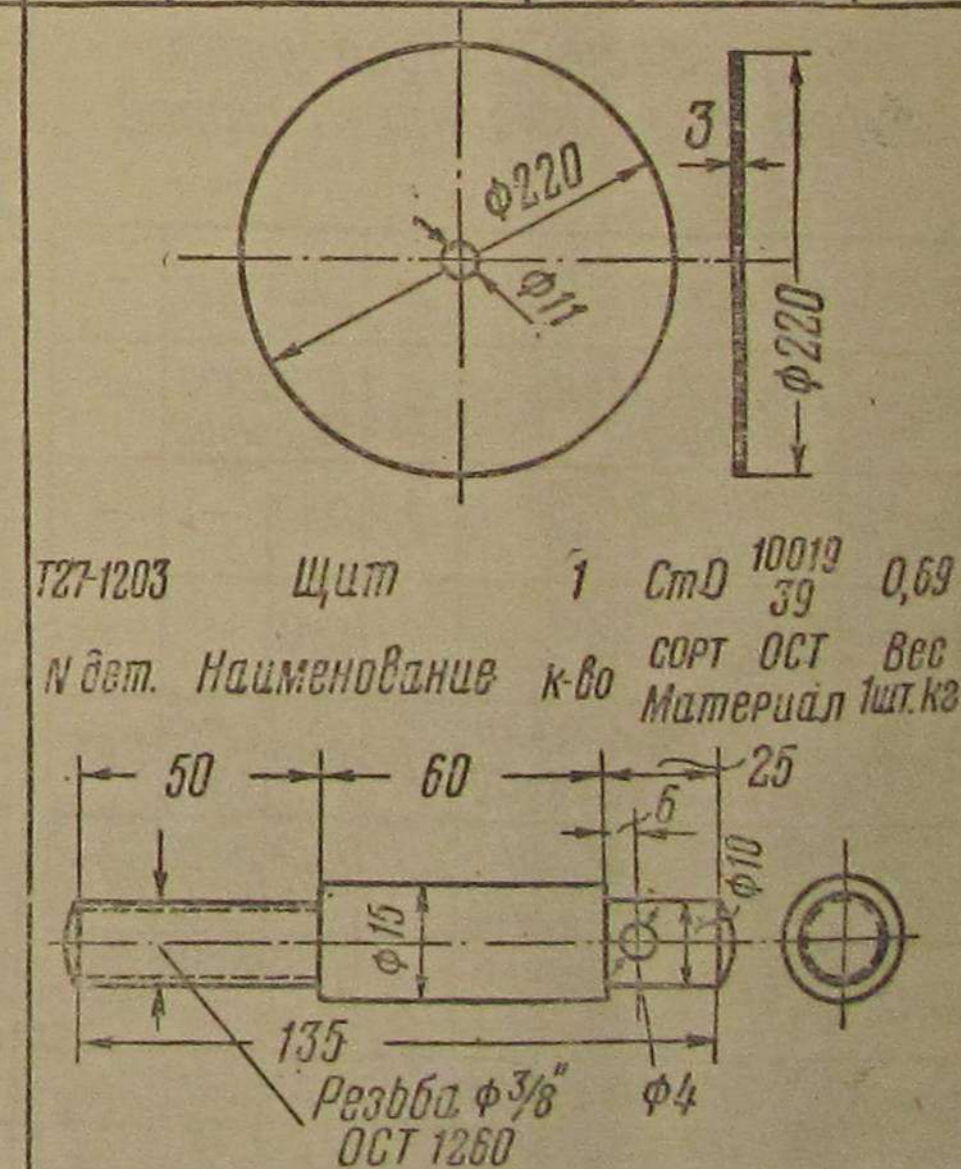
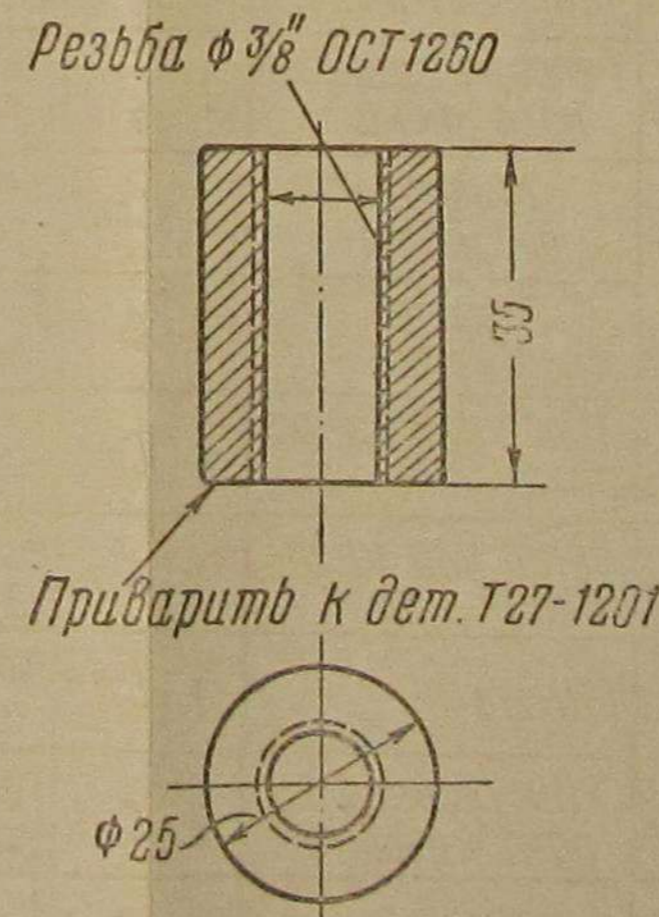
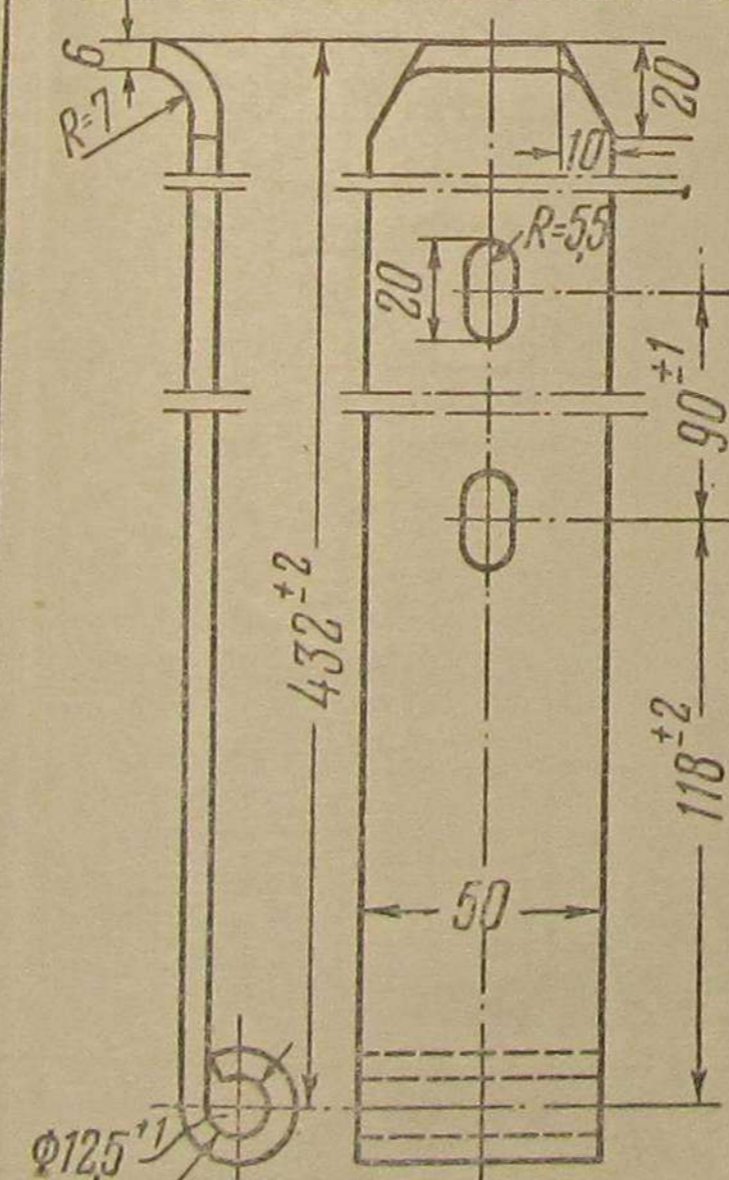
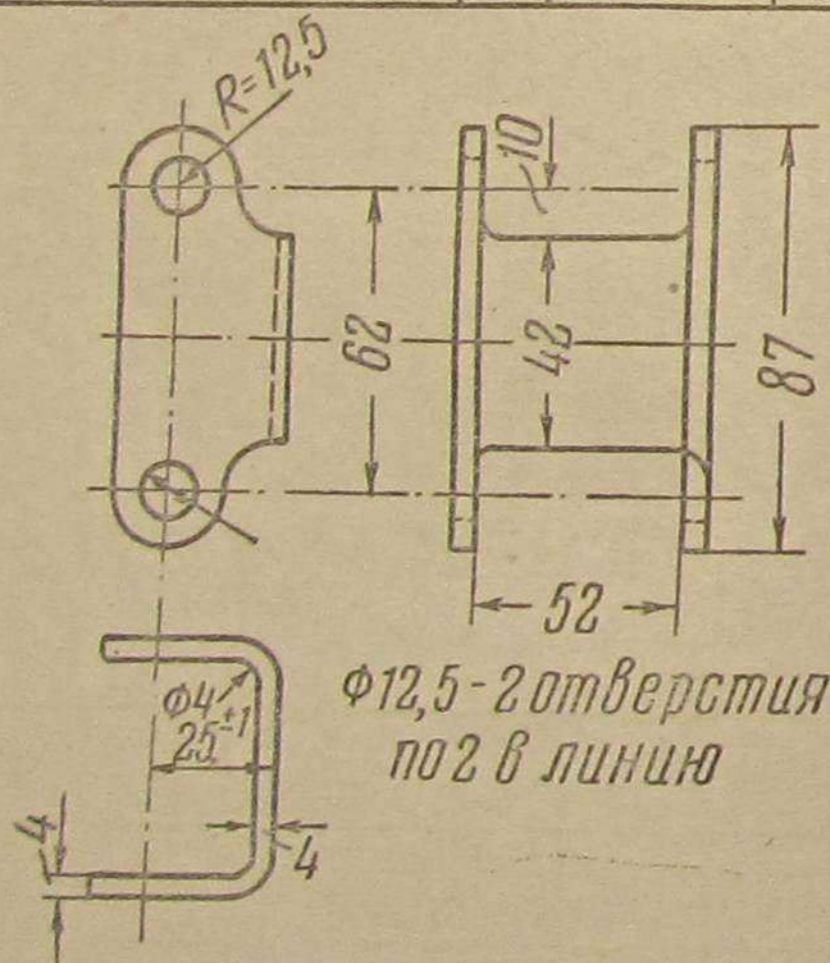


