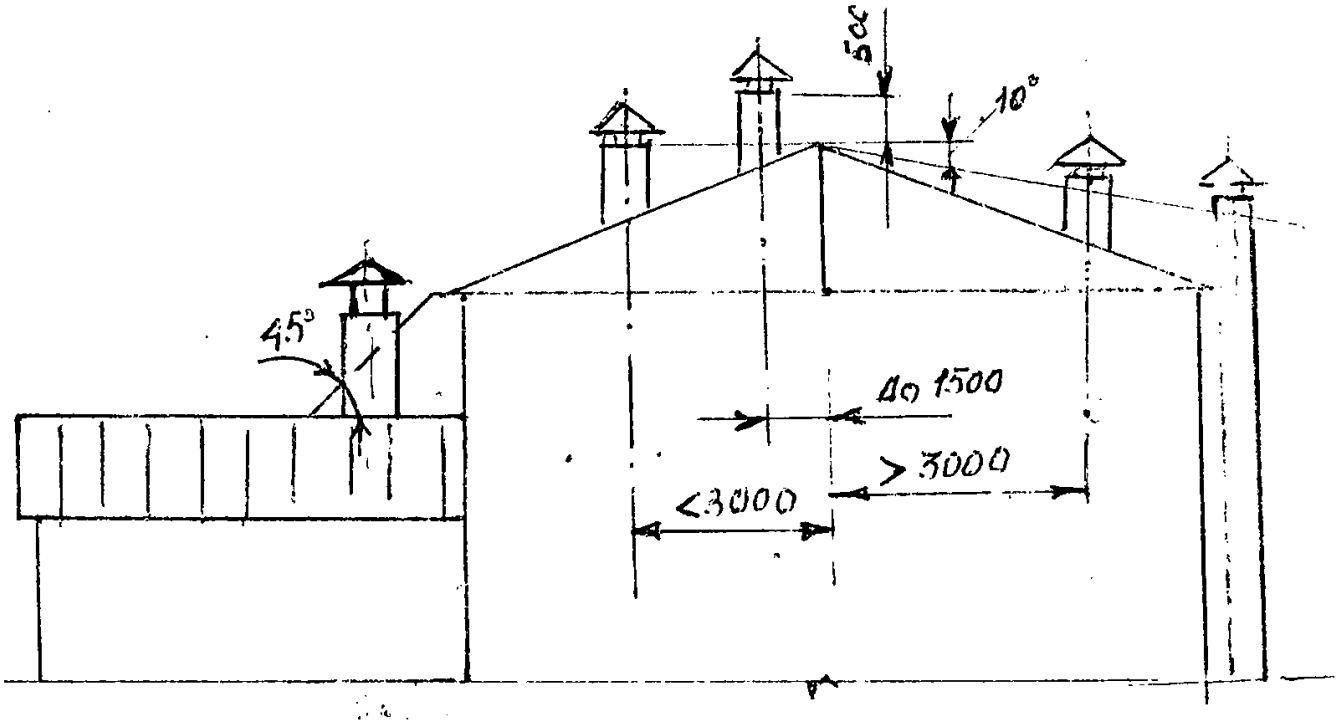
В. С. АГЕЕВ, В. Ф. ЛЯПИН

РАСКРОЙ ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ



ВВЕДЕНИЕ

Индустриальное изготовление фасонных частей промышленной вентиляции возможно только на основе широкого применения типовых и стандартных деталей. Для этой цели в период с 1956 по 1962 г. были нормализованы фасонные части промышленной вентиляции как круглого, так и прямоугольного сечений. При этом в основу нормалей были положены следующие условия:

1) отводы круглого сечения должны иметь средний радиус 1,5 диаметра и компоноваться из пяти звеньев с центральным углом 15° и двух стаканов с центральным углом 7,5°; при малых диаметрах (до 320 *мм*) допускается количество звеньев уменьшать до трех при двух стаканах;

2) углы ответвления тройников и крестовин должны быть только 30° при диаметре корня до 440 *мм* и 45° — свыше этого диаметра;

3) для отводов прямоугольного сечения средний радиус должен быть равен ширине сечения; это правило сохраняется также при компоновке тройников и крестовин прямоугольного сечения.

В соответствии с нормалями представилось возможным упростить и рационализировать трудоемкий процесс раскроя фасонных частей. В настоящее время при массовом их изготовлении нашли широкое применение так называемые совмещенные шаблоны. Кроме того, подобие разверток фасонных частей позволило использовать специальные приспособления, воспроизводящие изображение развертки в необходимом масштабе. Отводы круглого сечения изготавливаются без предварительной развертки отдельных звеньев.

Однако не все фасонные части промышленной вентиляции нормализованы. К ненормализованным фасонным частям относятся прежде всего переходы со всем разнообразием и сложностью разверток. Кроме того, в практике устройства вентиляционных систем имеют место частные решения, требующие ненормализованной конструкции.

Ремонт и замена пришедших в негодность отдельных фасонных частей и воздуховодов выполняются обычно средствами и силами служб вентиляции, имеющихся на каждом крупном предприятии. Естественно, что для выполнения этих работ необходимы квалифицированные кадры жестянщиков по промышленной вентиляции. Потребность в таких кадрах ежегодно увеличивается, что объясняется бурным ростом всех отраслей нашей промышленности.

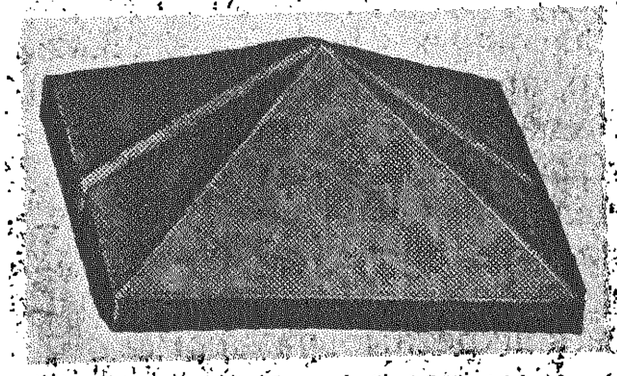
В данной работе приводятся в основном фасонные части, носящие индивидуальный характер при маломеханизированном (ручном) способе их изготовления, поэтому припуски на фальцы на развертках даны одинаковые с двух сторон в отличие от механизированного изготовления, где один припуск делается в 2 раза больше другого. На развертках эти припуски показаны штриховыми линиями. Одинаковый припуск с двух сторон позволяет располагать шов строго посредине.

Здесь же даются примеры изготовления детали из нескольких отдельно раскраиваемых частей. При механизированном способе изготовления фасонных частей раскрой, как правило, производится на предварительно собранной из нужного числа листов картине.

С целью самоконтроля в процессе овладения практическими приемами на всех развертках указываются конкретные размеры.

Способы построения и необходимые пояснения даны на зонты, переходы, отводы и утки, тройники и крестовины, шиберы и движки, воздуховоды и воздухораспределители.

§ 1. ЗОНТ КВАДРАТНЫЙ



Построение шаблона 1 из одной части

Проводим ось *ОО*. Из точки O_1, лежащей на этой оси, восставляем перпендикуляр и откладываем в обе стороны отрезки по 300 *мм* каждый. Получаем точки *А*, *Б*. Длина отрезка *АБ*, равная 600 *мм*, соответствует величине одной стороны зонта. От точки O_1 вниз по оси *ОО* откладываем отрезок O_1O_2, равный боковой стороне зонта, т. е. 360 *мм*. Этот размер можно взять по чертежу или определить из прямоугольного треугольника, катеты которого соответственно равны 200 и 300 *мм*.

$$O_1O_2 = \sqrt{200^2 + 300^2} \approx 360 \text{ мм}.$$

Из точки O_2 радиусом O_2A описываем окружность. Из точки *А* проводим прямую, равную 600 *мм*, до пересечения ее с окружностью; точку пересечения обозначаем буквой *В*.

Аналогично построение повторяем из точки *Б*. Получаем отрезок *БГ*. Из точек *В* и *Г* делаем засечки дугой радиуса, равного половине стороны зонта. Получаем дуги *аб* и *вг*; к этим дугам из точки O_2 проводим касательные. Точки касания обозначаем буквами *Д* и *Д*. Отрезки $O_2Д$ и $O_2Д$ равны боковой стороне зонта, т. е. 360 *мм*.

Для придания зонту жесткости в основание его закатывается проволока; на закатку с каждой стороны зонта необходимо сделать припуск.

Построение шаблона 2 из двух частей

Проводим ось *ОО*. От точки O_1, лежащей на ней, откладываем по горизонтали в обе стороны отрезки O_1A и $O_1Б$, равные мм каждый. Из точек дугами *аб* и *вг* р

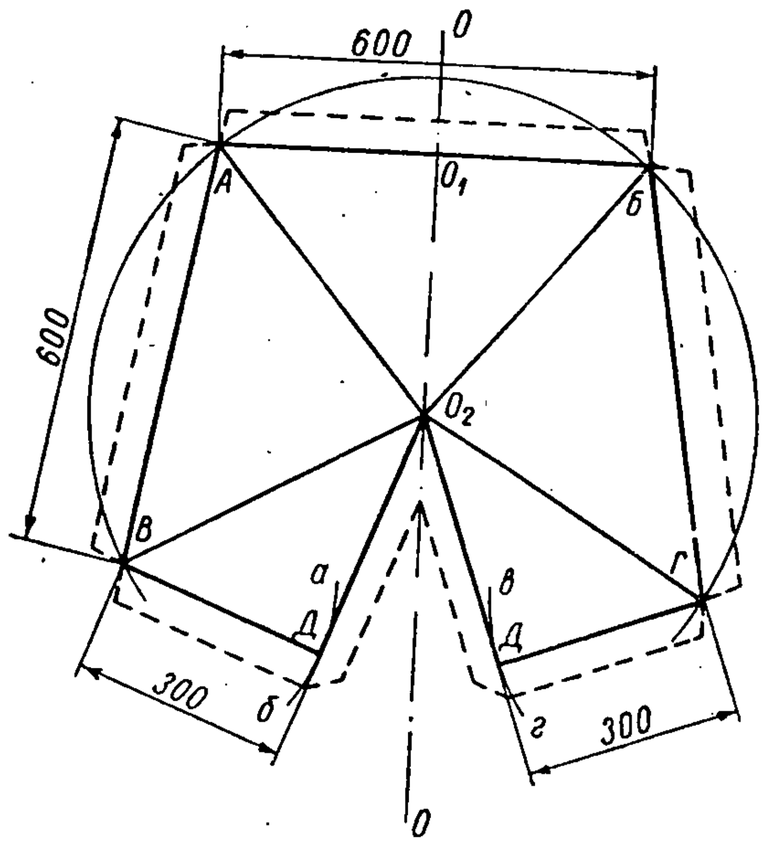
От точки *С* *ОО* откладываем от равный

360 *мм*. Из точки O_2 к дугам *аб* и *вг* проводим касательные; точки касания обозначаем *В* и *Г*. Отрезки O_2B и $O_2Г$ равны 360 *мм* каждый. Точки *АВ* и *БГ* соединяем прямыми линиями.

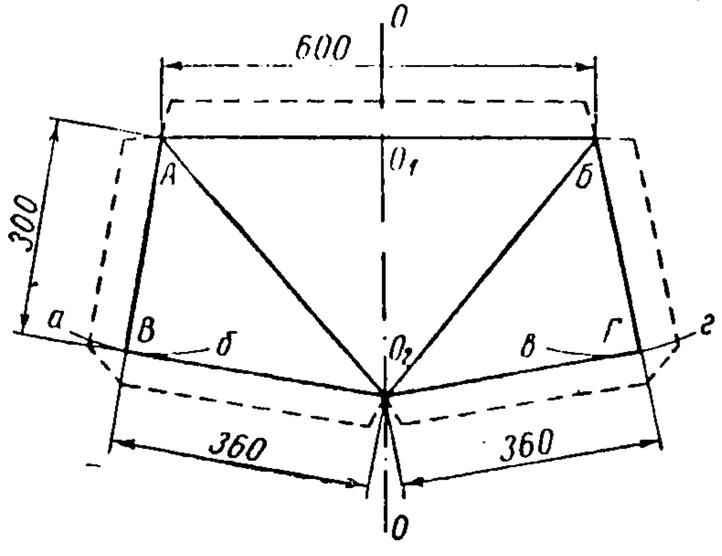
На закатку проволоки для придания жесткости зонту необходимо сделать припуск.

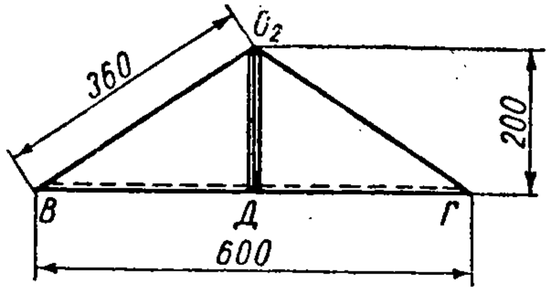
Если требуется зонт больших размеров и листа кровельной стали для изготовления недостаточно, то его можно сделать не из двух частей, а из четырех. Построение развертки шаблона при этом остается прежним.

Шаблон 1

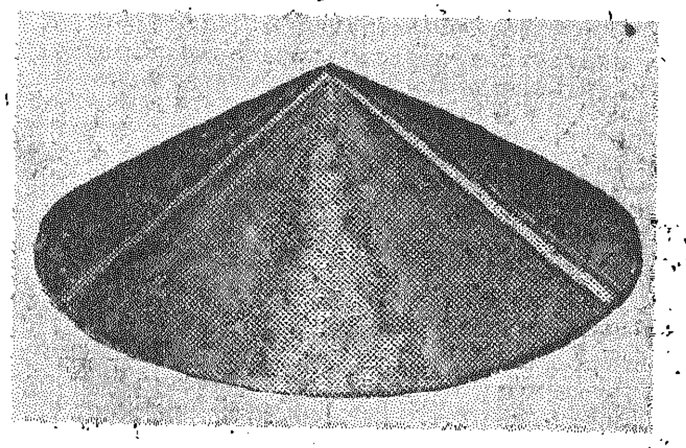


Шаблон 2





§ 2. ЗОНТ КРУГЛЫЙ



Построение шаблона из одной части

Из точки O_1, лежащей на оси, радиусом, равным отрезку 430 *мм* (длина образующей), описываем окружность. От точки O_2, лежащей на пересечении окружности и оси OO, гибким металлическим метром вправо и влево по окружности откладываем по половине длины окружности низа зонта и получаем точки B и B. Соединив эти точки с точкой O_1, получаем готовую развертку зонта. Штриховыми линиями показаны припуск на фалец и на закатку проволоки по низу зонта для придания ему жесткости.

Точки B и B могут быть получены и аналитически. Определяем радиус окружности

$$r = \sqrt{250^2 + 350^2} = 430 \text{ мм}.$$

Длина окружности, описанной радиусом 430 *мм*, будет

$$3{,}14 \cdot 430 \cdot 2 \approx 2700 \text{ мм}.$$

Длина окружности зонта при диаметре 700 *мм* равна

$$3{,}14 \cdot 700 \approx 2200 \text{ мм}.$$

Разница в длинах окружностей составит

$$2700 - 2200 = 500 \text{ мм}.$$

Определим угол, образуемый прямыми BO_1 и BO_1, из отношения:

$$360^\circ - 2700;$$
$$\alpha - 500,$$

откуда

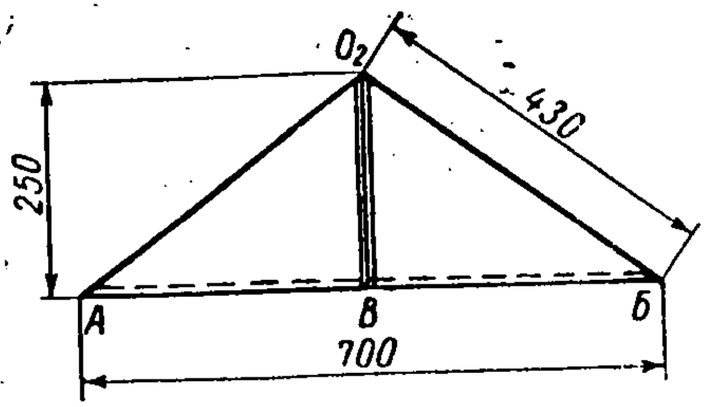
$$\alpha = \frac{360 \cdot 500}{2700} \approx 66^\circ.$$

Тогда длина хорды дуги между точками B и B будет

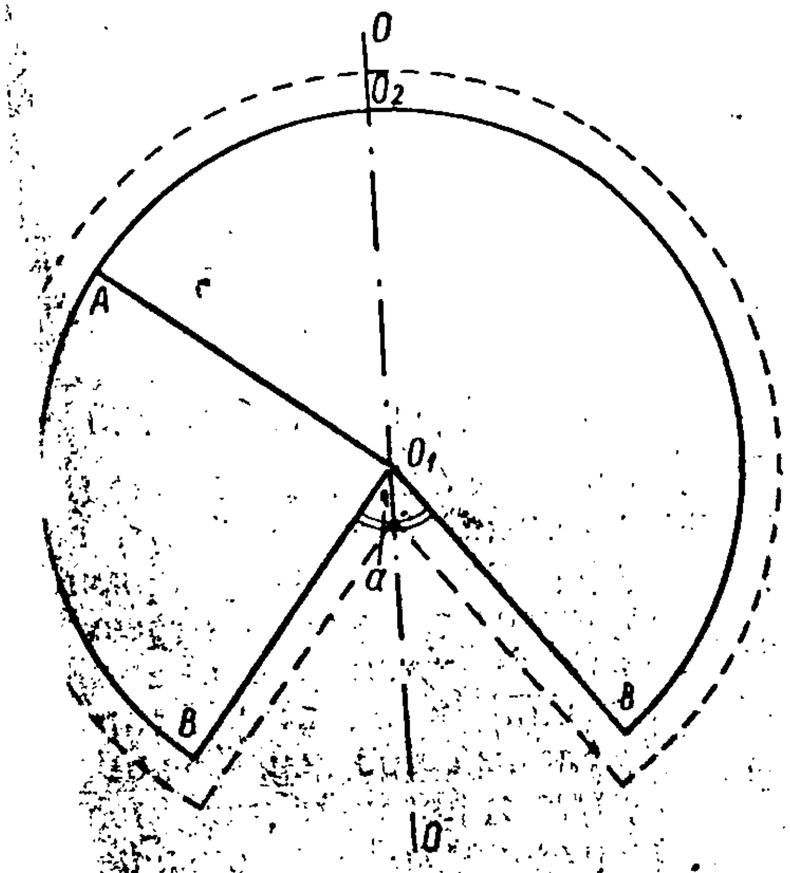
$$BB = 2 \cdot r \cdot \sin\frac{\alpha}{2} =$$
$$= 2 \cdot 430 \cdot 0{,}544 \approx 467 \text{ мм}.$$

Для получения выкройки зонта из двух частей один лист стали (кромка его обозначена линией O_3O_3) накладывают на другой, кромка которого определена линией OO так, чтобы расстояние OO_3 было равно припуску на фалец.

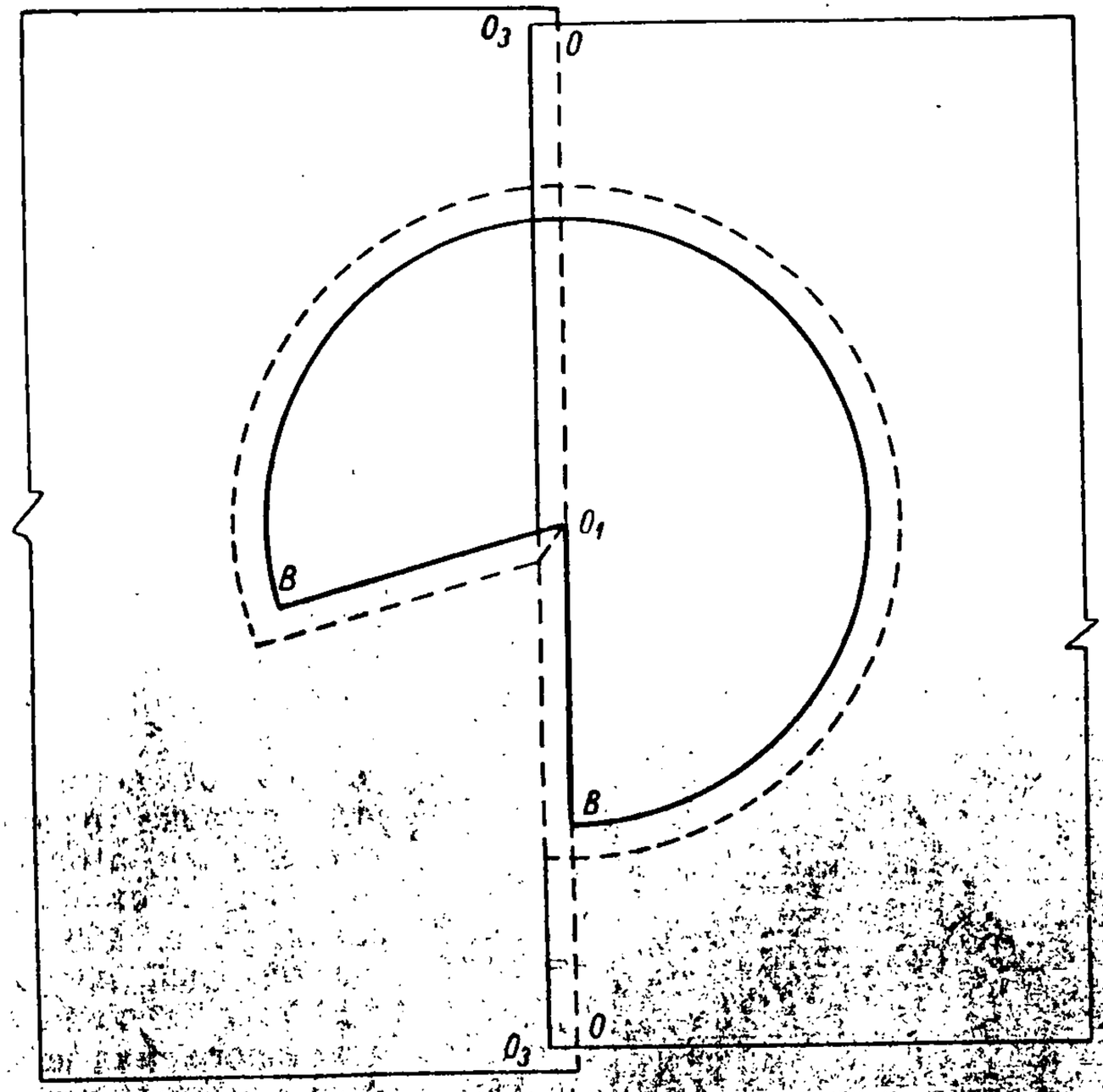
[illegible] остроспице, которого рас[illegible] ыдущем случае, нак[illegible] картину таким обра[illegible] сторона шаблона O_1b [illegible] кромкой листа OO.



Шаблон



Картина



Глава II. ПЕРЕХОДЫ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕХОДАХ

В практике промышленной вентиляции переходы встречаются довольно часто при присоединении вентиляторов к воздуховодам, приточным камерам, калориферам и т. п., а также при изменении сечения воздуховодов. Переходы бывают с прямоугольного сечения на прямоугольное, с круглого на круглое и с прямоугольного на круглое.

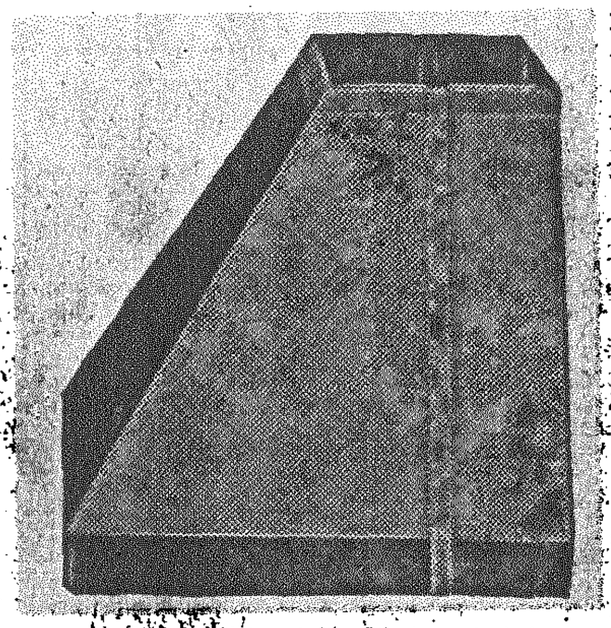
Переходы подразделяются на прямые и косые. В первом варианте центры верхнего и нижнего оснований лежат на одной оси, во втором — они смещены и в некоторых случаях могут быть в плоскостях, не параллельных друг другу.

В данной книге приводятся типы переходов с квадратного сечения на круглое и с круглого на круглое, в которых роль переходов выполняют брезентовые вставки. Одной из разновидностей переходов являются базы под дефлекторы на кровлях.

При изготовлении перехода из двух частей делаются два шаблона.

§ 2. КОСОЙ ПЕРЕХОД С КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ НА КВАДРАТНОЕ

(две стороны прямые и две — с уклоном)



Построение шаблона 1

Проводим две параллельные линии на расстоянии 600 *мм*, равном высоте перехода. От перпендикулярной к ним прямой *ИВ* откладываем отрезки *ВА* и *ИЖ*, равные половине стороны верхнего основания. Проводим прямую *АЖ*. От точки *А* откладываем отрезок, равный стороне нижнего основания, т. е. 800 *мм*, а от точки *Ж* — отрезок, равный стороне верхнего основания, т. е. 400 *мм*. На прямой, соединяющей полученные точки *З* и *Б* строим прямоугольник *БГКЗ*, у которого малые стороны равняются половине верхнего основания, т. е. 200 *мм*, а большие — *ЗБ* и *ГК* получаются построением (720 *мм*).

Последнюю цифру можно найти из решения прямоугольного треугольника с катетами 400 и 600 *мм*.

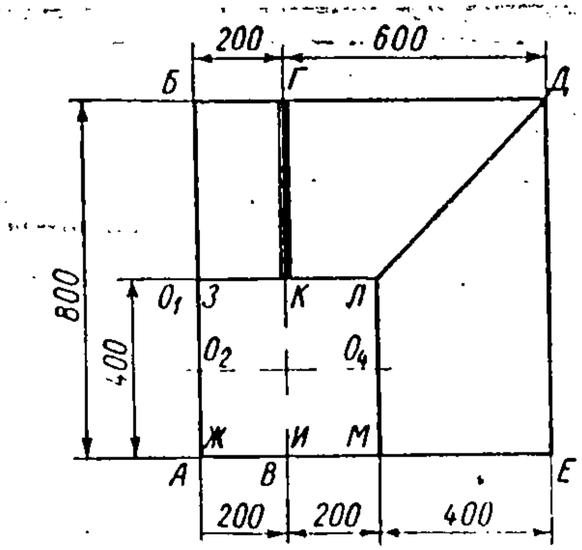
Построение шаблона 2

От произвольной точки *Е* откладываем отрезок *ЕМ*, равный 720 *мм*.

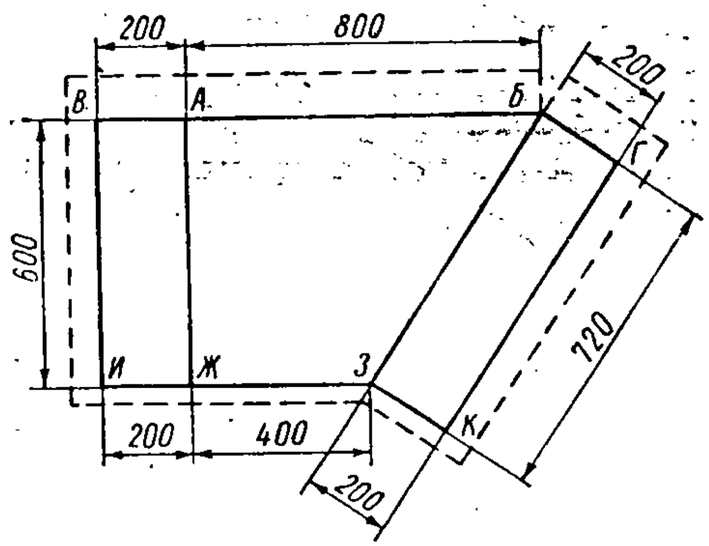
$$EM = \sqrt{400^2 + 600^2} = 720 \text{ мм}.$$

Из точек *Е* и *М* проводим параллельные между собой и перпендикулярные к отрезку прямые, на которых откладываем отрезки: *ДЕ*, равный 800 *мм* (сторона нижнего основания) и на второй прямой — *ЛМ*, равный 400 *мм*. Точки *Д* и *Л* соединяем прямой для получения развертки одной стороны перехода.

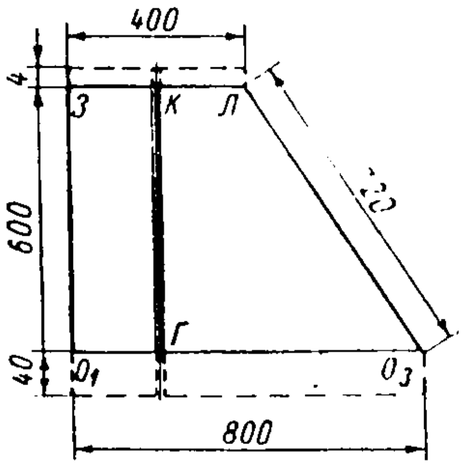
Из точек *Д*, *Е* радиусом 600 *мм*, а из точек *Л*, *М* радиусом 200 *мм* соответственно делаем засечки дугами *кл*, *мн*, *оп*, *ср* и проводим к ним касательные. Точки касания дуг с касательными обозначаем (в соответствии с обозначением на шаблоне 1): *Г*, *К*, *В*, *И*. Точки *Д*, *Г*, *Е*, *В*, *Л*, *К*, *М*, *И* соединяем прямыми линиями.

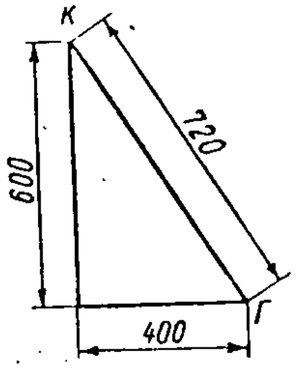


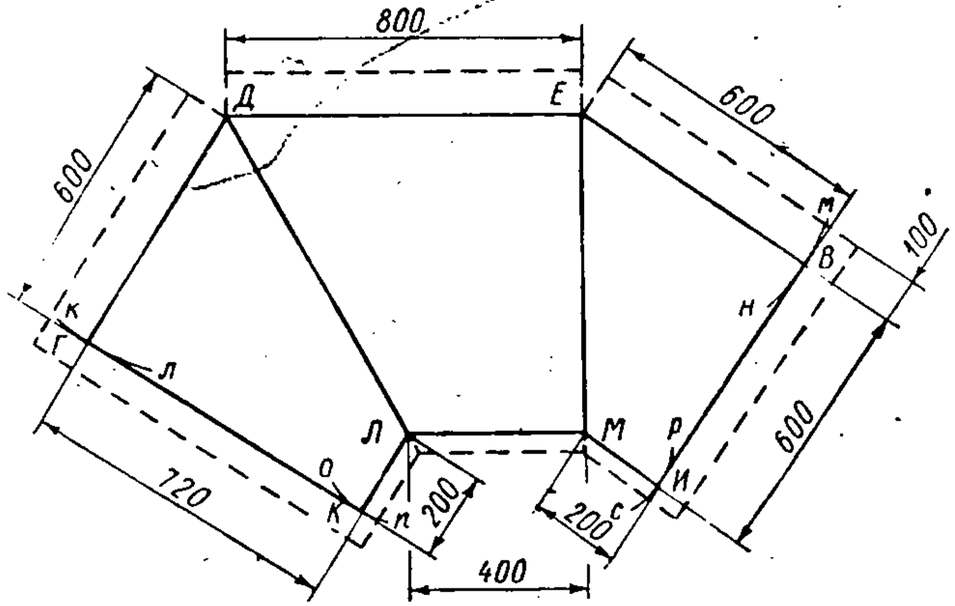
Шаблон 1



Шаблон 2

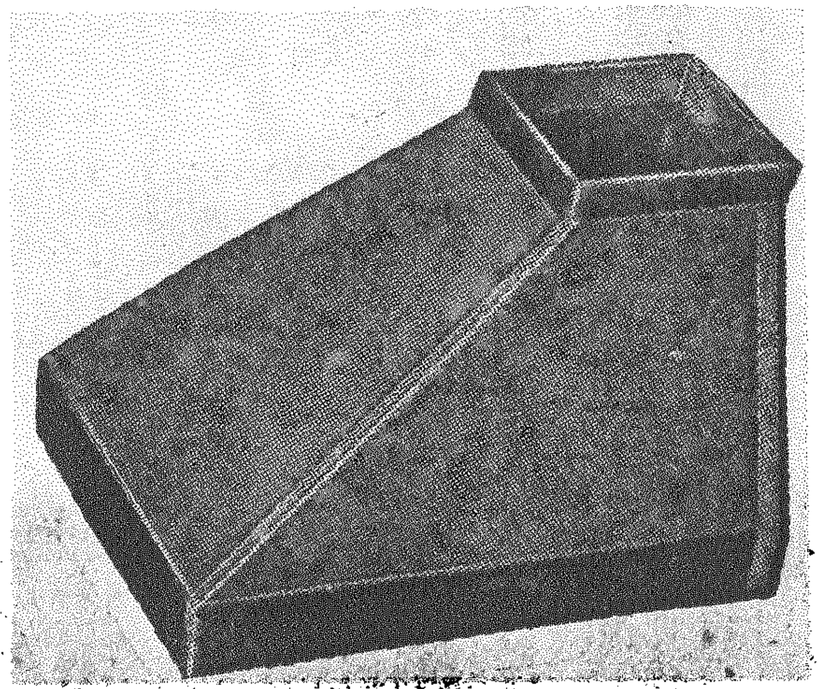






§ 3. КОСОЙ ПЕРЕХОД С ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ НА КВАДРАТНОЕ

(одна сторона прямая и три — с уклоном)



При изготовлении перехода из четырех частей делаются три шаблона.

Построение шаблона 1

На прямой откладываем отрезок *АБ*, равный одной стороне нижнего основания, т. е. 600 *мм*. Через середину отрезка, точку O_1, проводим ось *ОО* и откладываем на ней отрезок O_1O_2, равный высоте перехода, т. е. 400 *мм*.

От точки O_2 вправо и влево по горизонтали откладываем отрезки $O_2Д$ и O_2E, равные 150 *мм* каждый. Отрезок *ДЕ* равен стороне верхнего основания, т. е. 300 *мм*. Полученные точки *А*, *Д* и *Б*, *Е* соединяем между собой.

Построение шаблона 2

На прямой откладываем отрезок *БВ*, равный другой стороне нижнего основания, т. е. 800 *мм*. Из точки *Б* восставляем перпендикуляр и откладываем отрезок *БЕ*, равный 430 *мм*. От точки *Е* вправо откладываем отрезок *ЕЖ*, равный 300 *мм*. Точку *Ж* соединяем с точкой *В*.

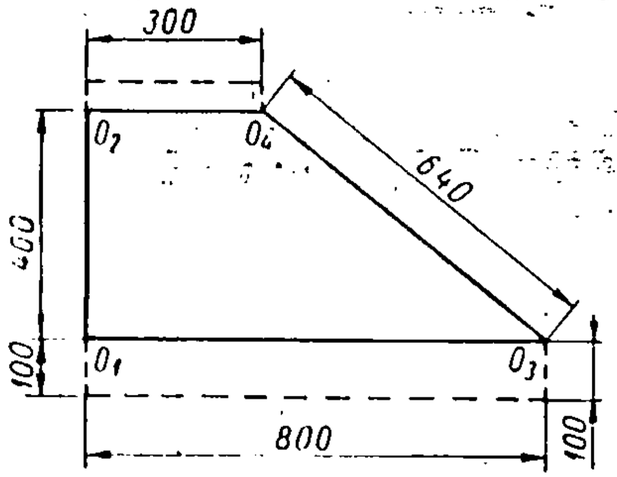
По этому же шаблону изготовляется и четвертая сторона перехода.

Построение шаблона 3

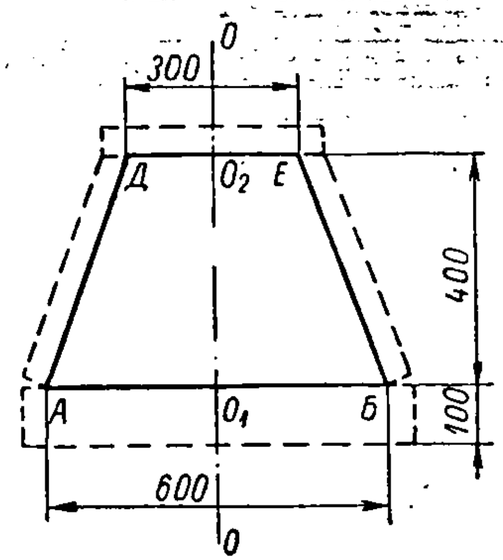
Построение шаблона 3 аналогично построению шаблона 1 с той лишь разницей, что высота стенки перехода равна 640 *мм*:

$$O_1 = \sqrt{O_2^2 + 500^2} \approx 640 \text{ мм}.$$

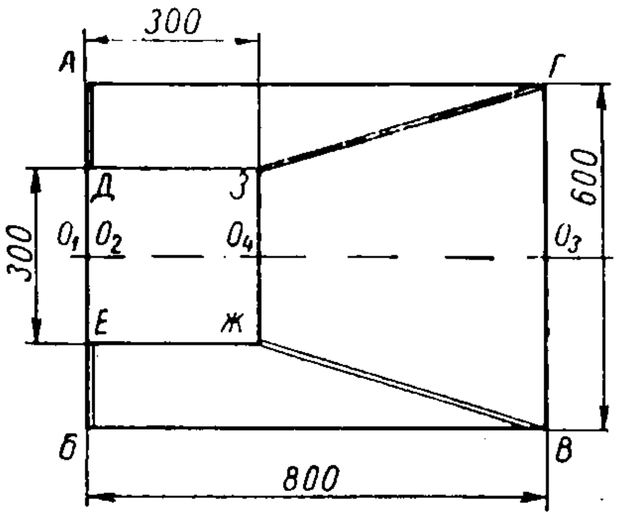
При изготовлении перехода из [illegible] делаются два шаблона.

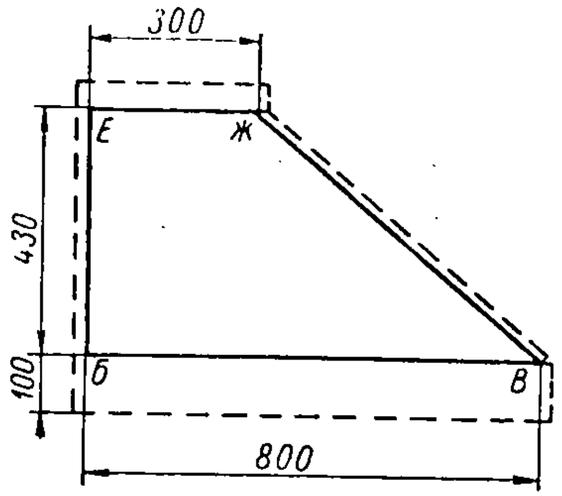


Шаблон 1

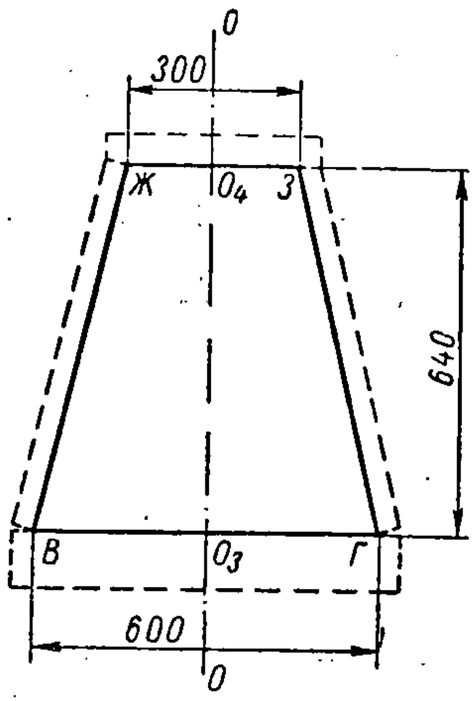


Шаблон 2





Шаблон 3



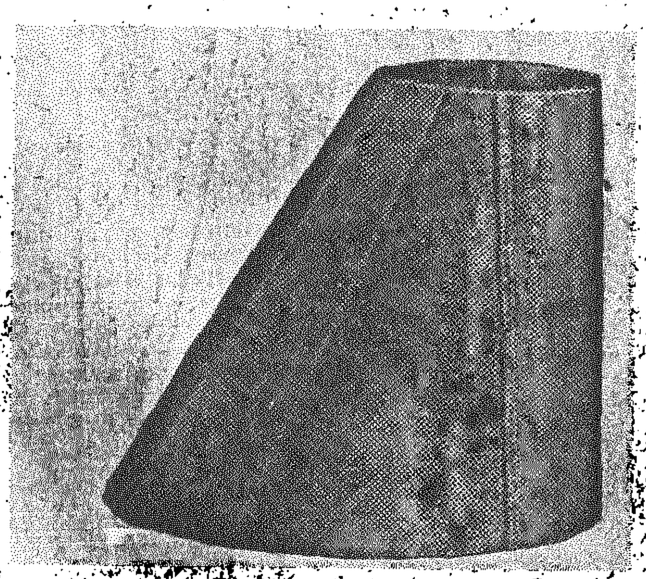
§ 4. КОСОЙ ПЕРЕХОД С КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ НА КРУГЛОЕ МЕНЬШЕГО ДИАМЕТРА

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АБ*, равный длине дуги $АО_1Б$ (см. горизонтальную проекцию). Длина этой дуги, равная 1030 *мм*, может быть измерена гибким метром. Через середину отрезка *АБ*, точку *а*, проводим ось *ОО*, перпендикулярную отрезку *АБ*. От точки *а* по оси *ОО* вниз откладываем отрезок *ап*, равный высоте перехода, т. е. 800 *мм* (см. вертикальную проекцию). От точки *п* в обе стороны откладываем отрезки *пб* и *пв*, равные 392 *мм* каждый. Отрезок *бв* равен половине длины окружности верхнего основания:

$$\frac{3{,}14 \cdot 500}{2} = 785 \text{ мм}.$$

Через точки *А*, *б* и *Б*, *в* проводим прямые до пересечения с осью *ОО*. Получаем точку $О_3$, из которой радиусом, равным отрезку $О_3А$, проводим дугу $АО_1Б$. От точек *А* и *Б* вниз по линиям $АО_3$ и $БО_3$ отмеряем отрезки *АВ* и *БГ*, равные длине боковой стороны перехода, т. е. 830 *мм* (см. дополнительно построенный треугольник). От точки $О_1$ вниз по оси *ОО* откладываем отрезок $О_1О_2$, равный высоте перехода. На оси *ОО* находим точку $О_{10}$, которая будет центром дуги $ВО_2Г$.



Построение шаблона 2

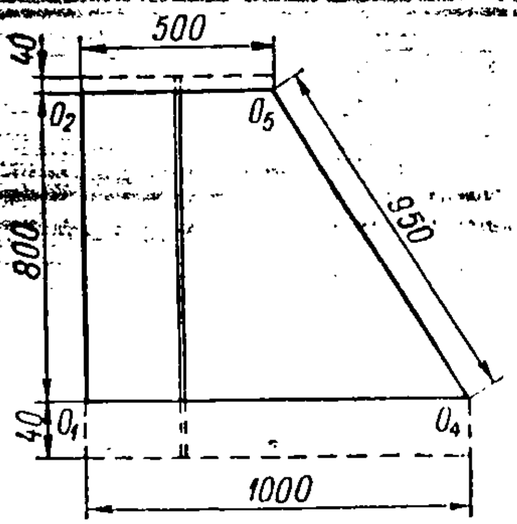
На горизонтальной прямой откладываем отрезок *гд*, равный длине дуги $БО_4А$, полученной как разность длины окружности нижнего основания и длины дуги *АБ* на шаблоне 1. Через середину отрезка *гд*, точку *к*, проводим ось *ОО* и откладываем от точки *к* вниз отрезок *кл*, равный высоте перехода, т. е. 800 *мм*. От точки *л* на параллельной *гд* прямой откладываем равные отрезки *лГ* и *лВ*. Отрезок *ГВ* должен быть равен половине длины окружности верхнего основания, т. е. 785 *мм*. Через точки *г*, *Г* и *д*, *В* проводим прямые до пересечения с осью *ОО* и получаем точку $О_6$. Из полученного центра радиусом $О_6В$ проводим дугу *ГВ*; серединой этой дуги будет точка $О_5$. От точки $О_5$ вверх откладываем отрезок $О_5О_4$, равный 950 *мм*. Этот размер можно получить из решения прямоугольного треугольника с катетами 500 и 800 *мм*:

$$О_4О_5 = \sqrt{500^2 + 800^2} \approx 950 \text{ мм}.$$

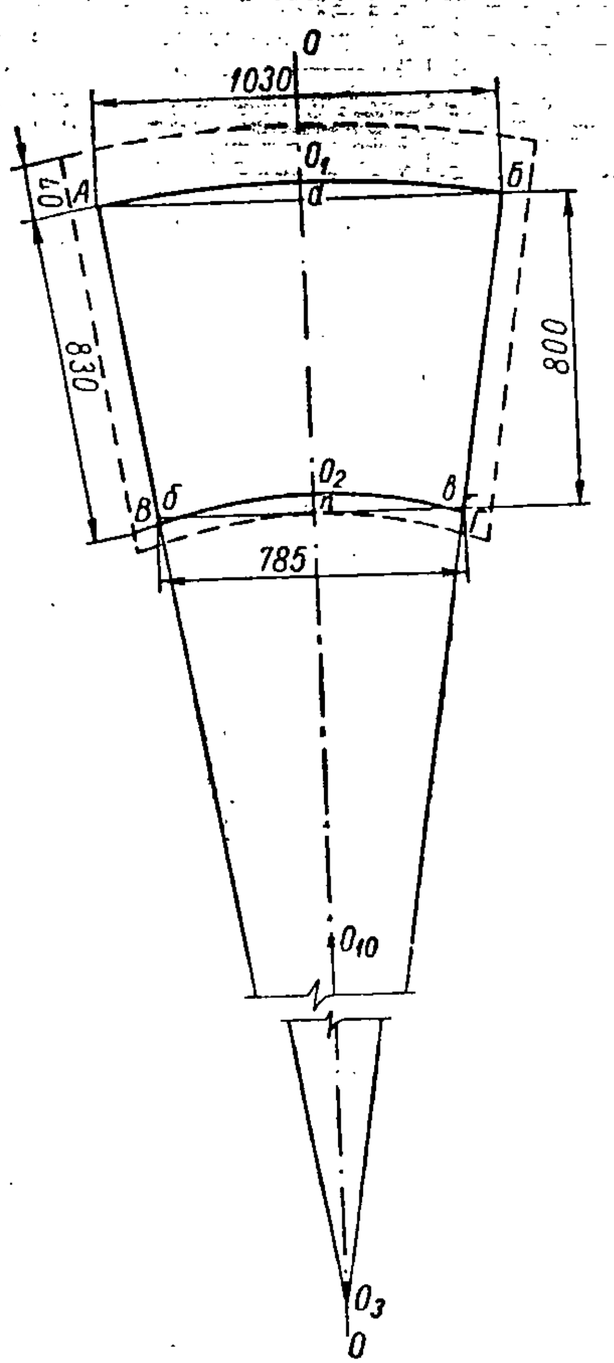
От точек *Г* и *В* по прямым $О_6г$ и $О_6д$ откладываем отрезки *ГБ* и *ВА*, равные 830 *мм* каждый (см. шаблон 1). Делим дугу *ГВ* на четыре равные части и получаем точки *ж* и . Через точки *ж*, $О_6$ и *м*, $О_6$ проводим прямые, на которых откладываем от точек *ж* и *м* отрезки *жЗ* и *Е*, равные 890 *мм* каждый:

$$\frac{830 + 950}{2} = 890 \text{ мм}.$$

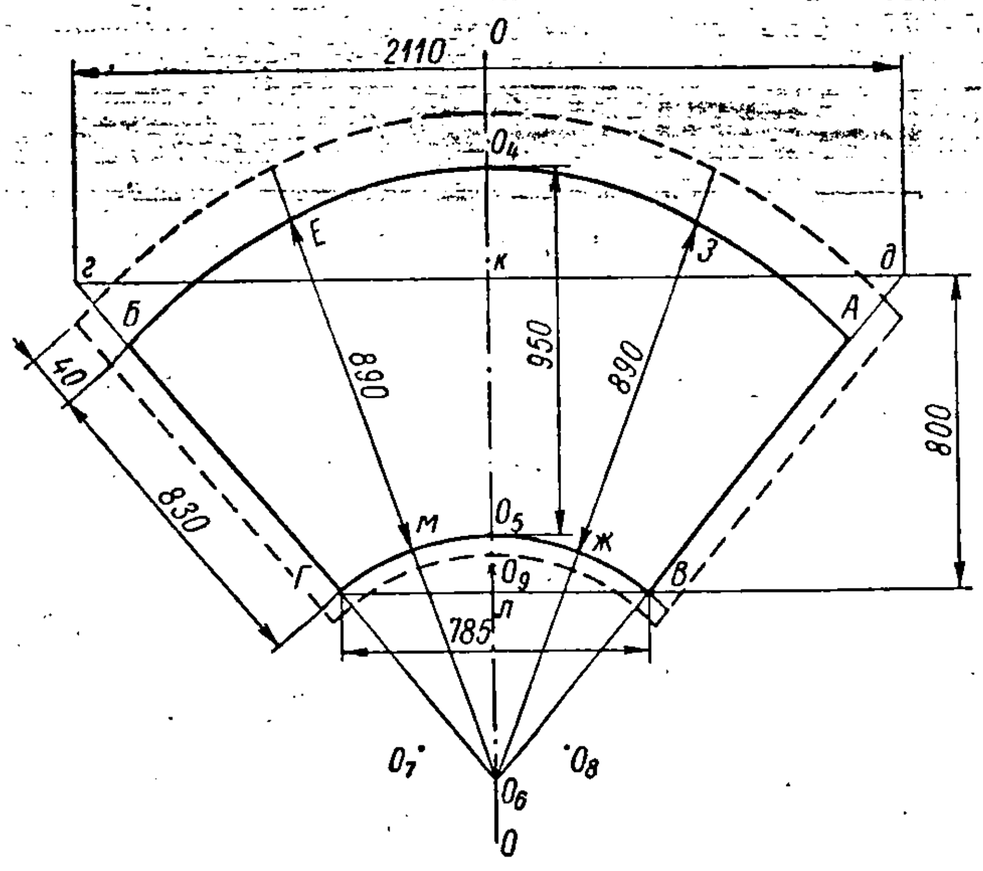
Точки *Б*, *Е*, *З*, *А* соединяем дугами, центрами которых будут точки $О_7$, $О_8$ и $О_9$, определяемые произвольно.

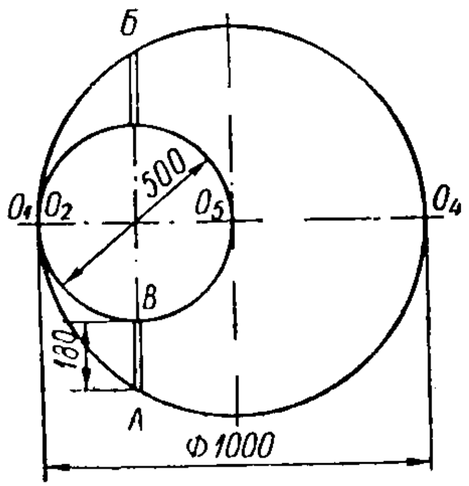


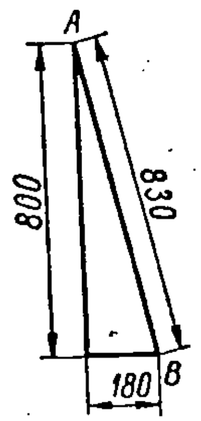
Шаблон 1



Шаблон 2

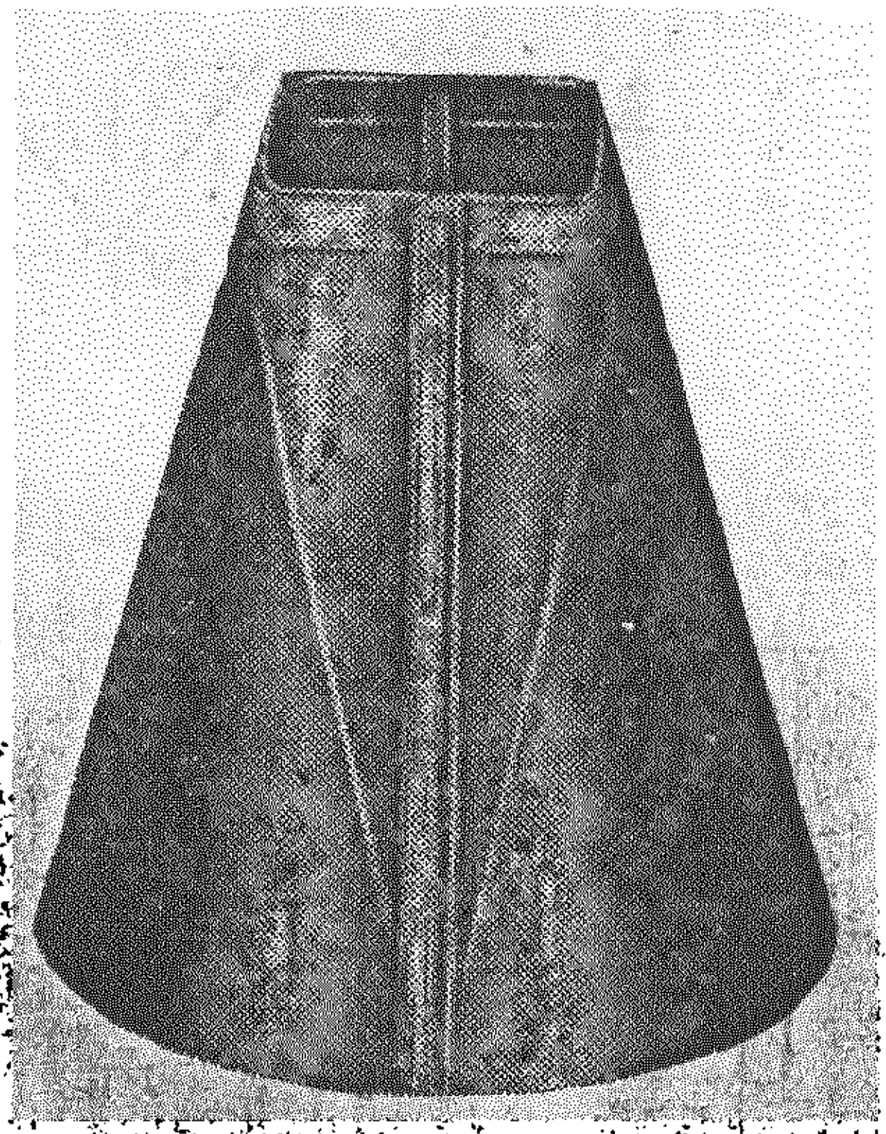






§ 5. ПРЯМОЙ ПЕРЕХОД С КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ НА КВАДРАТНОЕ

Переход изготовляется из двух одинаковых частей по одному шаблону.



Построение шаблона

Проводим ось *ОО* и к ней перпендикулярную линию, на которой откладываем отрезок *АБ*, равный четвертой части длины окружности нижнего основания перехода:

$$\frac{3,14 \cdot 700}{4} \approx 550 \text{ мм.}$$

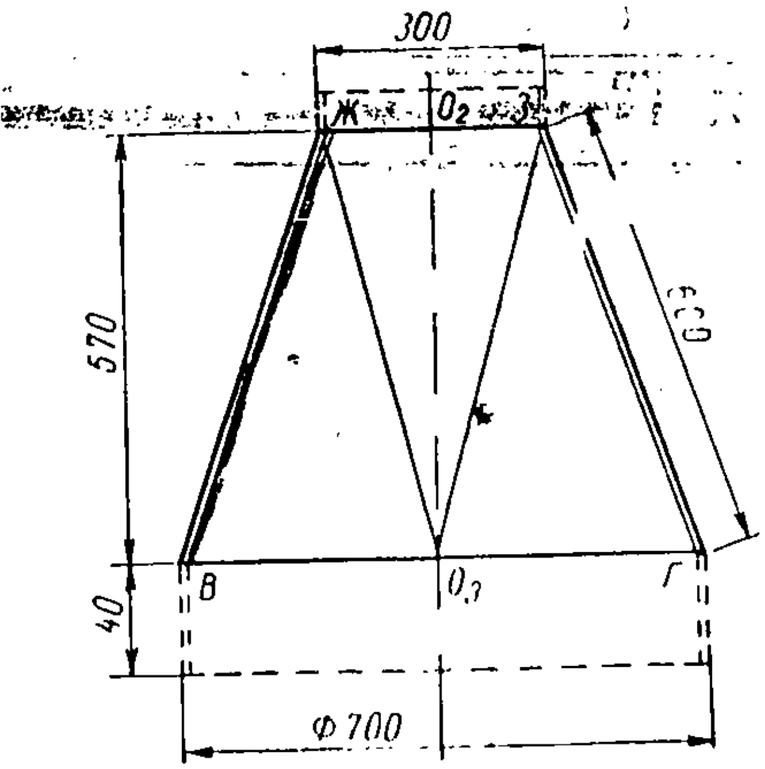
От точки O_1 вниз по оси *ОО* откладываем отрезок O_1O_2, равный высоте перехода, т. е. 570 *мм*. От точки O_2 в обе стороны по горизонтали откладываем отрезки $O_2Д$ и O_2E, равные 150 *мм* каждый. Отрезок *ДЕ* равен стороне верхнего основания перехода, т. е. 300 *мм*.

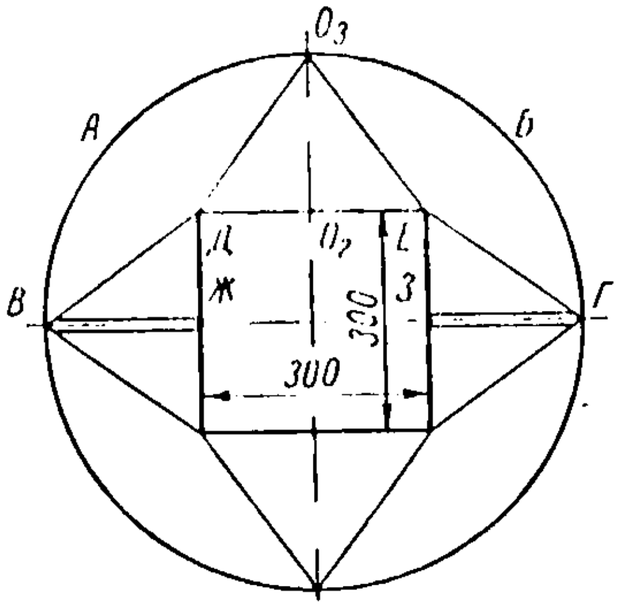
Через точки *А*, *Д* и *Б*, *Е* проводим прямые до пересечения с осью *ОО*. Получаем точку O_4, из которой радиусом O_4A проводим дугу *аб*.

Из точек *Д* и *Е* проводим дуги *вг* и *де* радиусом, равным половине стороны верхнего основания, т. е. 150 *мм*.

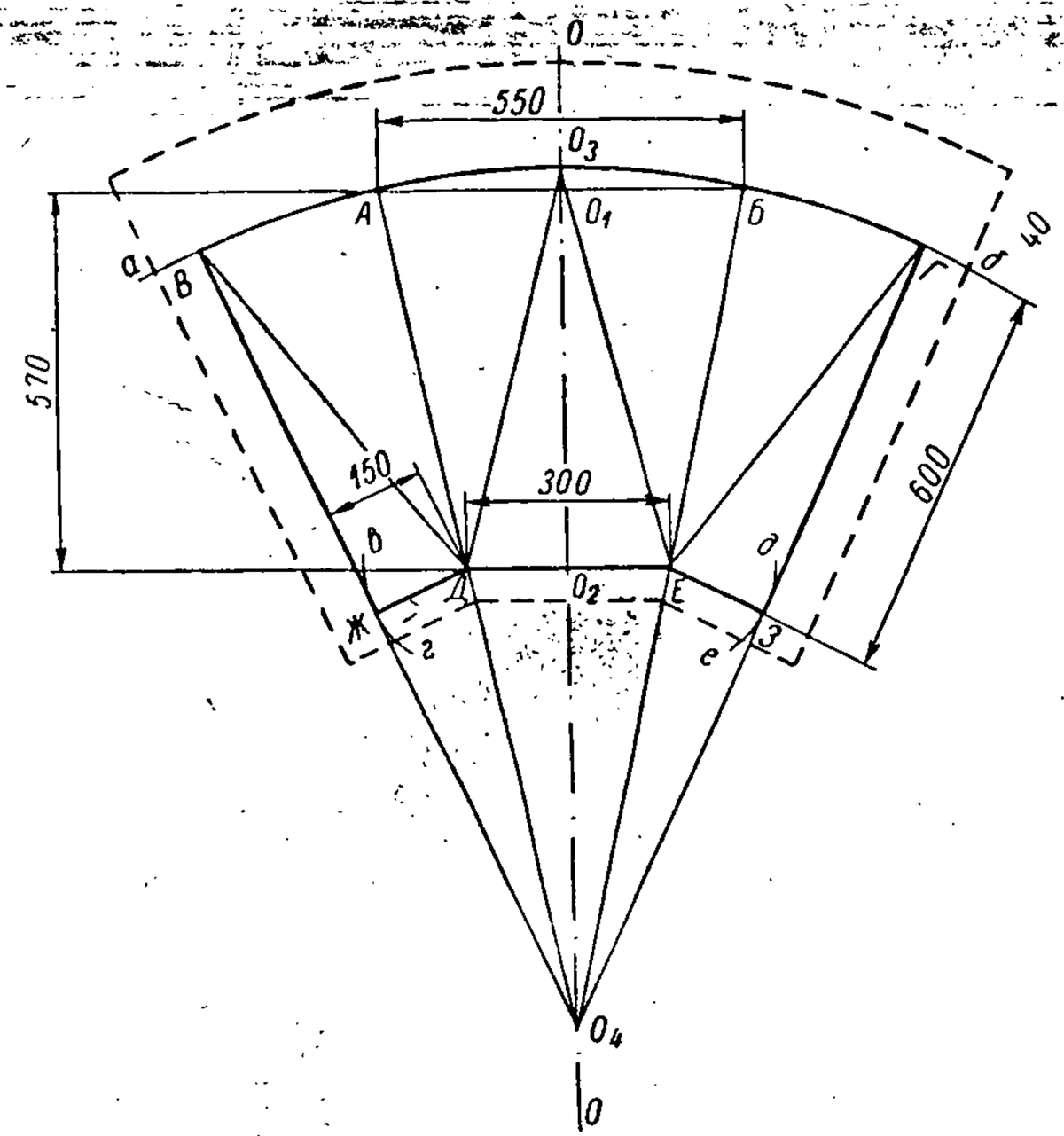
Через точку O_4 проводим касательные к дугам *вг* и *де* до пересечения с дугой *аб*. Точки касания обозначаем соответственно через *Ж* и *З*, а точки пересечения касательной с дугой *аб* — *В* и *Г*.

Отрезки *ВЖ*, O_3O_2 и *ГЗ* равны боковой стороне перехода, т. е. 600 *мм*.


300
Ж
O_2
З
570
600
40
В
O_3
Г
Ф 700

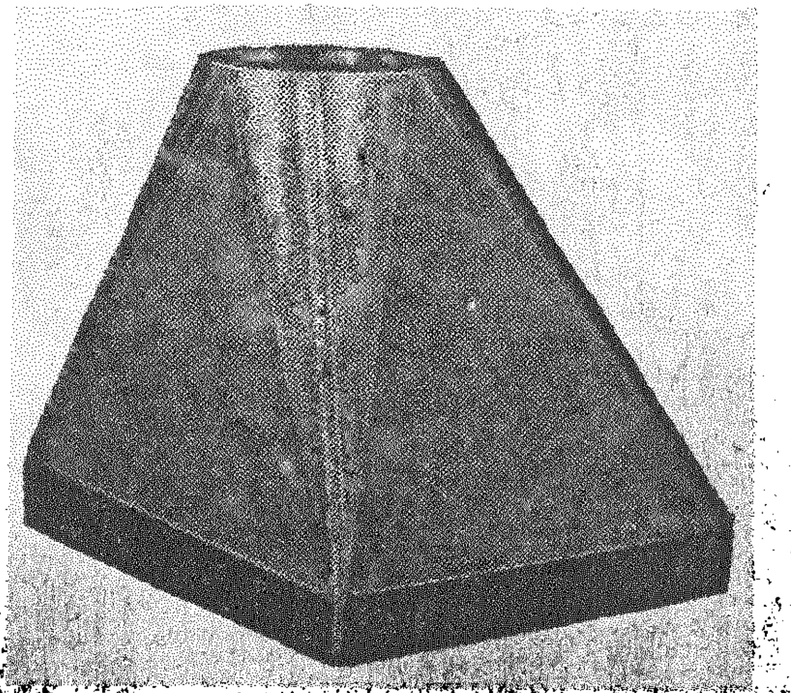

O_3
А
Б
Л
O_2
Е
Ж
З
В
Г
300
300

Шаблон


0
550
O_3
А
O_1
Б
а
В
570
40
150
300
600
Д
O_2
Е
Ж
г
е
З
O_4
0

§ 6. КОСОЙ ПЕРЕХОД С КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ НА КРУГЛОЕ

(две стороны прямые и две — с уклоном)



При изготовлении перехода из четырех частей делаются два шаблона.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезки: $АО_1$, равный 250 *мм*, и $О_1Б$, равный 550 *мм*. Отрезок *АБ* равен 800 *мм*, т. е. одной из сторон нижнего основания перехода. Через точку $О_1$ проводим прямую *ОО*, перпендикулярную отрезку *АБ*, и от точки $О_1$ вверх по прямой *ОО* откладываем отрезок $О_1О_2$, равный высоте перехода, т. е. 600 *мм*. От точки $О_2$ вправо и влево по горизонтали откладываем отрезки $О_2а$ и $О_2б$, равные 196 *мм* каждый, т. е. одной восьмой части длины окружности верхнего основания:

$$\frac{3{,}14 \cdot 500}{8} \approx 196 \text{ мм}.$$

Через точки *а*, *б* проводим прямые *ад* и *бе*, параллельные линии *ОО*, и на них от отрезка *АБ* откладываем отрезки *дД* и *еВ*, равные 610 *мм* каждый. Этот размер получается из решения прямоугольного треугольника с катетами 600 и 70 *мм* (см. дополнительно построенный треугольник). Полученные точки *Д* и *Е* соединяем с точками *А* и *Б* прямыми линиями. Отрезки *АД* и *БЕ* соответственно равны 610 и 710 *мм*.

Точки *Д*, $О_2$, *Е* соединяем по дуге (радиус находится подбором).

Построение шаблона 2

Построение шаблона 2 аналогично построению шаблона 1, но высота даниой боковой стороны равна 670 *мм*:

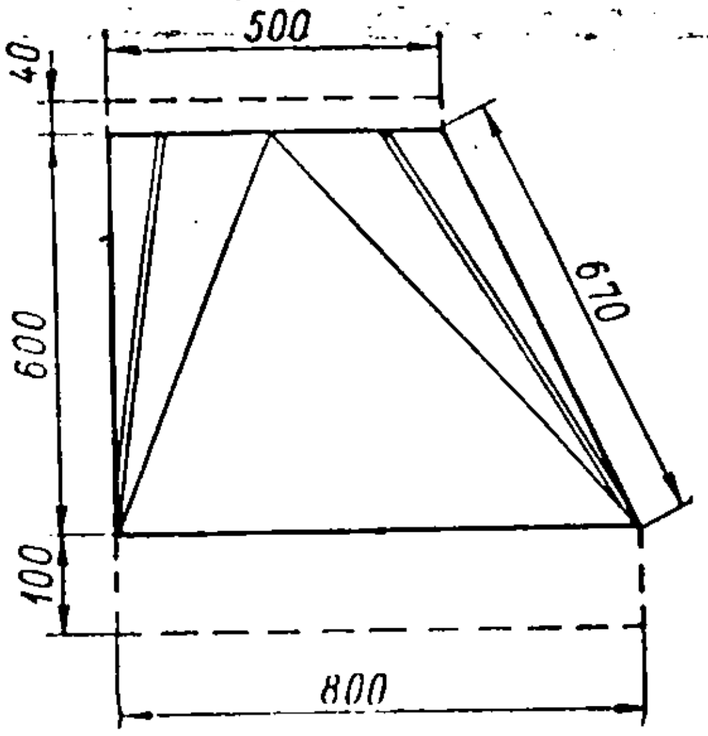
$$О_3О_4 = \sqrt{600^2 + 300^2} \approx 670 \text{ мм}.$$

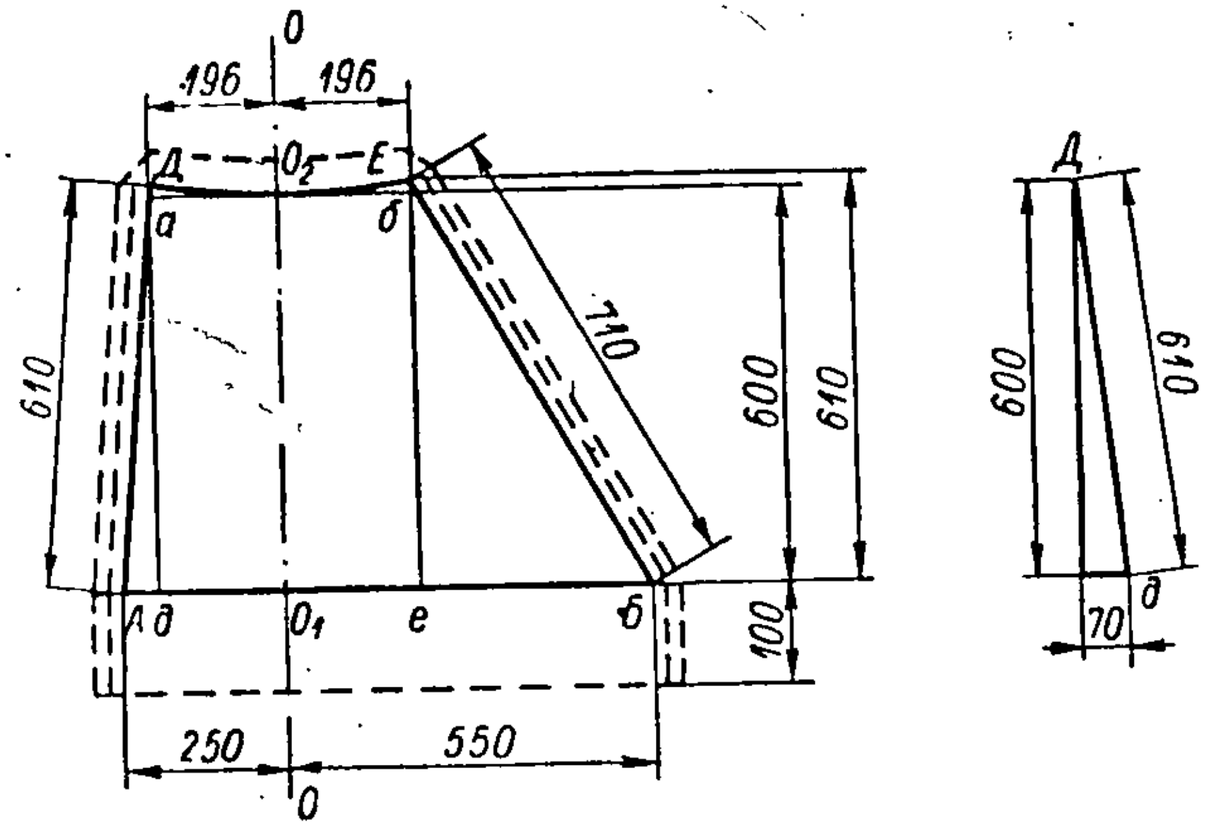
Точку *Б* соединяем с прямой, проведенной через точку *в* так, чтобы отрезок *БЕ* был равен 710 *мм* (см. шаблон 1).

Точки *Е* и $О_4$ соединяем дугой (радиус находится подбором), которую продолжаем до линии, проведенной через точку *г*. Получаем точку *Ж* и соединяем ее с точкой *В*. Отрезок *ВЖ* равен 800 *мм*.

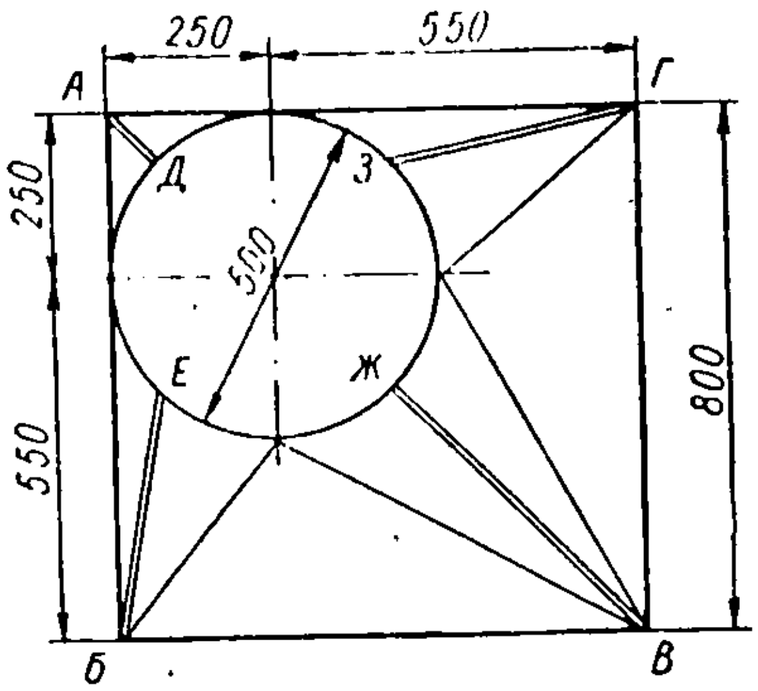
При изготовлении по шаблонам 1 и 2 вторых боковых стенок делается припуск на фалец.

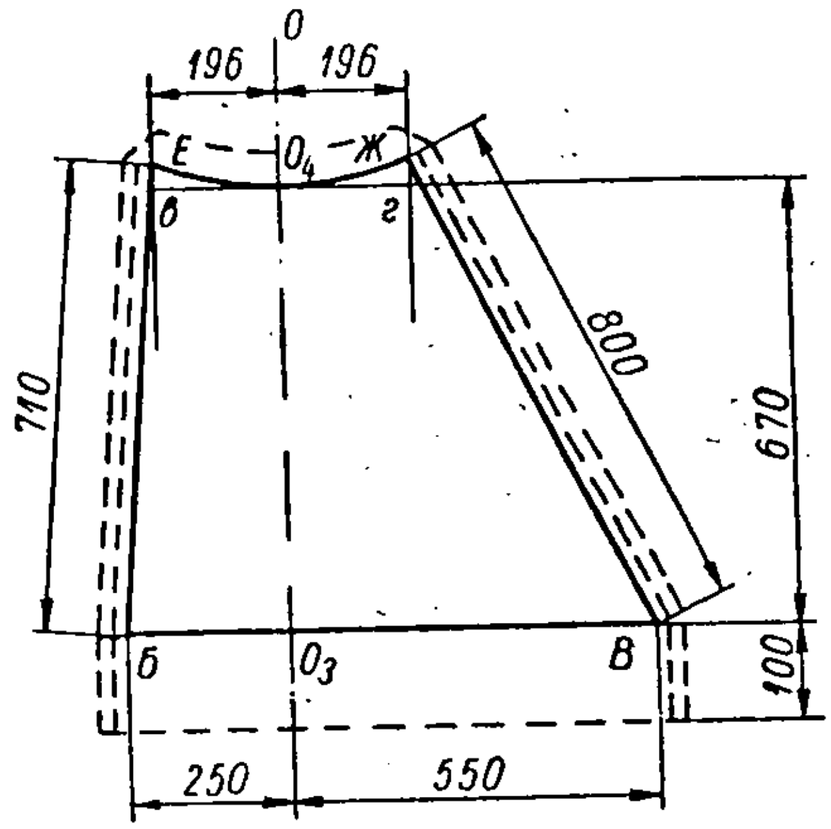
Шаблон 1





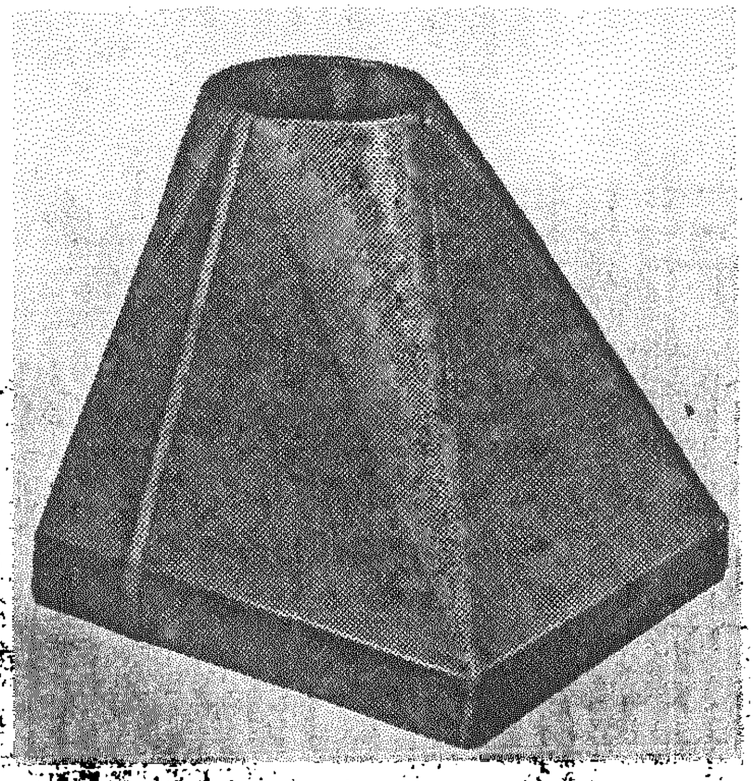
Шаблон 2





§ 7. КОСОЙ ПЕРЕХОД С КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ НА КРУГЛОЕ

(одна сторона прямая и три — с уклоном)



Переход может быть выполнен из двух частей по двум шаблонам.

Построение шаблона 1

Приводим ось *ОО* и на перпендикулярной к ней линии от точки O_1, лежащей на оси, откладываем в обе стороны отрезки, по 500 *мм* каждый. Получаем отрезок *АБ*, равный стороне нижнего основания перехода, т. е. 1000 *мм*. От точки O_1 по оси *ОО* вниз откладываем высоту перехода, равную 800 *мм*, и получаем точку O_2. От точки O_2 по горизонтали откладываем вправо и влево по 250 *мм*. Получаем отрезок *аб*, равный диаметру верхней части перехода, т. е. 500 *мм*. Через точки *А*, *а* и *Б*, *б* проводим линии до пересечения с осью *ОО*. Получаем точку O_3. Измеряем отрезок aO_3 или $бO_3$ и откладываем его длину по оси *ОО* вниз от точки O_2. Получаем новый центр — точку O_4.

Из точек *А* и *Б* радиусом 250 *мм* проводим дуги *вг* и *де*. Из точки O_4 к полученным дугам проводим касательные O_4B и $O_4Г$. От точек *В* и *Г* по прямым O_4B и $O_4Г$ откладываем отрезки, равные высоте боковой стороны, т. е. 840 *мм*. Этот размер получается из решения прямоугольного треугольника с катетами 800 и 250 *мм*:

$$\sqrt{800^2 + 250^2} \approx 840 \text{ мм}.$$

Получаем точки *Д* и *Е*. Из точки O_4 радиусом O_4O_2 проводим дугу *ДЕ*.

Построение шаблона 2

По аналогии с предыдущим получаем отрезок *ЖЗ*, равный одной стороне нижнего основания перехода, т. е. 1000 *мм*. От точки O_5 вниз по оси *ОО* откладываем отрезок O_5O_6, равный высоте боковой стороны перехода, т. е. 950 *мм*.

От точки O_5 откладываем отрезок O_5O_7, равный средней арифметической двух размеров:

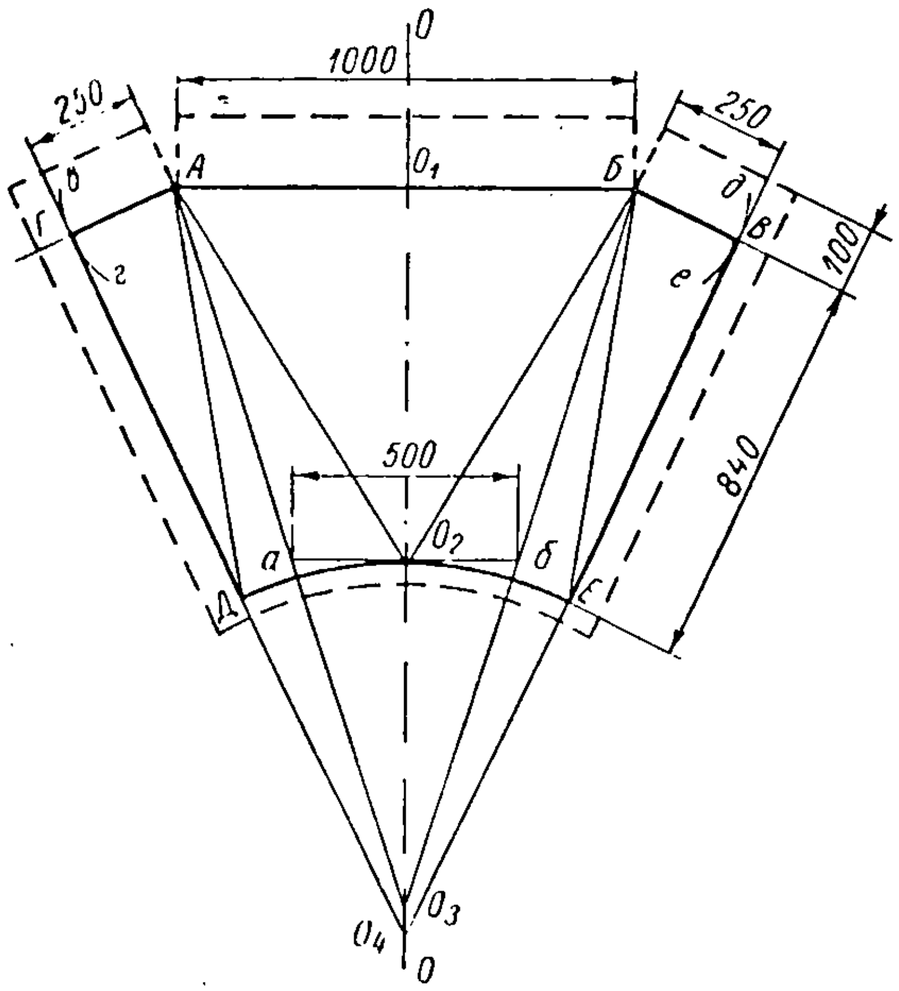
$$\frac{800 + 950}{2} = 875 \text{ мм}.$$

От точки O_7 по горизонтали откладываем отрезки по 196 *мм* каждый.

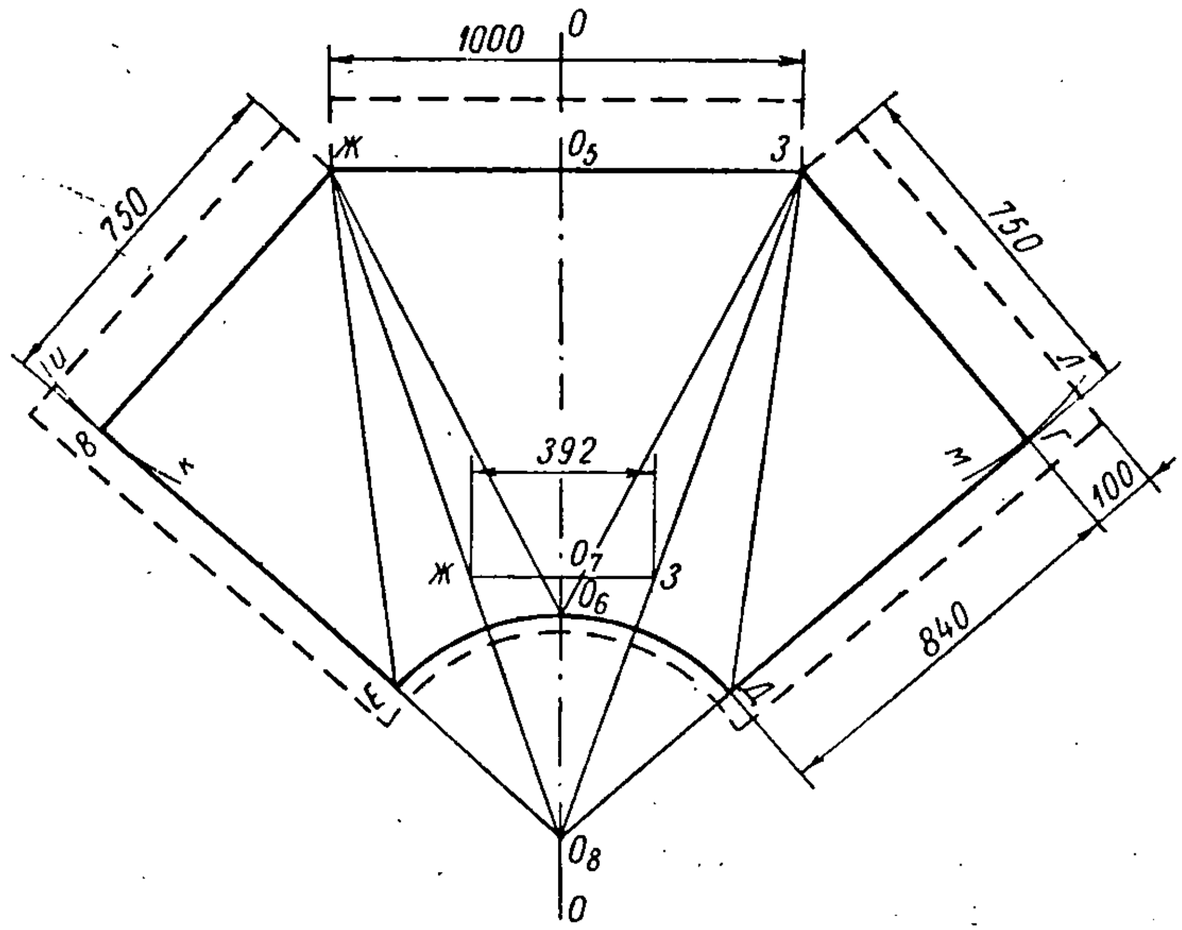
Получаем точки *ж* и *з*. Через точки *Ж*, *ж* и *З*, *з* проводим прямые до пересечения с осью *ОО* и получаем точку O_8.