T27-1213	Палец серва загрузочн. люка А=78 <sup>±1</sup> Б=88	1	Ст0	10008 39	0,079
T27-1212	Палец загрузочн. люка А=58 <sup>±1</sup> Б=78	2	Ст0	10008 39	0,07
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг

Загл. 1011×3×16	T27-1202	Внутренний обод крышки	1	Ст0	ГОСТ 103-41	0,375
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг	

T27-1206	Муфта под болт	1	Ст0	10008 39	0,11
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг

T27-1201	Крышка люка	1	Ст0	10019 39	2,73
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг

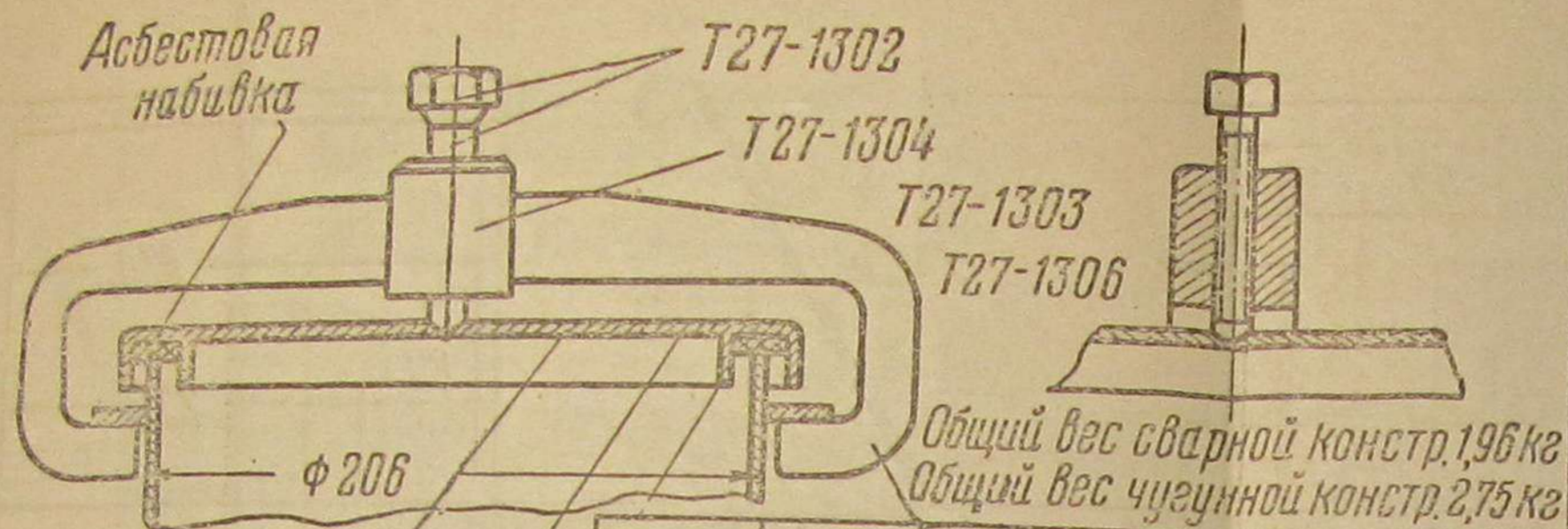


T27-1209	Серва запорного рычага	1	Ст0	10019 39	0,218
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг

T27-1208	Рессора загрузочного люка	1	Ст 65Г	ГОСТ 103-41	1,23
№дет.	Наименование	кол.	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг

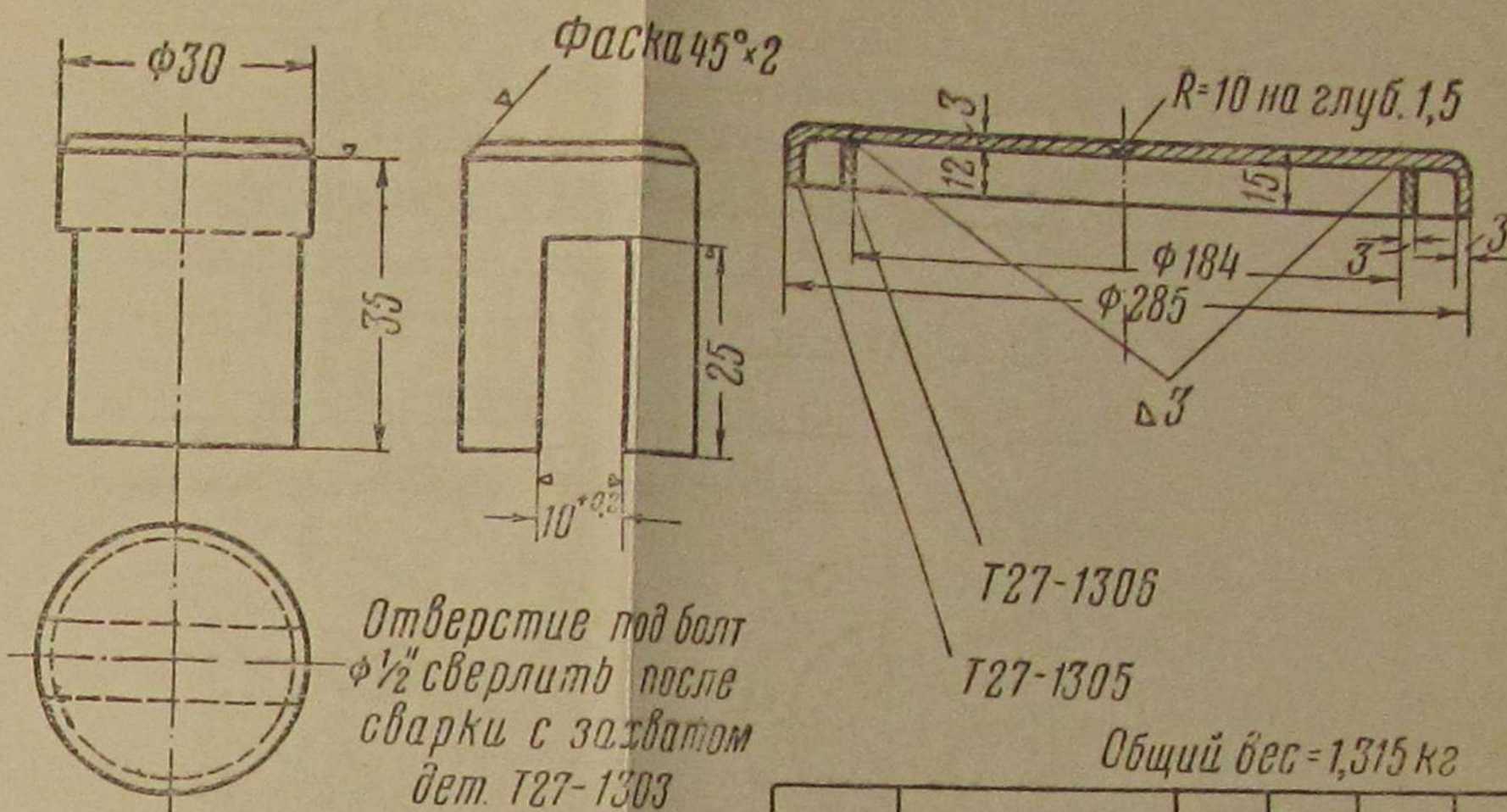
T27-1207	Муфта под болт	1	Ст0	10008 39	0,13
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг

T27-1204	Болт для крепления щита	1	Ст0	10008 39	0,2
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ Материал	ОСТ	Вес шт.кг

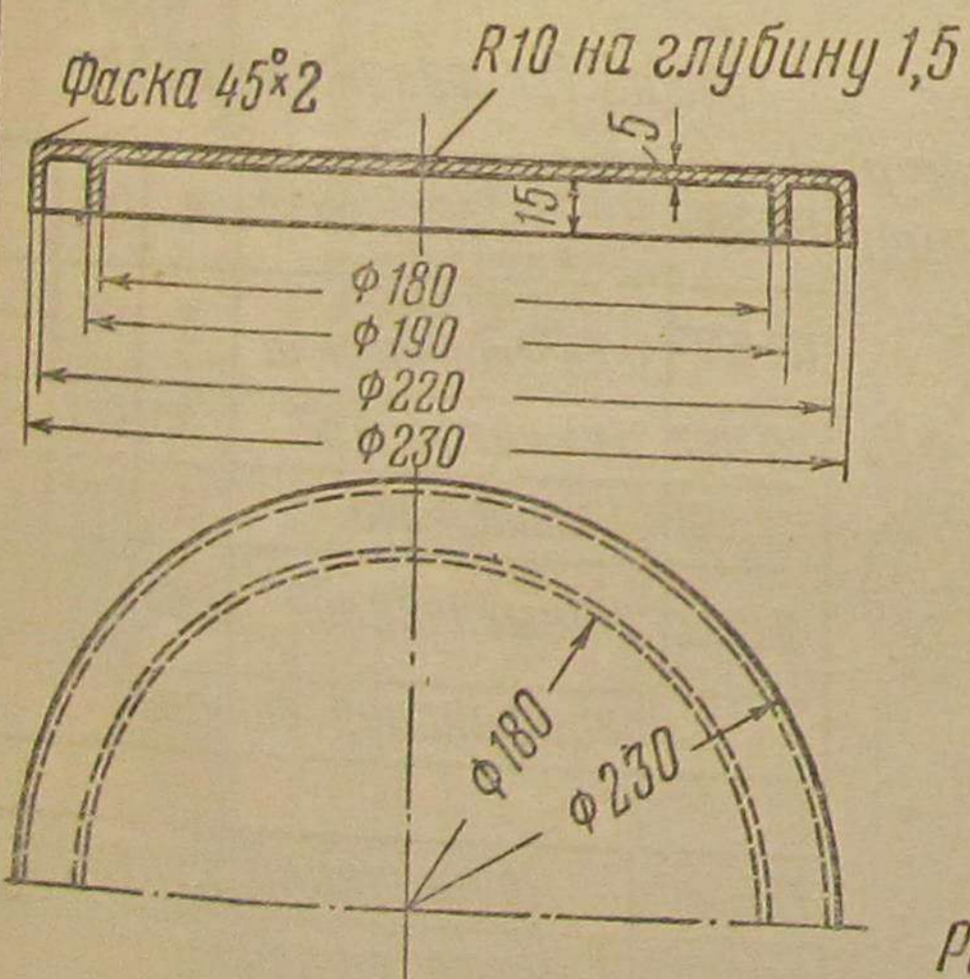


Т27-1306	Обод	1	Ст.0	ГОСТ 103-47	0,165
Т27-1305	Крышка	1	Ст.0	10018/39	1,15
Т27-1304	Гайка	1	Ст.0	10008/39	0,18
Т27-1303	Захват	1	Ст.0	ГОСТ 103-47	0,38
Т27-1302	Болт	1	Ст.0	3524	0,09
Т27-1301	Крышка	1	Ст.0	81412/42	2,1
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг
Крышка зольника Т27-1300					