Из точек *Ж* и *З* радиусом 750 *мм* проводим дуги *ик* и *лм*. Из точки O_8 проводим касательные к дугам *ик* и *лм*. Точки касания обозначаем *В* и *Г*. От точки *В* по прямой BO_8 и от точки *Г* по прямой $ГO_8$ откладываем отрезки, равные 840 *мм* каждый. Получаем точки *Е*, *Д* (см. шаблон 1). Из точки O_8 радиусом O_8O_6 проводим дугу *ЕД*.

Шаблон 1

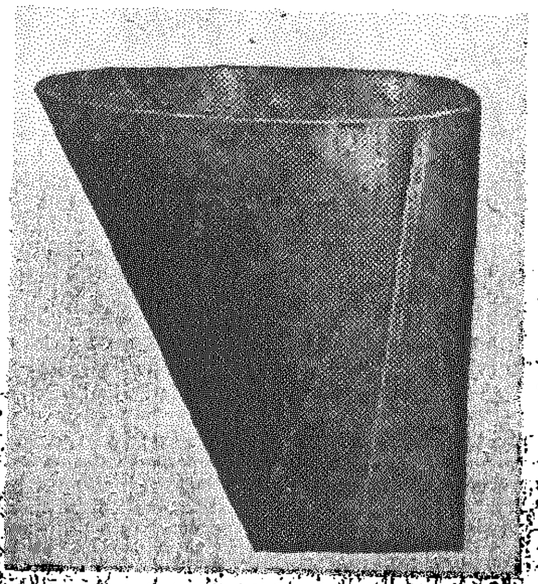


Шаблон 2



§ 8. КОСОЙ ПЕРЕХОД С КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ НА КВАДРАТНОЕ

(одна сторона прямая и три — с уклоном)



Переход может изготовляться из двух частей по двум шаблонам.

Построение шаблона 1

Проводим ось *ОО*. От точки O_1, лежащей на этой оси, откладываем в обе стороны по горизонтали отрезки $O_1а$ и $O_1б$, равные 418 *мм* каждый. Отрезок *аб* равен длине дуги окружности $АO_1Б$, т. е. 836 *мм*. Отрезок можно измерить по горизонтальной проекции или определить аналитически. От точки O_1 откладываем отрезок O_1O_2, равный высоте перехода, т. е. 700 *мм*. От точки O_2 по горизонтали откладываем в обе стороны отрезки $O_2в$ и $O_2г$, равные 400 *мм* каждый. Отрезок *вг* равен полупериметру верхнего основания, т. е. 800 *мм*.

Проводим прямые через точки *а, в* и *б, г*.

Разность между отрезками $O_1а$ и $O_2в$ и между отрезками $O_1б$ и $O_2г$ составляет 9 *мм*. Поэтому точки *А* и *Б* смещены вниз от точек *а* и *б* на 9 *мм*.

От точек *А* и *Б* по линиям *ав* и *бг* откладываем отрезки *АЖ* и *БЗ*, равные 720 *мм* каждый, что видно из решения прямоугольного треугольника с катетами 140 и 700 *мм*. От точки O_2 по горизонтали в обе стороны откладываем отрезки $O_2Д$ и $O_2Е$, равные половине стороны верхнего основания, т. е. по 200 *мм* каждый. Точки *Д, Ж* и *Е, З* соединяем прямыми линиями.

Построение шаблона 2

Проводим горизонтальную линию, на которой отмеряем отрезок *де*, равный 1672 *мм*. Этот размер получаем следующим образом: длина окружности нижнего основания равна $3{,}14 \cdot 800 = 2508$ *мм*; часть длины окружности вошла в первый шаблон, оставшаяся часть составляет $2508 - 836 = 1672$ *мм*.

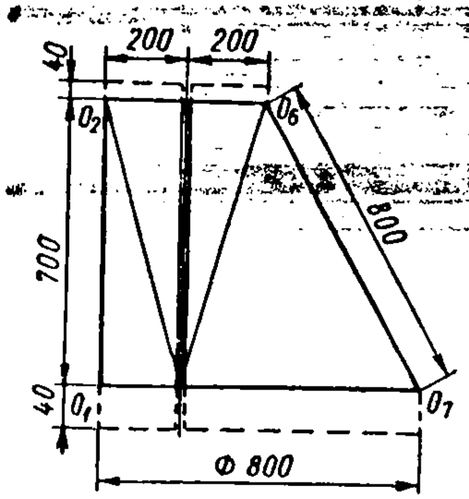
Через середину отрезка *де*, точку O_3, проводим ось *ОО* перпендикулярную отрезку *де*. От точки O_3 вниз откладываем отрезок O_3O_4, равный высоте перехода, т. е. 700 *мм*. Через точку O_4 проводим горизонтальную линию *ЖЗ*. Через точки *д, З* и *е, Ж* проводим прямые до пересечения с осью *ОО*. Получаем точку O_5, из которой радиусом $O_5З$ описываем дугу *ЖЗ*. Через дугу *ЖЗ* проводим горизонтальную прямую так, чтобы она

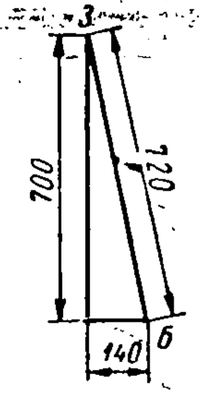
рапта 400 *мм*. Полуточки обозначаем ...ми *И* и *К*, а середину ...прямой, т. е. точку пе...ения отрезка *ИК* с ...через O_6. Точки *З*, *И* и *К* соединяем прямыми ...ими.

От точки O_6 вверх по оси ...кладываем отрезок O_6O_7, ...ный 800 *мм* (см. верти...льную проекцию). От то...к *З* и *Ж* по линиям *Зд* и *Же* отмеряем отрезки *ЗБ* и *ЖЛ*, равные 720 *мм*. Эти стороны являются одновременно соответствующими сторонами шаблона 1. Шаблон 2 разбиваем на четыре части. Для этого проводим прямые через точки O_5, *И* и *К*. Высота полученных отрезков определяется как среднее арифметическое отрезков *ЗБ* и O_6O_7:

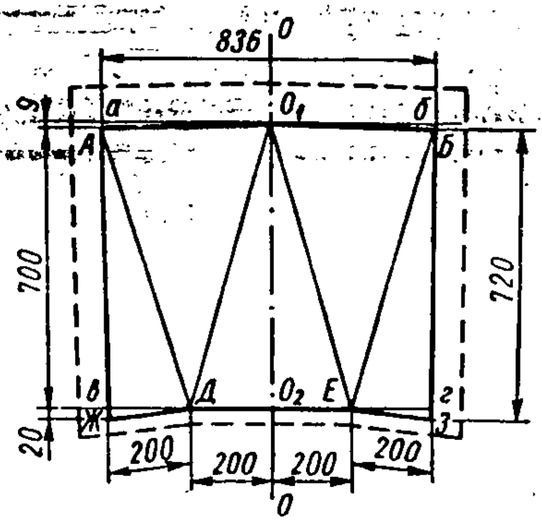
$$\frac{720 + 800}{2} = 760 \text{ мм}.$$

Полученные точки обозначаем *В* и *Г*. Точки *Б*, *В*, *Г* и *А* соединяем дугой. Радиус дуги находится подбором (в нашем случае этот центр обозначен точкой O_8).

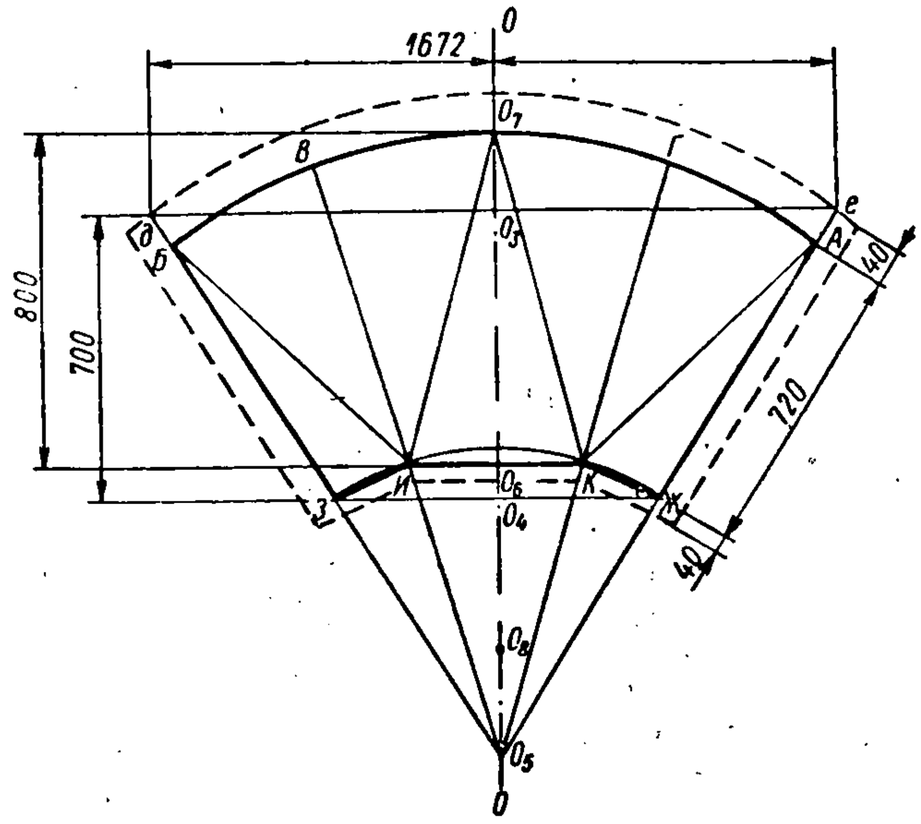


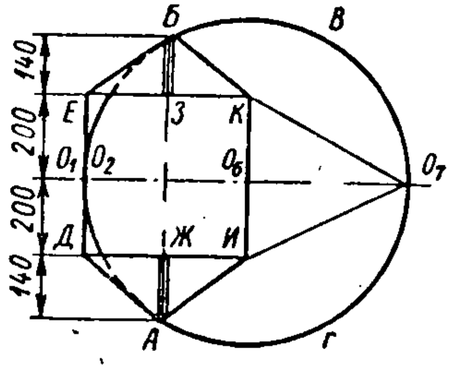


Шаблон 1



Шаблон 2





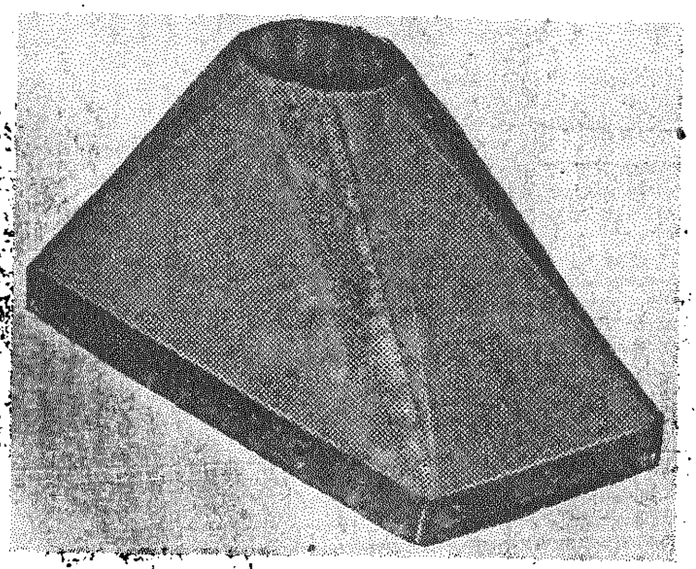
§ 9. КОСОЙ ПЕРЕХОД С ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ НА КРУГЛОЕ

(четыре стороны с уклонами)

Переход может изготовляться из четырех частей по трем шаблонам.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АБ*, равный одной стороне нижнего основания, т. е. 600 *мм*. Через середину этого отрезка, точку O_1, проводим ось *ОО*, перпендикулярную отрезку *АБ*, и от точки O_1 откладываем отрезок



O_1O_2, равный высоте стороны перехода. Эта величина находится из решения прямоугольного треугольника с катетами 450 и 200 *мм*:

$$O_1O_2 = \sqrt{450^2 + 200^2} \approx 490 \text{ мм}.$$

От точки O_2 вправо и влево по горизонтали откладываем отрезки O_2a и $O_2б$. Отрезок *аб* равен четвертой части длины окружности верхнего основания:

$$\frac{3{,}14 \cdot 300}{4} \approx 236 \text{ мм}.$$

Через точки *А*, *а* и *Б*, *б* проводим прямые до пересечения с осью *ОО* и получаем точку O_3. Из центра O_3 радиусом O_3O_2 проводим дугу. Точки пересечения дуги с прямыми AO_3 и $БO_3$ обозначаем через *Д* и *Е*. Стороны *АД* и *БЕ* равны 550 *мм* каждая.

Построение шаблона 2

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *БВ*, равный стороне нижнего основания, т. е. 1000 *мм*. От точки *Б* по прямой *БВ* откладываем отрезок $БO_4$, равный 350 *мм* (см. горизонтальную проекцию). Через точку O_4 проводим вспомогательную прямую, перпендикулярную отрезку *БВ*, и по этой прямой от точки O_4 вверх откладываем отрезок O_4O_5, равный высоте боковой грани, т. е. 480 *мм*:

$$O_4O_5 = \sqrt{450^2 + 150^2} = 480 \text{ мм}.$$

От точки O_5 в обе стороны по горизонтали откладываем равные отрезки $O_5в$ и $O_5г$. Отрезок *гв* должен быть равен четвертой части длины окружности, т. е. 236 *мм*. Через точки *г*, *в* проводим прямые, перпендикулярные отрезку *БВ*. Из точки *Б* радиусом 550 *мм* делаем засечку на прямой, проведенной через точку *в*. Точку пересечения обозначаем буквой *Е* (см. шаблон 1). Соединяем точки *Е* и O_5 дугой с центром в точке O_6. Из этого же центра дугу EO_5 продолжаем до пересечения с прямой, проведенной через точку *г*. Полученную точку *Ж* соединяем с точкой *В*. Отрезок *ЖВ* равен 730 *мм*.

По этому шаблону изготовляются две стороны перехода.

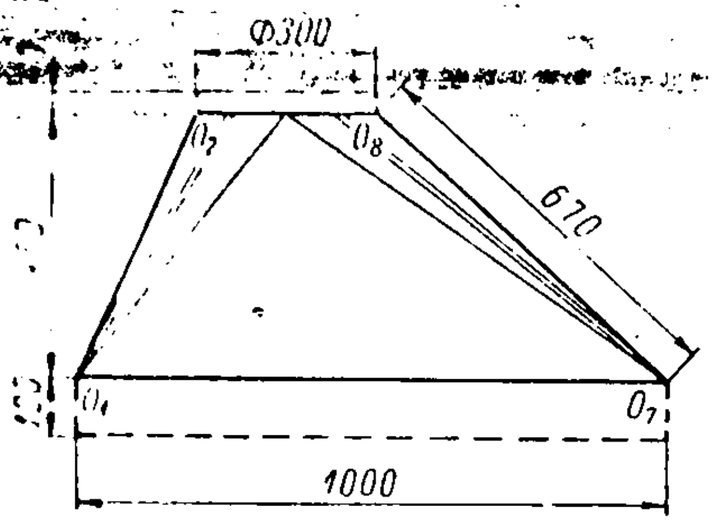
Построение шаблона 3

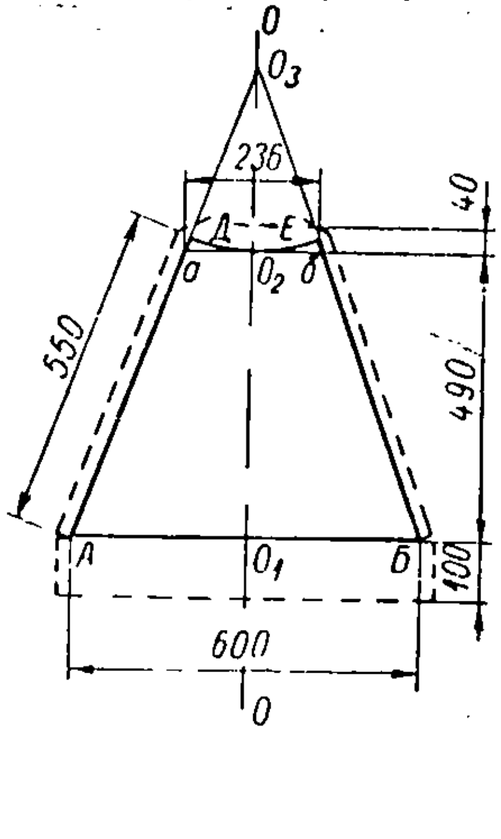
Построение шаблона 3 аналогично построению шаблона 1 с той лишь разницей, что высота стороны (отрезок O_7O_8) равна 670 *мм*. Это видно из вертикальной проекции прямоугольного треугольника с катетами 500 и 450 *мм*:

$$O_7O_8 = \sqrt{500^2 + 450^2} \approx 670 \text{ мм}.$$

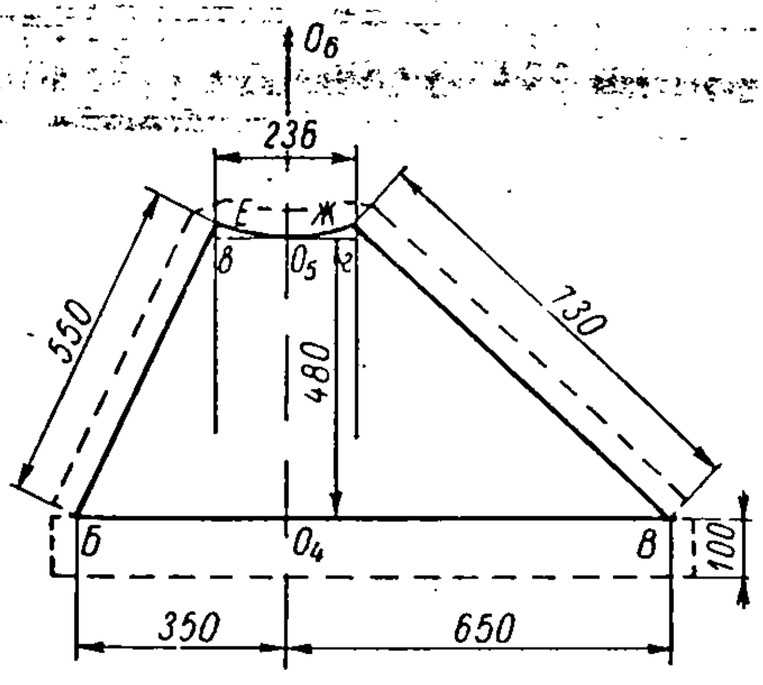
Точки *В* и *Г* соединяем с прямыми, проведенными через точки *д* и *е* так, чтобы отрезки *ВЖ* и *ГЗ* были равны 730 *мм* каждый (см. шаблон 2).

Шаблон 1

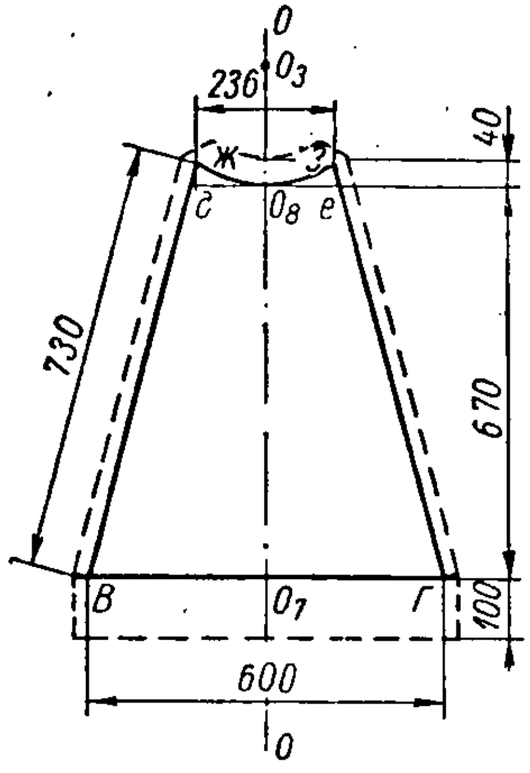


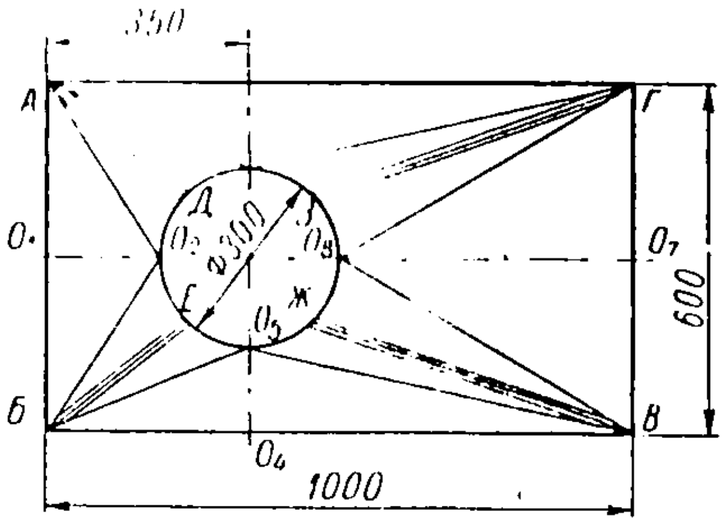


Шаблон 2



Шаблон 3





§ 10. ПРЯМОЙ ПЕРЕХОД С КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ НА КРУГЛОЕ

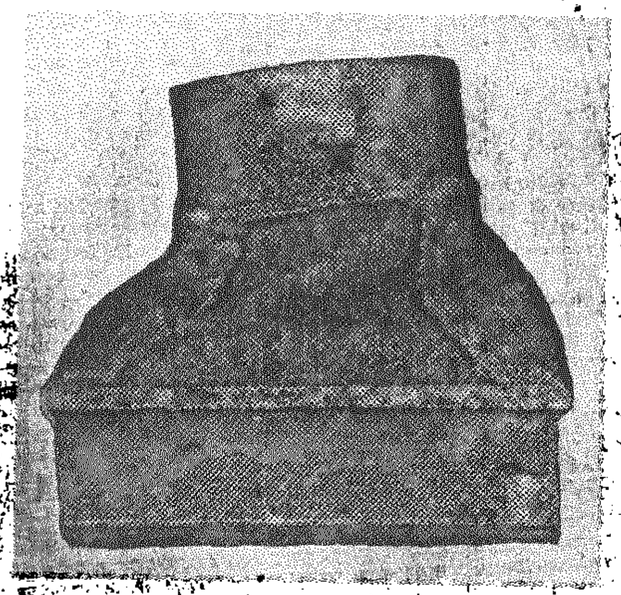
(с брезентовой вставкой)

Переход изготовляется из девяти частей по четырем шаблонам.

Шаблоны 1, 2 и 3 предназначены для изготовления металлических частей перехода, шаблон 4 является выкройкой брезентового перехода.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АА*, равный длине окружности круглой части перехода, т. е. 785 *мм*. Из точек



А, *А* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АВ* и *АВ*, равные 125 *мм*. Точки *В*, *В* соединяем прямой линией. Делим стороны *АА* и *ВВ* на пять отрезков: *Аа* и *Вб*, равные 98 *мм*; *ав*, *бг*, *вд*, *ге*, *дж*, *ез*, равные 196 *мм*; *жА* и *зВ*, равные 98 *мм*.

К боковым сторонам шаблона прибавляем на одинарный и двойной фальцы, а к нижней части — на заделку брезента.

Построение шаблона 2

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *ДЕ*, равный 400 *мм*, т. е. длине одной из сторон квадратной части перехода. Из точек *Д*, *Е* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ДЖ* и *ЕЗ*, равные 125 *мм*.

К боковым сторонам шаблона прибавляем на одинарный фалец, к верхней части — на заделку брезента.

По этому шаблону изготовляются две стороны квадратной части перехода.

Построение шаблона 3

Построение шаблона 3 аналогично построению шаблона 2, только к боковым сторонам данного шаблона прибавлено на двойной фалец.

По этому шаблону изготовляются две другие стороны квадратной части перехода.

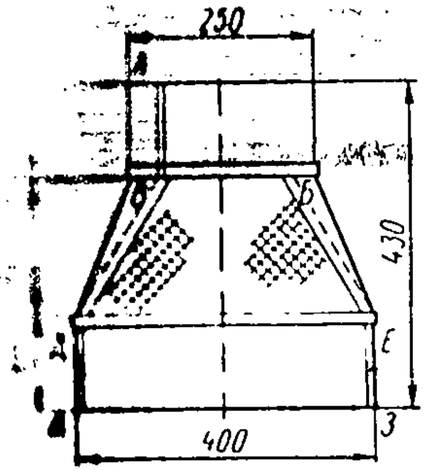
Построение шаблона 4

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *ДЕ*, равный 400 *мм*, т. е. одной из сторон квадратной части перехода. Через середину отрезка *ДЕ*, точку *и*, проводим ось *ОО*, перпендикулярную отрезку *ДЕ*. От точки *и* по оси *ОО* вниз откладываем отрезок *ик*, равный 200 *мм*. От точки *к* вправо и влево по горизонтали откладываем отрезки *кВ* и *кБ*, равные 98 *мм*. Полученный отрезок *ВБ* равен 196 *мм*, т. е. четвертой части длины окружности верхнего основания перехода.

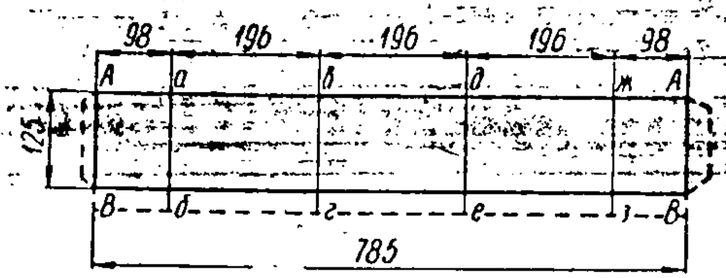
Соединяем точки *Д*, *В* и *Е*, *Б* прямыми линиями и продолжаем их до пересечения с осью *ОО*. Получаем центр O_1, из которого радиусом O_1B проводим дугу *ВбБ*.

К боковым сторонам прибавляем на сшивание брезента, к верхней и нижней сторонам — на две загибки.

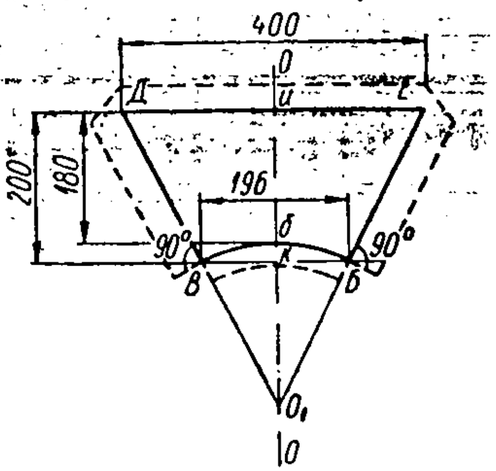
Патрубок, изготовленный по шаблону 1 выгибают по дуге, затем делают наружу отбортовку, как показано на рис. *а*, и кладут на нее брезент так, чтобы точки, обозначенные *а*, *в*, *д* и *ж*, каждая в отдельности совпали с осью *ОО* одной из четырех частей брезентового перехода. Первую загибку сколачивают вместе с брезентом, затем отгибают второй раз и также сколачивают; полученный фалец отгибают в обратную сторону (рис. *б*).



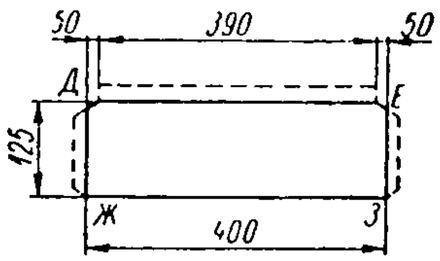
Шаблон 1



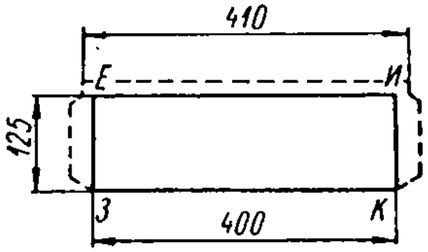
Шаблон 4

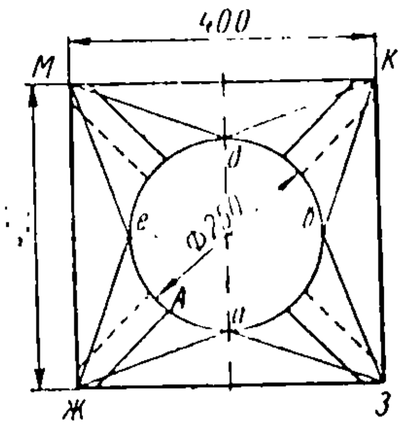


Шаблон 2

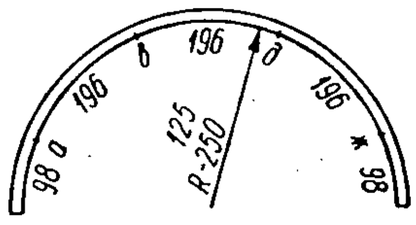


Шаблон 3

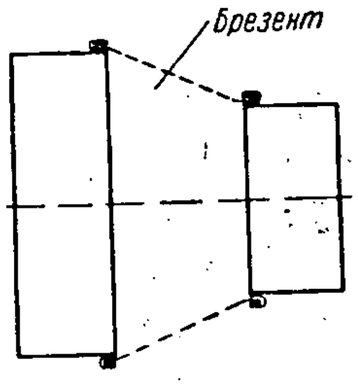




а)



б)



1422

§ 11. ПРЯМОЙ ПЕРЕХОД С КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ НА КРУГЛОЕ МЕНЬШЕГО ДИАМЕТРА

(с брезентовой вставкой)



Переход изготовляется из шести частей по трем шаблонам.

Шаблоны 1 и 2 служат для изготовления металлических частей перехода, шаблон 3 является выкройкой брезентовой вставки.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АБ*, равный 314 *мм*, т. е. половине длины окружности верхнего основания перехода:

$$\frac{3{,}14 \cdot 200}{2} = 314 \text{ мм}.$$

Из точек *А*, *Б* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АВ* и *БГ*, равные 125 *мм*, т. е. высоте металлической части перехода. Соединяем точки *В*, *Г* прямой линией.

Линия *аб* является серединой шаблона.

К боковым сторонам шаблона прибавляем на одинарный и двойной фальцы, к нижней части — на заделку брезента. По этому шаблону изготовляют две детали.

Построение шаблона 2

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *ДЕ*, равный 549,5 *мм* — половине длины окружности нижнего основания перехода.

Из точек *Д*, *Е* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ДЖ* и *ЕЗ*, равные 125 *мм*, т. е. высоте металлической части перехода.

К боковым сторонам шаблона прибавляем на одинарный и двойной фальцы, к верхней части на заделку брезента.

По этому шаблону также изготовляются две детали.

Построение шаблона 3

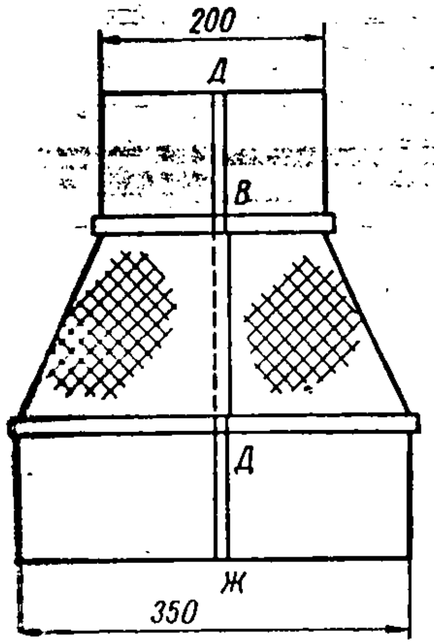
Проводим ось *ОО*. От точки O_1, лежащей на этой оси, в обе стороны по горизонтали откладываем отрезки $O_1д$ и $O_1е$, равные 175 *мм* каждый. Полученный отрезок *де* равен 350 *мм*, т. е. диаметру нижнего основания перехода. От точки O_1 вниз по оси *ОО* откладываем отрезок O_1O_2, равный 165 *мм*, т. е. высоте брезентового перехода. От точки O_2 вправо и влево по горизонтали откладываем отрезки $O_2ж$ и $O_2з$, равные 100 *мм* каждый. Отрезок *жз* равен 200 *мм*, т. е. диаметру верхнего основания перехода.

Соединяем точки *е*, *з* и *д*, *ж* между собой и продолжаем эти линии до пересечения с осью *ОО*. Получаем точку O_3.

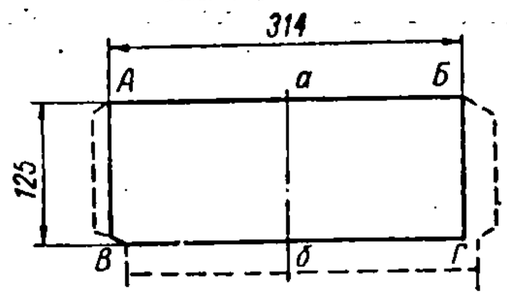
Из полученного центра радиусом $O_3е$ проводим дугу $ЕО_4Д$, равную 549,5 *мм*, и радиусом $O_3з$ — дугу $ГО_5В$, равную 314 *мм*. Точки *Е*, *Г* и *Д*, *В* соединяем прямыми линиями.

К боковым сторонам шаблона прибавляем на сшивание брезента, к верхней и нижней на заделку брезентового перехода в металлические патрубки.

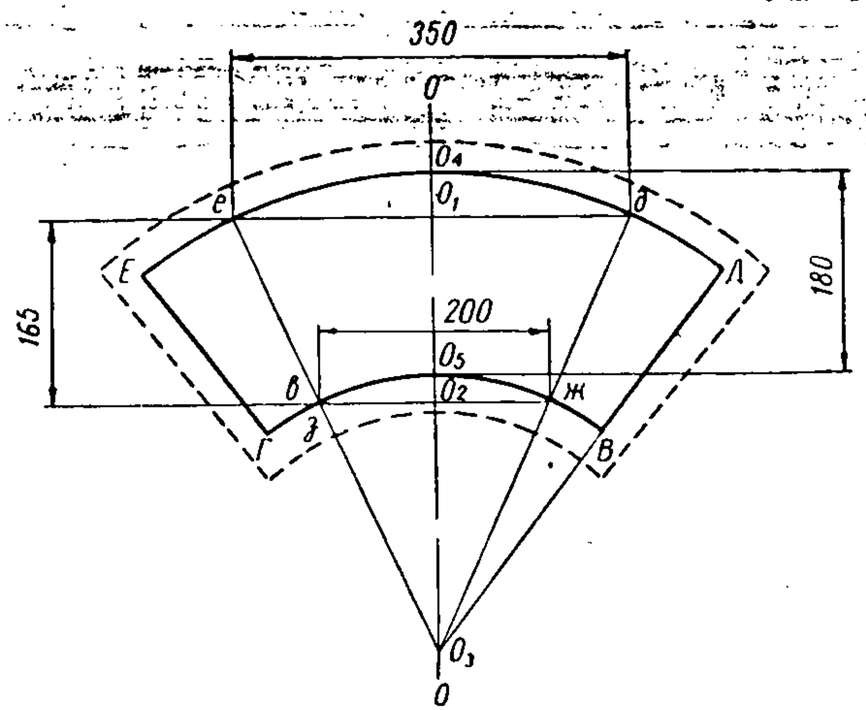
По этому шаблону изготовляются две детали.

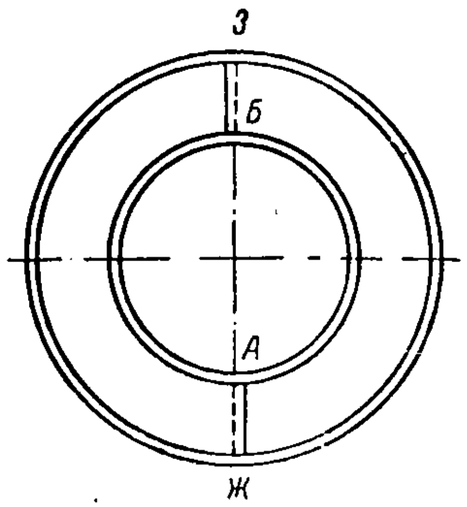


Шаблон 1

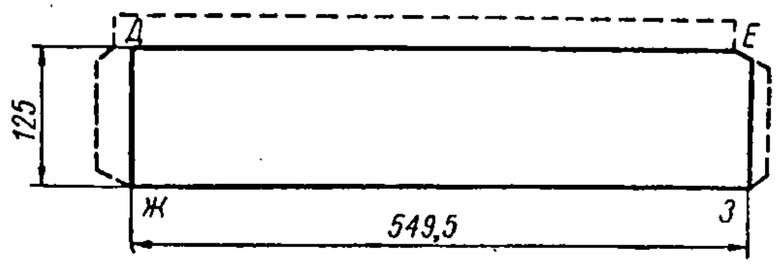


Шаблон 3

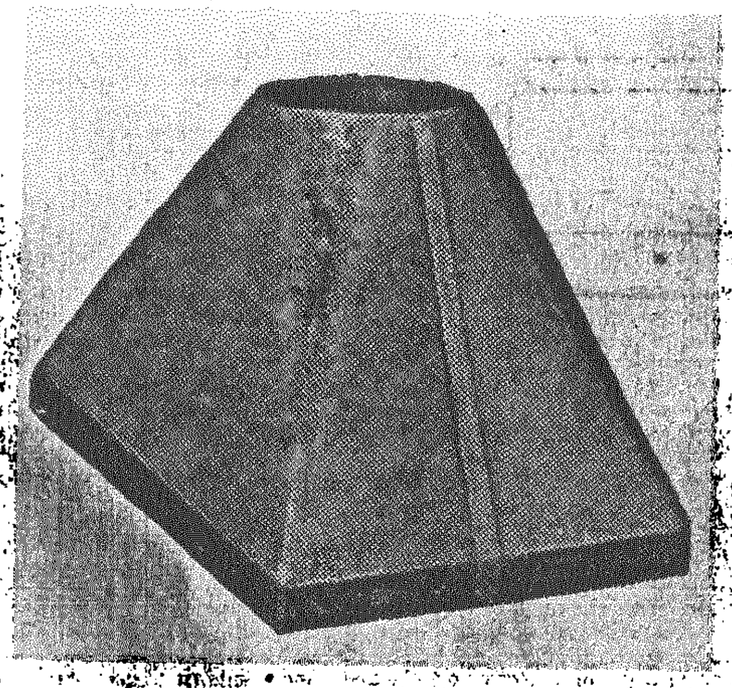




Шаблон 2



§ 12. БАЗА ПОД ДЕФЛЕКТОР НА ОДНОСКАТНОЙ КРОВЛЕ



База может изготовляться из двух частей по одному шаблону.

Построение шаблона

Проводим горизонтальную линию. Берем на ней точку *а* и опускаем из этой точки перпендикуляр, на котором откладываем отрезок *аА*, равный 200 *мм* (величина уклона в данном случае 1 : 5). Из точки *А* проводим прямую до пересечения с горизонтальной линией так, чтобы ее длина была равна 1000 *мм* (размер стороны нижнего основания). Получаем отрезок *АБ*, равный 980 *мм*:

$$АБ = \sqrt{1000^2 - 200^2} = 980 \text{ мм}.$$

От точки *а* откладываем отрезок *аБ*, равный 980 *мм*, и соединяем точки *А* и *Б* прямой линией. Делим отрезок *аБ* пополам и из точки O_1 восставляем перпендикуляр *ОО* к отрезку *аБ*. Точку пересечения отрезка *АБ* с вертикальной прямой *ОО* обозначаем через O_2. От точки O_2 вниз по прямой *ОО* откладываем отрезок O_2O_3, равный 700 *мм*. Этот размер получается из решения прямоугольного треугольника, катеты которого равны 250 и 650 *мм*, а высота базы по центру составляет 650 *мм*:

$$O_2O_3 = \sqrt{650^2 + 250^2} = 700 \text{ мм}.$$

От точки O_3 вправо и влево по горизонтали откладываем отрезки $O_3б$ и $O_3в$, равные 196 *мм* каждый. Отрезок *бв* равен четвертой части длины окружности верхнего основания:

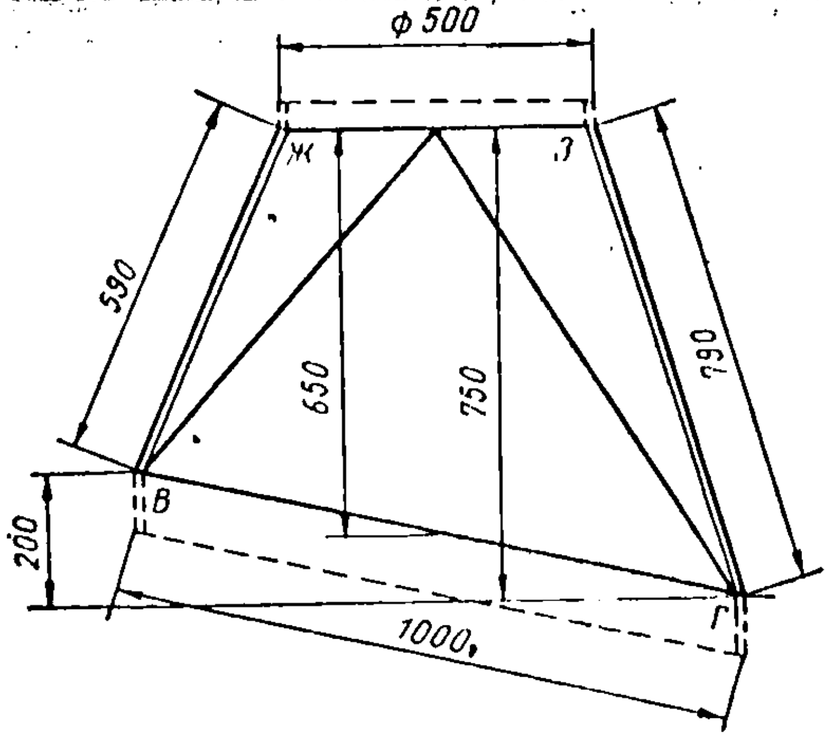
$$\frac{3{,}14 \cdot 500}{4} = 392 \text{ мм}.$$

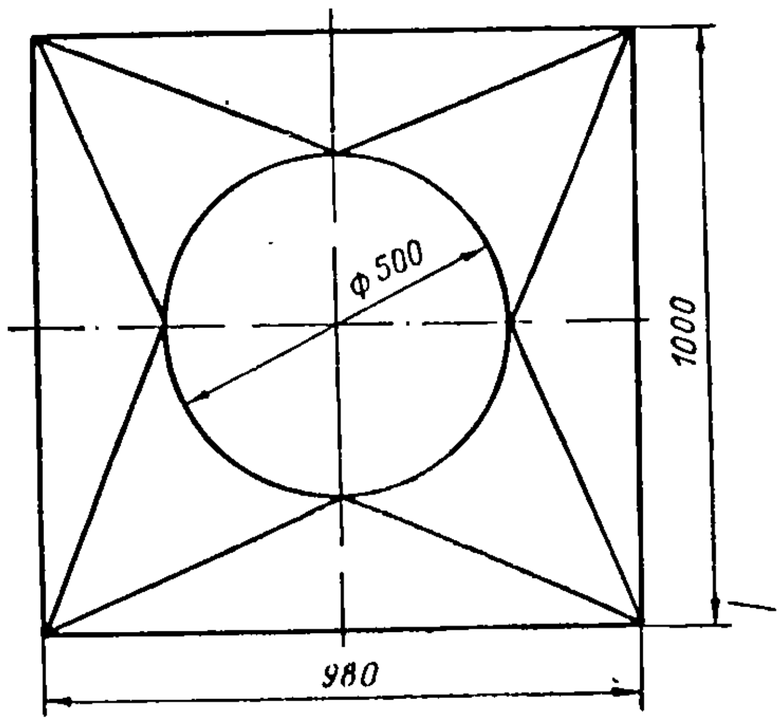
Через точки *А*, *в* и *Б*, *б* проводим прямые до пересечения с вертикальной линией *ОО* и получаем соответственно точки O_4 и O_5. Из точек *А* и *Б* радиусом, равным половине стороны нижнего основания, т. е. 500 *мм*, проводим дуги *гд* и *еж*, а из точек *в* и *б* радиусом 196 *мм* — соответственно дуги *зи* и *кл*. Из точки O_4 проводим касательную к дугам *зи* и *гд*. Точки касания обозначаем *Ж* и *В*. Отрезок *ЖВ* равен 590 *мм*.

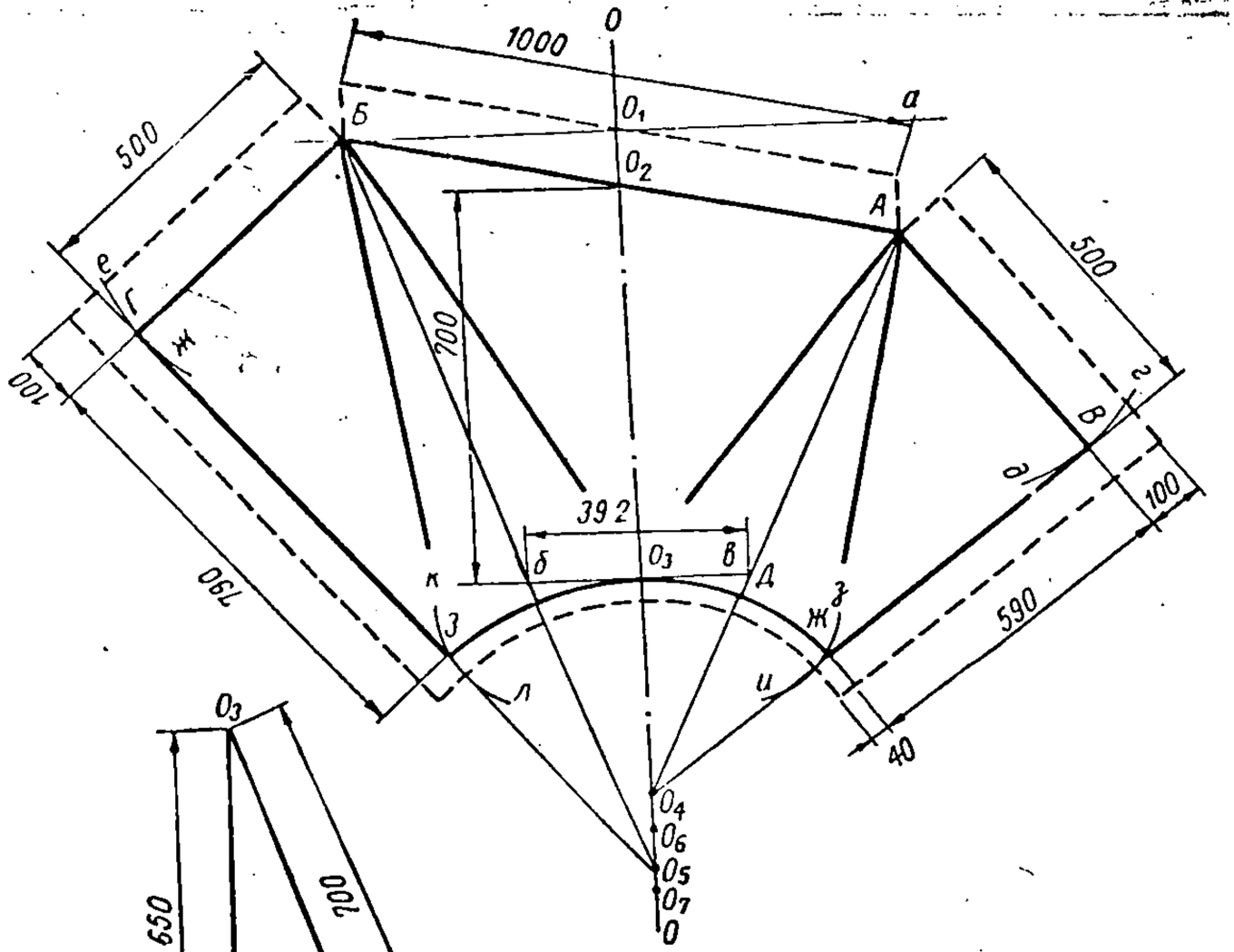
Из точки O_5 проводим касательные к дугам *еж* и *кл*. Точки касания обозначаем *Г* и *З*. Отрезок *ГЗ* равен 790 *мм*.

Измеряем циркулем отрезок $бO_5$ и откладываем его длину от точки O_3 вниз по линии *ОО*. Получаем точку O_7. Радиусом O_3O_7 проводим дугу $ЗO_3$. Отрезок прямой $вO_4$ откладываем также от точки O_3 и радиусом O_3O_6 проводим дугу $O_3Ж$.

Точки пересечения дуг с прямыми $БO_5$ и AO_4 обозначаем соответственно *Е* и *Д*.


ф 500
590
650
750
790
200
1000
Ж
З
В
Г


ф 500
1000
980


0
1000
500
Б
O_1
O_2
а
А
е
г
Ж
100
700
500
в
г
д
100
590
40
392
К
З
Л
И
Ж
З
Д
б
O_3
в
O_4
O_6
O_5
O_7
0

O_3
650
700
O_2
250

Глава III. ОТВОДЫ И УТКИ

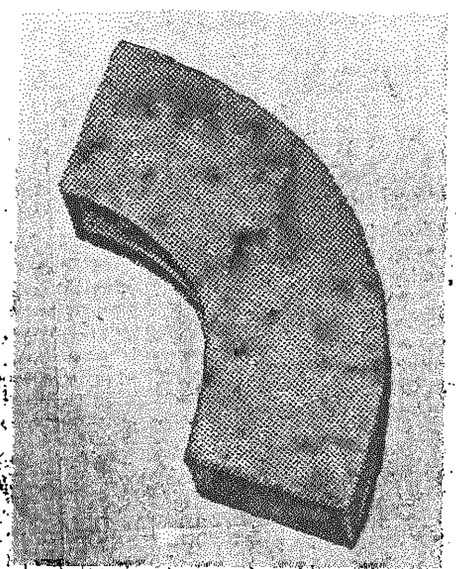
§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОТВОДАХ И УТКАХ

Отводы и утки служат для изменения направления воздуховодов. Они применяются при обходе колонн, технологических агрегатов, трубопроводов и т. п. Как и вентиляционные воздуховоды, они бывают квадратного, прямоугольного и круглого сечений. Помимо отводов с постоянным сечением, бывают отводы и с переменным сечением (конусные). Этот вид отводов в промышленной вентиляции встречается очень редко.

Основными величинами, характеризующими отводы, являются диаметр, средний радиус кривизны и число звеньев, из которых состоит отвод. Наибольший размер отвода называется затылком, а наименьший — шейкой. Крайние элементы отвода, равные половине звена, называются стаканами.

Так как потери давления от местных сопротивлений в отводах во многом зависят не только от их радиуса, но и от числа звеньев, то для систем аспирации и пневмотранспорта рекомендуется делать отводы из большего числа звеньев, чтобы достичь наибольшей плавности закругления.

§ 2. ОТВОД КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ



Отвод квадратного сечения состоит из двух боковых стенок, шейки и затылка. Он изготовляется из четырех частей по трем шаблонам: 1 — для боковых стенок, 2 — для затылка отвода, 3 — для шейки отвода.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *аб*, равный одной стороне нижнего основания, т. е. 300 *мм*.

Для нахождения центра кривой отвода от точки *а* влево по горизонтали откладываем отрезок aO_1, равный 300 *мм*, т. е. внутреннему радиусу. Из точки O_1 радиусом 300 *мм* проводим дугу *ав*, а радиусом 600 *мм* — дугу *бг*.

От точек *а*, *б* вниз и от точек *в*, *г* влево откладываем отрезки *аЕ*, *бЖ*, *вВ*, *гБ*, равные по 100 *мм*, т. е. размеру прямого участка отвода. Полученные точки *В*, *Б* и *Е*, *Ж* соединяем прямыми линиями.

К боковым сторонам шаблона прибавляем на малый фалец.

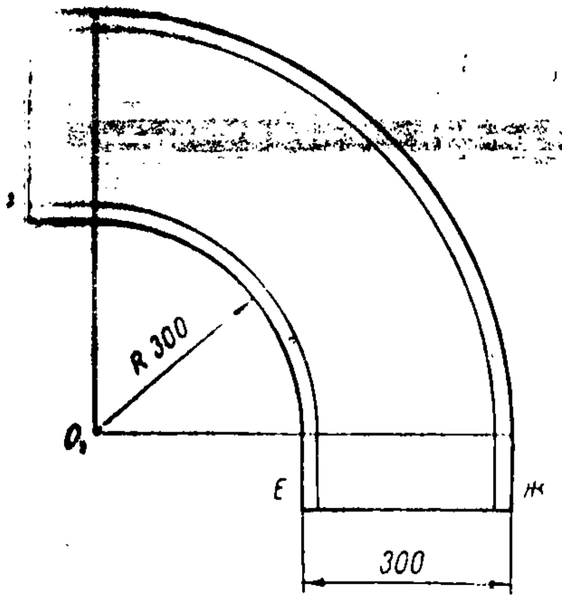
Построение шаблона 2

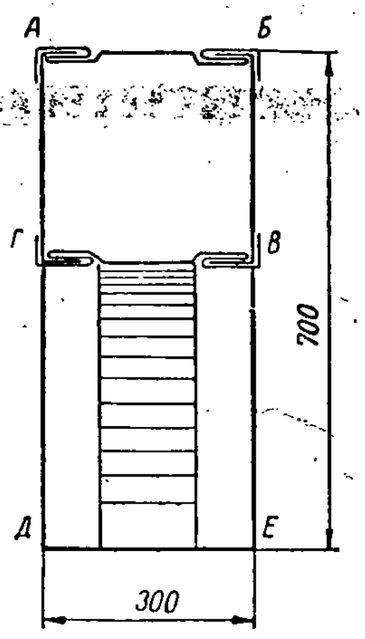
На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АЗ*, равный 1142 *мм*. Этот размер можно получить как четвертую часть длины окружности радиуса 600 *мм* плюс два прямых участка по 100 *мм*:

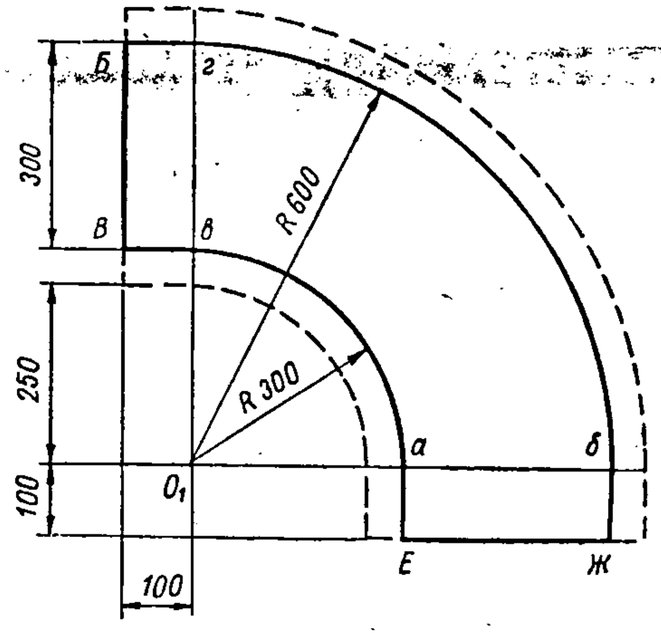
$$\frac{3{,}14 \cdot 2 \cdot 600}{4} + 2 \cdot 100 = 942 + 200 = 1142 \text{ мм}.$$

Из точек *А*, *З* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АБ* и *ЗЖ*, равные сторонам верхнего и нижнего оснований отвода, т. е. 300 *мм*. Точки *Б* и *Ж* соединяем прямой линией.

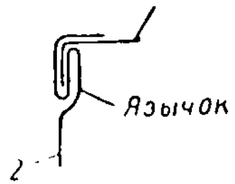
Шаблон 1







а)



...зым сторонам прибавляем ... на фальцы.

...роение шаблона 3

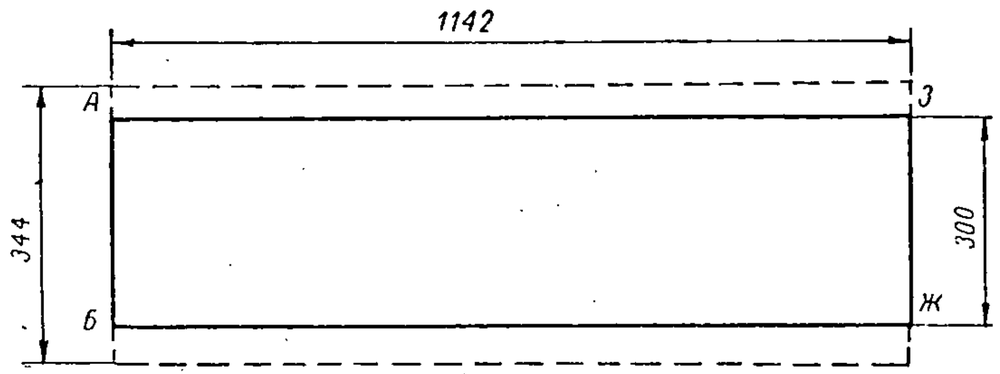
...ризонтальной прямой от... отрезок *ГД*, равный ...змер этого отрезка полу... теми же способами, что и ... 1142 *мм* в шаблоне 2:

$$\frac{\text{чю}}{\text{—}} + 200 = 471 + 200 =$$

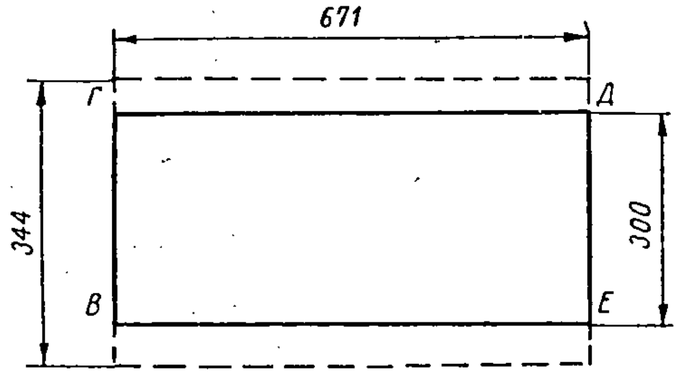
$$= 671 \text{ мм}.$$

...ьное построение анало... ...блону 2.

Шаблон 2



Шаблон 3

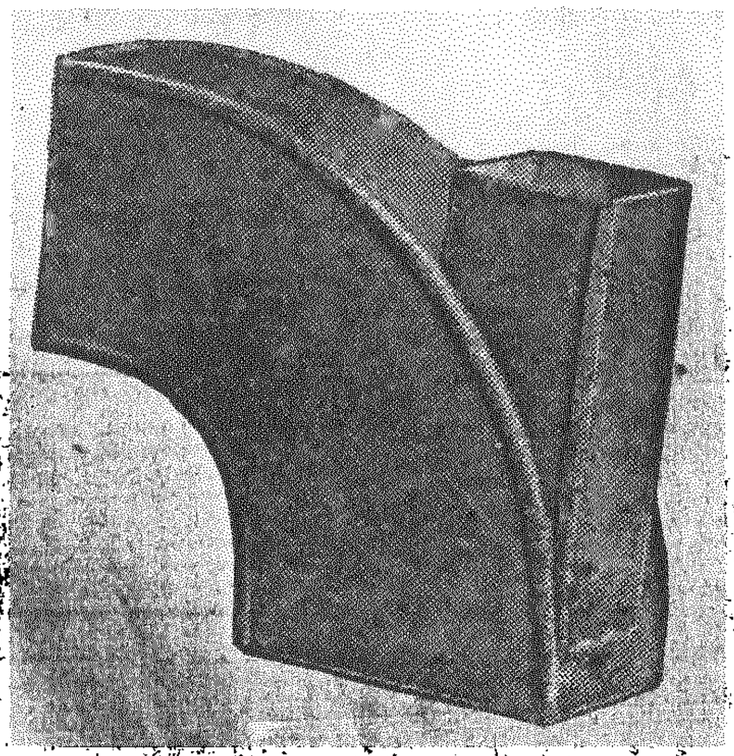


§ 3. ОТВОД ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ С ОТВЕТВЛЕНИЕМ

Отвод может изготовляться из шести частей по пяти шаблонам.

Построение шаблона 1

По этому шаблону делаются обе боковые стенки отвода.



На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АГ*, равный одной из сторон отвода, т. е. 500 *мм*. Из точек *А* и *Г* восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *Аа* и *Гг*, равные 100 *мм*, т. е. длине прямых участков отвода.

От точки *а* влево по горизонтальной прямой откладываем отрезок aO_1, равный внутреннему радиусу отвода (радиусу по шейке), т. е. 250 *мм*. Этим радиусом из полученной точки O_1 проводим дугу *ам*. Через точку *м* проводим прямую, перпендикулярную *АГ*, на которой откладываем отрезок *ми*, равный одной из сторон отвода, т. е. 400 *мм*. Радиус дуги *иг* равен 750 *мм*. Чтобы получить центр этой кривой, надо от точки *А* влево по горизонтальной прямой отложить отрезок AO_2, равный 250 *мм*.

Из точки O_2 проводим дугу *иг* радиусом 750 *мм* ($O_2A + AГ = 250 + 500 = 750$). От точек *м, и* откладываем отрезки *мМ, иИ*, равные по 100 *мм*. Соединяем точки *И, М* прямой линией. По дуге *иг* от точки *г* откладываем отрезок *гн*, равный 550 *мм* (измеряется металлическим метром по вертикальной проекции). В точках *г, н* делаем прорези на загибку для соединения с ответвлением.

По этому шаблону изготовляется и вторая боковая стенка отвода, но без прорезей.

Построение шаблона 2

Этот шаблон является разверткой затылка отвода.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *КВ*, равный 1300 *мм* (четвертая часть длины окружности радиуса 750 *мм* плюс по 200 *мм* на прямые участки).

Из точек *В, К* восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ВГ* и *КИ*, равные по 350 *мм* (см. горизонтальную проекцию). Точки *И, Г* соединяем прямой линией. От точки *и* откладываем отрезки *ин* и *нг*, равные по 550 *мм* (см. шаблон 1). Из точек *н, г* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *нп* и *гж*, равные соответствующим сторонам ответвления, т. е. 250 *мм*. Точки *п, ж* соединяем прямой линией.

Построение шаблона 3

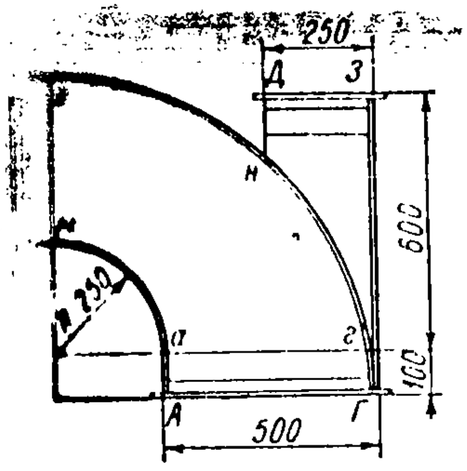
Этот шаблон является разверткой шейки отвода.

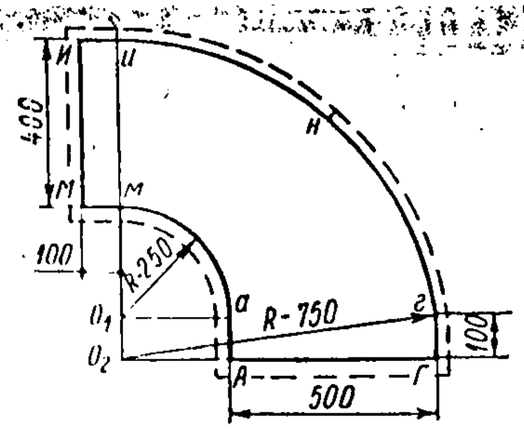
Чертим прямоугольник со сторонами *ЛМ* и *БА*, равными 350 *мм* каждая, т. е. данным сторонам отвода, и сторонами *ЛБ* и *АМ*, длина которых соответственно равна длинам дуг *лб* и *ам* плюс длина прямых участков, т. е. 592 *мм*.

Построение шаблона 4

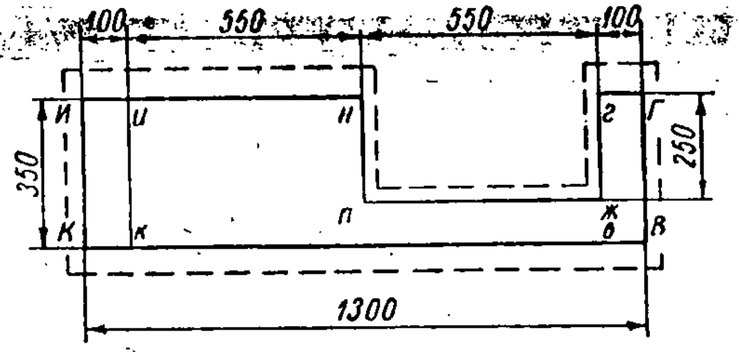
Шаблон 4 представляет собой развертку трех стенок ответвления. Для его построения на горизонтальной прямой откладываем отрезки

Шаблон 1

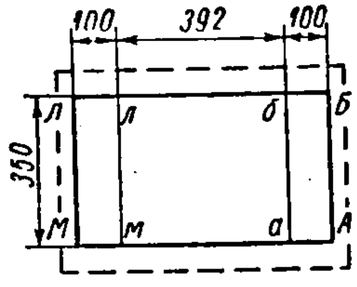




Шаблон 2



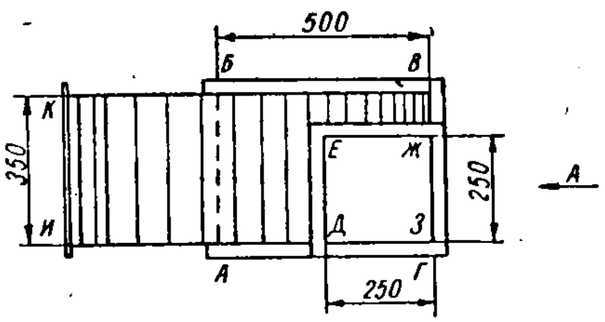
Шаблон 3



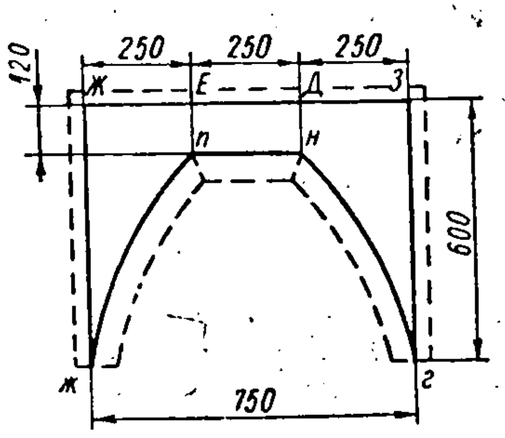
ДЕ, ЕЖ, равные 250 *мм* каж- **т. е.** равные сторонам ответ- **ния.** Из полученных точек опу- **ем перпендикуляры, на которых** **адываем** отрезки *Зг, Дн, Еп,* **соответственно** равные 600, 120, 600 *мм* (см. вертикальную про- **цию).** Точки *п* и *н* соединяем **мой** линией, а точки *п, ж* и *н,* **по** лекалу.

Построение шаблона 5

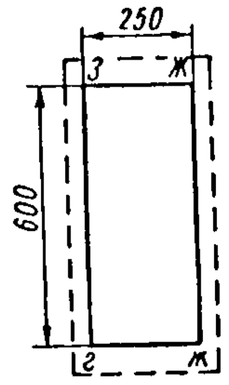
Этот шаблон служит для изго- **ления** четвертой стенки ответ- **ния.** Он представляет собой пря- **угольник** со сторонами *ЗЖ* и *гж,* **ными** 250 *мм* (см. горизонталь- **ю** проекцию и вид по стрелке *А*), **сторонами** *Зг* и *Жж,* равными по **) *мм*** (см. вертикальную проек- **цию** по стрелке *А*).



Шаблон 4



Шаблон 5

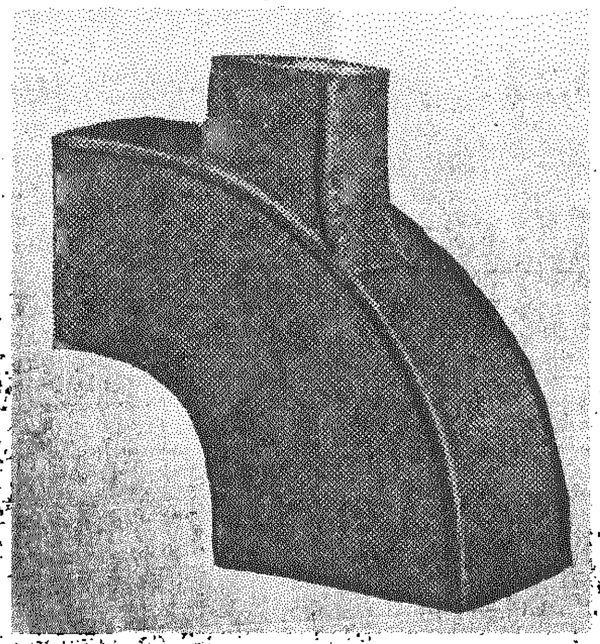


§ 4. ОТВОД ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ С ОТВЕТВЛЕНИЕМ

Для изготовления отвода необходимо иметь шесть шаблонов.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АБ*, равный одной стороне нижнего основания отвода, в данном случае 500 *мм*.



На перпендикулярах, восставленных из точек *А* и *Б*, откладываем отрезки *Аа* и *Бб*, равные величине прямого участка отвода, т. е. 100 *мм*.

От точек *а*, *А* влево по горизонтальным прямым откладываем отрезки, равные размеру радиуса по шейке отвода, т. е. 250 *мм*. Получаем точки O_1 и O_2. Из центра O_1 радиусом 250 *мм* проводим дугу *ав*, а из точки O_2 радиусом 750 *мм* (радиус по затылку) — дугу *бг*.

Из точек *в* и *г* влево по горизонталям откладываем отрезки *вД* и *гЕ*, равные 100 *мм* каждый. Точки *Д*, *Е* соединяем прямой линией.

Построение шаблона 2

Построение шаблона 2, служащего для изготовления второй боковой стенки отвода, аналогично построению шаблона 1.

Радиус по шейке в данном случае будет равен 270 *мм*, так как эта сторона наклонена. Размер радиуса получается из решения прямоугольного треугольника с катетами 250 и 100 *мм*. Следовательно, радиус по затылку будет равен 770 *мм*.

Построение шаблона 3

Шаблон выполняется для изготовления затылка отвода.

По боковому виду измеряем стороны затылка отвода и полученные отрезки *гк*, *кл*, *лб* откладываем на горизонтальной прямой. К полученному отрезку *гб* прибавляем отрезки, равные величине прямых участков, и получаем отрезок *ЕБ*. Из точек *Е* и *Б* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ЕЖ* и *БВ*, соответственно равные 400 и 500 *мм*. Отрезок *кл* при этом будет лежать на 50 *мм* ниже отрезка *ЕБ*.

От точек *Ж* и *В* откладываем отрезки, равные величине прямых участков, и полученные точки *ж* и *е* соединяем прямой линией.

Из точек *к* и *л* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *кн* и *лм*, равные 250 *мм*. Точки *м* и *н* соединяем между собой.

Построение шаблона 4

Для построения шаблона шейки стороны ее измеряем и полученные размеры переносим на чертеж.

Построение отрезка *ДА* аналогично построению отрезка *ЕБ* шаблона 3, а отрезка *ЗГ* — построению отрезка *ЖВ*. При этом точки *з* и *д* соединяем не по прямой, а по лекалу.

Построение шаблона 5

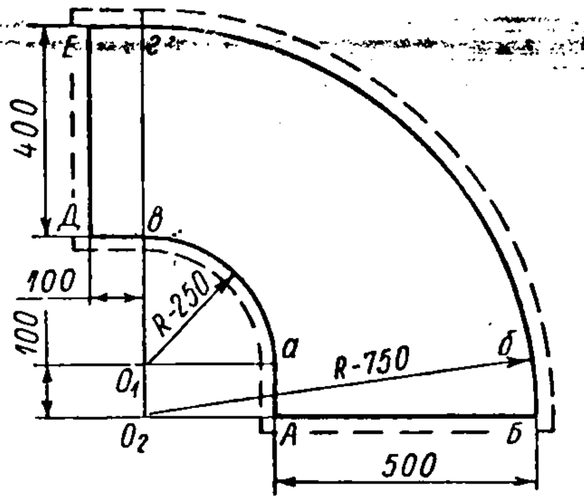
По этому шаблону изготовляются три стороны ответвления. Откладываем на горизонтальной прямой отрезки *ЛК*, *КН*, *НМ* по 250 *мм* каждый. Из точек *Л*, *К*, *Н* и *М* опускаем перпендикуляры, на которых

...ми отрезки *Кк*, ...ысоте от- ... 130 *мм*.

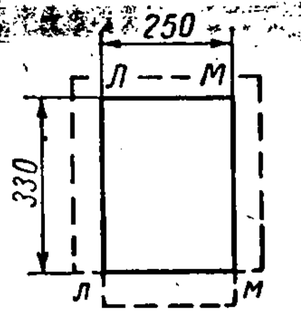
...*Л* и *М*, *к* и *н* ...ные так, что- ...*Лл* (*Мм*) и *кл* ... соответствен- ... 110 и 370 *мм*.

...*шие шаблона 6* - ...ом четвертой сто- ...ростка представ- ...ий прямоуголь- ...сторонами 250 и ..., где — 330 длина ...*Лл* или *Мм* на ...*S*.

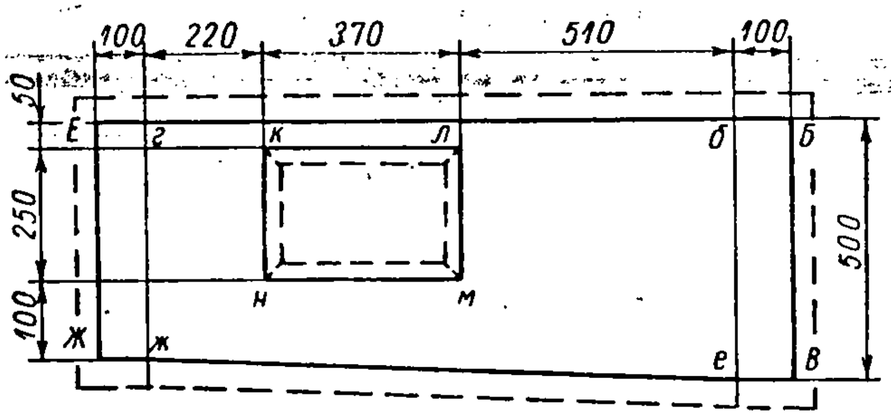
Шаблон 1



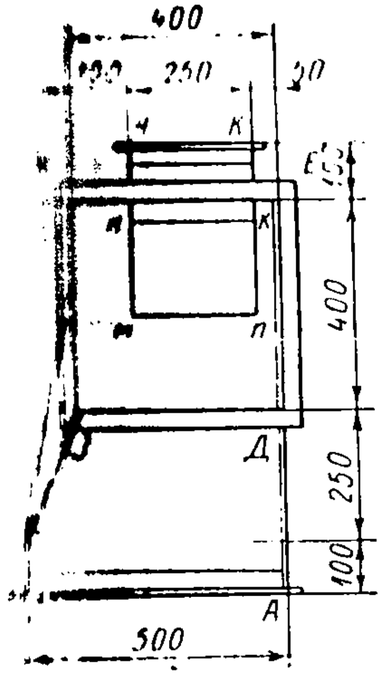
Шаблон 6

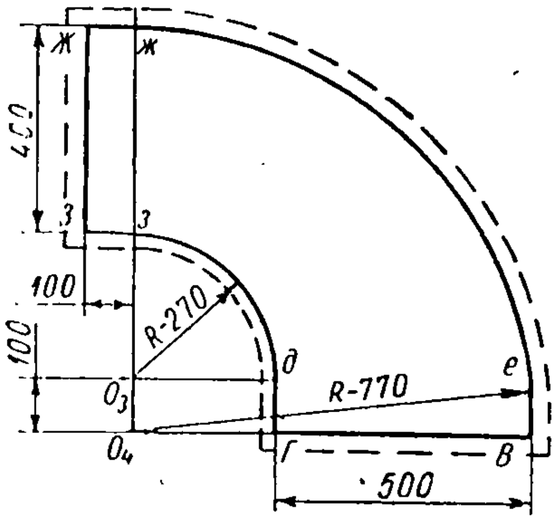


Шаблон 3

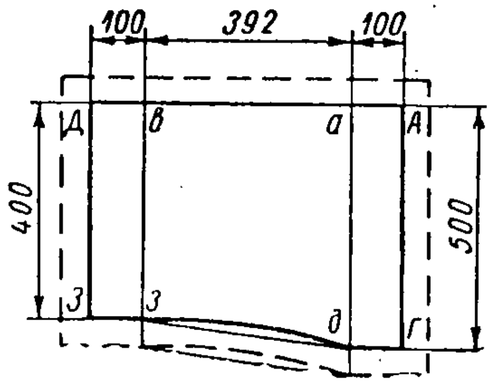


Шаблон 2

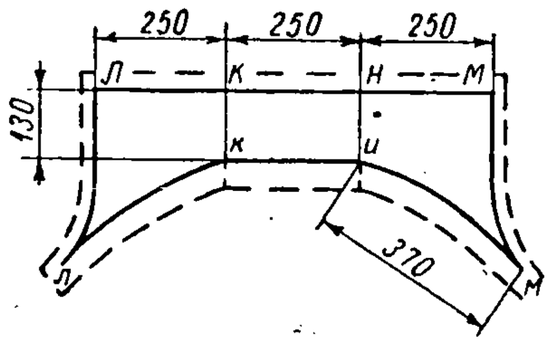




Шаблон 4



Шаблон 5



§ 5. ОТВОД ИЗ ТРЕХ ЗВЕНЬЕВ И ДВУХ СТАКАНОВ



Для изготовления отвода достаточно сделать один шаблон стакана. Пользуясь им, можно произвести разметку всех остальных звеньев отвода.

Построение шаблона

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АБ*, равный длине окружности отвода:

$$3{,}14 \cdot 600 = 1884 \text{ мм}.$$

Из точек *А* и *Б* восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АВ* и *БГ*, равные размеру шейки стакана (т. е. половине шейки звена), и проводим линию *ВГ* параллельную линии *АБ*, прибавляя на фалец 15 *мм*. Размер шейки звена определяем из выражения:

$$\frac{3{,}14 \cdot 2 \cdot 600}{4 \cdot 4} \approx 236 \text{ мм}.$$

Так как отвод состоит из трех звеньев и двух стаканов, то у него будет восемь срезок: по одной у двух стаканов и две у каждого звена. Таким образом, высота срезки будет

$$944 : 8 = 118 \text{ мм}.$$

От линии *ВГ* по вертикалям вверх откладываем отрезки, равные 118 *мм*, и проводим линию *ДЕ* параллельную линии *АБ*.

Далее делим отрезок *АБ* на две равные части и из точки O_1, середины этого отрезка, восставляем перпендикуляр к отрезку *ДЕ*. От точки O_3, лежащей на прямой *ДЕ*, в обе стороны откладываем отрезки, равные половине разности между половиной длины окружности отвода и его диаметром:

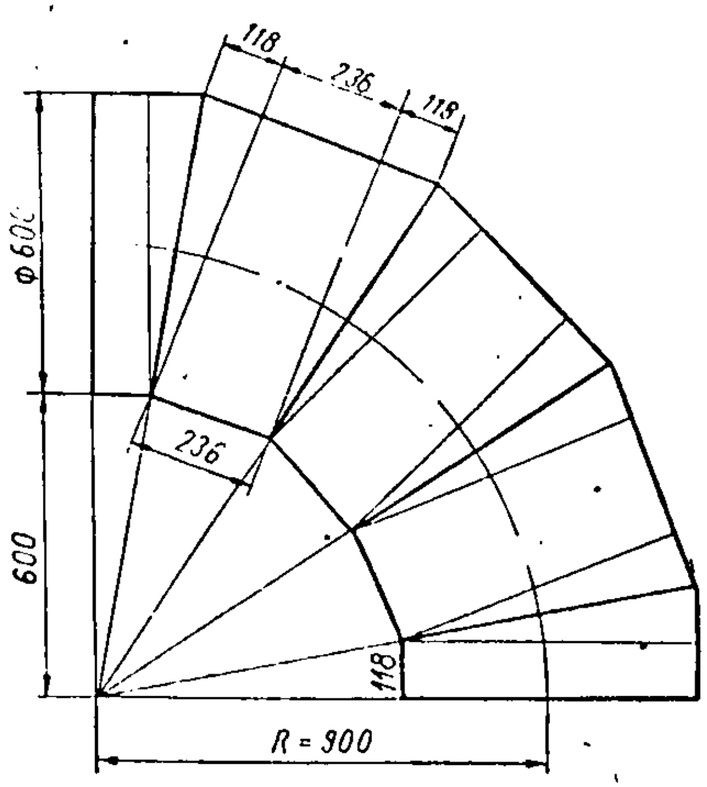
$$\left(\frac{1884}{2} - 600\right) : 2 \approx 170 \text{ мм}.$$

Такие же отрезки откладываем от точек *В* и *Г*. Полученные точки $а,б$ и $а_1,б_1$ соединяем прямыми линиями. Далее делим отрезок, равный 170 *мм*, пополам, и отрезки, равные 85 *мм*, откладываем от точки O_3 вправо и влево по линии *ДЕ*. Получаем точки *в* и $в_1$. Эти же отрезки откладываем на прямых *ВГ*,*аб* и $а_1б_1$. Получаем точки *е* и $е_1$, лежащие на прямой *ВГ*, и точки $д,д_1$ и $г,г_1$, лежащие на прямых *аб* и $а_1б_1$. Соединяем точки $е,д,е_1,д_1,г,в,г_1,в_1$ прямыми линиями. Затем делим отрезок, равный 85 *мм*, пополам. От точек *В* и *Г* по прямой *ВГ* и от точки O_3 вправо и влево по прямой *ЕД* откладываем отрезки по 40 *мм* каждый. Получаем точки $н,н_1,ж,ж_1$. Эти же отрезки откладываем на линиях

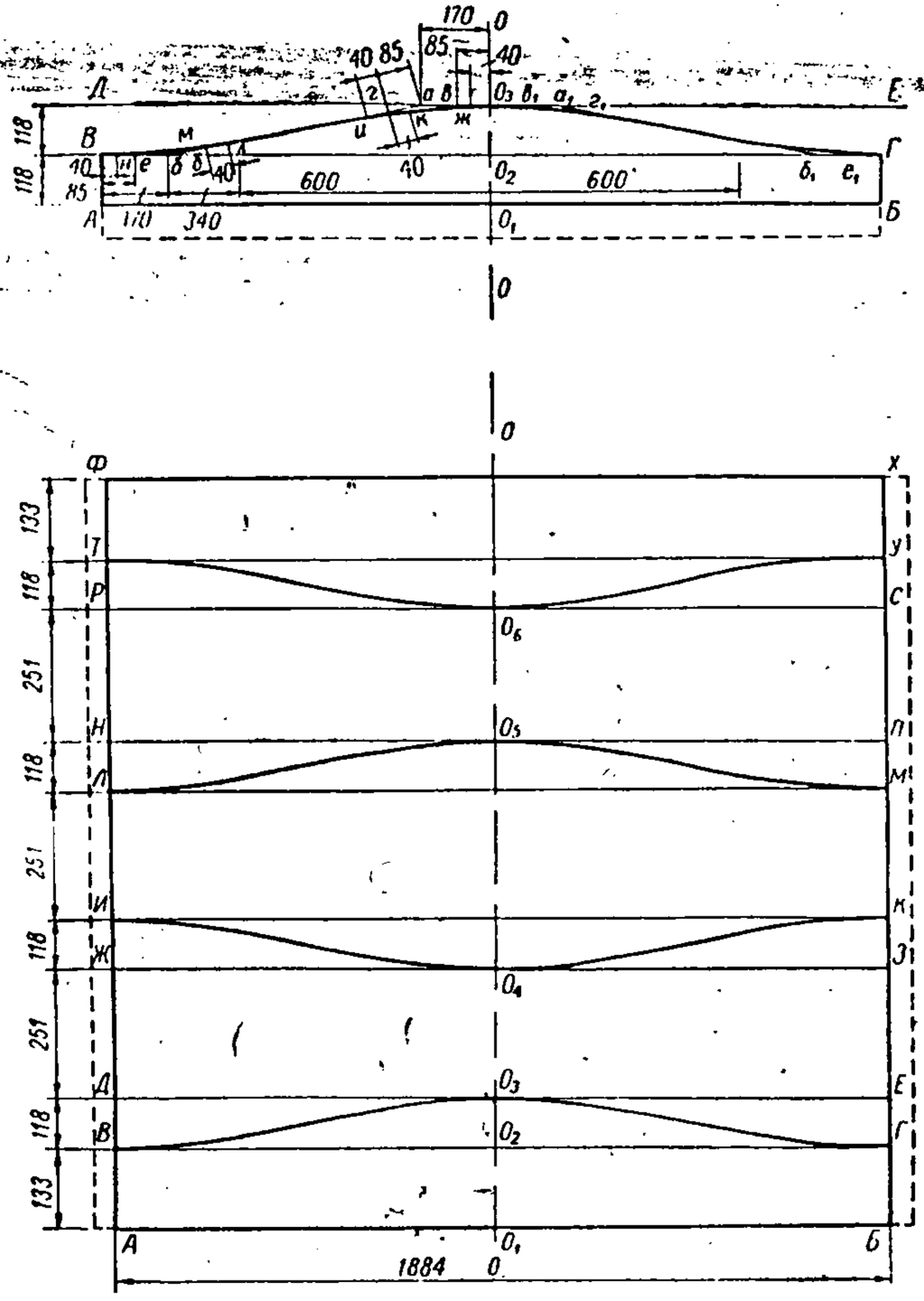
гв, *гд*, $г_1в_1$ и $г_1д_1$. Остается соединить найденные точки прямыми линиями. В результате получаем плавную кривую срезки стакана или звена отвода.