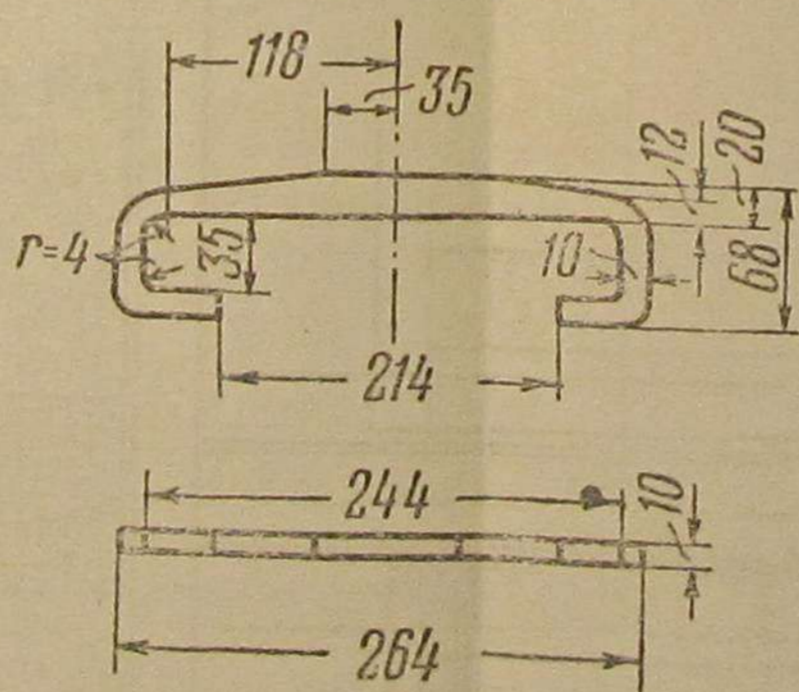
Примечание: детали Т27-1305 и Т27-1306 только для сварного варианта



Т27-1304	Гайка	1	Ст.0	10008/39	0,18	Т27-1306	Обод	1	Ст.0	ГОСТ 103-47	0,165
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг	Т27-1305	Крышка	1	Ст.0	10020/39	1,15
Общий вес = 1,315 кг											



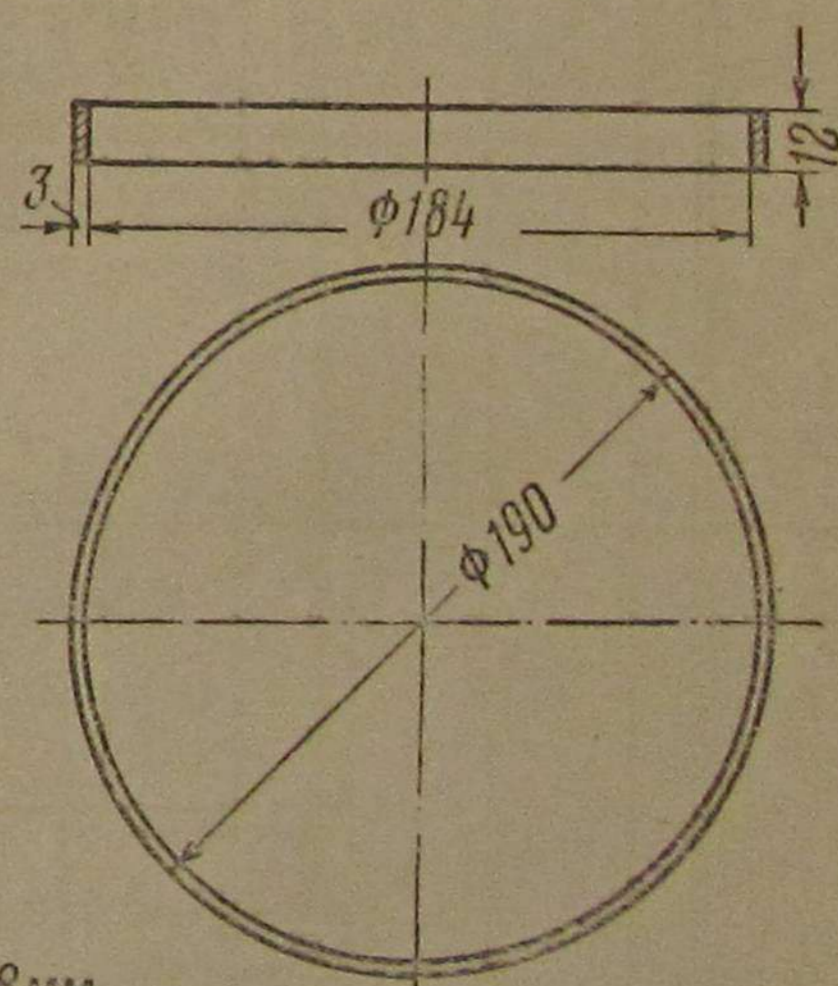
Развёрнутая длина  $l = 365$  мм



Фарма сферв по ОСТ 1713

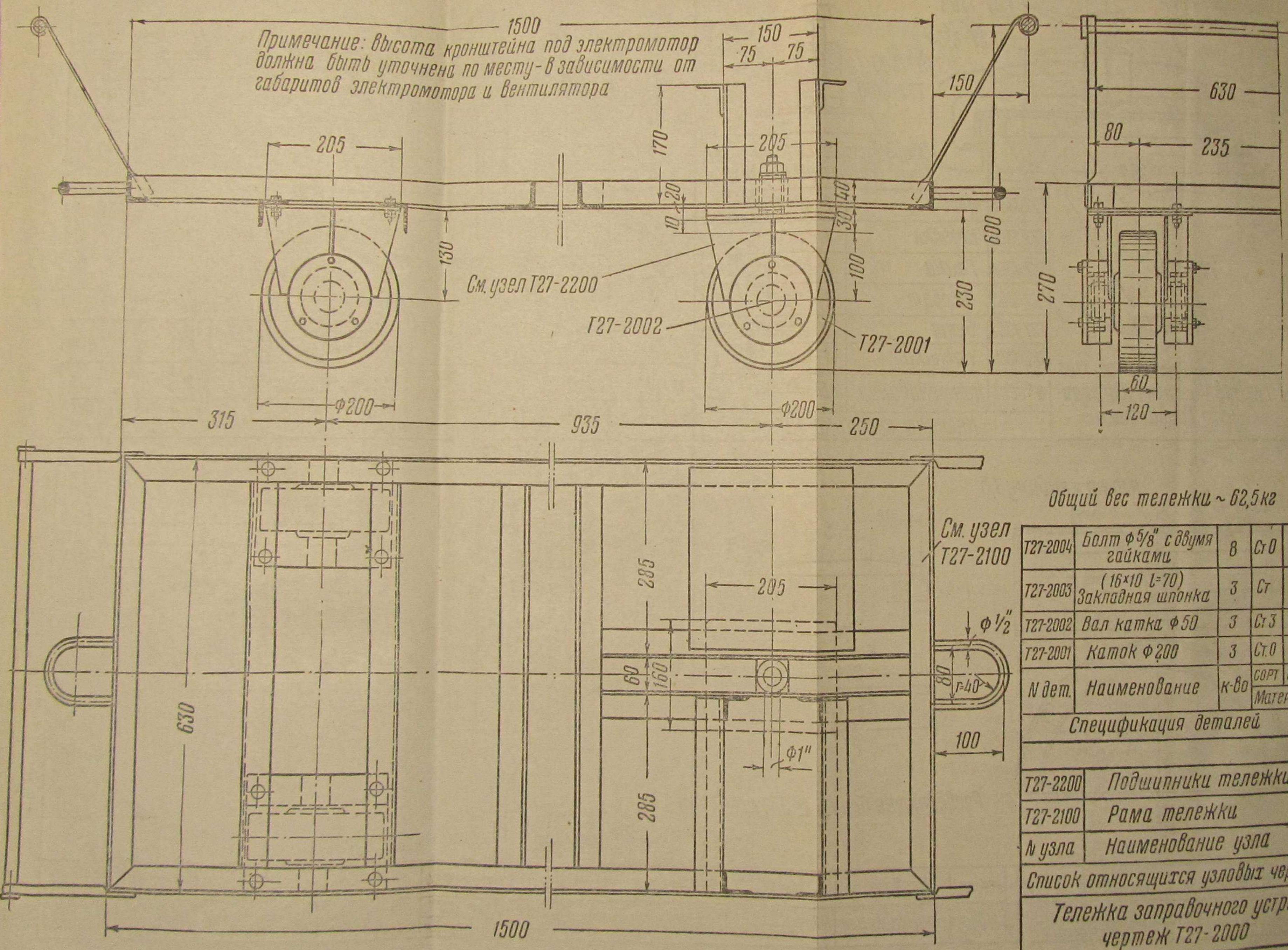


$l_{заг} = 538$  мм



Т27-1301	Крышка	1	С.Ч.28	—	2,1	Т27-1303	Захват	1	Ст.0	ГОСТ 103-47	0,38	Т27-1302	Болт	1	Ст.0	3524	0,09	Т27-1306	Обод	1	Ст.0	2398 НКТП	0,165
№дет.	Наименование	к-во	СОРТ.	ОСТ	Вес шт.кг	№дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг	№дет.	Наименование	к-во	СОРТ.	ОСТ	Вес шт.кг	№дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт.кг
Материал																							

Примечание: высота кронштейна под электромотор должна быть уточнена по месту - в зависимости от габаритов электромотора и вентилятора



Общий вес тележки ~ 62,5 кг

№ дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Материал	Вес /шт. кг
T27-2004	Болт $\Phi 5/8$ " с двумя гайками	8	Ст 0			
T27-2003	(16x10 L=70) Закладная шпонка	3	Ст			0,3
T27-2002	Вал катка $\Phi 50$	3	Ст 3			2,5
T27-2001	Каток $\Phi 200$	3	Ст 0			7,2