Зная размер срезки звена, нетрудно определить остальные размеры и произвести разметку картины.

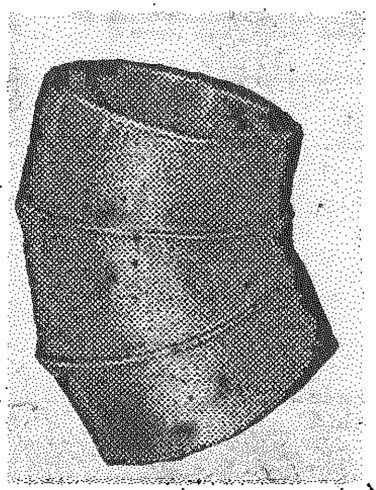
Имея готовый шаблон стакана отвода, делают раскрой звена. Для этого шаблон стакана кладется на картину так, чтобы точка O_3 шаблона совмещалась при разметке с точками O_5 и O_4 на картине.



Шаблон



§ 6. ПОЛУОТВОД НЕНОРМАЛИЗОВАННЫЙ



Для изготовления ненормализованного полуотвода можно иметь один шаблон стакана, с помощью которого размечаются остальные звенья полуотвода.

Построение шаблона

Построение шаблона стакана полуотвода аналогично построению стакана отвода. Размер шейки и срезки звена полуотвода определяется следующим образом.

Длина дуги окружности радиуса 300 *мм* при центральном угле 45° составляет

$$\frac{3{,}14 \cdot 2 \cdot 300}{8} = 235 \text{ мм}.$$

Отсюда высота шейки при трех элементах полуотвода будет

$$235 : 3 \approx 78 \text{ мм}.$$

Так как полуотвод состоит из трех частей, то у него будут четыре срезки, а поэтому размер срезки составит

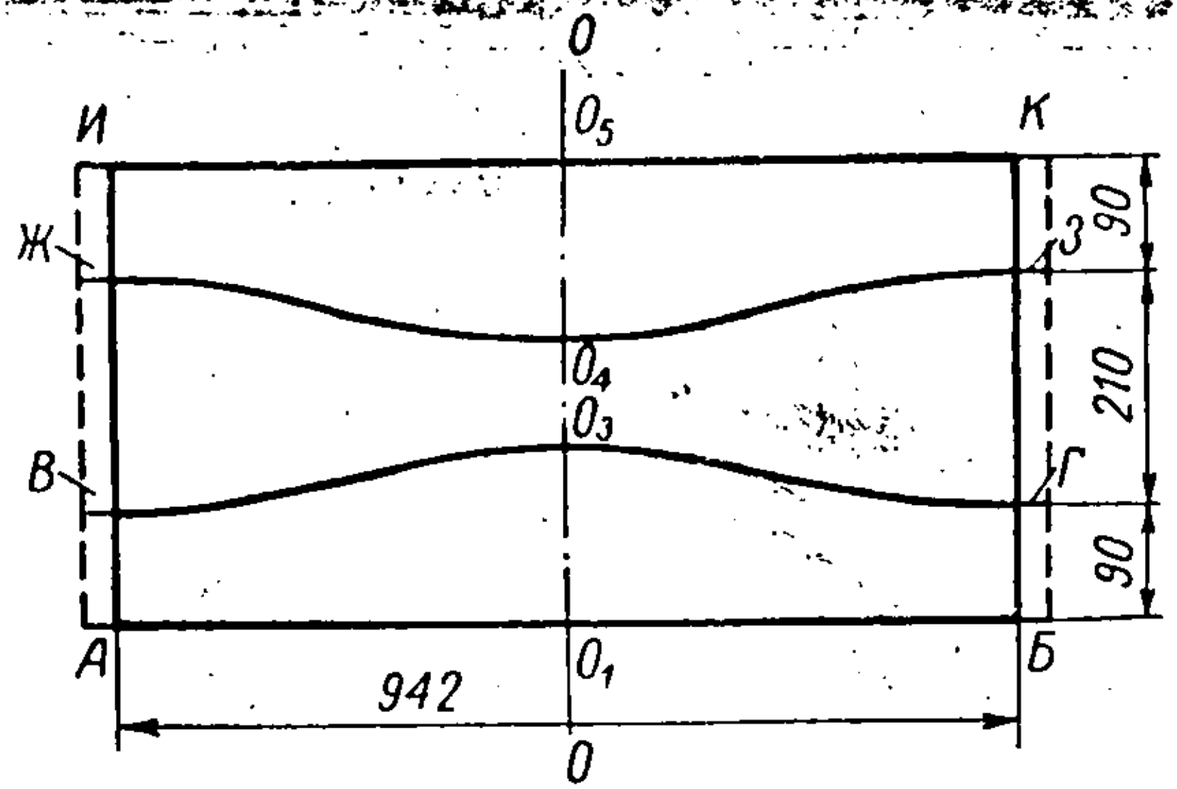
$$\left(\frac{3{,}14 \cdot 2 \cdot 600}{8} - 235\right) : 4 \approx 60 \text{ мм}.$$

Зная высоту шейки и высоту срезки сегмента, нетрудно произвести разметку картины и построить шаблон.

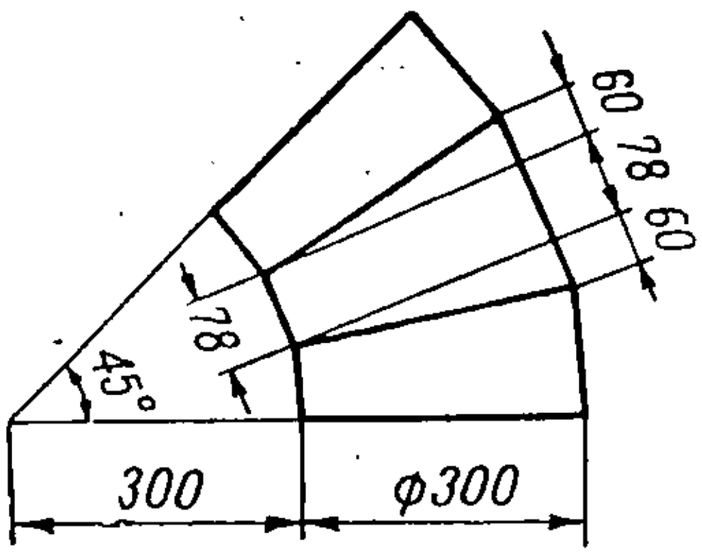
Сначала прочерчиваем на картине кривую срезки $BO_3Г$, затем совмещаем точки *А* и *Б* шаблона с точками *И* и *К* картины и прочерчиваем кривую срезки $ЖO_4З$.

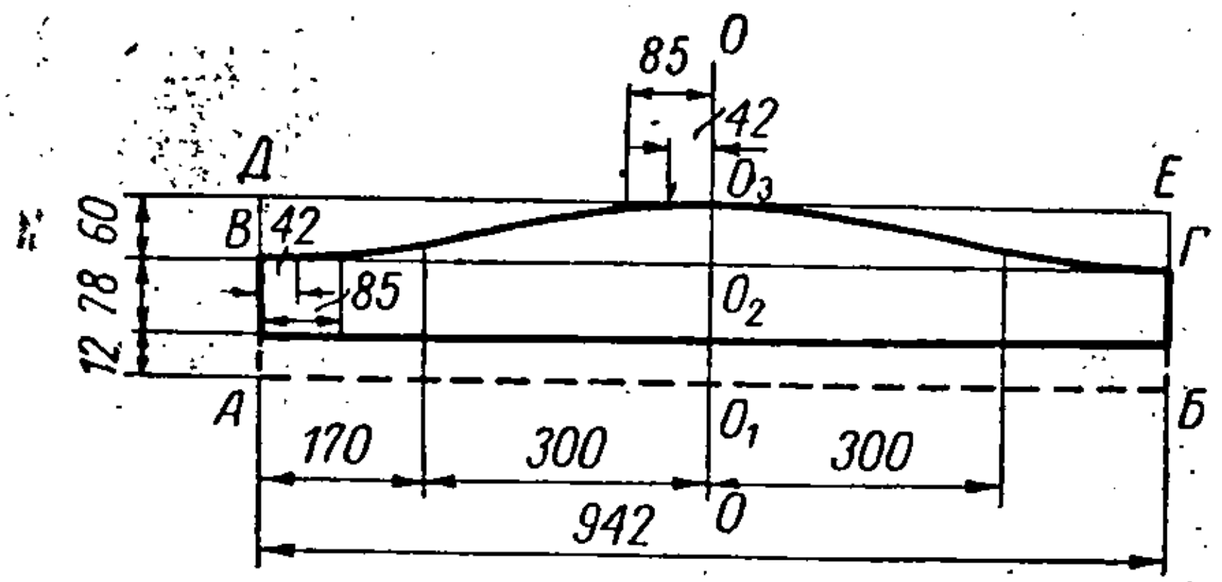
Оставшаяся часть $BO_3ГЗO_4Ж$ будет средним звеном полуотвода.

Картина



Шаблон





§ 7. КОНУСНЫЙ ОТВОД ИЗ ШЕСТИ ЗВЕНЬЕВ

Для изготовления такого отвода необходимо расчертить все его звенья на картине. Прибавка на фальцы принята всюду одинаковой и равна 16 *мм*. Это сделано для округления размеров. Линия припуска на фальцы для соединения звеньев указана только для крайнего звена.



Припуск на боковые фальцы отмечен пунктиром.

Для получения развертки конусного отвода сначала вычерчиваем его боковой вид. После этого гибким метром измеряем длину отвода по шейке и затылку, а также величину вертикальных проекций отдельных звеньев. Длина дуги, прочерченной средним радиусом, может быть определена как четвертая часть длины окружности радиуса 875 *мм*.

Построение развертки

На картине проводим ось *ОО*. От точки O_1, лежащей на этой оси, в обе стороны по горизонтали откладываем отрезки $O_1а$ и $O_1б$, равные 375 *мм* каждый. Полученный отрезок *аб* равен диаметру входа отвода, т. е. 750 *мм*. От точки O_1 вниз по оси откладываем отрезок O_1O_2, равный длине четвертой части окружности среднего радиуса отвода:

$$\frac{3{,}14 \cdot 875 \cdot 2}{4} \approx 1375 \text{ мм}.$$

Учитывая припуск на фальцы, равный 16 *мм*, отрезок O_1O_2 будет равен $1375 + 16 \cdot 6 = 1471$ *мм*.

От точки O_2 в обе стороны по горизонтали откладываем отрезки $O_2в$ и $O_2г$ по 175 *мм* каждый. Полученный отрезок *вг* равен диаметру выхода отвода, т. е. 350 *мм*. Через точки *а,в* и *б,г* проводим прямые до пересечения с осью. Из полученного центра O_3 описываем дугу $АO_4Б$, равную длине малой окружности отвода, т. е. 1099 *мм*, а радиусом $O_3а$ — дугу $ВO_5Г$, равную большей окружности отвода, т. е. 2355 *мм*. Через точки *В,А* и *Г, Б* проводим прямые до пересечения с осью. Полученные отрезки *АВ* и *ГБ* разбиваем на отрезки, равные высоте срезок и шеек звеньев. В данном случае высота шейки звена будет равна шестой части длины дуги по шейке:

$$\frac{930}{6} = 155 \text{ мм}.$$

Высота срезок звеньев будет равна длине дуги по затылку отвода минус длина дуги по шейке, деленная на число срезок:

$$\frac{1820 - 930}{10} = 89 \text{ мм}.$$

Отложив отрезки, равные высоте срезок и шеек звеньев, обозначим полученные точки буквами: *Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, П, Р, С, Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш* и *Щ*. Из центра O_3 проводим дуги, соединяющие эти точки попарно.

Рассмотрим подробно построение срезки одного из звеньев отвода, так как остальные срезки строятся аналогично.

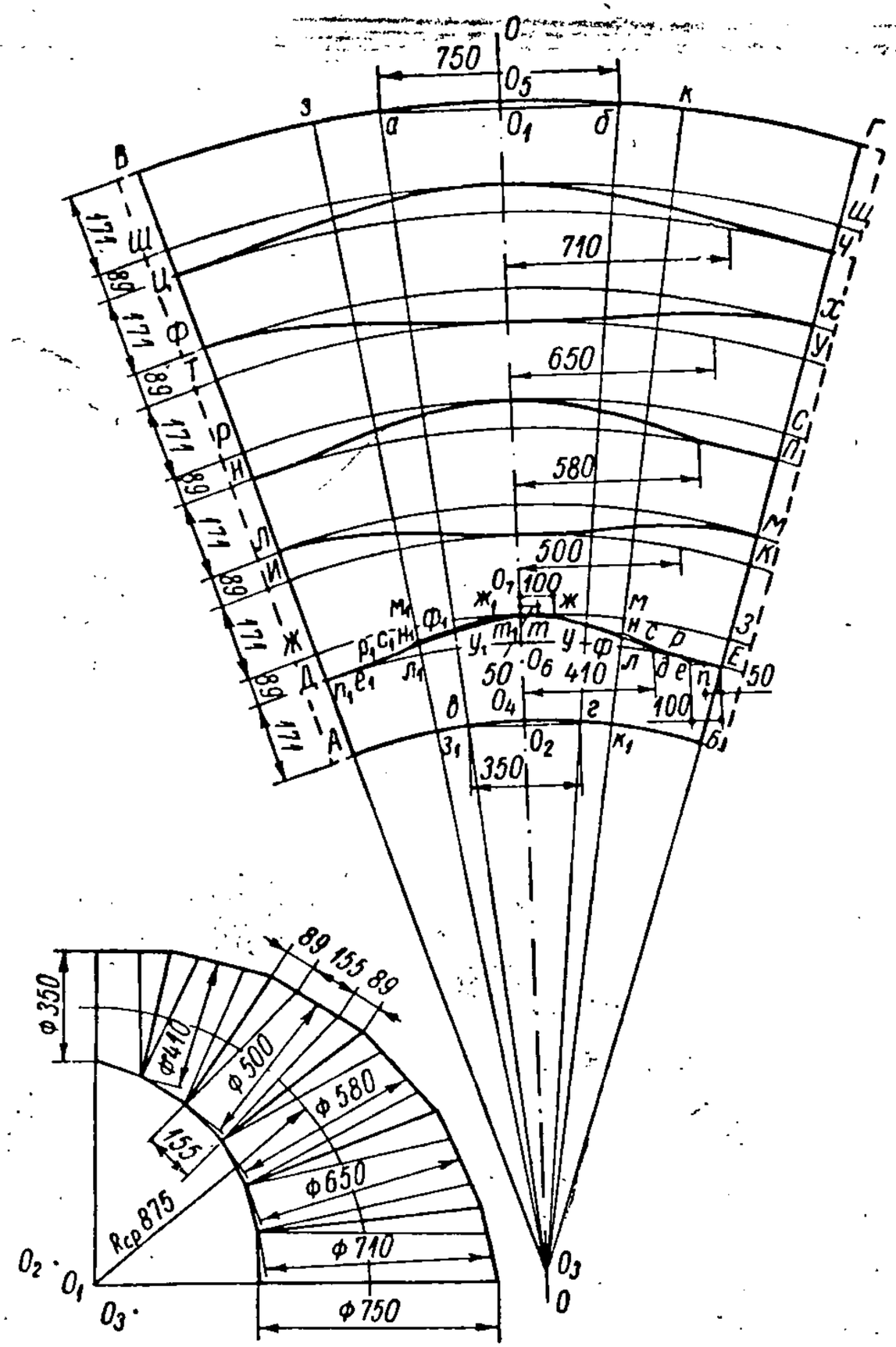
От точки O_6, являющейся нижней точкой середины срезки, откладываем по горизонтали отрезок

$O_6д$, равный 410 *мм*. Величина отрезка $дЕ$ равна разности длин отрезков $О_6Е$ и $О_6д$, измеренных по горизонтальной линии. Отрезок $дЕ$ равен 200 *мм*. Делим этот отрезок пополам, и отрезок, равный 100 *мм*, откладываем от точек $Е$ и $Д$ по дуге $ЕД$ и от точки $О_7$, являющейся верхней точкой срезки, в обе стороны по дуге $ЖЗ$. Получаем точки $е,е_1$ и $ж,ж_1$. Дуги $АО_4Б$ и $ВО_6Г$ делим на четыре равные части, и полученные точки $з,з_1$ и $к,к_1$ соединяем между собой прямыми линиями. Отрезки $лм$ и $л_1м_1$, лежащие на прямых $кк_1$ и $зз_1$ между дугами $ДО_6Е$ и $ЖО_7З$, делим пополам. Получаем точки $н,н_1$. Ранее полученные точки $е$ и $ж$ соединяем с точкой $н$, а точки $е_1$ и $ж_1$ — с точкой $н_1$. Отрезки $еЕ$ или $е_1Д$ и $О_7ж$ или $О_7ж_1$ делим пополам, и полученные отрезки, равные 50 *мм*, откладываем от точек $е,е_1$ и $н,н_1$ по прямым $ен$ и $е_1н_1$; от точек $ж,ж_1$ и $н,н_1$ — по прямым $жн$ и $ж_1н_1$. Получаем точки $п$, $р$, $с$, $т$, $у$, $ф$ и $п_1$, $р_1$, $с_1$, $т_1$, $у_1$, $ф_1$.

Для получения плавной кривой срезки точки $Д$, $п_1$, $р_1$, $с_1$, $ф_1$, $у_1$, $т_1$, $О_7$, $т$, $у$, $ф$, $с$, $р$, $п$, $Е$ соединяем между собой.

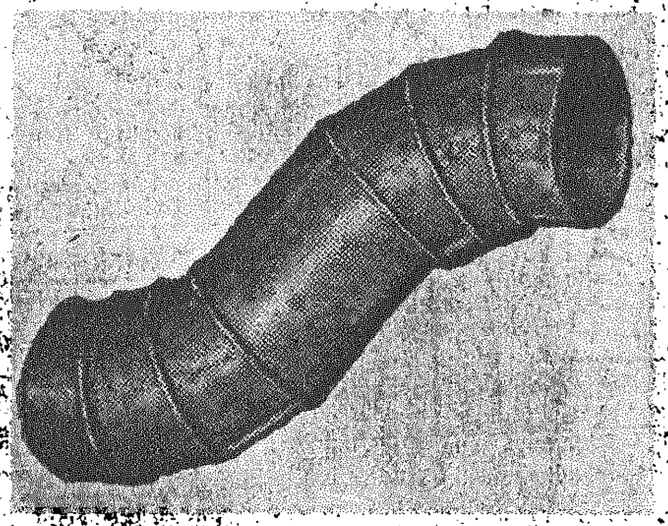
Аналогично строятся срезки для всех остальных звеньев конусного отвода.

Картина



По рисунку видно, что утка должна вписываться в квадрат со стороной 1000 *мм*.

Вычертив такой квадрат, переходим к вычерчиванию бокового вида утки. Для этого из произвольного центра O_1, лежащего на линии *аб* построенного квадрата, проводим дуги *де* и *бж*, а из такого же произвольного центра O_2, лежащего на линии *вг*,— дуги *зк* и *гл*.



К дугам *де*, *гл*, *зк* и *бж* проводим касательные. Длины отрезков *мн* и *пр* равны 180 *мм*. Длины дуг по шейке *дн* (*зп*) и по затылку *бр* (*гм*) измеряем гибким метром. Полученную длину дуги по шейке, равную 340 *мм*, делим на четыре части (по числу звеньев) и получаем размер шейки звена, равный 85 *мм*. Размер срезки звена будет равен разности между длинами дуг *бр* и *дн*, деленной на 6 (по числу срезок), т. е. 63 *мм*.

По линиям *нр* и *мп* фальцев делать не надо; средняя часть утки будет состоять из двух крайних звеньев и прямого участка. Следовательно, утка в целом будет состоять из семи отдельных частей, для изготовления которых достаточно иметь один шаблон крайнего звена.

При изготовлении утки необходимо делать припуск на три фальца для соединения отдельных звеньев.

Построение шаблона

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АБ*, равный длине окружности утки:

$$3{,}14 \cdot 400 \approx 1260 \text{ мм}.$$

Из точек *А*, *Б* и O_1 восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АВ*, O_1O_2 и *БГ*, равные высоте шейки звена плюс припуск на фальцы, т. е. 97 *мм*. От точки O_2 откладываем вверх отрезок O_2O_3, равный высоте срезки, т. е. 63 *мм*.

Построение срезки аналогично описанному для отвода из трех элементов. Все размеры, необходимые для построения срезки, даны на чертеже шаблона.

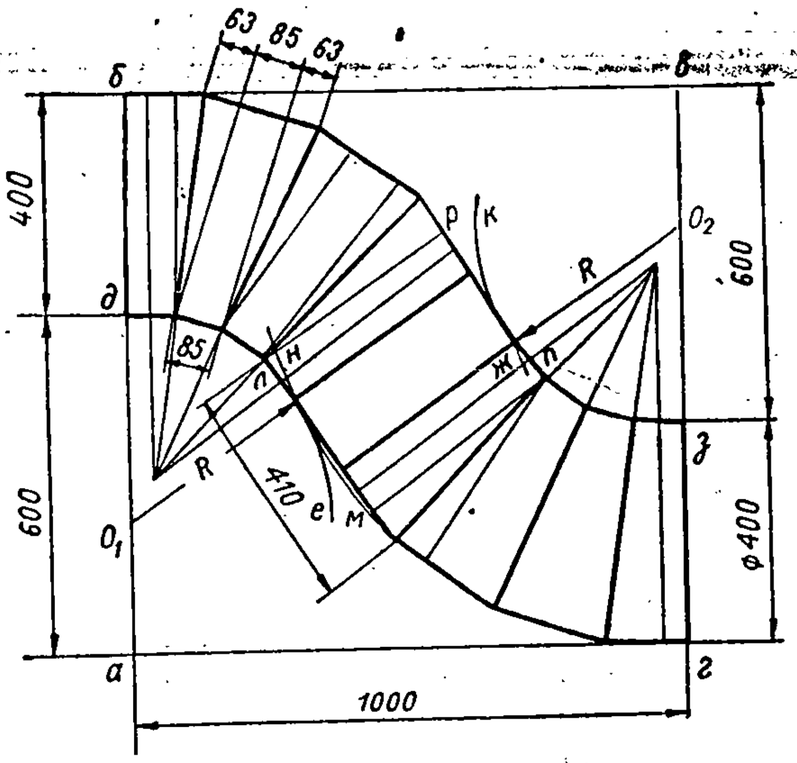
В результате построения получаем шаблон, ограниченный прямыми *ГБ*, *БА* и *АВ*, а также кривой срезки $BO_3Г$.

Для разметки картины проводим горизонтальную прямую, на которой откладываем отрезок $ДД_1$, равный длине окружности утки, т. е. 1260 *мм*. Из точек *Д*, $Д_1$ и O_4 — середины отрезка $ДД_1$ — восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки, равные высотам шеек и затылков звеньев, а также прямого участка утки, равного 410 *мм* плюс 12 *мм* на фальцы, т. е. 422 *мм* (см. вертикальную проекцию). Получаем точки *Е*, *Ж*, *З*, *И*, *К*, *Л*, *М*, *Н*, *П*, *Р*, *С*, *Т*, *У* и точки E_1, $Ж_1$, $З_1$, $И_1$, $К_1$, $Л_1$, $М_1$, $Н_1$, $П_1$, $Р_1$, $С_1$, $Т_1$, $У_1$; соединяем полученные точки между собой прямыми линиями.

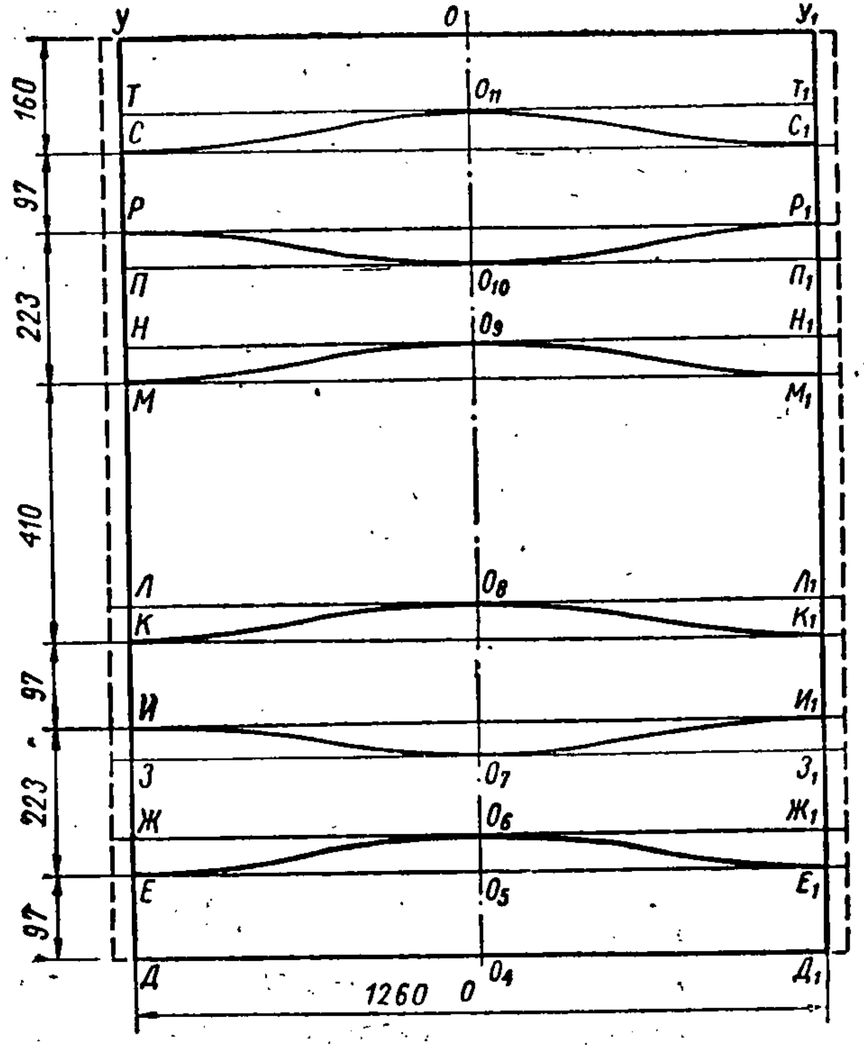
Затем накладываем готовый шаблон на картину так, чтобы точки шаблона *А* и *Б* совпали с точками картины *Д* и $Д_1$ и про-

кривую срезки EO_6E_1. ...го переносим шаблон ...тины $И$ и $И_1$ таким об... ...бы они совпали с точ... ...лона $А$ и $Б$, и прочерчи... ...кривую срезки $КО_8К_1$. Затем ...чиваем шаблон и прочер... ...кривую срезки $ИО_7И_1$. Да... ...ещаем точки шаблона $А$ ...ками $Р$ и $Р_1$ картины и ...ваем кривую срезки ... затем, перевернув шаб... ...кривую срезки $РО_{10}Р_1$. От... ...вертикали от точки $О_{10}$ ...зок, равный высоте шей... ..., получим точку $О_9$, яв... ...ся высшей точкой средней ...тки. Кривую срезки $МО_9М_1$ ... с помощью того же шаб...

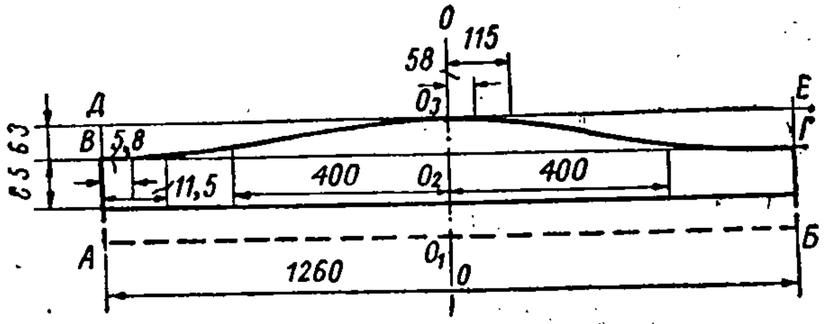
...ведя эту последнюю линию, ...им полную развертку утки. ...ся раскроить картину и сое... ... отдельные ее звенья на ..., руководствуясь при этом ...ниями, приведенными в опи... ...изготовления отвода из трех ...



Картина



Шаблон



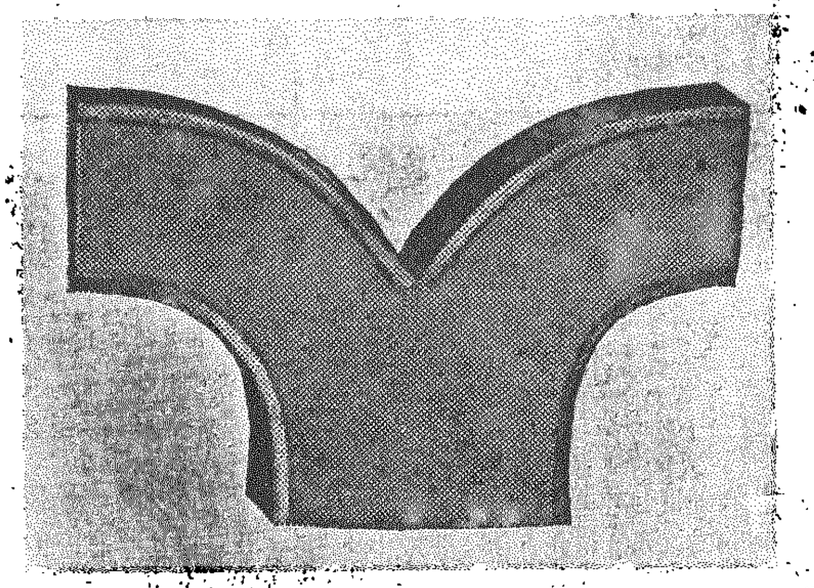
Тройники и крестовины являются фасонными частями, устанавливаемыми в местах разветвления воздуховодов. Они могут быть прямоугольного и круглого сечения.

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРОЙНИКАХ И КРЕСТОВИНАХ

Тройники бывают штанообразными и нормальными.

Характерными величинами для тройников и крестовин являются: сечения ствола, сечения ответвлений, высота, угол ответвления.

§ 2. ШТАНООБРАЗНЫЙ ТРОЙНИК ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ



Тройник изготовляется из пяти частей по четырем шаблонам.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АБ*, равный одной из сторон ствола, т. е. 400 *мм*. На перпендикулярах, восставленных из точек *А* и *Б*, откладываем отрезки *Аа* и *Бб* по 100 *мм* каждый для крепления фланца. От точки *а* влево и от точки *б* вправо откладываем отрезки aO_1 и $бO_2$, равные размеру радиуса 200 *мм*. Из полученных центров O_1, O_2 проводим четвертую часть окружности *да* и *би*, а радиусами, равными 450 *мм*,— дуги *ен* и *кн*. От точек *е*, *д* влево, а от точек *к*, *и* вправо по горизонталям откладываем отрезки *еЕ*, *дД*, *кК*, *иИ* по 50 *мм* каждый. Точки *Е*, *Д* и *К*, *И* соединяем между собой.

Построение шаблона 2

По этому шаблону изготовляется вторая боковая стенка тройника. Так как она наклонена по отношению к первой (см. горизонтальную проекцию), то и длина ее будет больше. Разница в размерах обозначена отрезками $вв_1$ или $гг_1$; длину этих отрезков можно получить из решения прямоугольного треугольника с катетами 200 и 100 *мм* (см. дополнительно построенный треугольник):

$$вв_1 = \sqrt{200^2 + 100^2} - 200 = 220 - 200 \approx 20 \text{ мм}.$$

Построение данного шаблона аналогично построению шаблона № 1.

Построение шаблона 3

Этот шаблон является разверткой обоих затылков ответвлений тройника и представляет собой прямоугольник со сторонами *ЕЖ* и *ЛК*, равными 200 *мм* (см. горизонтальную проекцию), и сторонами *ЖЛ* и *ЕК*, равными 1060 *мм*, т. е. длине дуг *ен* и *нк*, измеренных по шаблону 1, и длине прямых участков *еЕ* и *кК*.

...строение шаблона 4

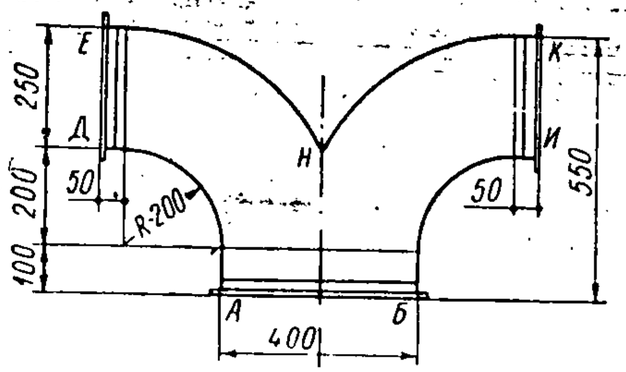
...он 4 является разверткой ...ответвления. По этому шаб... ...ают две детали.

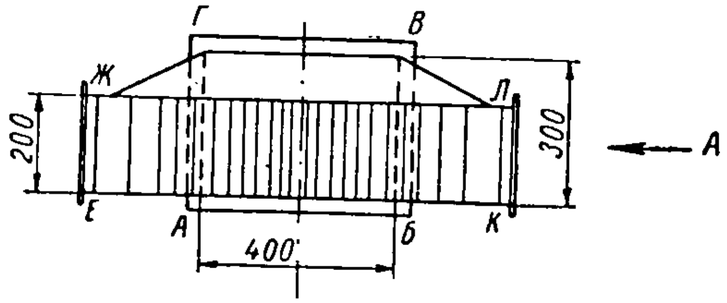
...оризонтальной прямой от... ...ем отрезки: *Аа*, равный ..., *ад*, равный длине дуги *ад*, ...ной по шаблону 1 или вы...

$$\frac{3{,}14 \cdot 2 \cdot 200}{4} = 314 \text{ мм}$$

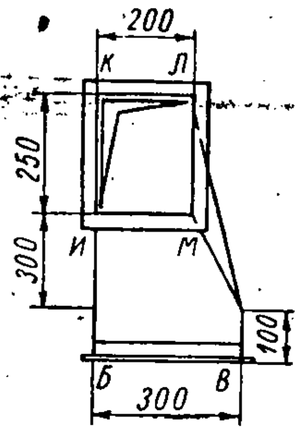
...люк *дД*, равный 50 *мм*.

...полученных точек восстав... ...ерпендикуляры, на которых ...ываем отрезки *АГ* и *аг*, рав... ...00 *мм* (см. горизонтальную ...цию), и отрезки *ДЗ* и *дз* по ... каждый. Полученные точки ...ем между собой: *Г* и *г*, *З* и ...ыми линиями; *г* и *з* — по ...у.

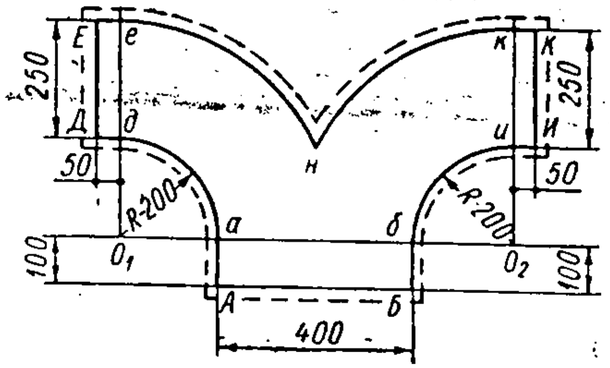




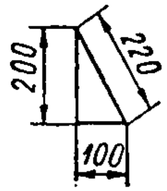
По стрелке А

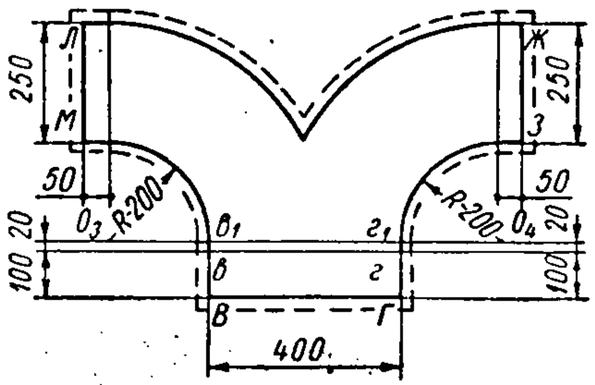


Шаблон 1

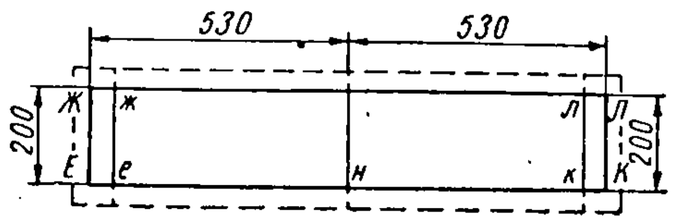


Шаблон 2

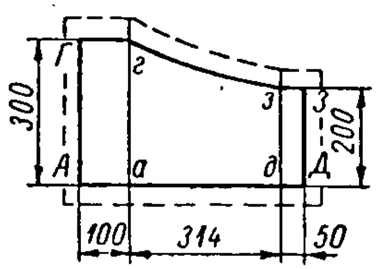




Шаблон 3



Шаблон 4



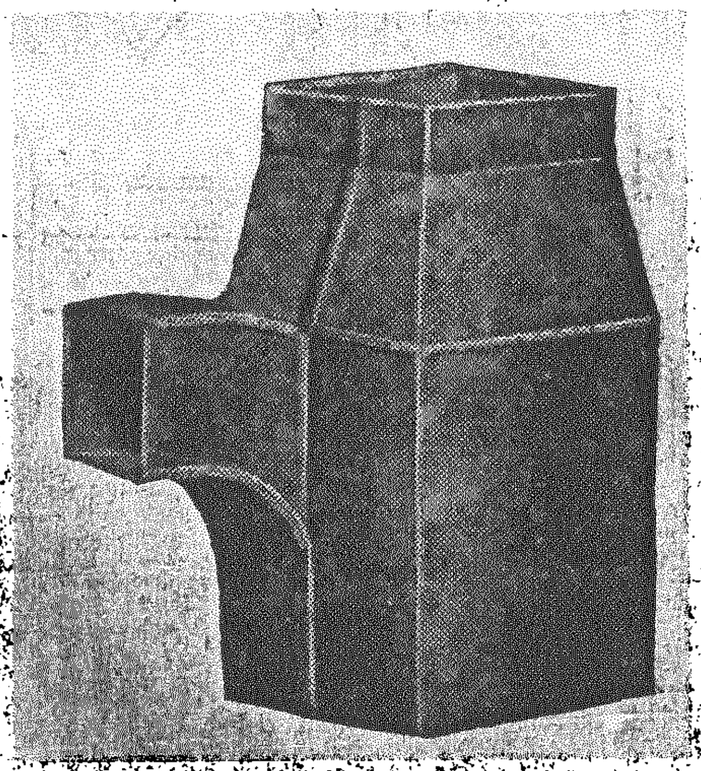
§ 3. КОСОЙ ТРОЙНИК ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

Тройник изготовляется из четырех частей по четырем шаблонам.

Построение шаблона 1

Шаблон представляет собой развертку двух стенок тройника и боковой стенки ответвления.

На горизонтальной прямой откладываем отрезки *АГ* и *ГВ*, равные соответственно сторонам нижнего основания тройника 500 и 450 *мм*.



Из точек *А*, *Г* и *В* восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *Аа* и *Вв*, равные размеру прямого участка тройника, т. е. 200 *мм*, отрезок *вс*, равный 400 *мм*, и отрезок *ГЗ*, равный высоте тройника, т. е. 950 *мм*.

Через точку *З* проводим прямую, параллельную отрезку *АВ*, и на этой прямой от точки *З* вправо и влево откладываем отрезки *ЗЖ* и *ЗД*, равные соответствующим сторонам верхнего основания ствола, т. е. 350 и 400 *мм*.

На перпендикулярах, опущенных из точек *Д* и *Ж*, откладываем отрезки *Дд* и *Жж* по 100 *мм* каждый (размер прямого участка тройника). От точки *а* влево по горизонтальной прямой откладываем отрезок aO_1, равный радиусу 200 *мм*, и проводим дугу *ак*.

Через точку *с* проводим прямую, параллельную отрезку *АВ*. Из центра O_1 радиусом 450 *мм* (радиус затылка ответвления) проводим дугу до пересечения с этой прямой. Точку пересечения обозначаем буквой *т*. Точки *с*, *ж* и *д*, *т* соединяем между собой прямыми линиями. Отрезки *жс* и *дт* равны 270 *мм* каждый.

От точек *н* и *к* влево по горизонтали откладываем отрезки *нН* и *кК*, равные 100 *мм* каждый. Точки *Н* и *К* соединяем прямой линией.

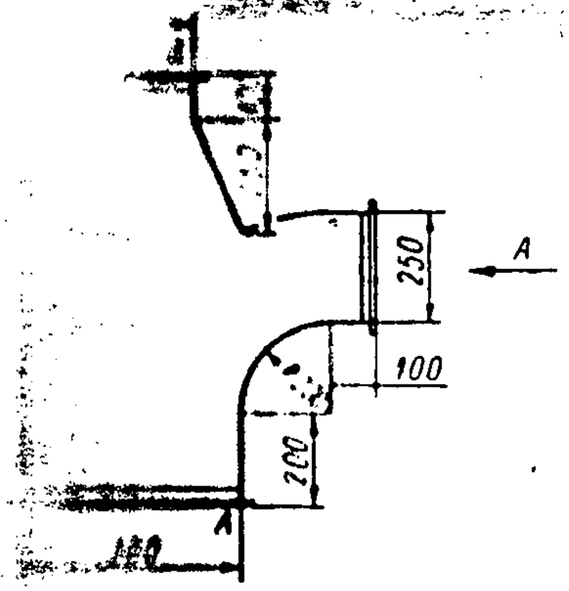
Построение шаблона 2

Этот шаблон является разверткой двух других стенок тройника.

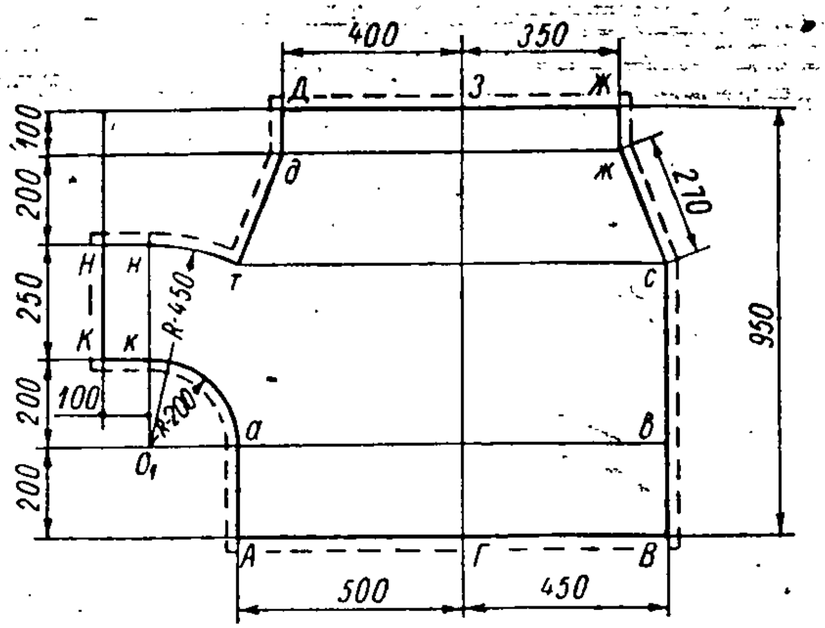
На горизонтальной прямой откладываем отрезки *ВБ* и *БП*, соответственно равные 500 и 250 *мм* (см. вид по стрелке *А*). Из точек *В*, *Б*, *П* восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *Вв*, *вс*, *сж*, *жЖ*, равные соответствующим отрезкам шаблона 1: отрезок *Бб*, равный 200 *мм*, и отрезок *бу*, равный 400 *мм*; отрезки *Пп*, *пф*, *фр* и *рР*, соответственно равные отрезкам *Вв*, *вс*, *сж* и *жЖ*. Через точки *Ж* и *ж* проводим прямые *ЖР* и *жр*, параллельные отрезку *ВП*, и от точек *Ж* и *ж* откладываем вправо отрезки *ЖЕ* и *же*, равные 400 *мм* каждый. Соединяем между собой точки *Е*, *е*, *у*. Отрезок *еу* равен 300 *мм*.

От точек *Р* и *р* по прямым *РЖ* и *рж* откладываем отрезки *РЕ* и *ре* по 150 *мм* каждый. Точки *Е*, *е*, *у* соединяем прямыми линиями.

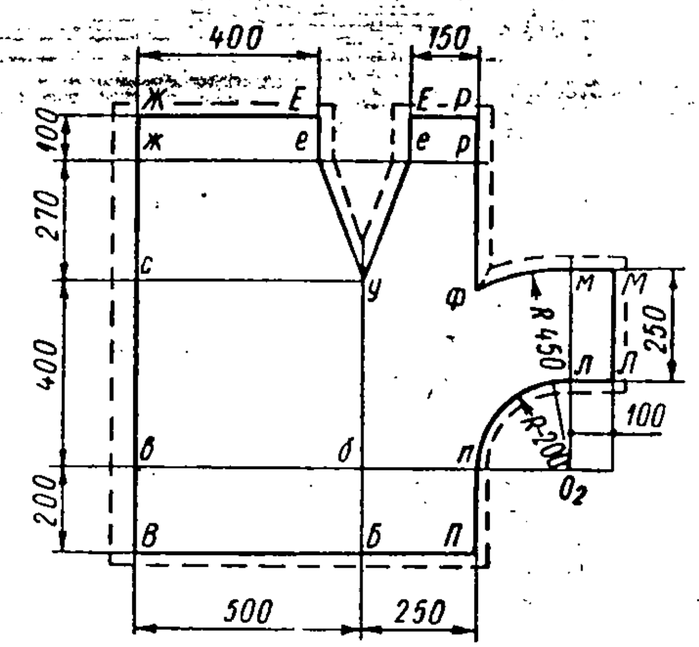
От точки *п* вправо по горизонтальной прямой откладываем отрезок nO_2, равный внутреннему радиусу ответвления; из точки O_2 радиусами 200 и 450 *мм* проводим дуги *лп* и *мф*. От точек *л* и *м* вправо откладываем отрезки *мМ* и *лЛ* по 100 *мм* каждый для крепления фланца. Точки *М* и *Л* соединяем прямой линией.



Шаблон 1



Шаблон 2



Построение шаблона 3

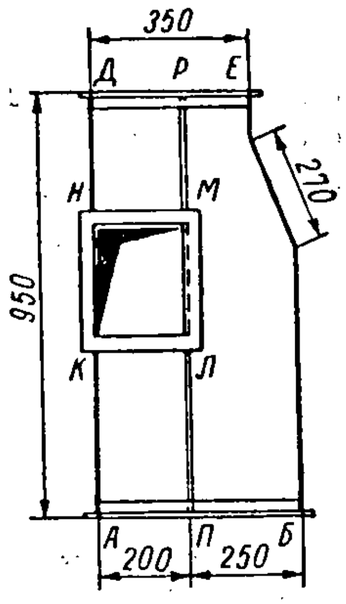
Шаблон 3 является разверткой **шейки** ответвления.

Он представляет собой прямоугольник со сторонами *ЛК* и *ПА*, **равными** 200 *мм*, и сторонами *ЛП* **и** *КА*, равными 610 *мм*, т. е. длине **дуг** *лп* (*ка*), и прямых участков *Лл* (*Кк*) и *пП* (*аА*).

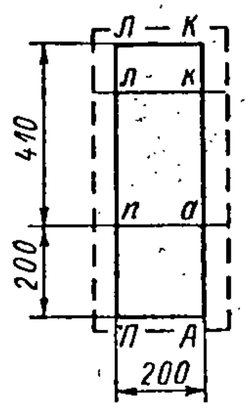
Построение шаблона 4

По шаблону изготовляется затылочная часть ответвления. Он представляет собой прямоугольник со сторонами *ДР* и *НМ*, равными 200 *мм*, и сторонами *ДН* и *РМ*, равными 680 *мм*, т. е. длине дуг *мф* (*нт*) и длине прямых участков *мМ* (*нН*), *фр* (*тд*) и *рР* (*дД*) (см. шаблоны 1 и 2).

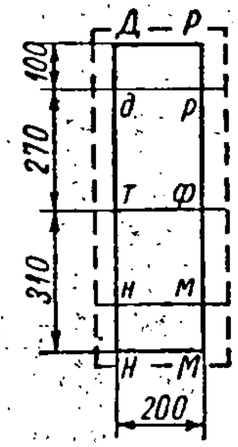
По стрелке А



Шаблон 3



Шаблон 4



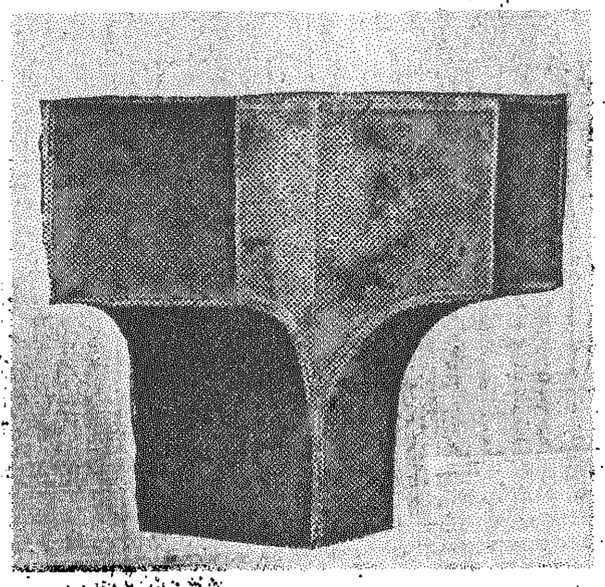
§ 4. ТРОЙНИК С ОТВЕТВЛЕНИЯМИ ПОД ПРЯМЫМ УГЛОМ

Такие тройники находят применение в том случае, если воздуховод прямоугольного сечения проходит в углу помещения, а ответвления от него прокладываются по двум взаимно перпендикулярным стенам.

Тройник изготовляется из пяти частей по пяти шаблонам.

Построение шаблона 1

Шаблон представляет собой развертку боковых стенок тройника.



На горизонтальной прямой откладываем отрезки *АБ* и *БВ* по 500 *мм* каждый (см. горизонтальную проекцию). На перпендикулярах, восставленных из точек *А*, *Б* и *В*, откладываем отрезки *Аа*, *Бб* и *Вв*, равные 300 *мм* каждый (длина прямого участка для крепления фланцев).

От точки *а* влево и от точки *в* вправо по горизонтали откладываем отрезки, равные радиусу 400 *мм*, и получаем центры O_1 и O_2, из которых радиусами, равными 400 *мм*, проводим дуги *аз* и *вн*, а радиусами, равными 900 *мм*,— дуги *бд* и *бк*.

Длину полученных дуг определяем как четвертую часть длины окружностей радиусом 400 и 900 *мм*:

$$\frac{3{,}14 \cdot 2 \cdot 400}{4} = 630 \text{ мм};$$

$$\frac{3{,}14 \cdot 2 \cdot 900}{4} = 1410 \text{ мм}.$$

От точек *д* и *з* влево и от точек *к* и *н* вправо по горизонтальным прямым откладываем отрезки *дД*, *зЗ*, *кК* и *нН*, равные 100 *мм* каждый, для крепления фланцев. Точки *Д*, *З* и *К*, *Н* соединяем прямыми линиями.

Построение шаблона 2

Шаблон 2 является разверткой передней части тройника.

На горизонтальной прямой откладываем отрезки *ЕП* и *ПЛ*, равные 500 *мм* каждый. От точек *Е* и *Л* по прямой *ЕЛ* откладываем внутрь по 100 *мм*, получаем точки *е* и *л*. Из точек *Е*, *е* и *л*, *Л* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ЕЖ*, *еж*, *лм* и *ЛМ*, равные 500 *мм*, т. е. соответствующие стороны ответвлений.

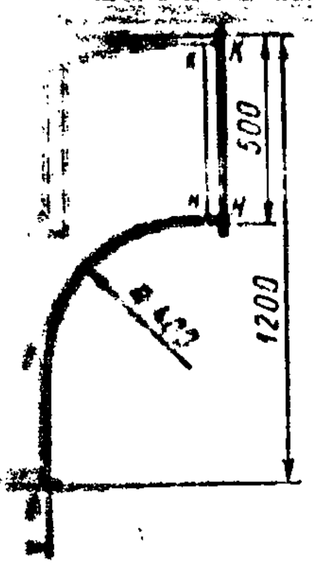
От точек *ж* и *м* вниз по перпендикулярам откладываем отрезки $жO_3$ и $мO_4$, равные внутреннему радиусу, т. е. 400 *мм*. Из полученных центров описываем дуги *мп* и *жп*.

Построение шаблона 3

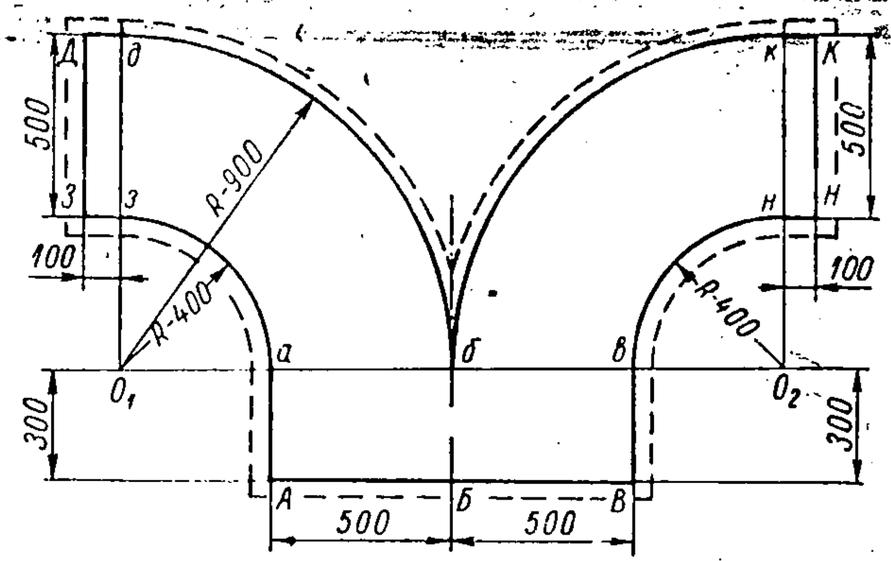
Шаблон 3 является разверткой затылочной части ответвлений тройника.

Под углом 45° к горизонту проводим две взаимно перпендикулярные линии, на которых откладываем отрезки *ЕП* и *ЛП* по 500 *мм* каждый (400+100 — на прямой участок). Из точек *Е* и *Л* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ЕД* и *ЛК* по 500 *мм* каждый. Через точки *Д* и *К* проводим прямые, параллельные отрезкам *ЕЛ* и *ЛП*, и на них откладываем отрезки *Дд* (100 *мм*), *др* (400 *мм*), *кК* (100 *мм*) и *кс* (400 *мм*.) По шаблону 1 измеряем длину дуги *бд* (*бк*), в данном случае она равна 1410 *мм*. Отрезок, равный разности между длиной дуги *бд* и отрезком *др*, т. е. 1010 *мм*, откладываем от точки *р* по плавной кривой до пересечения с вертикальной прямой, проведенной через точку *П*. Получаем точку *б*. Аналогично соединяем точку *с* и точку *б*.

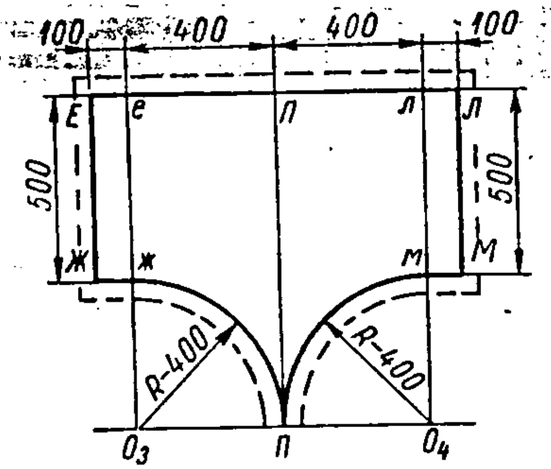
Шаблон 1

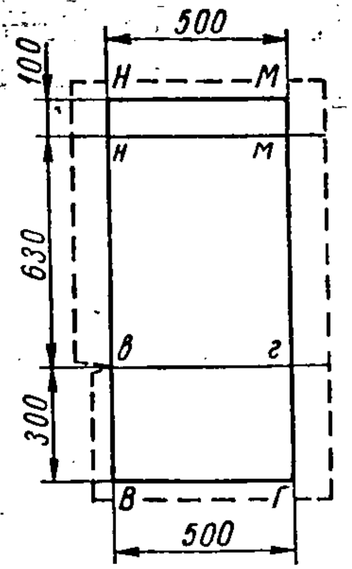


Шаблон 2



Шаблон 4





...ение шаблона 4

...н предназначен для из... шейки одного из ответ... ника. Он представляет ...угольник со сторонами, ... и 1030 *мм* (см. шаб...

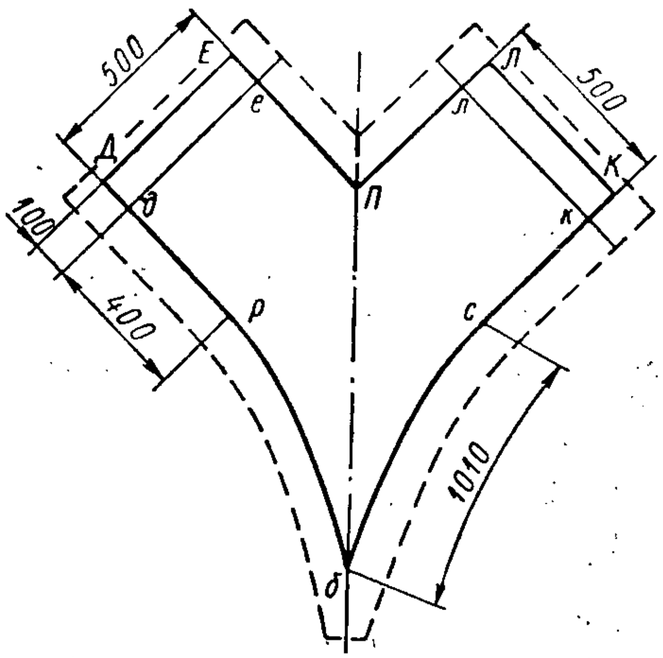
...ие *НВ* на участке *вВ* ...ходимо делать на фа... стальным боковым сторо... шаблона — на два

...троение шаблона 5

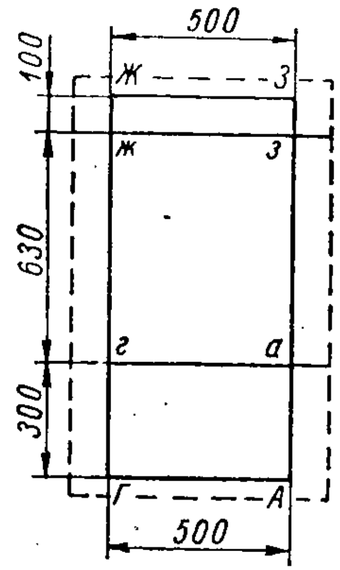
...аблон предназначен для ...ия шейки второго ответ... ника.

...меры и построения шаб... налогичны построению и ... шаблона 4, только при... ковым сторонам должен ... два фальца.

Шаблон 3



Шаблон 5



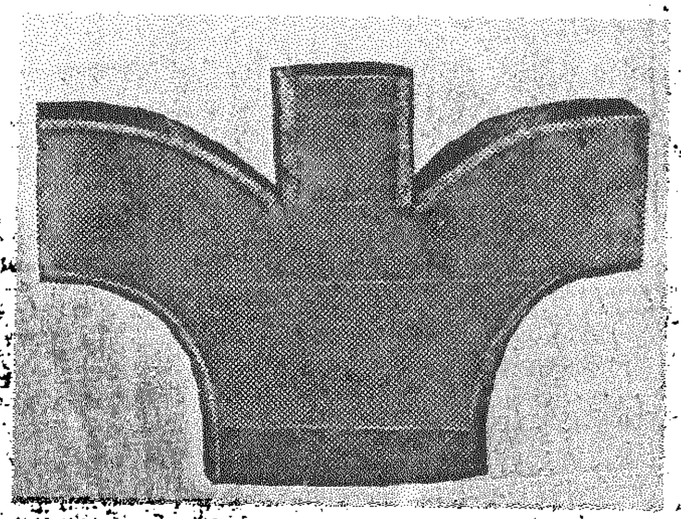
§ 5. КРЕСТОВИНА ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

Крестовина состоит из шести частей, для изготовления которых необходимо иметь четыре шаблона.

Построение шаблона 1

Шаблон 1 предназначен для изготовления задней стенки крестовины.

Проводим ось *ОО*. От точки O_1, лежащей на этой оси, вправо и влево по горизонтали откладываем отрезки $O_1А$ и $O_1Б$, равные 225 *мм* каждый; полученный отрезок *АБ* равен одной из нижних сторон ствола, т. е. 450 *мм*. В точках *А* и *Б* восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки, равные 100 *мм*; получаем соответственно точки *а* и *б*. От точек *а* и *б* по горизонтали откладываем отрезки размером 200 *мм*. Получаем точки O_2 и O_3, из которых радиусами, равными 200 и 450 *мм*, проводим дуги: *ад*, *ет*, *бв*, *гу*.



От точек *в, г, е, д* по горизонталям откладываем отрезки *вВ*, *гГ*, *еЕ*, *дД*, равные 50 *мм*. Точки *В* и *Г*, *Е* и *Д* соединяем между собой прямыми линиями.

В точках *т* и *у* (точках пересечения дуг *ет* и *гу* с горизонтальными отрезками прямой $O_4т$ и $O_4у$, равными 100 *мм*) восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *тж* и *уз*, равные 150 *мм* и отрезки *жЖ* и *зЗ*, равные 50 *мм*, для крепления фланца.

Построение шаблона 2

Шаблон 2 предназначен для изготовления передней стенки крестовины.

Проводим ось *ОО*. От точки O_5, лежащей на оси, в обе стороны по горизонтальной прямой откладываем отрезки, равные по 225 *мм* каждый. Полученный отрезок *ИК* равен второй стороне нижнего основания ствола, т. е. 450 *мм*.

Из точек *И* и *К* восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *Ии* и *Кк* по 120 *мм* каждый. Эта величина получается из решения прямоугольного треугольника с катетами 100 и 200 *мм*:

$$\sqrt{100^2+200^2}\approx 220 \text{ мм}.$$

Так как внутренний радиус ответвлений остается без изменения (200 *мм*), то отрезок длиной 20 *мм* (на отгиб передней стенки) прибавляется в шаблоне к прямому участку, т. е. к 100 *мм* (100+20=120).

От точек *и, к* по горизонтальной прямой откладываем отрезки, равные 200 *мм*, т. е. размеру внутреннего радиуса ответвлений. Из полученных центров O_6 и O_7 проводим дуги *ни* и *кл* радиусом 200 *мм* и дуги *пф* и *хм* радиусом 450 *мм*. От точек *п, н, м, л* откладываем отрезки, равные 50 *мм*. Получаем точки *П, Н* и *М, Л*, которые соединяем между собой.

Из точек *ф* и *х* — точек пересечения дуг *пф* и *мх* — с отрезками горизонтальных прямых $O_8ф$ и $O_8х$, равными 100 *мм*, восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *фр* и *хс*, равные 160 *мм* (этот размер получается из решения прямоугольного треугольника с катетами 150 и 50 *мм*), и отрезки *рР* и *сС*, равные 50 *мм*, для крепления фланца.

Построение шаблона 3

Шаблон 3 является разверткой боковой стороны верхней части ствола и затылка ответвления. По этому шаблону изготовляются две детали.

На горизонтальной прямой откладываем отрезки *Ее*, *ет*, *тж* и *жЖ*, соответственно равные 50, 400 *мм* (длина дуги, измеренная гибким метром по шаблону 1), 150 и 50 *мм*.

В полученных точках восставляем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ЕП*, *еп*, *тф*, равные 200 *мм*, т. е. соответствующей стороне ответвления, и отрезки *ЖР*

150 *мм*, т. е. боковой
его основания ствола.
точки *П*, *п*, *ф*, *р* и *Р*
жду собой прямыми
фр равен 160 *мм* (см.

...ение шаблона 4

4 является разверткой
ления.
фронтальной прямой от-
отрезки *Бб*, *бв* и *вВ*, со-
но равные 100, 310 и
ина отрезка *бв* равна дли-
(см. шаблон 1) или чет-
сти длины окружности
00 *мм*:

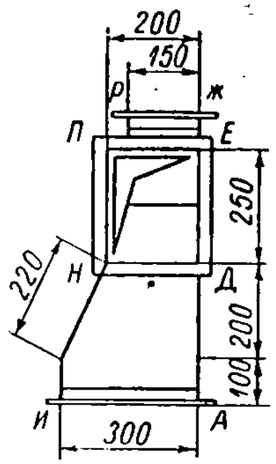
$$\frac{\text{А 11·2·200}}{4} \approx 310 \text{ мм}.$$

ках *Б*, *б*, *в* и *В* восстав-
сендикуляры, на которых
ем отрезки *БК* и *бк*, рав-
мм, т. е. боковой стороне
основания ствола, и отрез-
вл, равные 200 *мм*, т. е.
вующей стороне ответвле-

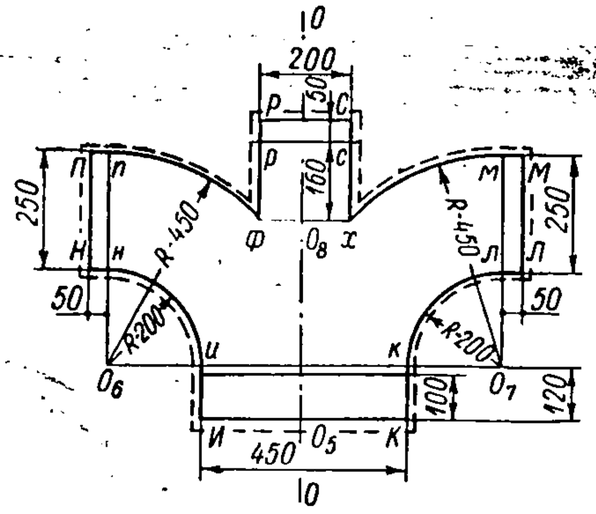
К, *к* и *л*, *Л* соединяем меж-
прямыми линиями, точки
дуге произвольным ра-
В данном случае центр
ги находится в точке O_9.
этому шаблону надо изгото-
все детали.

→*А*

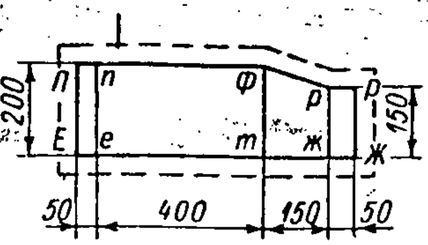
По стрелке А

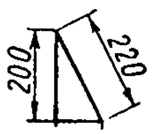


Шаблон 2

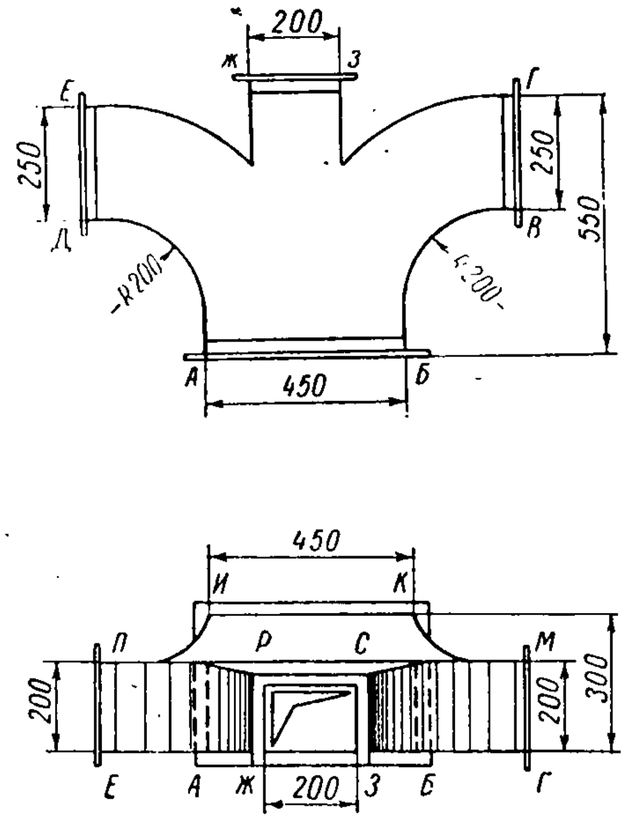


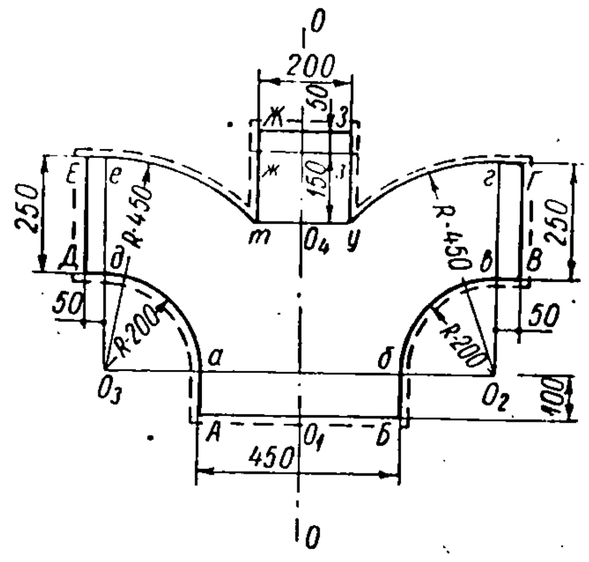
Шаблон 3



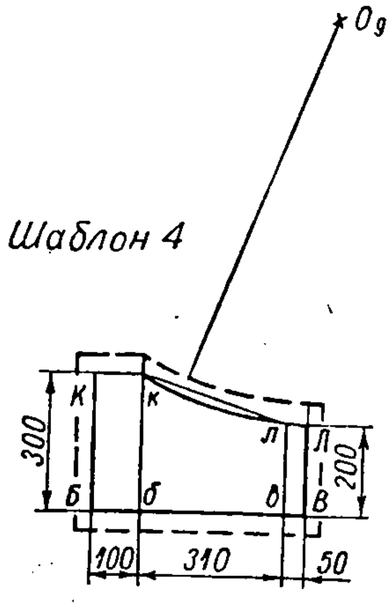


Шаблон 1





Шаблон 4



§ 6. ШТАНООБРАЗНЫЙ ТРОЙНИК КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ D=500 ММ



Тройник изготовляется из двух частей по одному шаблону.

Построение шаблона

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *аб*, равный 500 *мм*, т. е. диаметру ствола. Через середину этого отрезка, точку O_1, проводим ось *ОО*, перпендикулярную отрезку *аб*. От точки O_1 вниз по оси *ОО* откладываем отрезок O_1O_2, равный 750 *мм*, т. е. высоте тройника. От точки O_2 в обе стороны по горизонтальной прямой откладываем отрезки $O_2в$ и $O_2г$, равные 125 *мм* каждый. Полученный отрезок *вг* равен 250 *мм*, т. е. диаметру ответвления.

Через точки *а, в* и *б, г* проводим прямые до пересечения с осью *ОО*. Получаем точку O_3, из которой радиусом $O_3а$ проводим дугу *де*, равную 1570 *мм*, т. е. длине окружности ствола, а радиусом $O_3в$ — дугу $АО_4А$, равную 785 *мм*, т. е. длине окружности ответвления.

Соединяем точки *д, А* и *е, А* прямыми линиями, на которых от точек *А, А* вверх откладываем отрезки *АБ*, *АБ*, равные 690 *мм*, т. е. длине боковых сторон тройника.

Делим дуги *де* и $АО_4А$ на восемь равных частей и полученные точки соответственно соединяем между собой. От точки O_4 вверх по оси *ОО* откладываем отрезок O_4O_5, равный 180 *мм*, т. е. длине шейки тройника. На дуге *де* отмечаем точками *В, Г* горловину длины окружности ствола и соединяем эти точки с точкой O_5 плавной кривой (по лекалу).

Нахождение отдельных точек этой кривой видно из чертежа.

Точки *Б* и *В*, *Б* и *Г* также необходимо соединить по дуге. Для этого соединяем точки *Б, В* и *Г, Б*, и из точек *з*, *и*, делящих отрезки пополам, восставляем перпендикуляры и проводим их до пересечения с продолжением прямых *АБ*, *АБ*. Точки пересечения этих прямых и будут центрами дуг *БВ* и *БГ*, длина которых должна быть равна четвертой части длины окружности радиуса 392 *мм*.

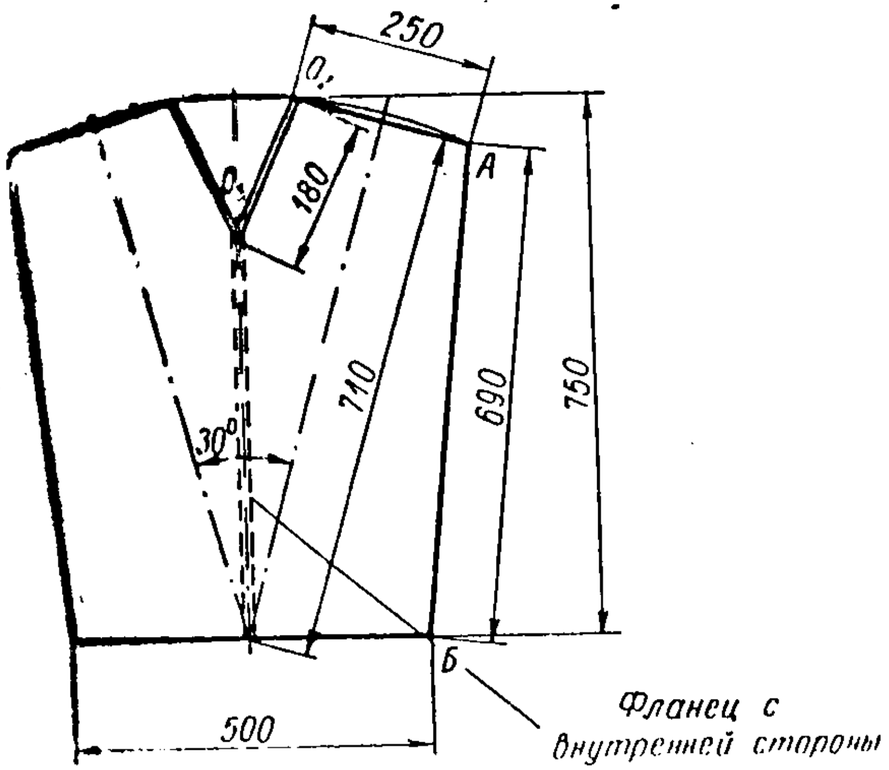
К боковым сторонам шаблона прибавляем на фалец, а к вырезу $ВО_5Г$ на две загибки. У второй детали, изготовленной по этому же шаблону, к вырезу прибавляем только на одну загибку.

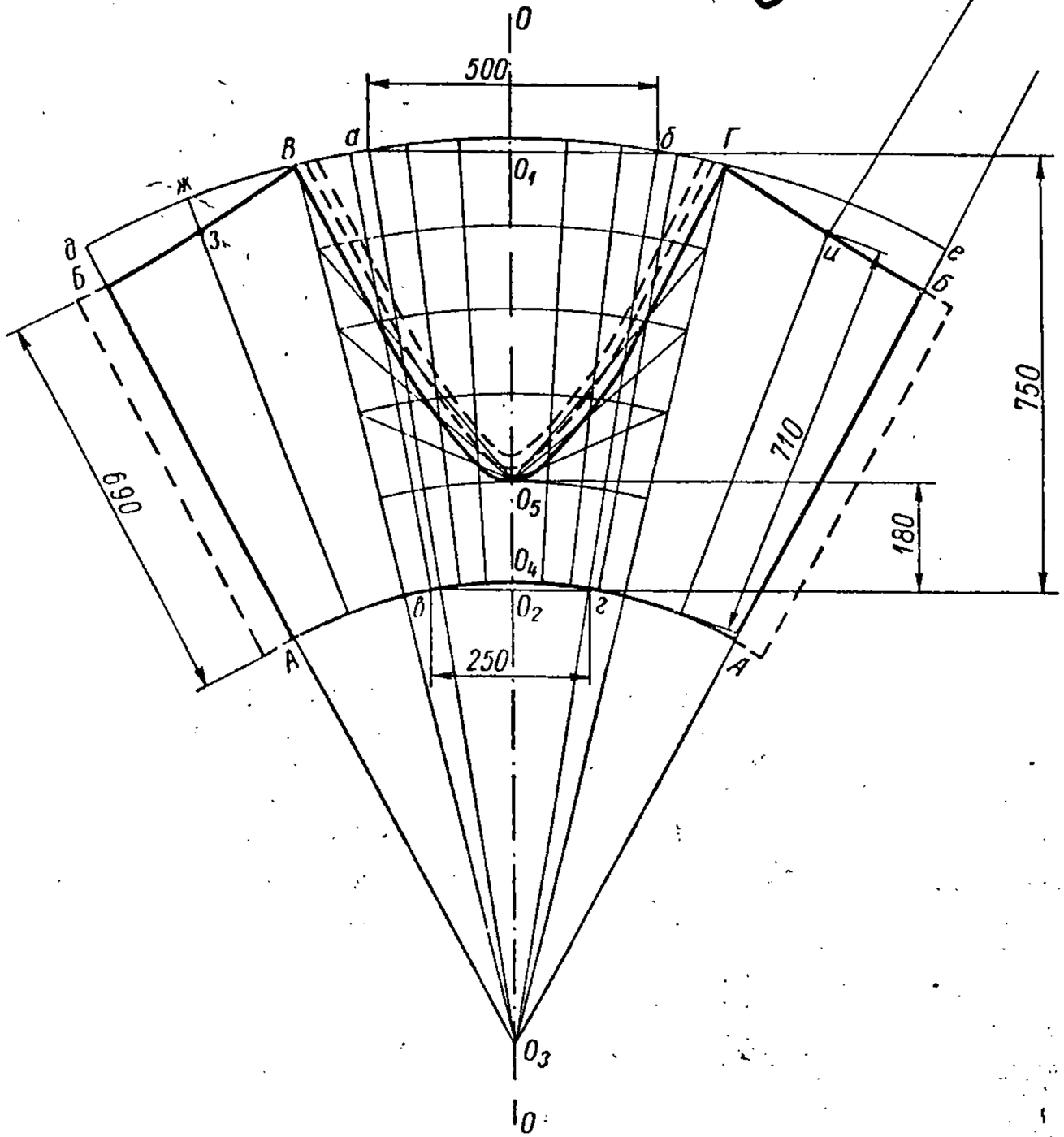
У первой детали разбортовываем одну загибку и, положив на нее вторую деталь, сколачиваем загибку, затем вторично разбортовываем детали и сколачиваем фалец. После этого выгибаем детали, придавая им форму тройника.

Высота тройников и крестовин зависит от диаметра ствола:

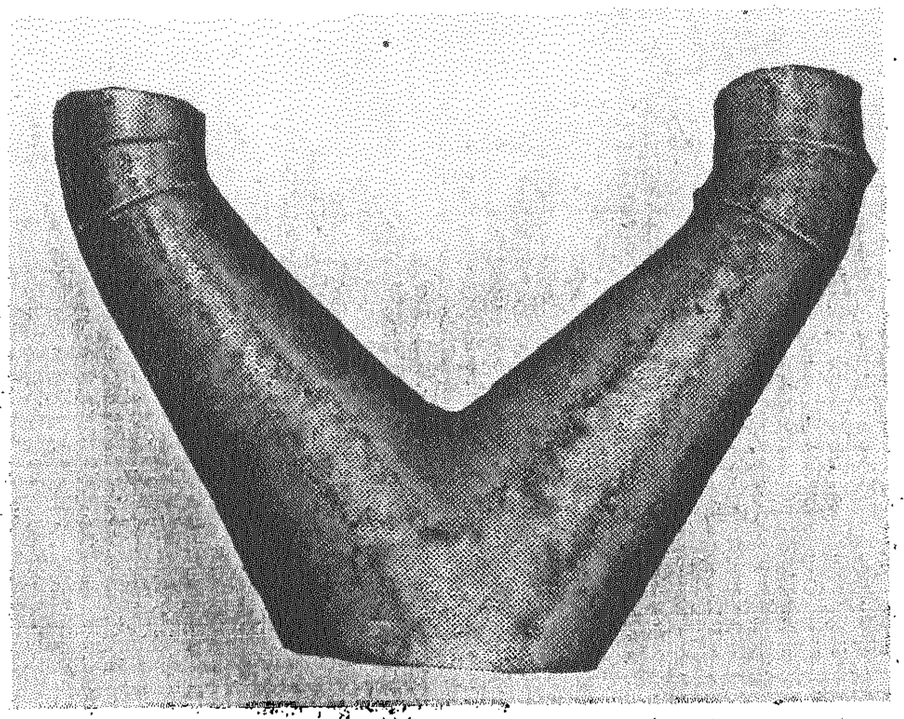
при $D=$ 100 *мм* высота 250 *мм*;
» $D=$ 500 » » 750 »;
» $D=$1000 » » 1200 ».

Шаблон


250
O_1
180
A
O_2
710
690
750
30°
б
500
Фланец с
внутренней стороны


O
500
В
а
б
Г
ж
а
б
$З_1$
O_1
O_5
O_4
O_2
O_3
O
690
710
750
180
в
г
250
A

§ 7. ШТАНООБРАЗНЫЙ ТРОЙНИК КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ D=600 ММ



Тройник изготовляется из двух частей по одному шаблону.

Шаблон 2 служит для изготовления полуотвода.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *аб*, равный диаметру ствола, т. е. 600 *мм*. Через середину этого отрезка, точку O_1, проводим ось *ОО*, перпендикулярную отрезку *аб*. От точки O_1 вниз по оси *ОО* откладываем отрезок O_1O_2, равный высоте тройника, т. е. 900 *мм*. От точки O_2 вправо и влево по горизонтали откладываем отрезки $O_2в$ и $O_2г$, равные 150 *мм*, отрезок *вг* равен 300 *мм*, т. е. диаметру ответвления.

Через точки *а, в* и *б, г* проводим прямые до пересечения с осью *ОО*. Из полученного центра O_3 радиусом $O_3а$ проводим дугу *де*, равную 1884 *мм*, т. е. длине окружности ствола, радиусом $O_3в$ — дугу $АO_4А$, равную 942 *мм*, т. е. длине окружности ответвления.

От точек *А*, *А* по прямым *Ад* и *Ае* вверх откладываем отрезки *АБ*, *АБ*, равные 840 *мм*, т. е. длине боковых сторон тройника.

От точки O_4 вверх по оси *ОО* откладываем отрезок O_4O_5, равный длине шейки, т. е. 640 *мм*.

Делим дуги *де* и $АO_4А$ на четыре равные части, получаем точки *ж, з* и $ж_1, з_1$, которые соответственно соединяем между собой.

Соединяем точки $O_5, ж$ и $O_5, з$ прямыми линиями, которые продолжаем до пересечения с продолжением линий *Ад* и *Ае*. Получаем точки O_6 и O_7.

Из точек *д* и *е* радиусами, равными отрезкам *дж* и *ез*, проводим дуги *ик* и *лм*.

Из центров O_6 и O_7 радиусами $O_6Б$ и $O_7Б$ проводим дуги до пересечения с дугами *ик* и *лм*. Получаем точки B_1 и $Г_1$. Если мы измерим эти дуги, т. е. дуги $БВ_1$ и $БГ_1$, то окажется, что они не равны, как это необходимо, четвертой части длины окружности ствола, т. е.

$$\frac{1884}{4} = 471 \text{ мм}.$$

Поэтому на продолжениях прямых *Ад* и *Ае* находим центры O_8 и O_9, из которых бы проведенные дуги радиусом $O_8Б$ — дуга *БВ* и радиусом $O_9Б$ — дуга *БГ* были равны 471 *мм*.

Вырез $ВO_5Г$ очерчиваем по лекалу.