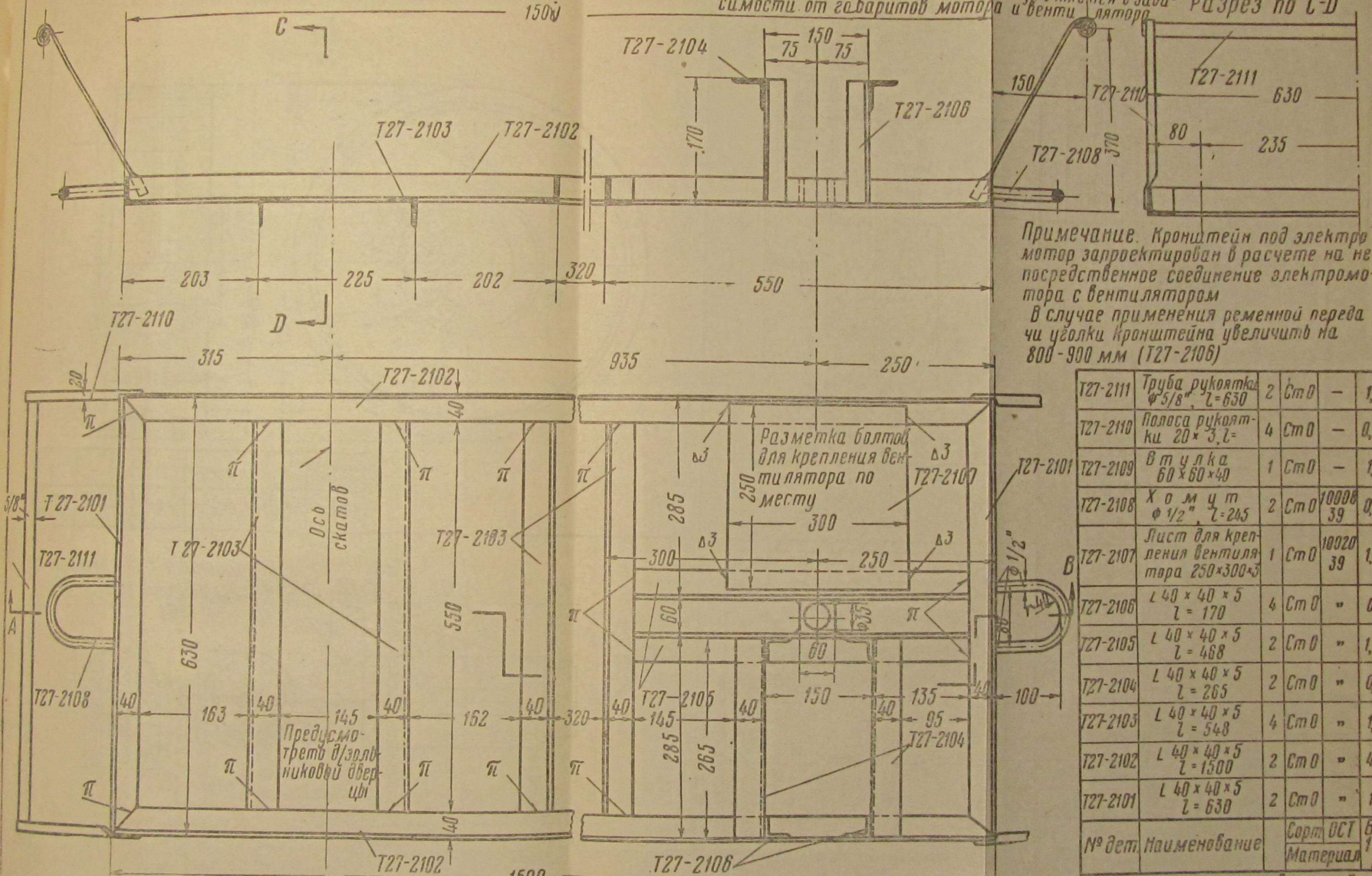
Спецификация деталей

T27-2200	Подшипники тележки
T27-2100	Рама тележки
№ узла	Наименование узла
Список относящихся узловых чертежей	
Тележка заправочного устройства	
чертеж T27-2000	

Разрез по А-В  
1500

Длина деталей Т27-2104 и Т27-2106 уточняется в зависимости от габаритов мотора и вентилятора

Разрез по С-Д



Примечание. Кронштейн под электромотор запроектирован в расчете на не посредственное соединение электромотора с вентилятором  
В случае применения ременной передачи уголки кронштейна увеличит на 800-900 мм (Т27-2106)

Т27-2111	Труба рукоятки φ 5/8", L=630	2	Ст 0	-	1,2
Т27-2110	Полоса рукоятки 20 × 3, L=	4	Ст 0	-	0,28
Т27-2109	Втулка 60 × 60 × 40	1	Ст 0	-	1,0
Т27-2108	Хомут φ 1/2", L=245	2	Ст 0	10008 39	0,28
Т27-2107	Лист для крепления вентилятора 250 × 300 × 3	1	Ст 0	10020 39	1,75
Т27-2106	L 40 × 40 × 5 L = 170	4	Ст 0	"	0,5
Т27-2105	L 40 × 40 × 5 L = 468	2	Ст 0	"	1,39
Т27-2104	L 40 × 40 × 5 L = 265	2	Ст 0	"	0,79
Т27-2103	L 40 × 40 × 5 L = 548	4	Ст 0	"	1,62
Т27-2102	L 40 × 40 × 5 L = 1500	2	Ст 0	"	4,45
Т27-2101	L 40 × 40 × 5 L = 630	2	Ст 0	"	1,87
№ дет.	Наименование	Сорт ВСТ		Вес	
		Материал		шт кг	

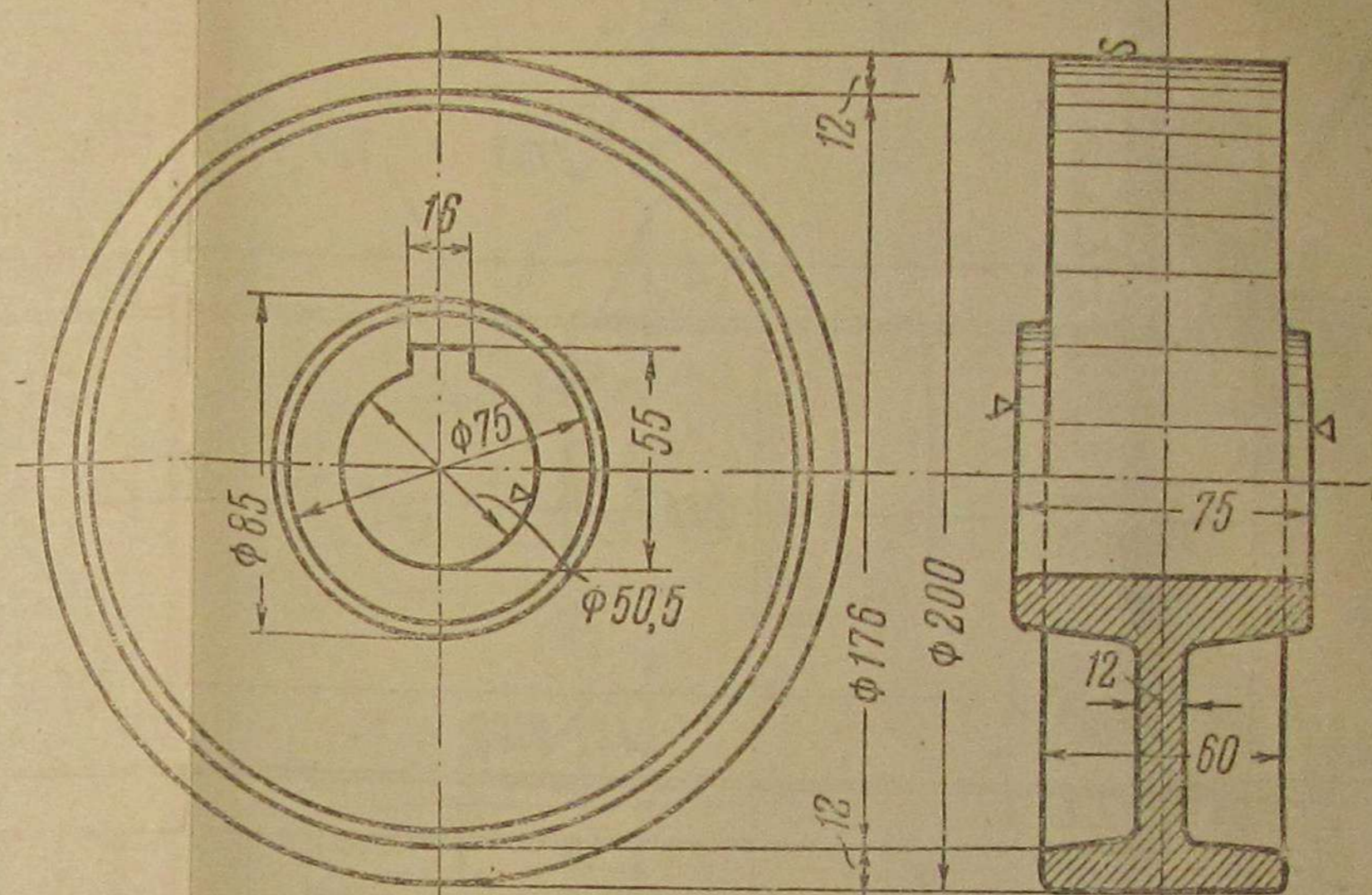
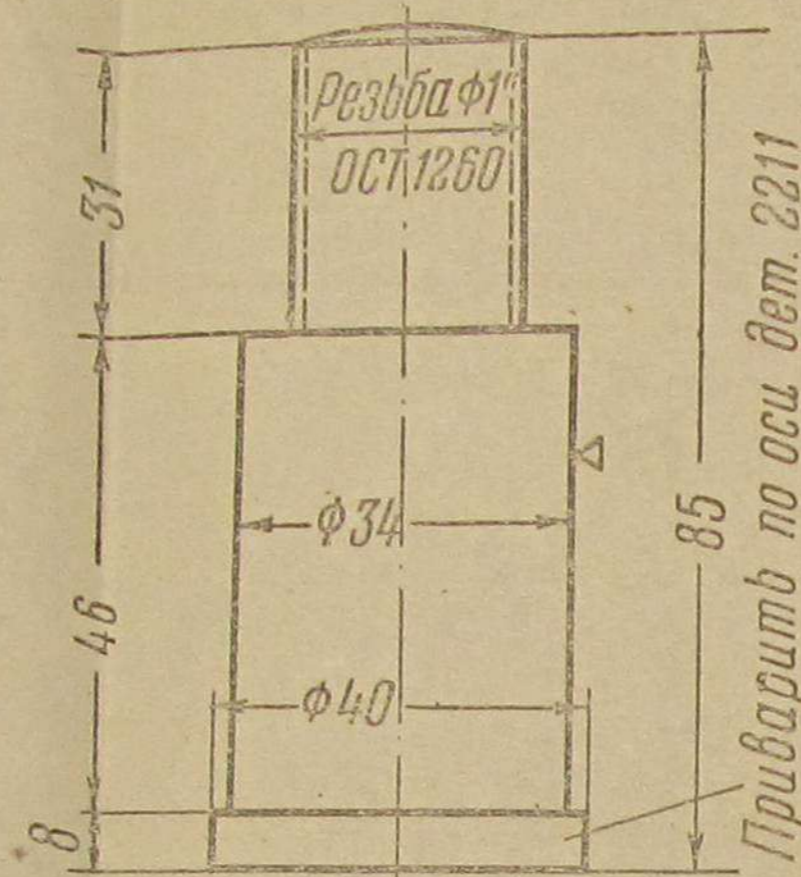
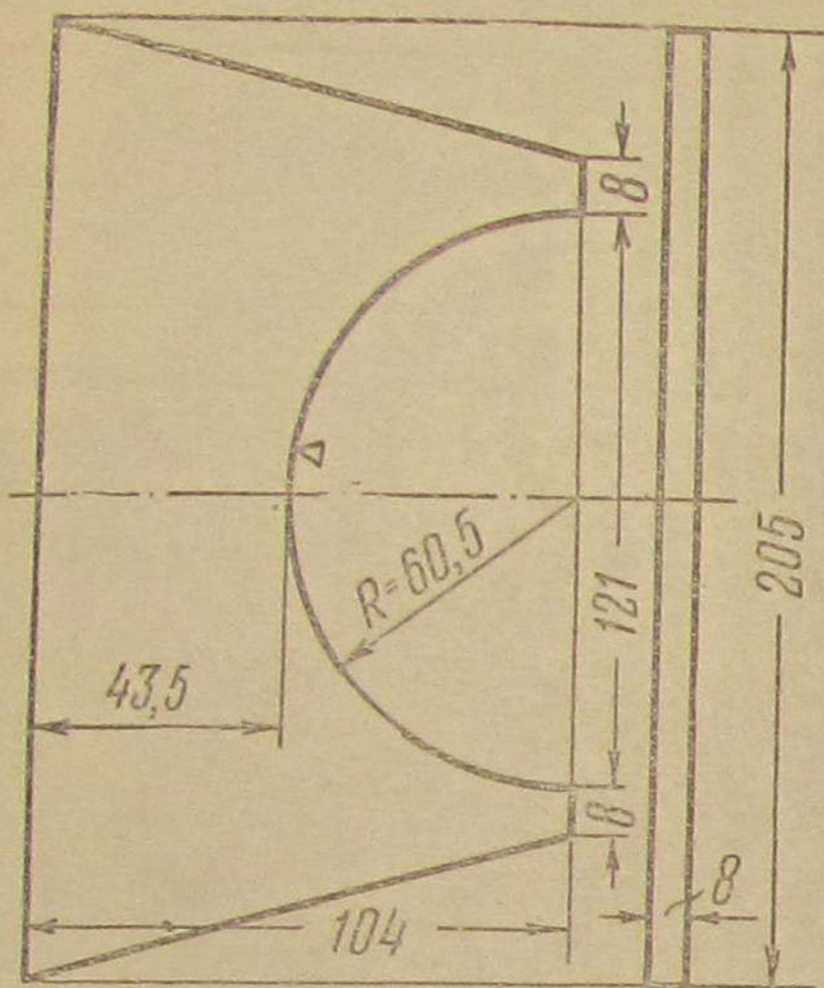
Разметка отверстий для крепления электромотора по месту

Общий вес ~ 32,5 кг

Спецификация деталей

Рама тележки  
чертеж № Т27-2100

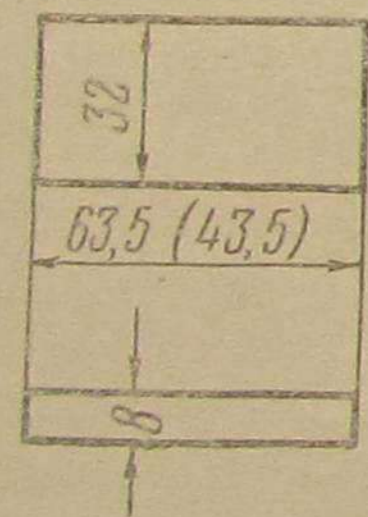




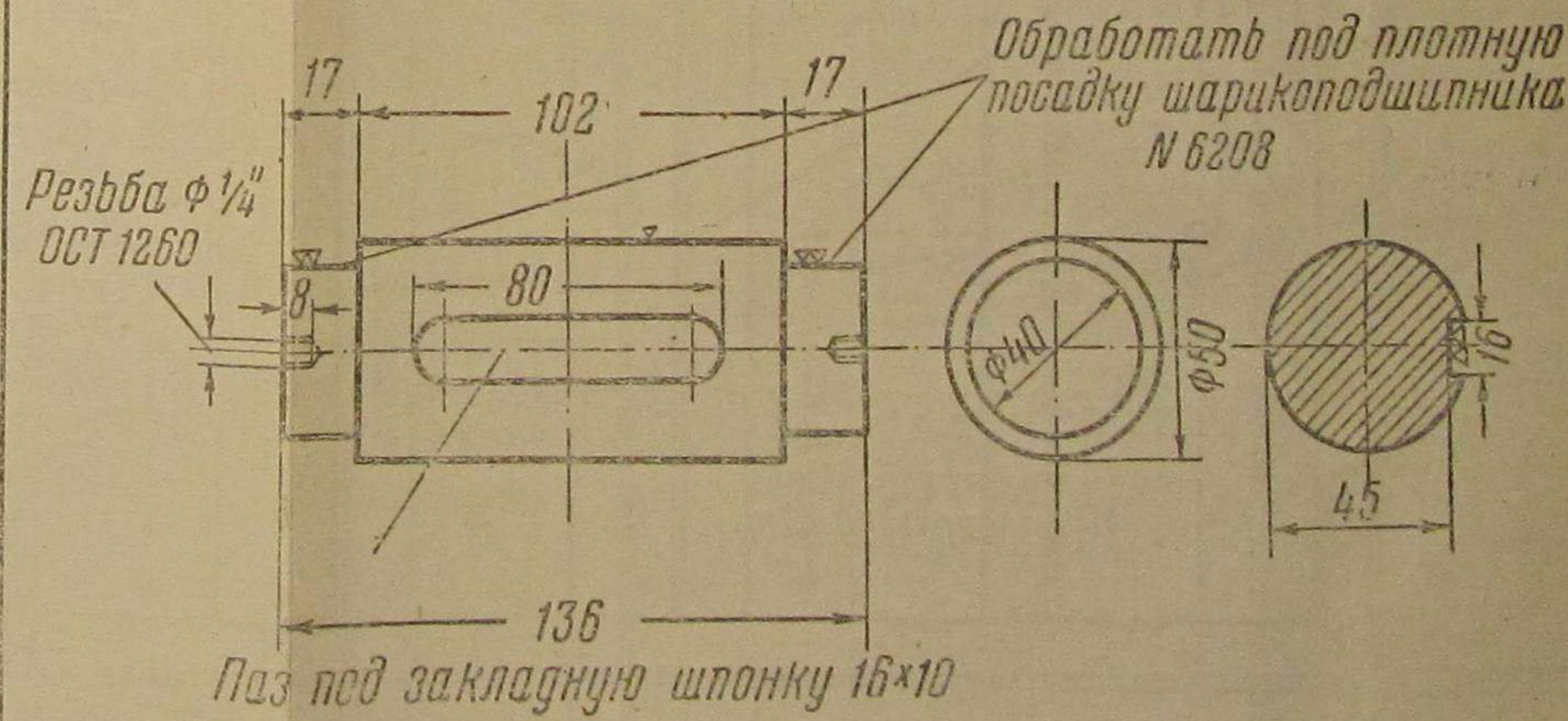
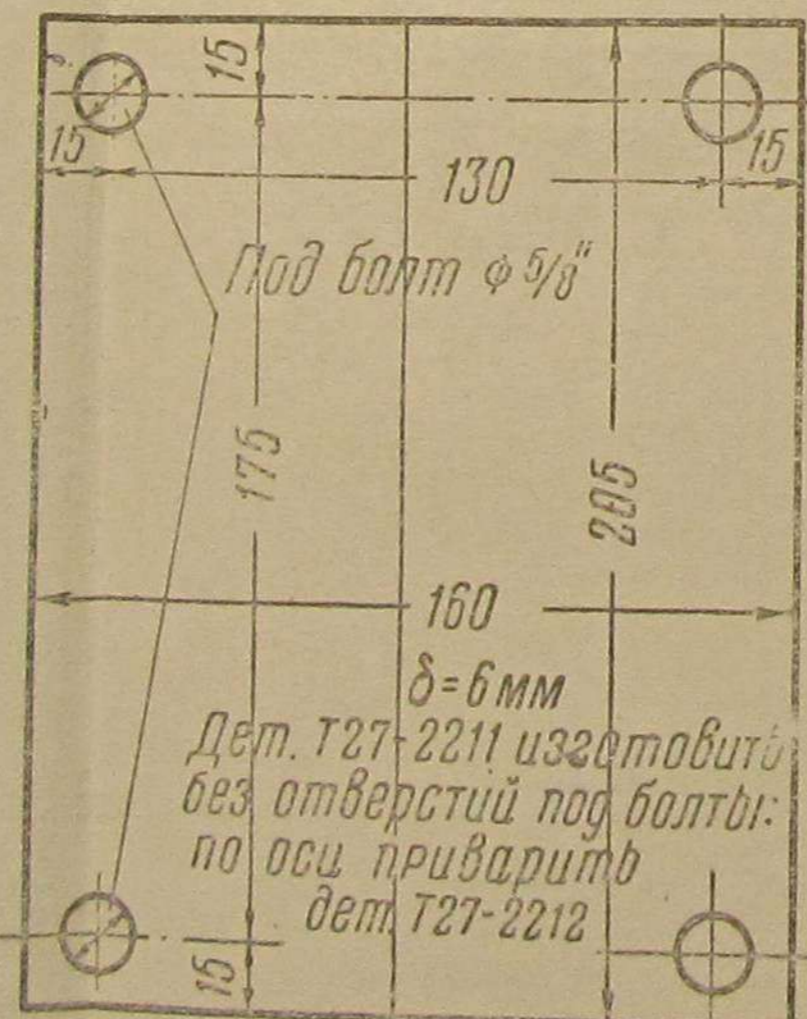
T27-2209	Продольное ребро подвижн. подш.	2	Ст.3	10019 39	0,9
N дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт. кг
			Материал		

T27-2212	Ось подвижного подшипника	1	Ст.4	10008 39	0,6
N дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт. кг
			Материал		

T27-2001	Каток φ200	3	Ст.0	-	7,2
N дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт. кг
			Материал		



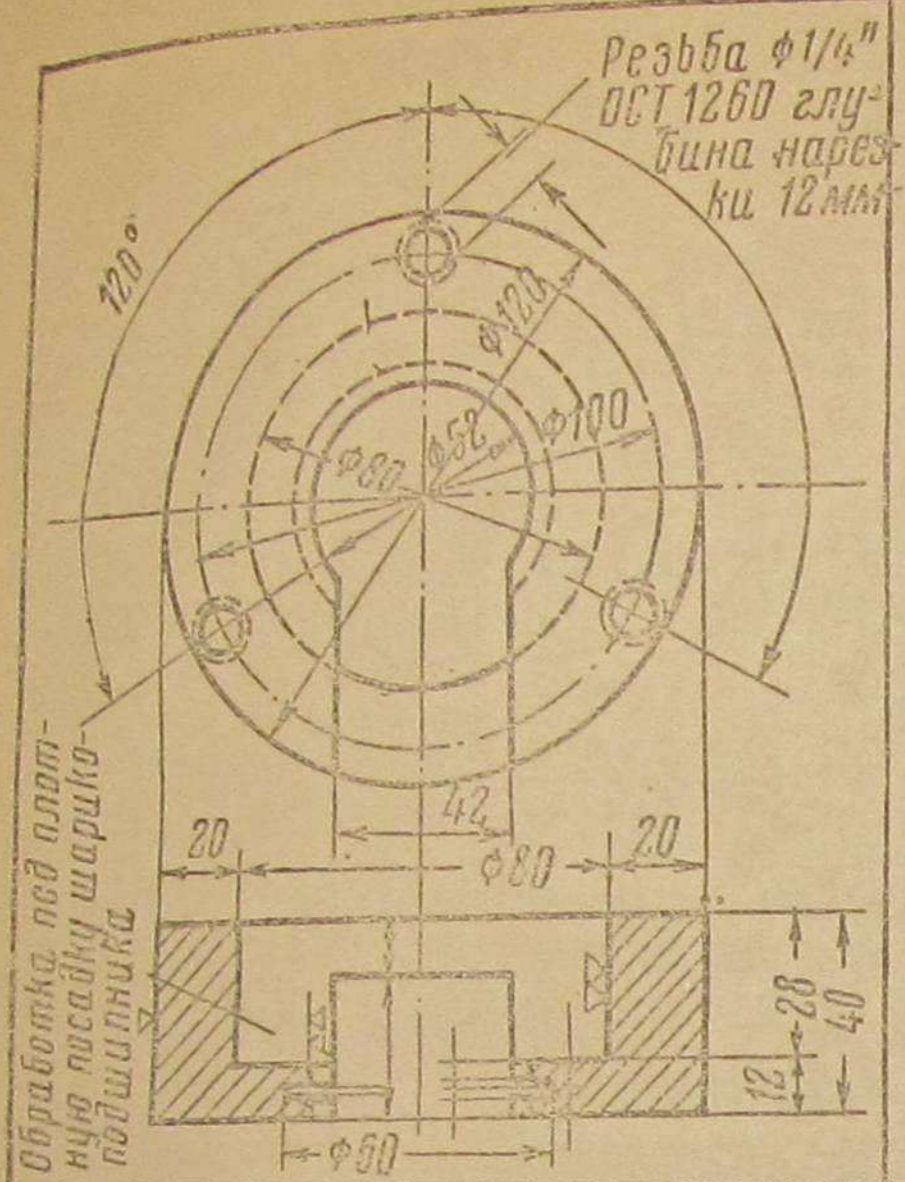
Размеры в скобках относятся к дет T27-2207