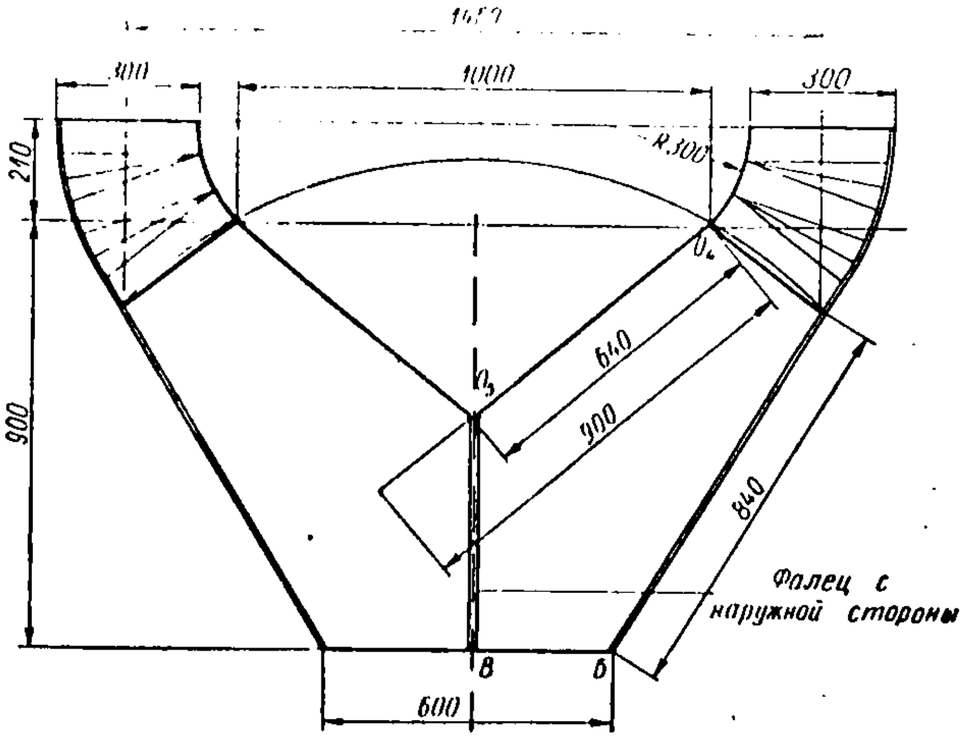
К боковым сторонам приблавляем на фалец, к вырезу $ВO_5Г$ — на двойной фалец.

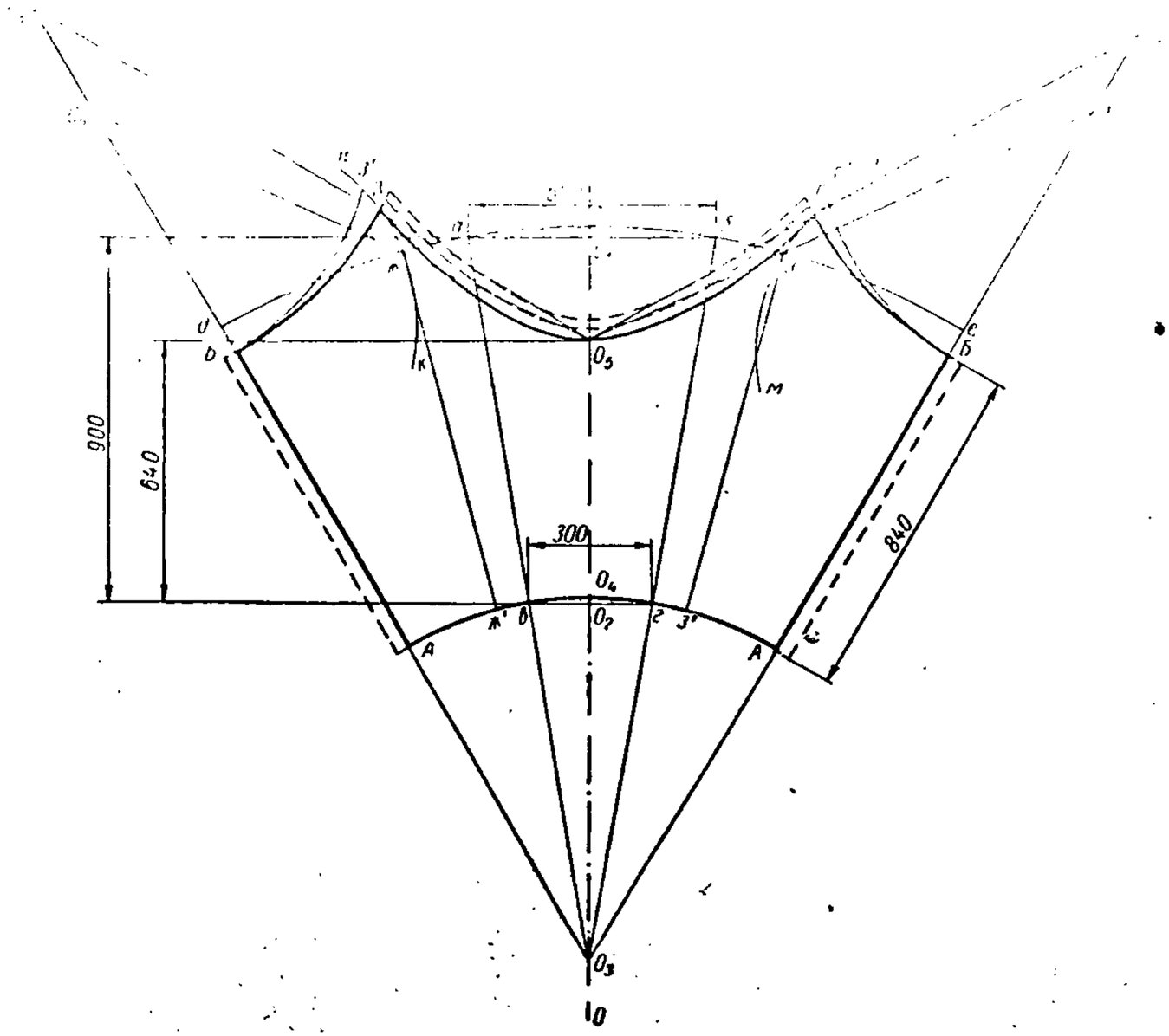
У второй детали, изготовленной по этому шаблону, к вырезу прибавляем только на одну загибку.

Построение шаблона 2

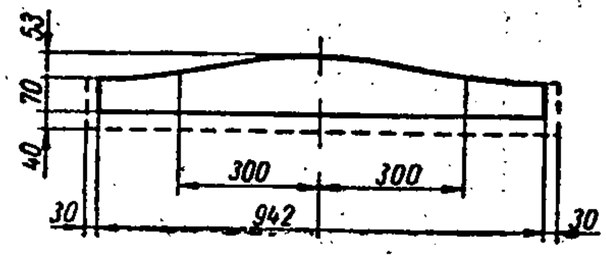
Построение шаблона 2 аналогично построению шаблона стакана для отвода из трех звеньев.

На вертикальной проекции дана разметка всех звеньев данного отвода.


1450
300
1000
300
210
900
R.300
O_4
O_3
640
900
840
Фалец с наружной стороны
В
Б
600


900
640
300
O_5
O_4
O_7
O_3
О
К
М
А
Ж'
Б
2
3'
Е
Д
840

Шаблон 2


53
70
40
300
300
30
942
30

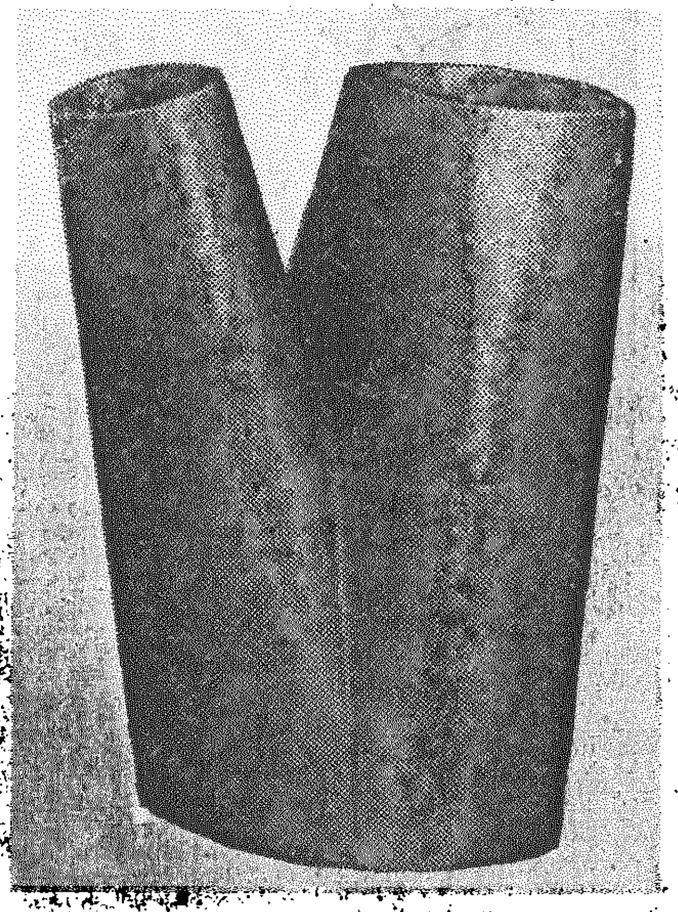
§ 8. КОСОЙ ТРОЙНИК КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ D=600 ММ [РЕЕЧНЫЙ]

Для изготовления тройника необходимы два шаблона.

Шаблон 1 служит для изготовления ответвления тройника, шаблон 2 — его ствола.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *аб*, равный 600 *мм*, т. е. диаметру нижнего основания ответвления. Через середину отрезка *аб*, точку O_1, проводим ось



OO и от точки O_1 вниз откладываем отрезок O_1O_2, равный 900 *мм*, т. е. высоте тройника. От точки O_2 вправо и влево по горизонтальной прямой откладываем отрезки $O_2в$ и $O_2г$, равные 125 *мм* каждый. Отрезок *вг* равен 250 *мм*, т. е. диаметру верхнего основания ответвления. Через точки *а, в* и *б, г* проводим прямые до пересечения с осью OO. Из полученного центра O_3 радиусом O_3a проводим дугу *дабе*, равную 1884 *мм*, и радиусом $O_3в$ — дугу AO_5A, равную 785 *мм*. Точки *А, д* и *А, е* соединяем между собой, и по полученным прямым вверх от точек *А, А* откладываем отрезки *АВ, АВ*, равные 180 *мм*, т. е. длине шейки, а отрезки *Вд, Ве* делим на четыре равные части (точки *и, к, л*). Дуги AO_5O и *да, бе* делим также на четыре равные части. Полученные точки *ж, Г, з, Д* соединяем между собой.

Из центра O_3 проводим дуги *им, кн, лп*, а из точки *В* — лучи к точкам *м, н, п, Г*. Отрезки *дГ* и *Аж* также делим на четыре части и находим точки пересечения их с лучами. Полученные точки *1, 2, 3* соединяем плавной кривой между собой и с точками *В* и *Г*. Аналогично строим кривую *ВД*. Делаем припуск на фалец и на отгиб под рейку.

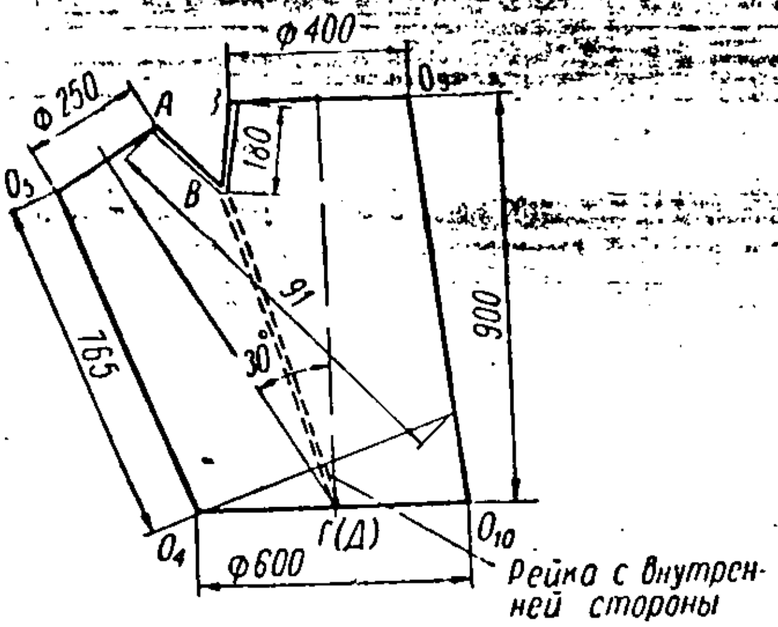
Построение шаблона 2

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *рс*, равный 600 *мм*, т. е. диаметру нижнего основания ствола. Через середину отрезка *рс* проводим ось OO и от точки O_6 откладываем вниз отрезок O_6O_7, равный высоте тройника. Через точку O_7 проводим прямую, параллельную отрезку *рс*, и на ней от точки O_7 откладываем отрезки $O_7т$ и $O_7у$, равные 200 *мм*. Отрезок *ту* равен 400 *мм*, т. е. диаметру верхнего основания ствола. Соединяем точки *р, т* и *с, у* и продолжаем эти линии до пересечения с осью OO. Из полученного центра O_8 проводим дугу $фO_9x$, равную длине окружности нижнего основания ствола, и дугу $ЗO_{10}З$, равную длине окружности верхнего основания ствола.

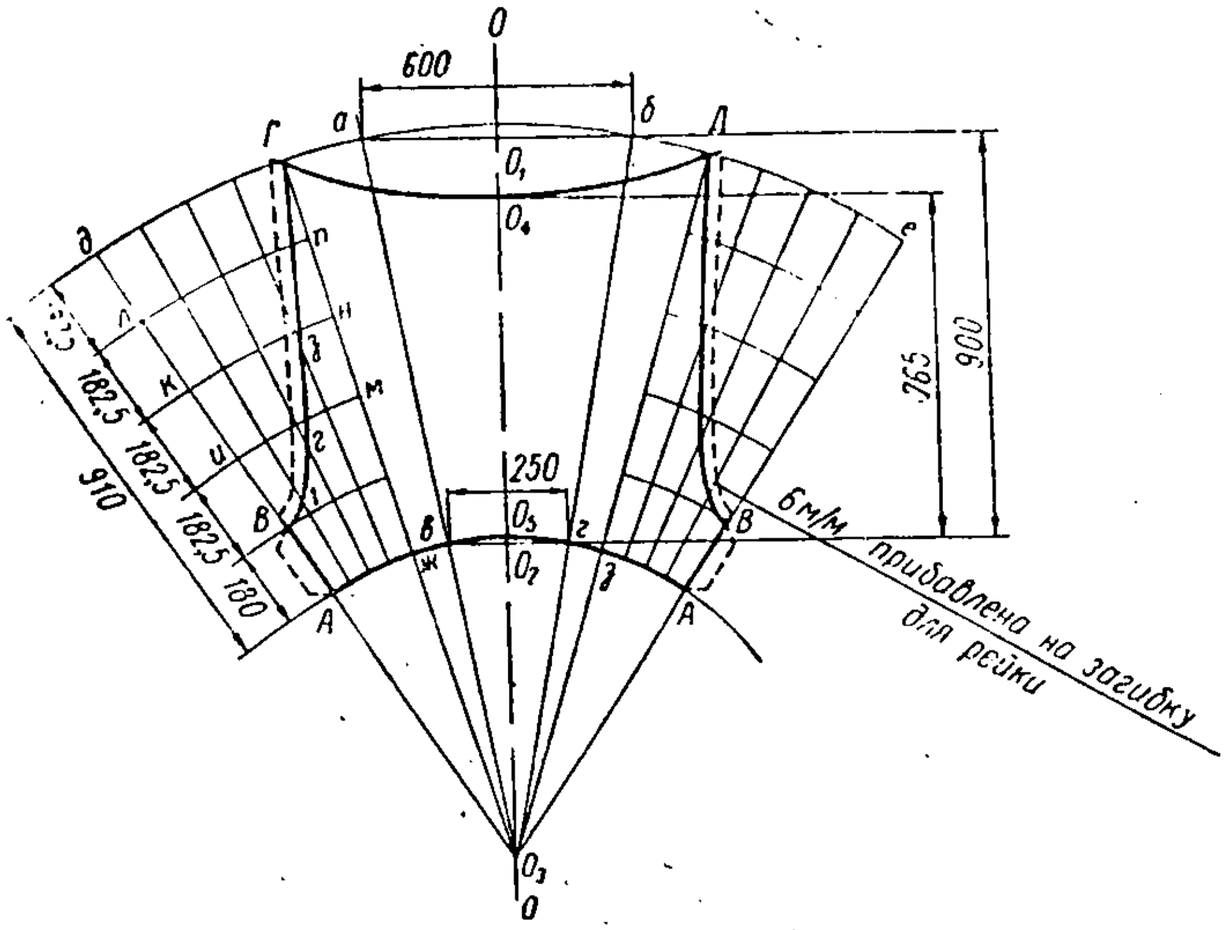
Соединяем точки *ф, З* и *х, З* и от точек *З, З* вверх откладываем отрезки *ЗВ, ЗВ*, равные 180 *мм*, т. е. длине шейки.

Делим дугу $фO_9x$ на четыре части, и полученные точки *Г, Д* соединяем с точками *В, В*. Для получения плавной кривой накладываем шаблон *1* на шаблон *2* так, чтобы совпали вышеуказанные точки, и очерчиваем кривые *ВГ* и *ДВ*. Прибавляем к сторонам *ВЗ* и *ВЗ* на фалец.

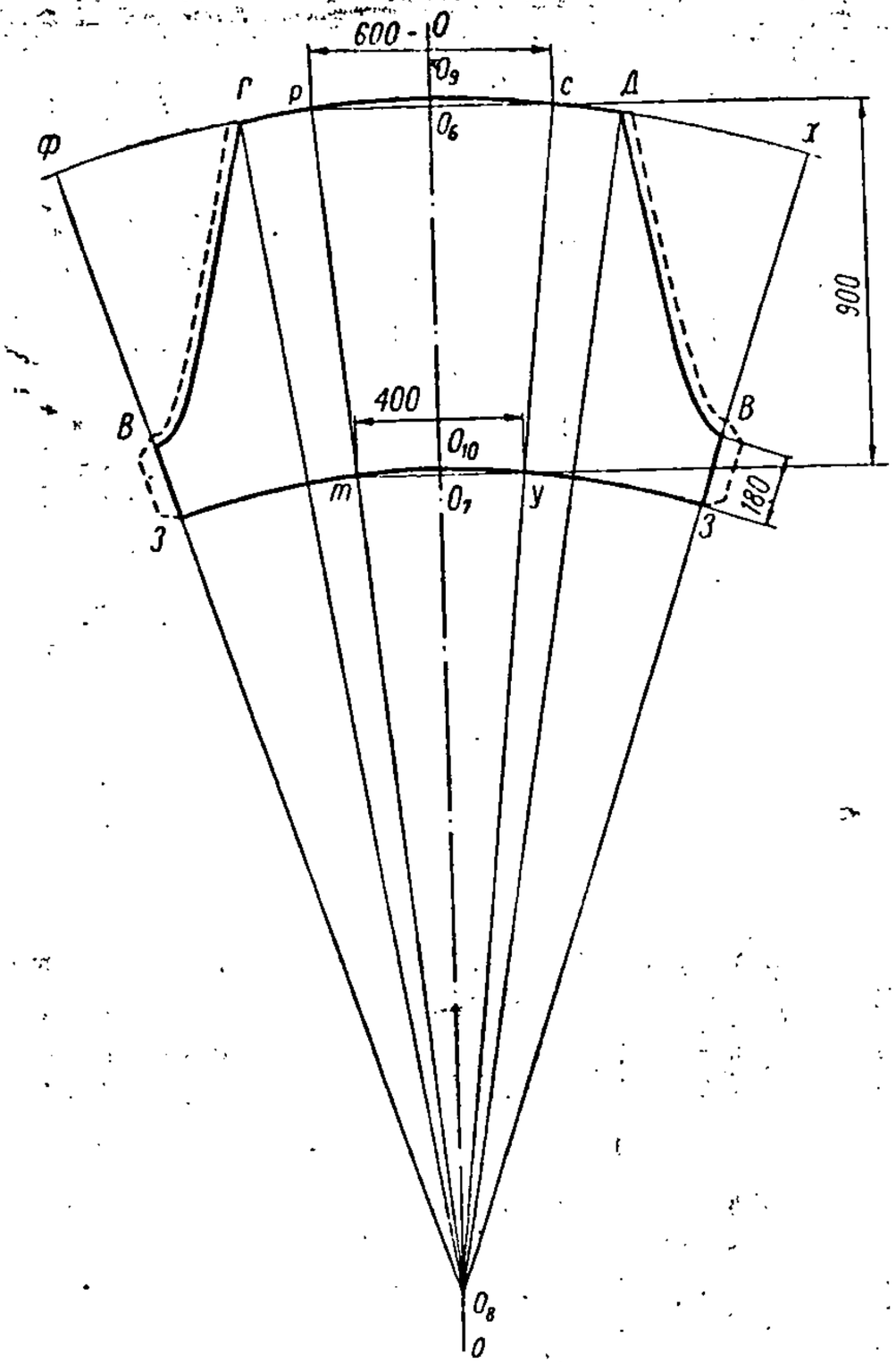
Рейка представляет собой полосу железа длиной 800 *мм* и шириной 24 *мм*. Загибаем рейку с двух сторон и сколачиваем ее с ответвлением и стволом тройника так, чтобы получилось плотное соединение.



Шаблон 1



Шаблон 2



§ 9. КОСОЙ ТРОЙНИК

Тройник изготовляется из двух частей по двум шаблонам.

Построение шаблона 1

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *аб*, равный 600 *мм*, т. е. диаметру нижнего основания ответвления. Через середину этого отрезка, точку O_1, проводим ось *ОО*, перпендикулярную отрезку *аб*. По этой прямой от точки O_1 вниз откладываем отрезок O_1O_2, равный высоте тройника, т. е. 900 *мм*. От точки O_2 в обе стороны по горизонтальной прямой откладываем отрезки $O_2в$ и $O_2г$, равные 150 *мм*. Отрезок *вг* равен 300 *мм*, т. е. диаметру верхнего основания ответвления. Соединяем точки *а*, *в* и *б*, *г* прямыми линиями, которые продолжаем до пересечения с осью *ОО*. Получаем точку O_3, из которой радиусом O_3a проводим дугу *де*, равную 1884 *мм*, т. е. длине окружности нижнего основания ответвления, а радиусом $O_3в$ — дугу $АO_4А$, равную 942 *мм*, т. е. длине окружности верхнего основания ответвления.

Точки *А,д* и *А,е* соединяем прямыми линиями, на которых от точек *А*, *А* вверх откладываем отрезки *АБ*, равные 740 *мм*, т. е. длине боковой стороны ответвления.

Дуги *де* и $АO_4А$ делим на восемь равных частей; полученные точки *ж*, $ж_1$; *В*, *м*; *з*, $з_1$; *и*, $и_1$; *Г*, *л*; *к*, $к_1$ соединяем между собой прямыми линиями.

От точки O_4 вверх по оси *ОО* откладываем отрезок $O_4Д$, равный 264 *мм*, т. е. длине шейки ответвления. Радиусом $O_5Д$, равным четвертой части длины шейки очерчиваем дугу, к которой из точек *В* и *Г* проводим касательные. Точки касания *н*, *п* соединяем соответственно с точками *В* и *Г* по дуге плавной кривой. Точки *Б,В* и *Б,Г* соединяем по дуге.

К боковым сторонам шаблона прибавляем на фалец, а к вырезу — на одну загибку.

Построение шаблона 2

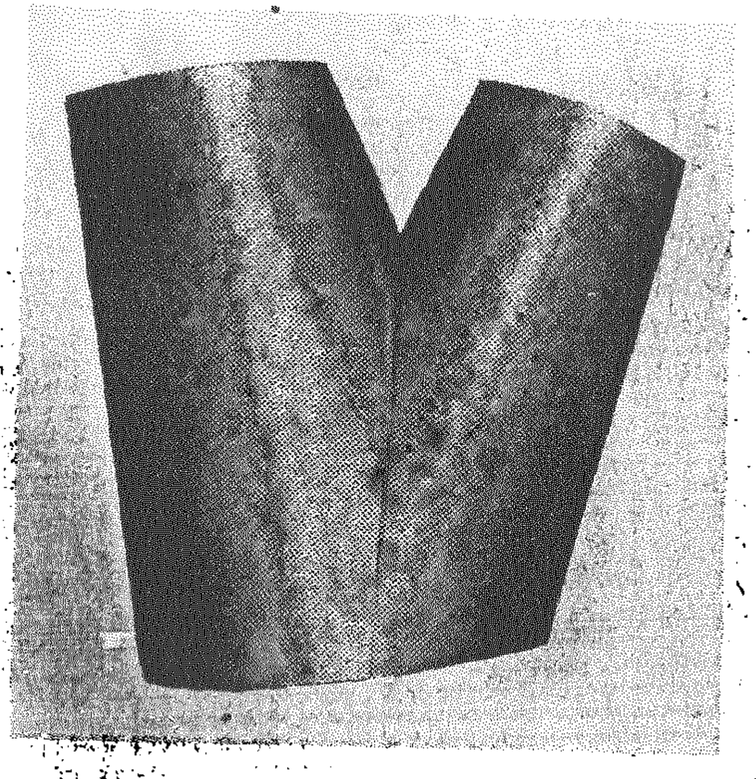
Шаблон 2 служит для изготовления ствола тройника.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *рс*, равный 1154 *мм*. Через середину отрезка *рс* проводим ось *ОО*, перпендикулярную данному отрезку. От точки O_6 вниз по оси *ОО* откладываем отрезок O_6O_7, равный 900 *мм*, т. е. высоте тройника, которая равна полутора диаметрам нижнего основания ствола. От точки O_7 в обе стороны по горизонтали откладываем отрезки $O_7т$ и $O_7у$, равные 314 *мм*. Полученный отрезок *ту* равен 628 *мм*, т. е. половине длины окружности верхнего основания ствола.

Соединяем точки *р,т* и *с,у* прямыми линиями, которые продолжаем до пересечения с осью *ОО*. Получаем точку O_8, из которой радиусом $O_8т$ проводим дугу $фO_9х$, равную 1256 *мм*, т. е. длине окружности верхнего основания ствола. Из точек *т,у* радиусами, равными 314 *мм*, т. е. четвертой части длины окружности верхнего основания тройника, проводим дуги *цч* и $ц_1ч_1$. Точки пересечения данных дуг с дугой $фO_9х$ обозначаем точками *ш*, $ш_1$.

От точек *ш* и $ш_1$ вверх по дугам *цч* и $ц_1ч_1$ откладываем отрезки, равные 50 *мм*; получаем точки *Е,Е*.

От точки O_9 вверх по оси *ОО* откладываем отрезок O_9O_{10}, рав-



...ра O_3 (...) ...ружностей. Из центра O_3 радиусом $O_3 O_9$ проводим дугу, точки пересечения которой с прямыми $рг$ и $ер$ обозначаем буквами $щ$, $э$. Из точек $щ$ и $э$ проводим дуги $юя$ и $ю_1я_1$ радиусами, равными 365 *мм*. Этот размер получается следующим образом: длина окружности нижнего основания ствола равна 1884 *мм*, а длина дуги $щO_{10}э$ равна 1154 *мм*; следовательно, расстояние до дуг $юя$ и $ю_1я_1$ будет:

$$\frac{1884 - 1154}{2} = 365 \text{ мм}.$$

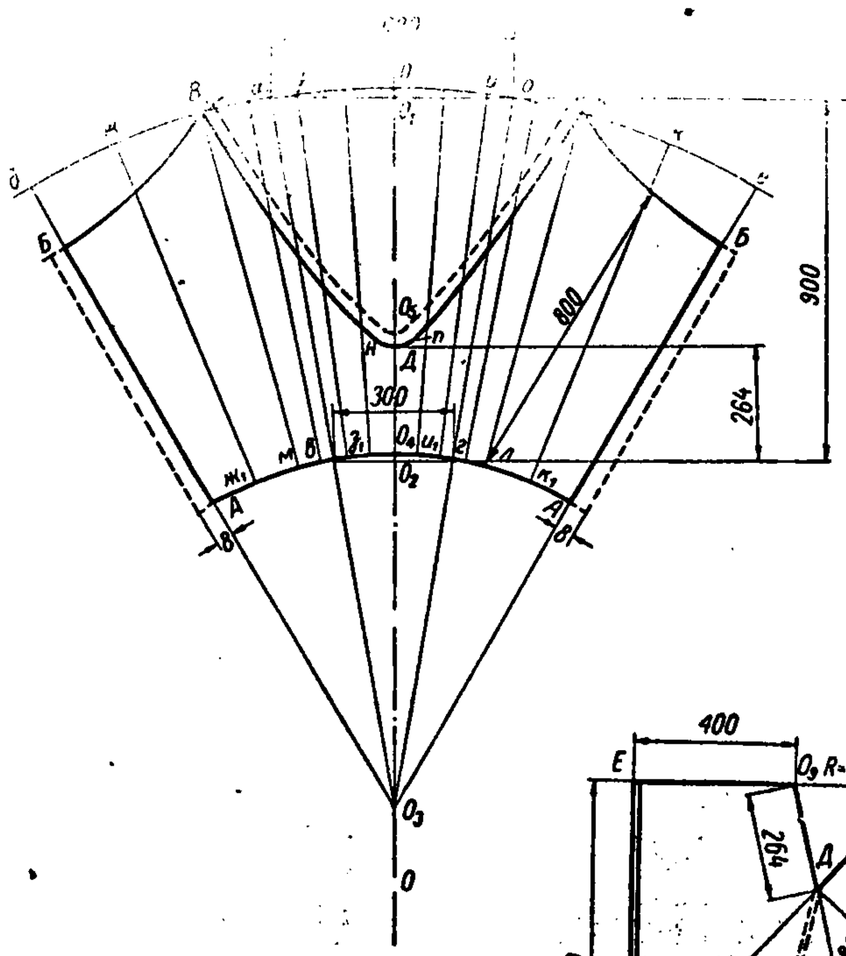
Из точек *Е*, *Е* к дугам *юя* и $ю_1я_1$ проводим касательные так, чтобы длина сторон *ЕЖ*,*ЕЖ* (точ... *Ж*, *Ж* — точки касания) была ...на высоте тройника, т. е. 900 *мм*.

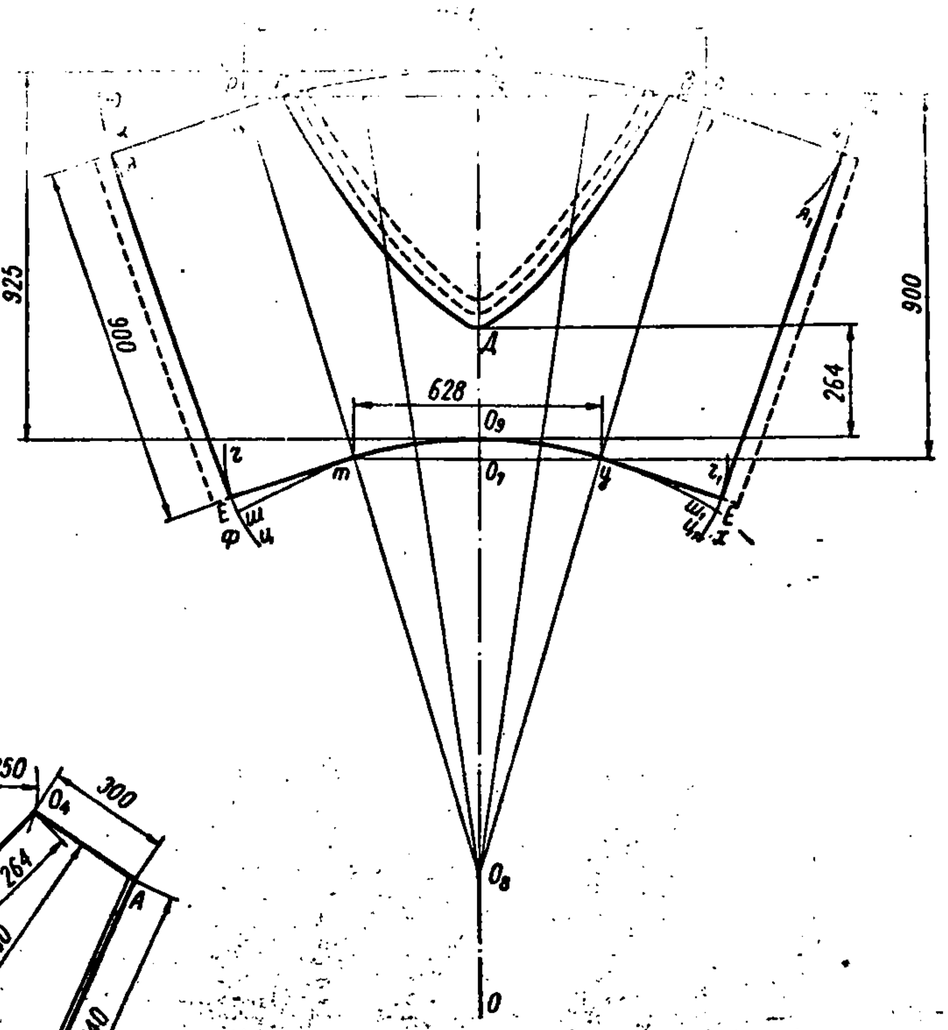
Точки *Ж*,*щ* и *Ж*,*э* соединяем прямыми линиями.

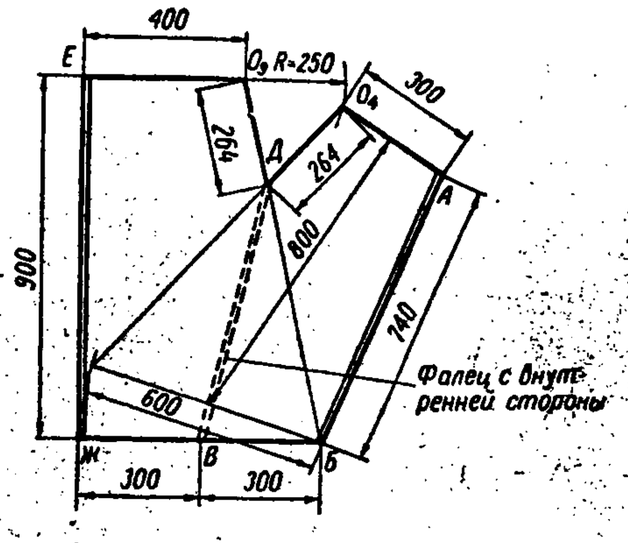
От точки O_9 вверх по оси *ОО* откладываем отрезок $O_9Д$, равный длине шейки тройника, т. е. 264 *мм*.

Шаблон *1* накладываем на шаблон 2 так, чтобы совпали точки *В*, *Д*, и очерчиваем вырез *ГДВ*, прибавляя на первую загибку.

К боковым сторонам прибавляем на фалец.







§ 1. ШИБЕР ДЛЯ ВОЗДУХОВОДА КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



Шиберы и движки применяются для регулирования объемов подаваемого или извлекаемого воздуха и устанавливаются непосредственно на вентиляторах или воздуховодах.

Так как данный шибер вставляется в звено воздуховода, то дается раскрой этого звена по шаблону 1. Деталь 1 служит для изготовления шибера, деталь 2 — для изготовления планки, к которой крепится шибер.

Построение шаблона 1

Размечаем прямоугольник длиной 942 *мм*, т. е. равной длине окружности звена воздуховода, и шириной, равной 200 *мм*, т. е. длине звена.

Через середину отрезка *АА*, точку O_1, проводим ось *ОО*, перпендикулярную стороне *АА*, и на ней от точки O_1 вниз откладываем отрезок O_1O_2, равный 100 *мм*, т. е. половине длины звена.

Через точку O_2 проводим прямую *аб*, параллельную сторонам *АА* и *ББ*.

По оси $O_2б$ прорезаем щель шириной 2 *мм* для шибера, а по оси $O_2а$ выкатываем валик шириной 5 *мм*.

От точки O_1 вправо по прямой O_1A откладываем отрезок $O_1в$, равный половине стороны O_1A. Из полученной точки опускаем перпендикуляр, на котором откладываем отрезок *вг*, равный 50 *мм*.

Место на шаблоне, обозначенное буквами *д*, *г*, *е*, *к*, *и*, *ж*, *з*, *л*, *д*, является местом прикрепления детали 2.

Деталь 1 — шибер диаметром 310 *мм* — изготовляется из стали толщиной 1 *мм*.

В ручке шибера делаем отверстие для крепления цепочки.

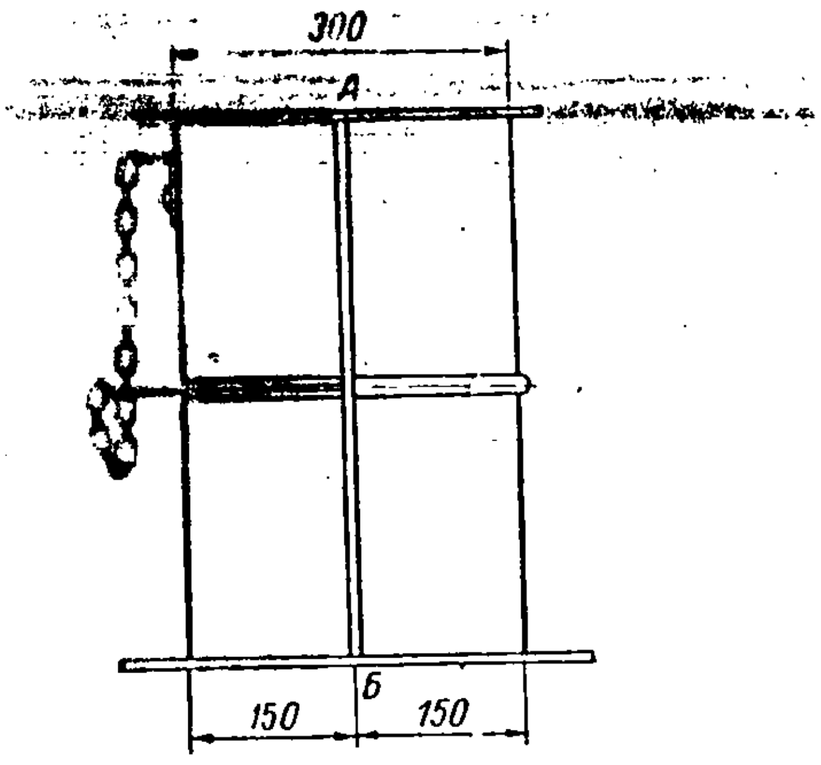
Деталь 2 изготовляется по размерам, указанным на чертеже.

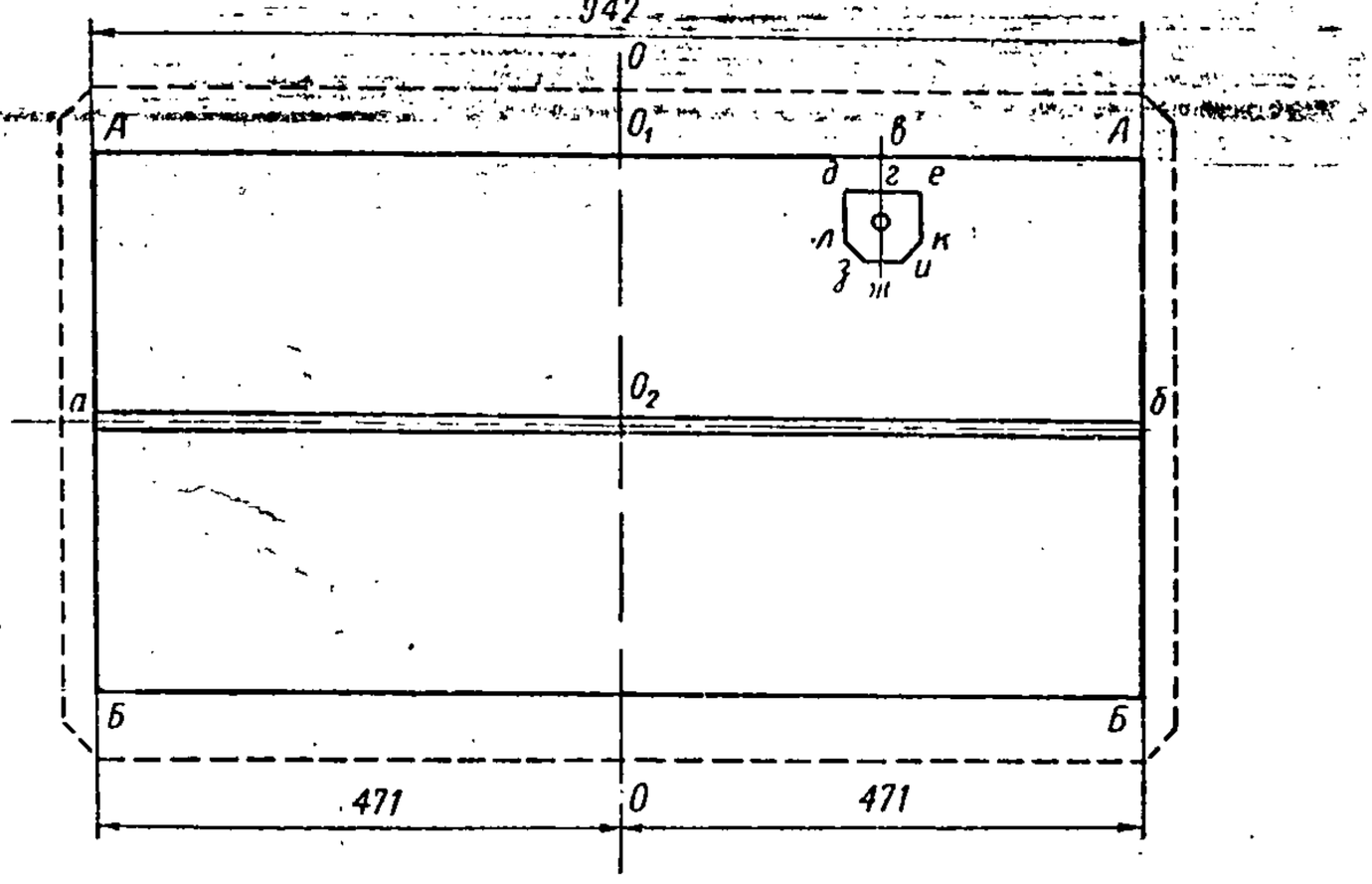
По линии *де* перегибаем ее на 90°.

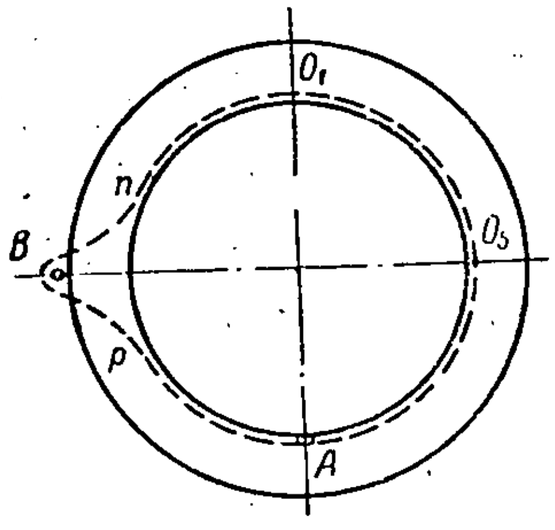
В детали делается отверстие для крепления цепочки.

Деталь крепится к звену воздуховода при помощи заклепки.