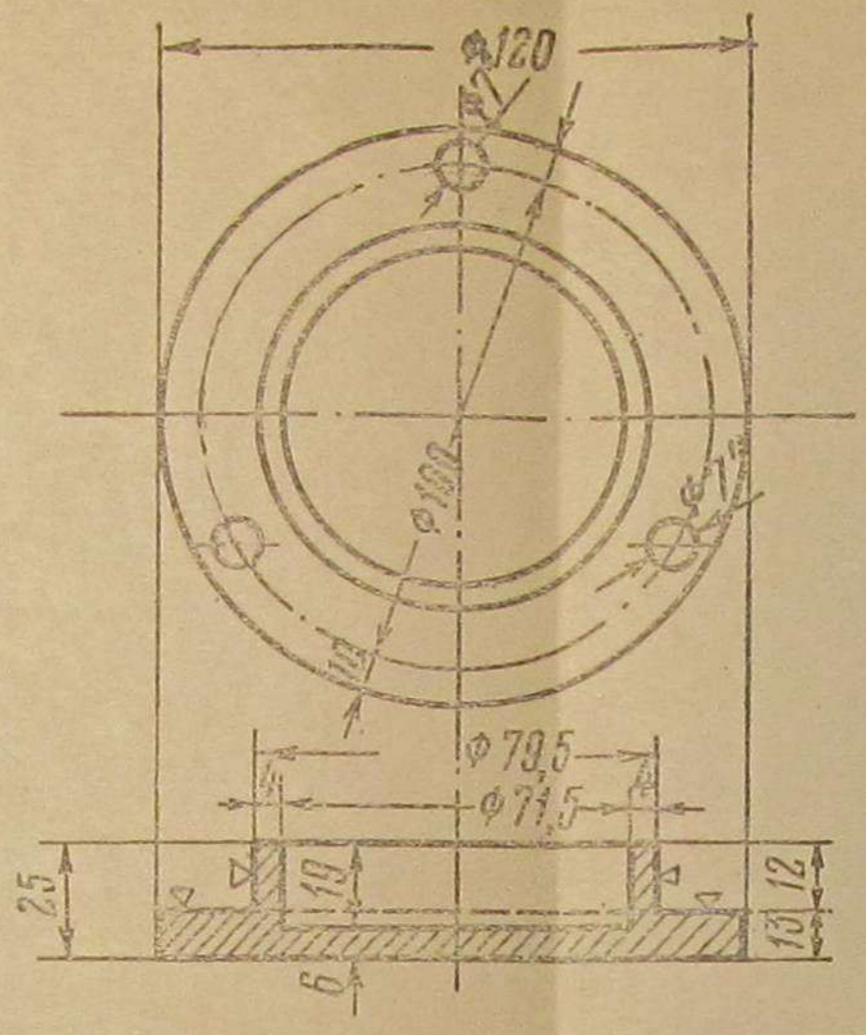
T27-2206	Ребро	4	Ст.3	10019 39	0,13
T27-2207		(2)			(0,12)
N дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт. кг
			Материал		

T27-2210	Основание	2	Ст.3	10019 39	1,54
T27-2211		(1)			
N дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт. кг
			Материал		

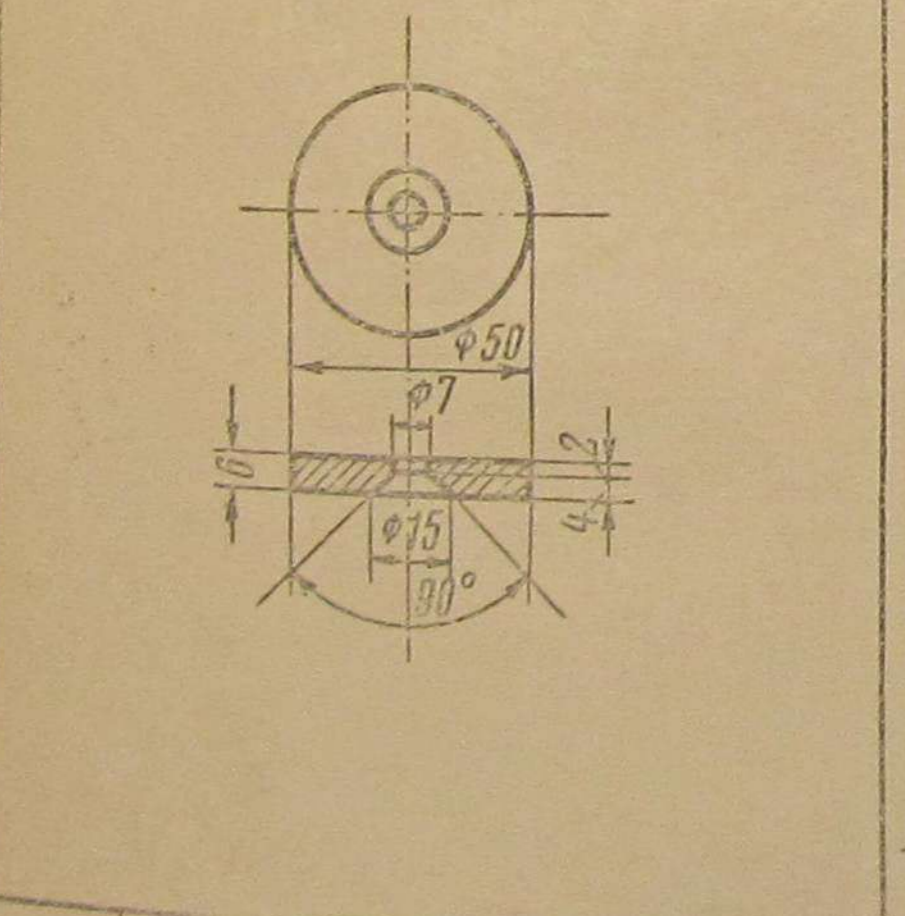
T27-2002	Вал катка	3	Ст.3	10008 39	2,5
N дет.	Наименование	к-во	СОРТ	ОСТ	Вес шт. кг
			Материал		



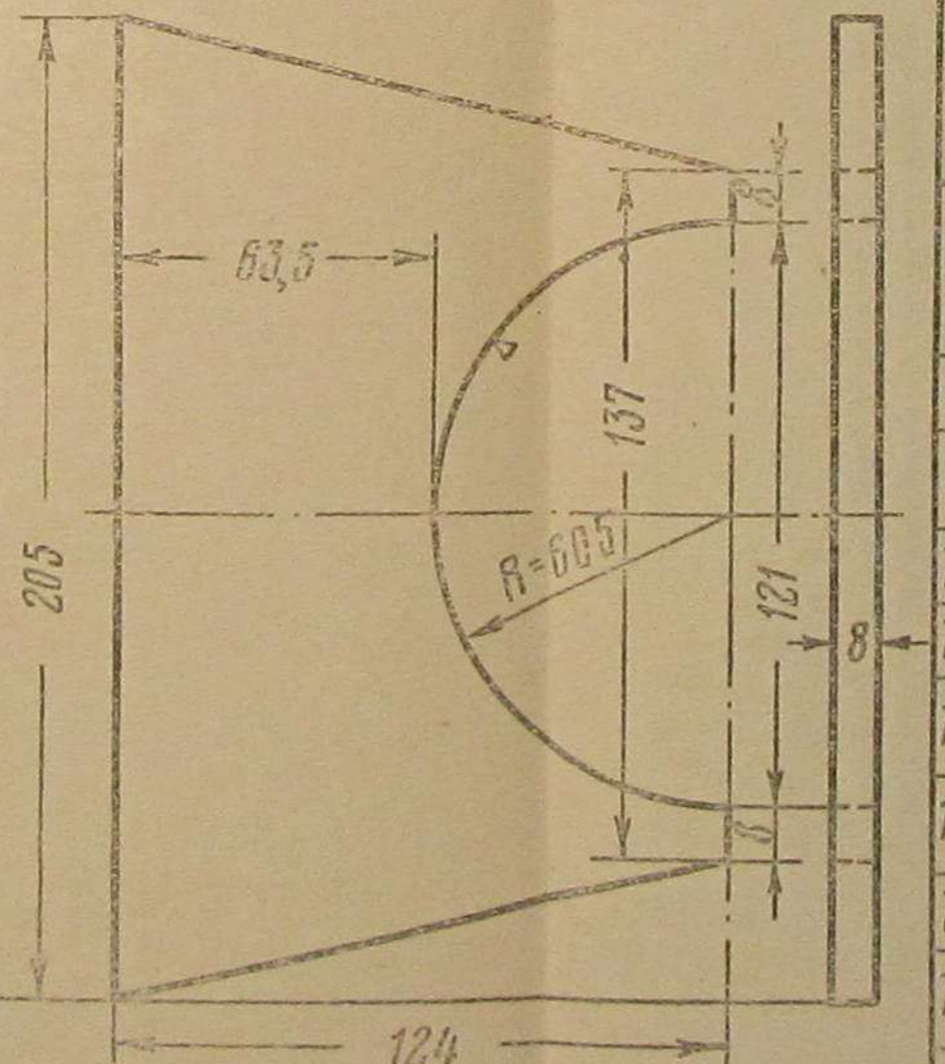
T27-2201	Втулка подшипника	6	Ст3	-	2,2
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет в кг



T27-2202	Нажимная гайка	6	Ст3	-	1,4
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет в кг

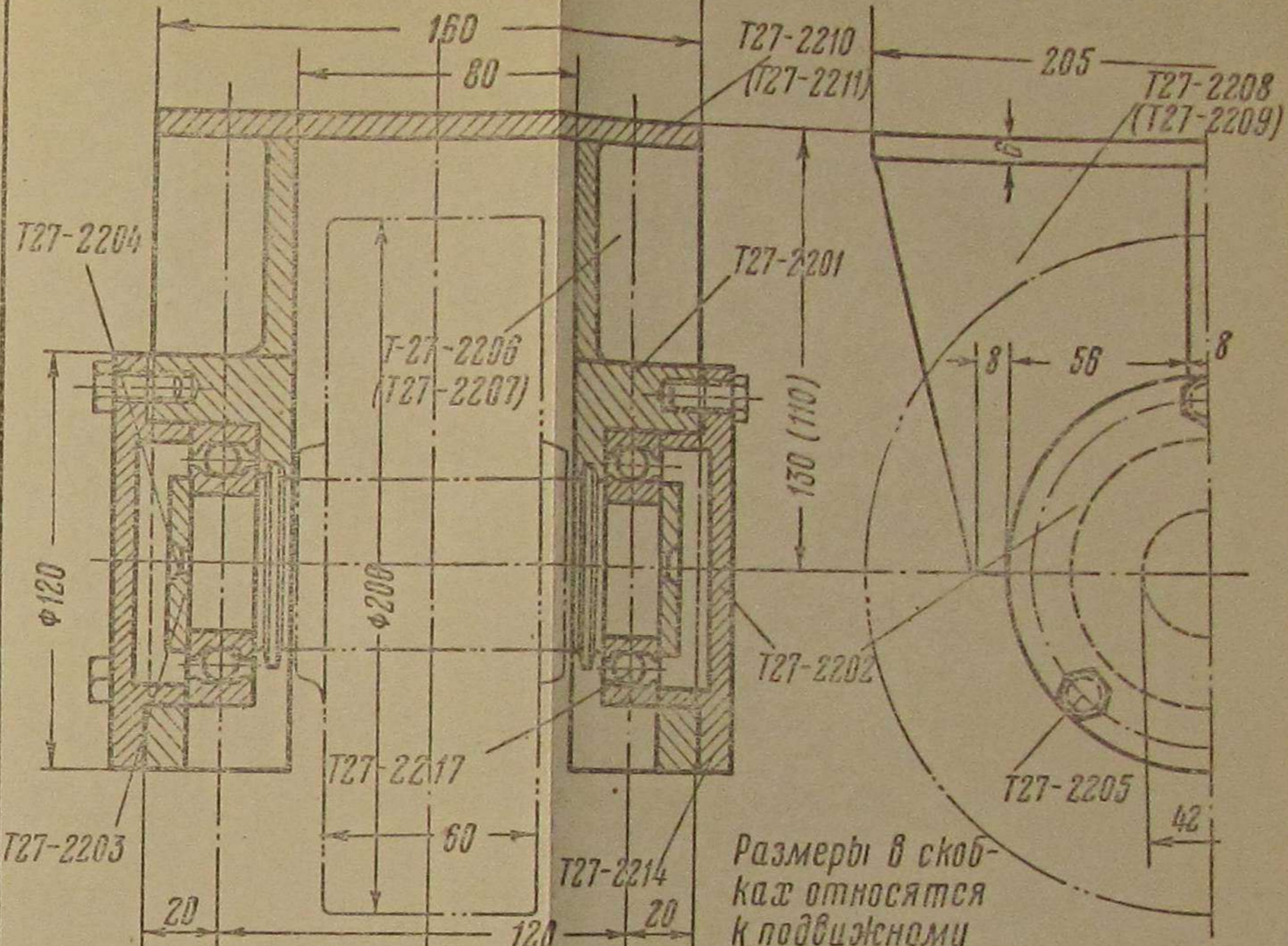


T27-2203	Закрепляющая шайба	6	Ст3	-	0,1
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет в кг



T27-2208	Продольное ребро неподвижного подшипника	4	Ст3	10019	39	1,1
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет в кг	

На 1 тележку изготовить 2 комплекта неподвижных подшипников и 1 комплект подвижного подшипника



Конструкция разработана для шарикоподш. №6208 с габаритами: D<sub>нар</sub>=80; d<sub>вн</sub>=40; b=18

Размеры в скобках относятся к подвижному подшипнику

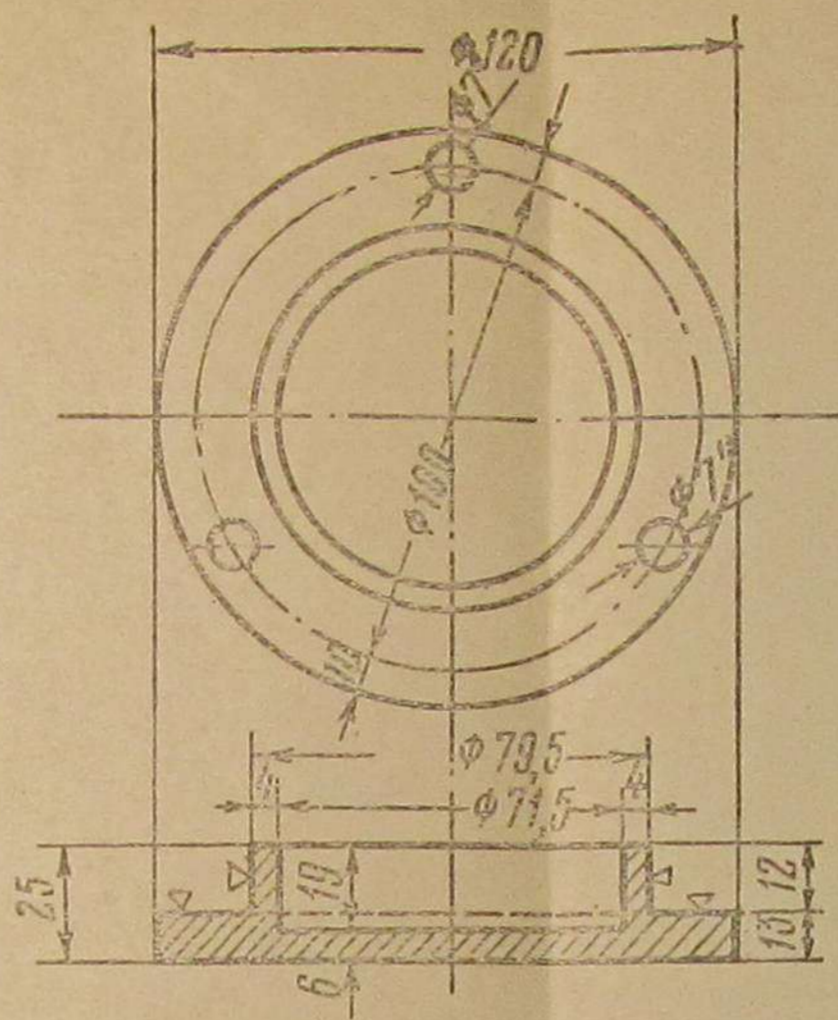
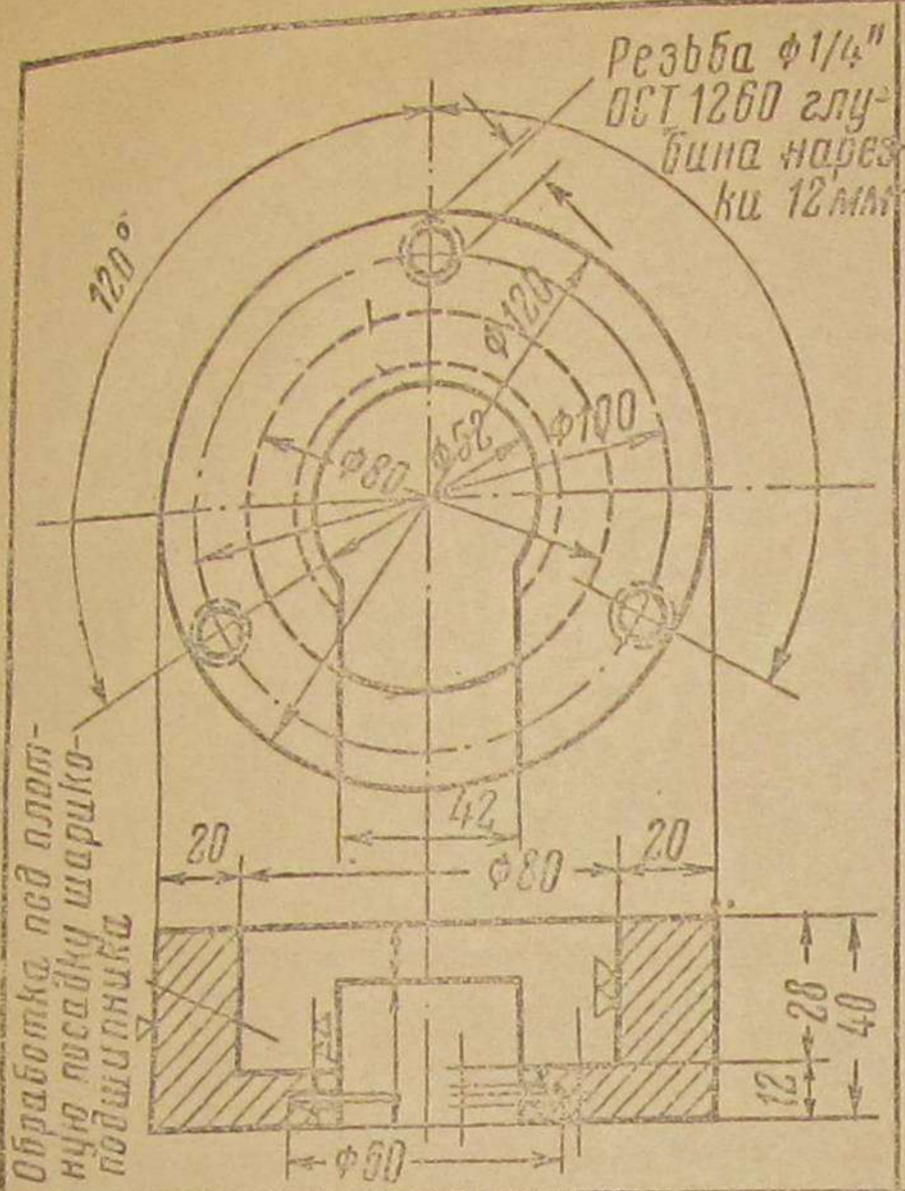
Вес одного подшипника в сборе 12,16 кг (12,4 кг)

T27-2217	Однорядный радиальный шарикоподш. сер. 6200, 6208	6	-	-	0,38	
T27-2216	Гайка φ5/8"	16	Ст0	-	-	
T27-2215	болт φ5/8" L=50 для крепл. подшип.	8	Ст0	-	-	
T27-2214	Прокладка	6	Резина	-	-	
T27-2213	Гайка оси	1	Ст0	-	0,1	
T27-2212	Ось подвижного подшипника	1	Ст4	10006	39	0,6
T27-2211	Основание подвижн. подшип.	1	Ст3	"	1,54	
T27-2210	Основание	2	Ст3	"	1,54	
T27-2209	Продольное ребро подвижного подшип.	2	Ст3	"	0,9	
T27-2208	Продольное ребро неподв. подшип.	4	"	"	1,1	
T27-2207	Ребро подвижного подшипника	2	Ст3	10019	39	0,12
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет в кг	

T27-2205	Ребро неподвижного подшипника	4	Ст3	-	0,13
T27-2205	Шпилька φ1/4" L=20	18	-	-	-
T27-2204	Винт для металла с головкой в потай 1/4" L=8	6	-	-	-
T27-2203	Закрепляющая шайба	6	"	-	0,1
T27-2202	Нажимная гайка	6	"	-	1,4
T27-2201	Втулка подшипника	6	Ст3	-	2,2
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет в кг

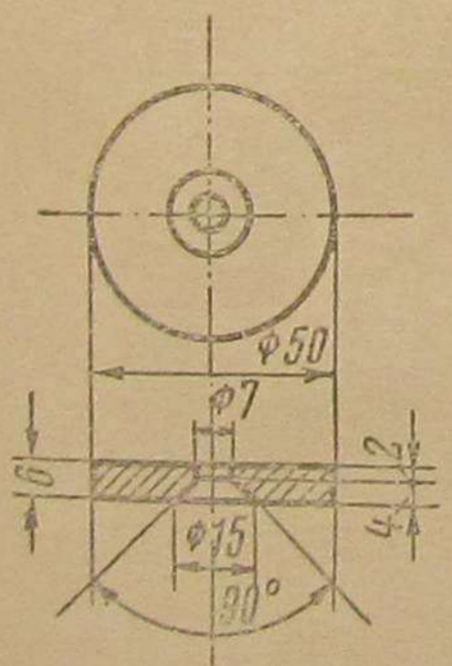
Спецификация

Подшипники тележки  
Чертеж №T27-2200

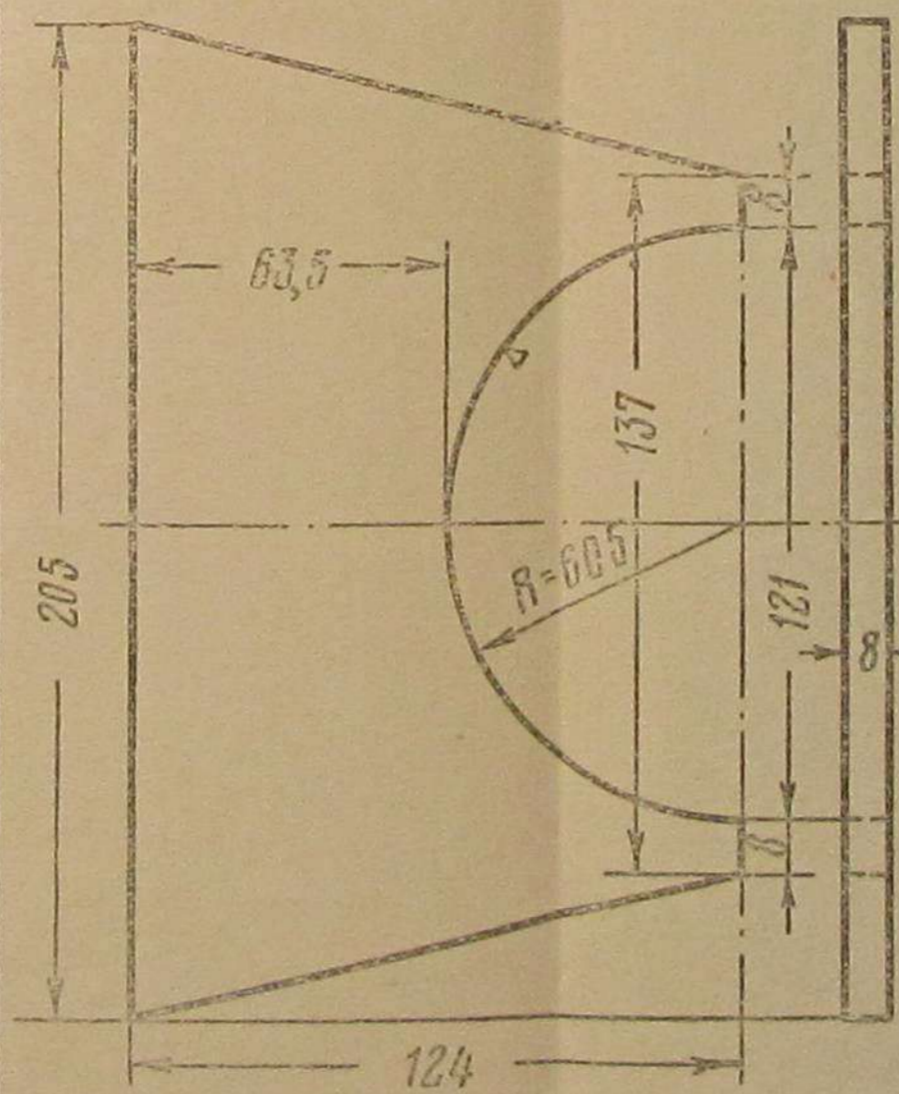


T27-2201	Втулка подшипника	6	Ст3	-	2,2
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет. кг

T27-2202	Нажимная гайка	6	Ст3	-	1,4
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет. кг

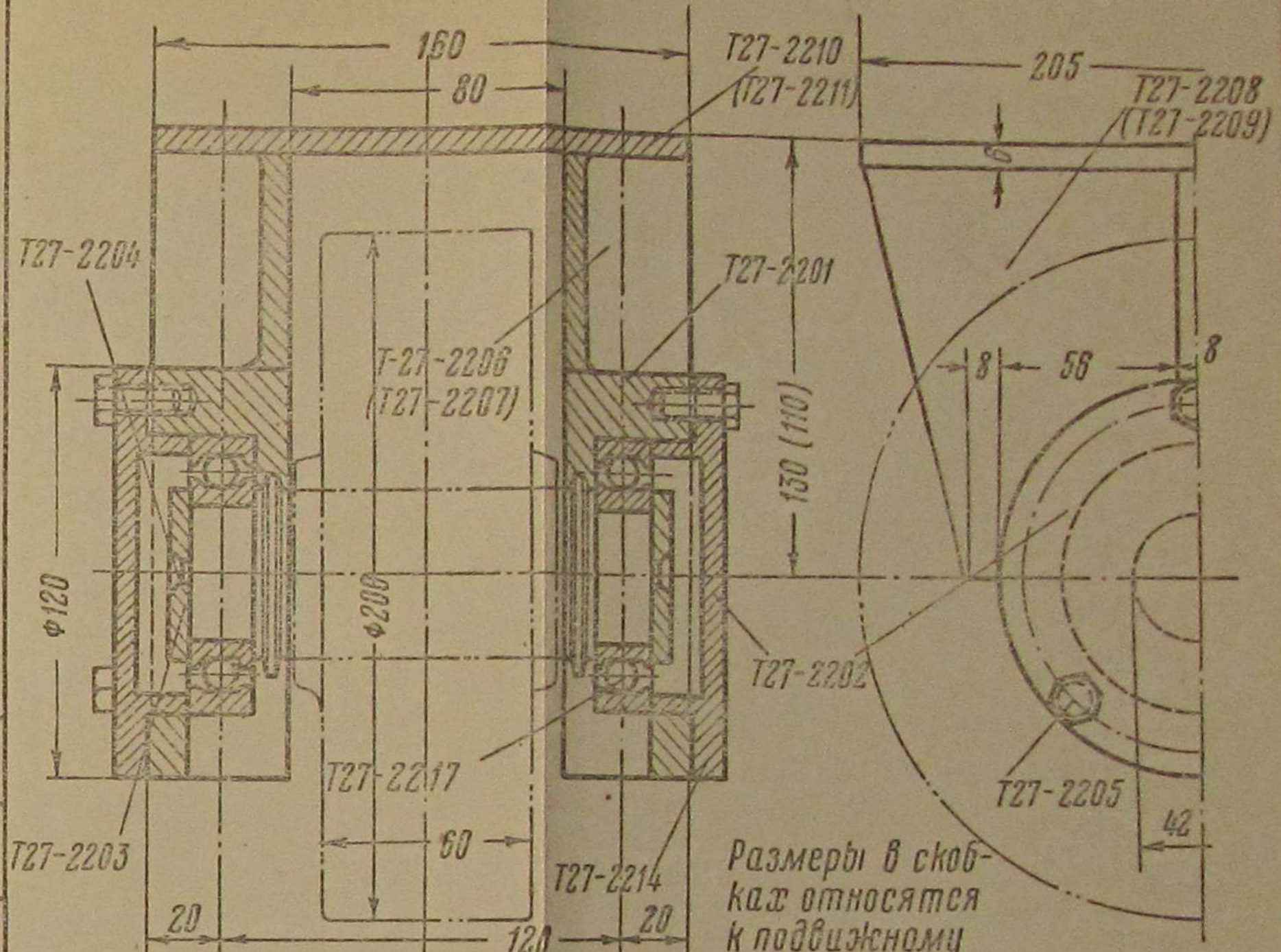


T27-2203	Закрепляющая шайба	6	Ст3	-	0,1
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет. кг



T27-2208	Продольное ребро неподвижного подшипника	4	Ст3	10019 39	1,1
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет. кг

На 1 тележку изготовить 2 комплекта неподвижных подшипников и 1 комплект подвижного подшипника



Конструкция разработана для шарикоподш. №6208 с габаритами:  $D_{нар} = 80$ ;  $d_{вн} = 40$ ;  $b = 18$

T27-2217	Однорядный радиальный шарикоподш. сер. 6208	6	-	-	0,38
T27-2216	Гайка $\phi 5/8"$	18	Ст0	-	-
T27-2215	болт $\phi 5/8" L=50$ для крепления подшип.	8	Ст0	-	-
T27-2214	Прокладка	6	Резина	-	-
T27-2213	Гайка оси	1	Ст0	-	0,1
T27-2212	Ось подвижного подшипника	1	Ст4	10006 39	0,6
T27-2211	Основание подвижн. подшип.	1	Ст3	"	1,54
T27-2210	Основание	2	Ст3	"	1,54
T27-2209	Продольное ребро подвижного подшип.	2	Ст3	"	0,9
T27-2208	Продольное ребро неподв. подшип.	4	"	"	1,1
T27-2207	Ребро подвижного подшипника	2	Ст3	10019 39	0,12
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет. кг

Размеры в скобках относятся к подвижному подшипнику

Вес одного подшипника в сборе 12,16 кг (12,4 кг)

T27-2205	Ребро неподвижного подшипника	4	Ст3	-	0,13
T27-2205	Шпилька $\phi 1/4" L=20$	18	-	-	-
T27-2204	Винт для металла с головкой в потай $1/4" L=8$	6	-	-	-
T27-2203	Закрепляющая шайба	6	"	-	0,1
T27-2202	Нажимная гайка	6	"	-	1,4
T27-2201	Втулка подшипника	6	Ст3	-	2,2
№ дет.	Наименование	Кол.	Сорт	ОСТ	Вес 1 дет. кг

Спецификация

Подшипники тележки  
Чертеж №Т27-2200