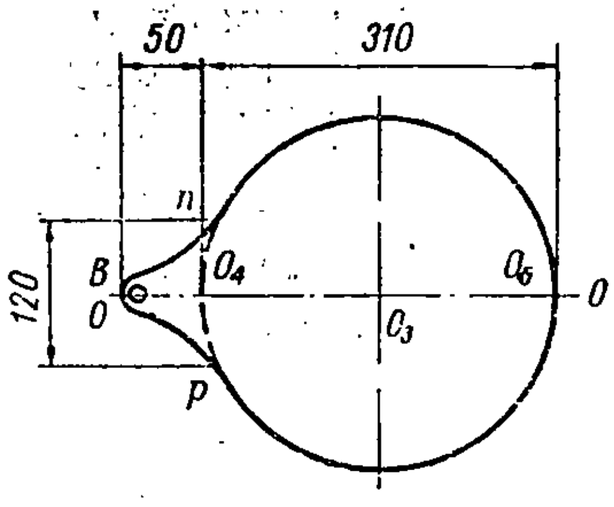
Шаблон 1



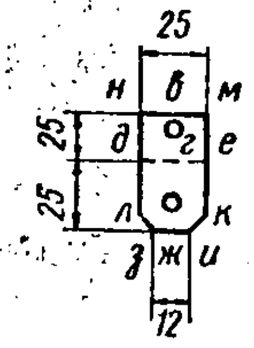




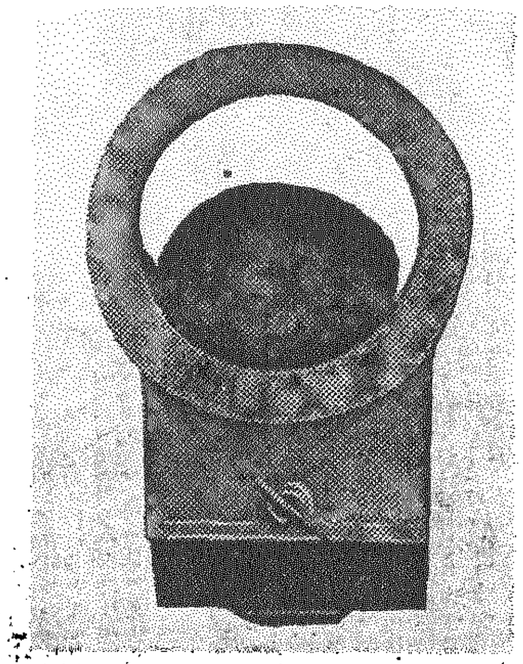
Деталь 1



Деталь 2



§ 2. ШИБЕР «В КОНВЕРТЕ» ДЛЯ ВОЗДУХОВОДА КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



Построение шаблона 1

Шаблон 1 предназначен для изготовления звена воздуховода, в которое вставляется шибер.

По аналогии с предыдущим размечаем прямоугольник 942×200 *мм*, посередине которого делаем прорезь шириной 2 *мм* и длиной 471 *мм*; в остальной части выкатываем валик шириной 5 *мм*.

Построение шаблона 2

Шаблон 2 предназначен для изготовления «конверта».

На горизонтальной прямой откладываем отрезок $дд_1$, равный 340 *мм*, т. е. длине отрезков $дВ$ и $д_1Г$, равных 20 *мм* (на подвертывание сторон «конверта»), и длине отрезка $ВГ$, равного 300 *мм*.

Через точку $О_3$, середину отрезка $дд_1$, проводим ось $ОО$, перпендикулярную данному отрезку, и из этой же точки радиусом 130 *мм* проводим дугу $ЕО_4Д$, а радиусом 150 *мм* — дугу $вО_5в_1$.

По дуге $ЕО_4Д$ делаем вырез, а по дуге $вО_5в_1$ — отбортовку под углом 90°.

Из точек $д$, $В$, $Г$ и $д_1$ опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки $дж$ и $д_1ж_1$, равные 310 *мм*, т. е. длине «конверта», и отрезки $Вз$ и $Гз_1$, равные 315 *мм* (310 *мм* — длина «конверта», 5 *мм* — на отгиб).

Из точек $ж,ж_1$ опускаем перпендикуляры до пересечения со сторонами $Вз$ и $Гз_1$. Получаем точки $З$ и $Ж$.

Точки $з$, $з_1$ соединяем между собой прямыми линиями.

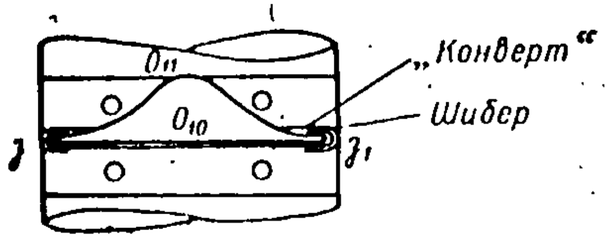
От точек $д$ и $д_1$ вниз по прямым $дж$ и $д_1ж_1$ откладываем отрезки $де$ и $д_1е_1$, равные 50 *мм* каждый. Точки $е,г$ и $е_1,г_1$ соединяем по дуге радиусом 150 *мм*, центры которых находятся произвольно.

По этому шаблону надо изготовить две детали. Собранные вместе, они образуют «конверт» (вид по стрелке $А$).

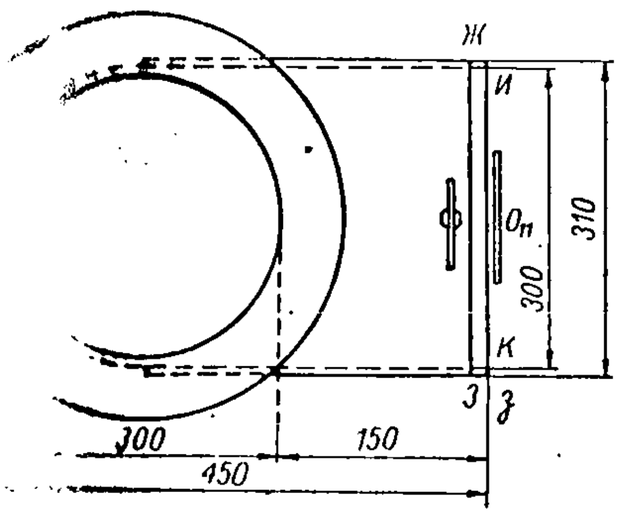
Деталь 1 изготовляется по размерам, указанным на чертеже.

К «конверту» приваривается гайка и завертывается винт для закрепления шибера в нужном положении.

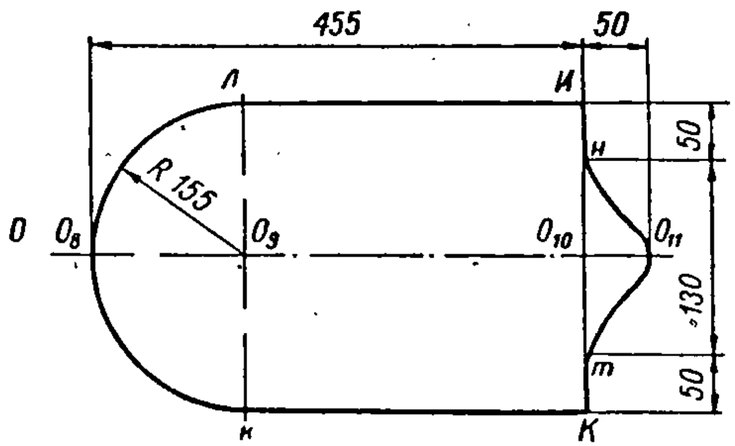
По стрелке А



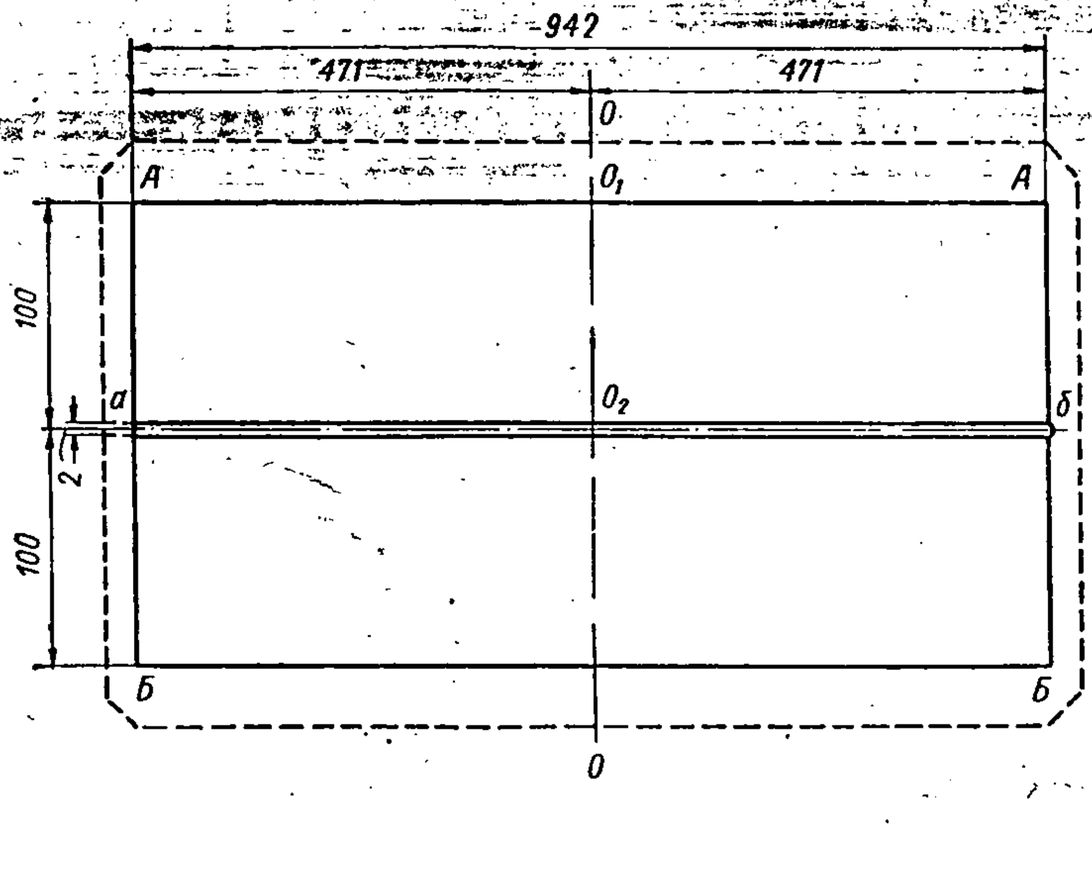
←А



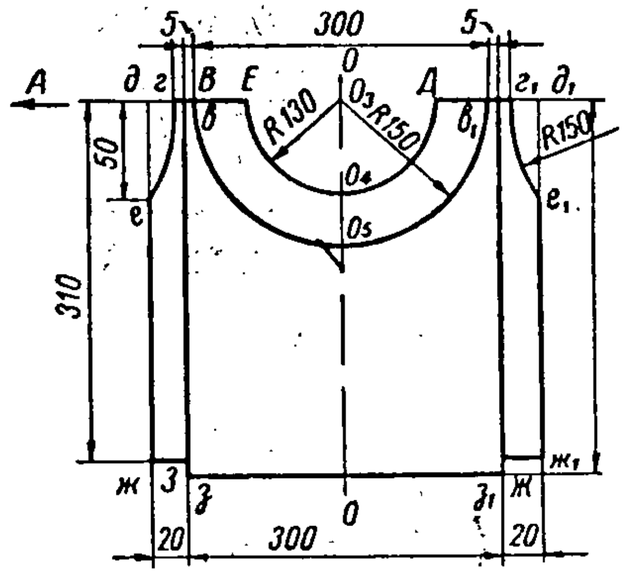
Деталь 1



Шаблон 1



Шаблон 2



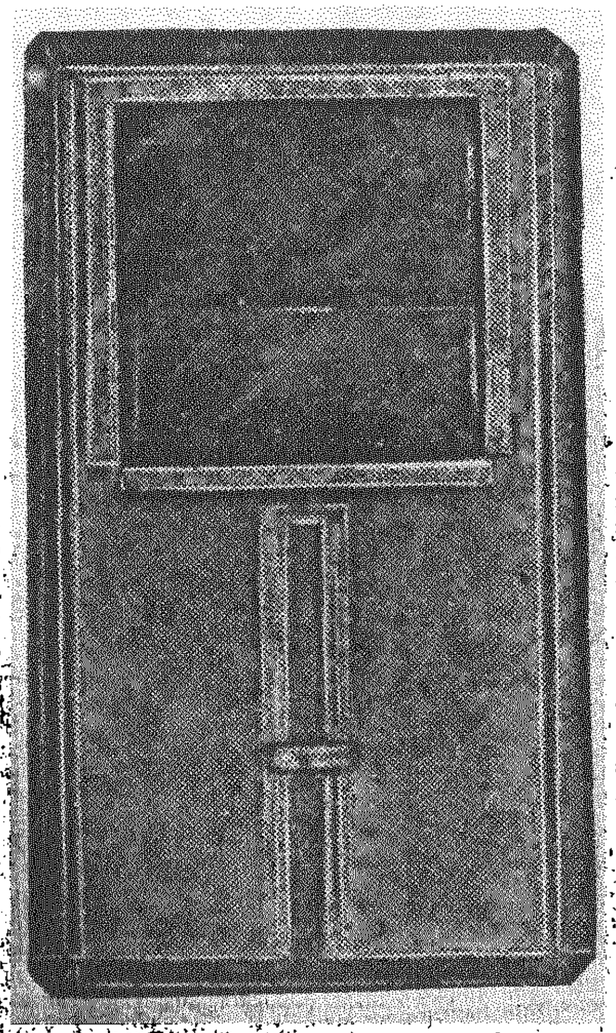
§ 3. ЗАДВИЖКА ДЛЯ ВОЗДУХОВОДОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

Задвижка изготовляется из десяти частей по шести шаблоиам.

Построение шаблона 1

Шаблон 1 служит для изготовления звена воздуховода. Так как звено делается из двух частей, то по этому шаблону надо изготовить две детали.

На горизонтальной прямой откладываем отрезки *АБ*, *БВ*, *ВГ* и *ГА*, равные 200 *мм* каждый, т. е. соответствующим сторонам звена воздуховода. Из точек *А*, *Б*, *В*, *Г* и *А* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АД*, *БЕ*, *ВЖ*, *ГЗ* и *АД*, равные 100 *мм* каждый. К сторонам шаблона делаем припуск на отбортовку и на одинарный и двойной фальцы.



Развертку, изготовленную по данному шаблону, перегибаем по линиям *БЕ*, *ВЖ*, *ГЗ* на 90°.

Построение шаблона 2

Шаблон 2 служит для изготовления полотна, в котором ходит движок.

Чертим прямоугольник *ИКЛМ* со сторонами *ИК* и *ЛМ*, равными 480 *мм*, и сторонами *ИМ* и *КЛ*, равными 240 *мм*.

Через середины сторон *ИМ* и *КЛ* проводим ось *ОО*. От точки O_1, середины стороны *ИМ*, откладываем отрезок O_1O_2, равный 120 *мм*, и на равных расстояниях от точки O_2 чертим два квадрата со сторонами по 200 *мм*. Вырез делаем по пунктирной линии, т. е. с учетом припуска на фалец.

От точки *а*, середины стороны *КЛ*, по оси *ОО* откладываем отрезок *аб*, равный 250 *мм*, по линии *аб* делаем прорезь, отрезки длиной 250 и шириной 10 *мм* подгибаем внутрь.

Первую деталь, изготовленную по этому шаблону, вырезаем по линии *кЙггКееЛззМк*. По линиям *аи*, *вв*, *дд* и *жж* деталь перегибаем на 90°.

Вторую деталь, изготовляемую по этому же шаблону, вырезаем по линии *кггееззк* и после сборки данного шибера с каждой стороны отгибаем на 180° так, чтобы прижать плотно первую деталь.

У квадратного отверстия, вырезанного по пунктирной линии, тоже подрезаем боковые стороны и отгибаем их внутрь.

Построение шаблона 3

Шаблон 3 служит для изготовления верхнего фланца. По этому шаблону делают одну деталь.

Шаблон представляет собой квадрат *НПРС* со сторонами, равными 230 *мм*. В центре этого квадрата чертим квадрат *АБВГ* со сторонами, равными 200 *мм*, и квадрат со сторонами, равными 190 *мм*; по этому последнему и делаем вырез.

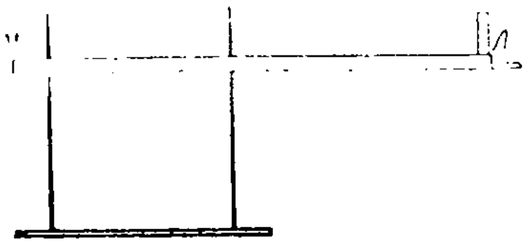
К сторонам квадрата прибавляем на фланец — на первую и вторую загибки. С каждой стороны скашиваем углы по 40 *мм*.

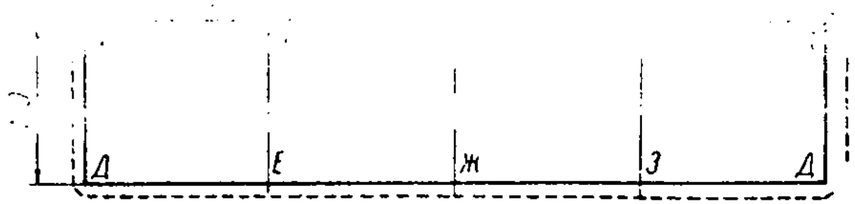
Построение шаблона 4

Шаблон 4 служит для изготовления нижнего фланца.

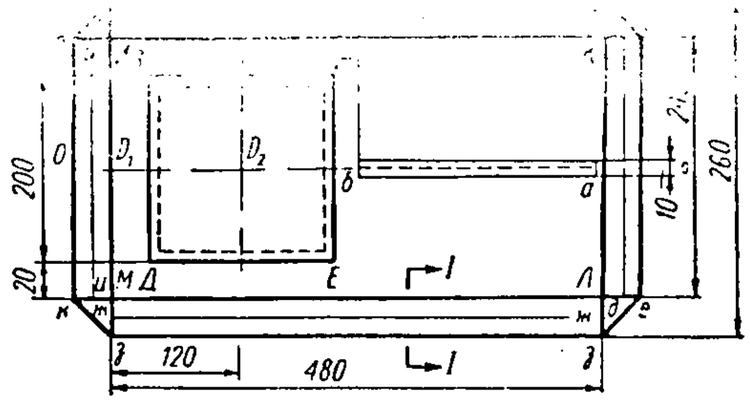
Чертим квадрат *ДЕЖЗ* со сторонами, равными 200 *мм* (см. шаблон 1), и квадрат со сторонами, равными 190 *мм*, по которому делаем вырез.

Ко всем сторонам квадрата *ДЕЖЗ* прибавляем на первую и вторую загибки.





Шаблон 3



Построение шаблона 5

Шаблон 5 служит для изготовления движка.

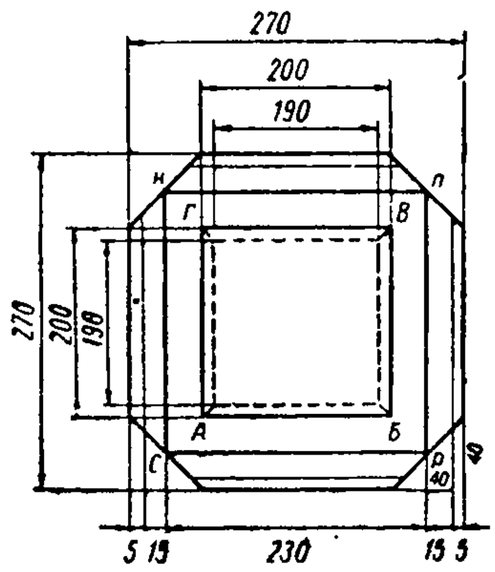
Шаблон представляет собой прямоугольник со сторонами *ТУ* и *ХФ*, равными 235 *мм*, т. е. ширине движка, и сторонами *ТХ* и *УФ*, равными 260 *мм*, т. е. длине движка.

На расстоянии 10 *мм* от стороны *ХФ* и на расстоянии 13 *мм* от центра этой же стороны делаем прорези для кольца.

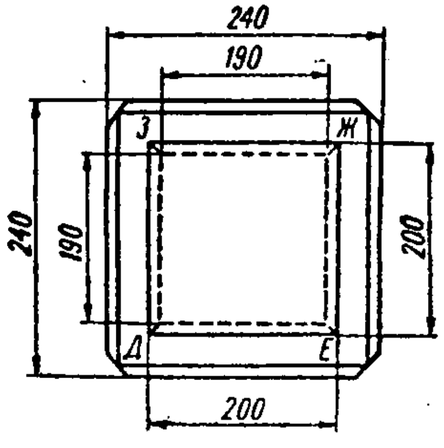
Построение шаблона 6

Шаблон 6 служит для изготовления кольца.

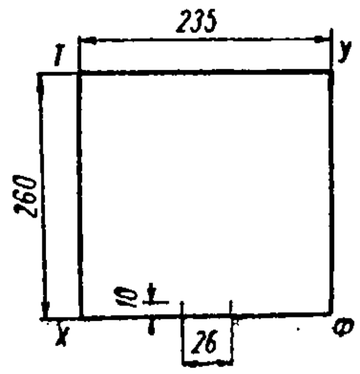
Шаблон представляет собой прямоугольник со сторонами 105 и 8 *мм* (рис. *а*).



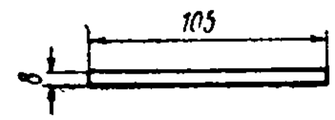
Шаблон 4



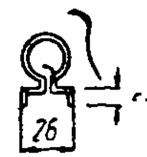
Шаблон 5

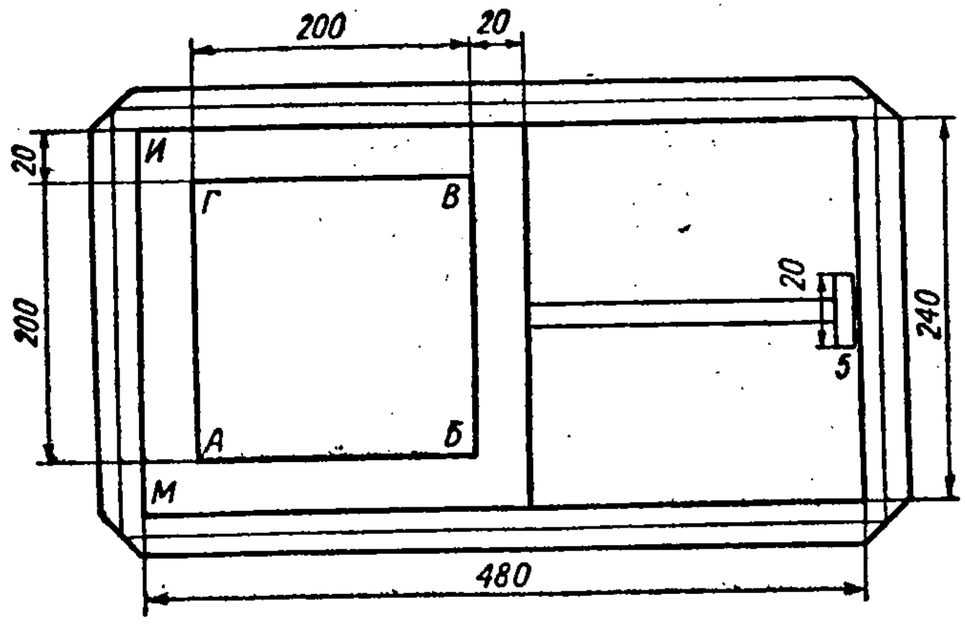


Шаблон 6

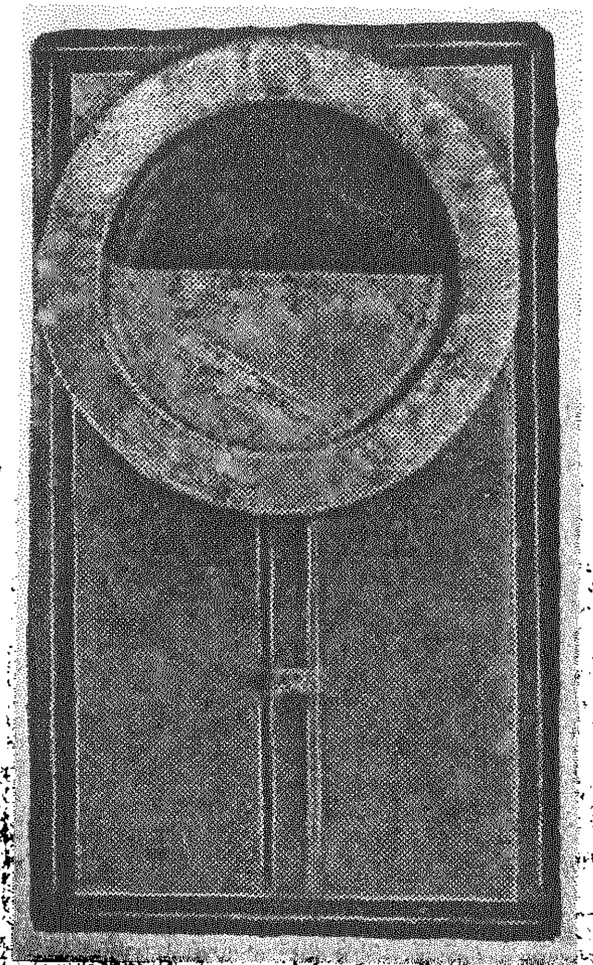


а)





§ 4. УПРОЩЕННЫЙ ДВИЖОК ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБЪЕМА ВОЗДУХА



Движок изготовляется из шести частей по четырем шаблонам.

Построение шаблона 1

Шаблон 1 служит для изготовления звена воздуховода. По этому шаблону изготовляются две детали.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АА*, равный 628 *мм*, т. е. длине окружности воздуховода. Из точек *А*, *А* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АБ*, *АБ*, равные 100 *мм*, т. е. длине звена воздуховода.

К боковым сторонам и к нижней стороне шаблона прибавляем на загибки.

Построение шаблона 2

Шаблон 2 служит для изготовления полотна, в котором ходит движок.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *ВГ*, равный 480 *мм*; из точек *В*, *Г* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ВЕ* и *ГД*, равные 240 *мм* каждый.

От точки *В* откладываем отрезок BO_1, равный 120 *мм*, и через точку O_1 проводим прямую *ОО*, перпендикулярную отрезку *ВГ*. От точки O_1 вниз по прямой *ОО* откладываем отрезок O_1O_2, равный половине стороны *ВЕ*.

Из центра O_2 радиусами, равными 100 и 95 *мм*, проводим две окружности. Вырез делаем по окружности радиуса 95 *мм*, а отгиб — по окружности радиуса 100 *мм*.

Через середину отрезка *ГД*, точку *а*, проводим прямую, перпендикулярную стороне *ЕД*, и от точки *а* по этой прямой откладываем отрезок *аб*, равный 250 *мм*.

Первую заготовку, выполненную по этому шаблону, вырезаем по линии *гВееГззДккЕг*. Кроме того, по линии *аб* у этой детали делаем прорезь 10 *мм* и отгибаем кромки внутрь.

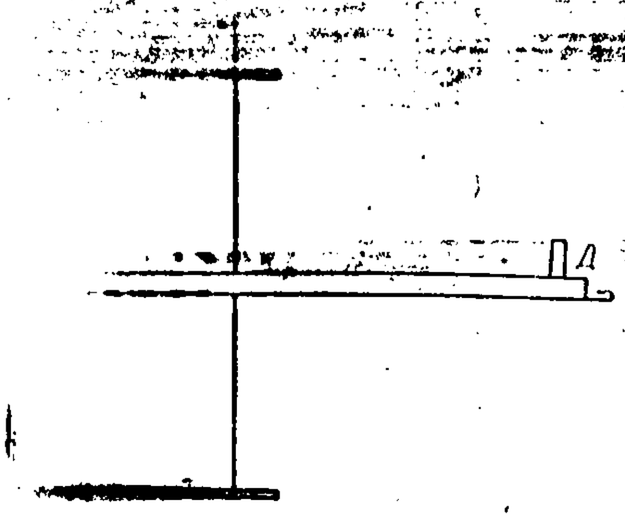
По линиям *вв*, *дд*, *жж*, *ии* эту деталь перегибаем на 90°.

Вторую заготовку вырезаем по этому же шаблону, но без прорези для движка, отгибаем кромку на 180° так, чтобы плотно прижать первую заготовку.

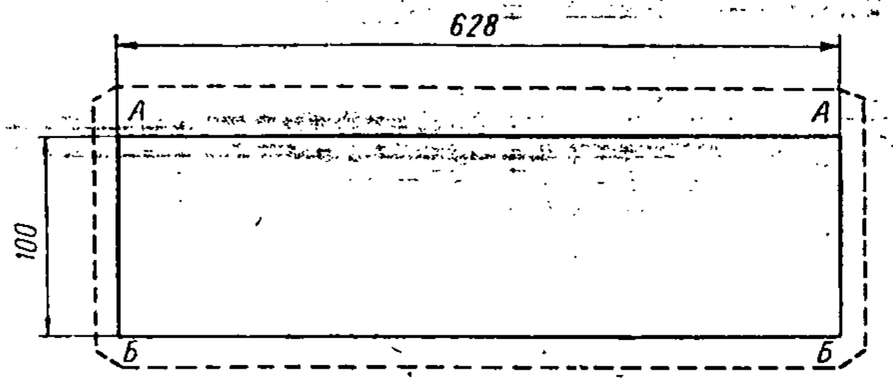
Деталь 1 — движок — представляет собой прямоугольник со сторонами *ЖЗ* и *ИК*, равными 235 *мм*, т. е. ширине движка, и сторонами *ЖК* и *ЗИ*, равными 260 *мм*, т. е. длине движка.

Посередине необходимо предусмотреть прорези 26 *мм* для кольца.

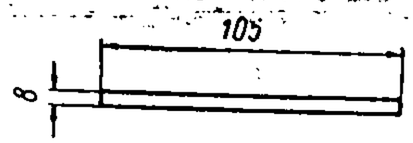
Деталь 2 — кольцо — изготовляется из полосы стали толщиной 1 *мм*, шириной 8 *мм* и длиной 105 *мм*.

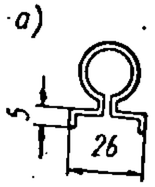


Шаблон 1

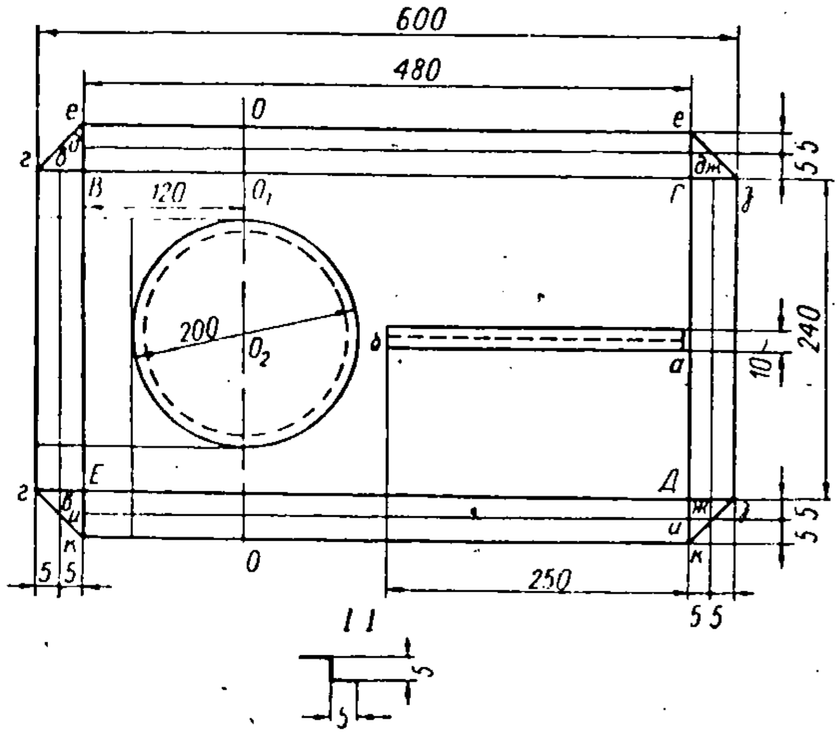


Деталь 2

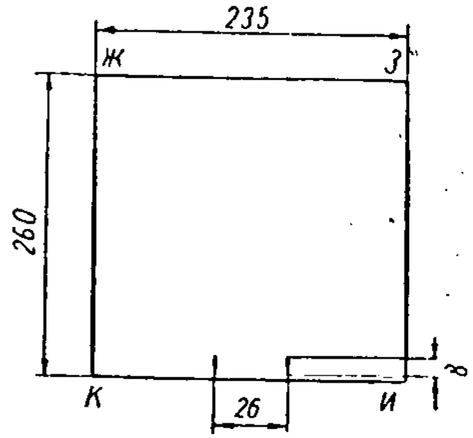




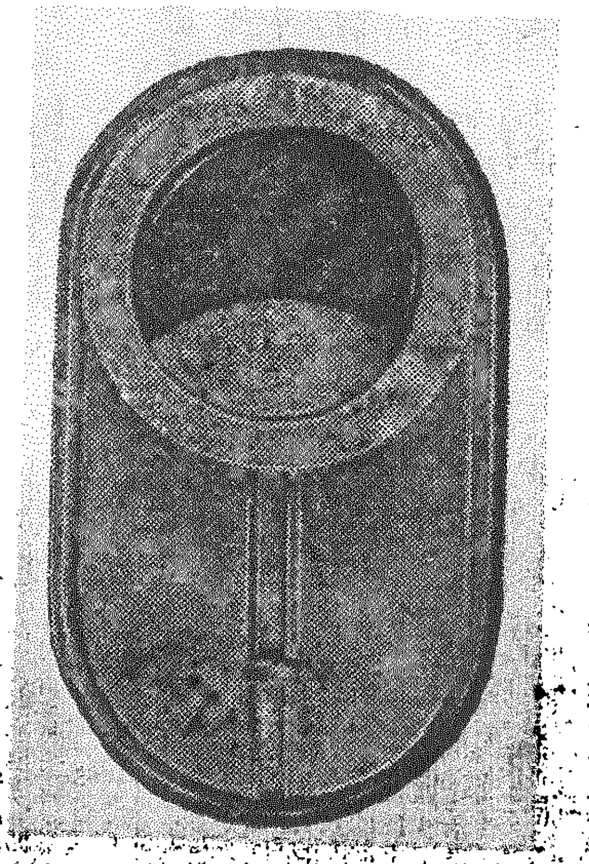
Шаблон 2



Деталь 1



§ 5. ДВИЖОК ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБЪЕМА ВОЗДУХА



Построение шаблона 1

Шаблон 1 служит для изготовления звена воздуховода. По этому шаблону изготовляются две детали.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АА*, равный 628 *мм*, т. е. длине окружности данного воздуховода. Из точек *А,А* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АБ*, *АБ*, равные 100 *мм*, т. е. высоте участка звена.

К боковым сторонам шаблона прибавляем на фальцы к нижней стороне — на разбортовку.

Построение шаблона 2

По шаблону 2 изготовляется полотно для движка.

Проводим ось *ОО*. Из центра O_1, лежащего на этой оси, описываем две окружности радиусами 95 и 100 *мм* и полуокружность *ВГ* радиусом 120 *мм*.

Вырез делаем по окружности радиуса 95 *мм*, а отгиб — по окружности радиуса 100 *мм*.

От точки O_1 по оси *ОО* вправо откладываем отрезок O_1O_2, и из его центра радиусом 120 *мм* проводим полуокружность *ДЕ*. Точки *Г,Д* и *В,Е* соединяем между собой прямыми линиями.

От точки *а*, середины дуги *ДЕ*, по оси *ОО* влево откладываем отрезок *аб*, равный 250 *мм*.

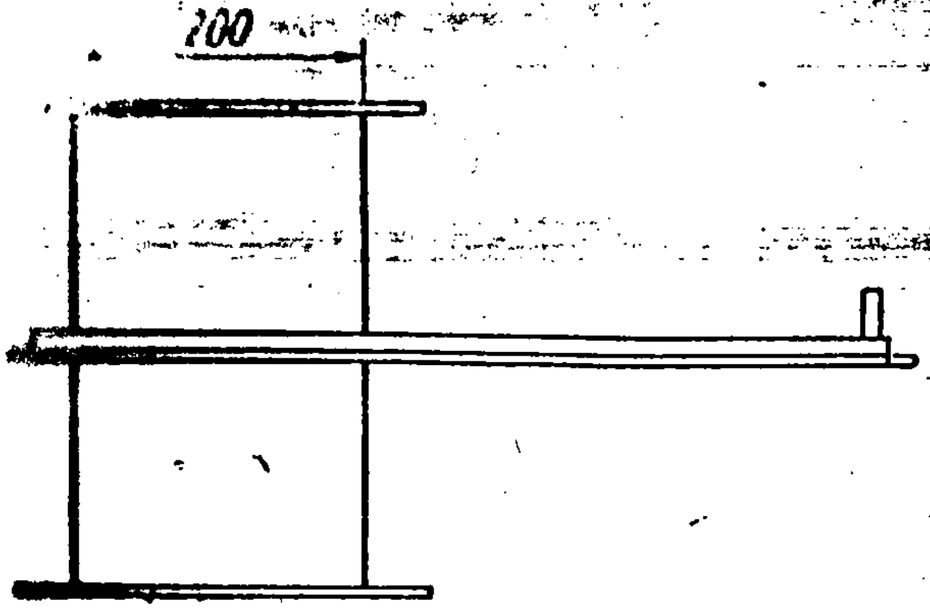
У одной из заготовок, выполненной по этому шаблону, делаем прорезь по линии *аб*, отгибая внутрь по 5 *мм* с каждой стороны.

По линии *ведг* деталь отгибаем на 90° (см. разрез *I—I*).

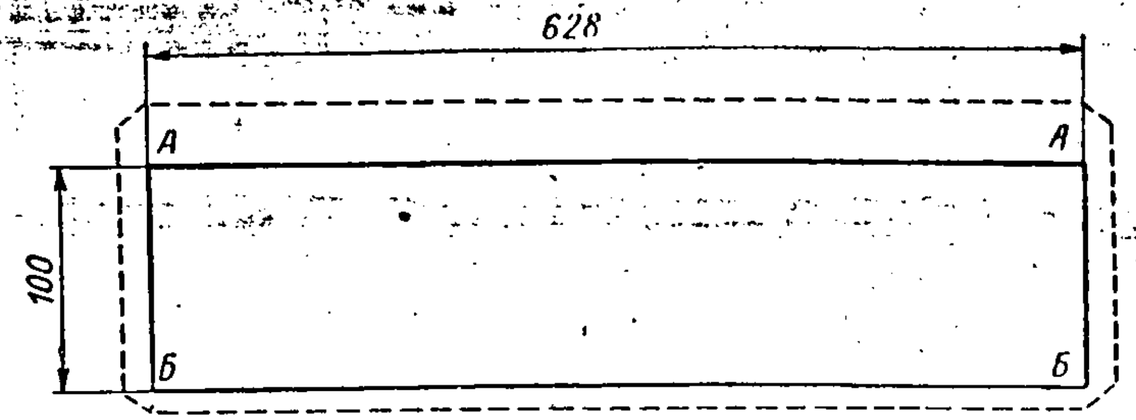
У второй заготовки по краям отгибаем по 5 *мм* на 180°.

Деталь 1 — движок; для его изготовления проводим окружность радиусом 117 *мм* и по линиям *лм* и *кн* делаем прорези, в которые вставляется кольцо.

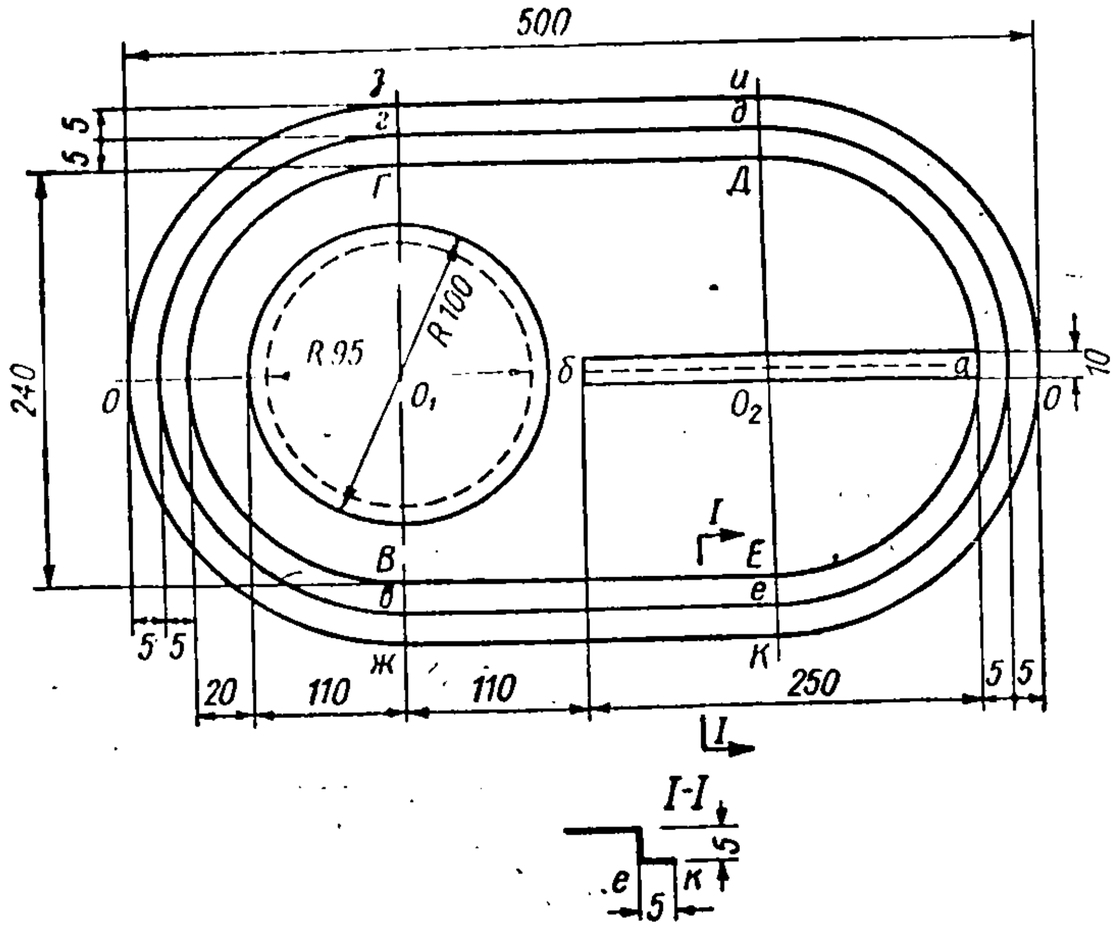
Деталь 2 представляет собой кольцо, которое делается из полосы стали толщиной 1 *мм*, шириной 8 *мм* и длиной 105 *мм*.



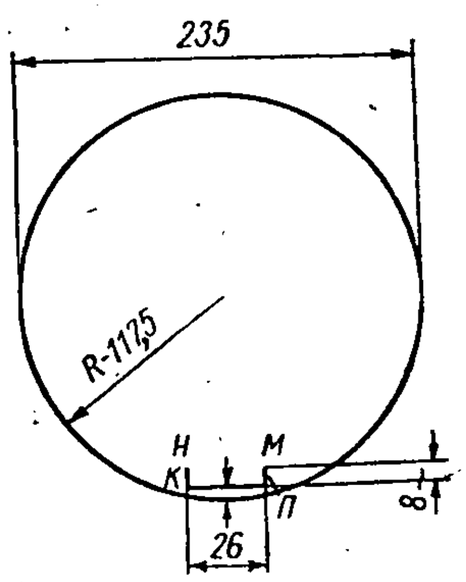
Шаблон 1



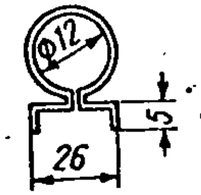
Шаблон 2



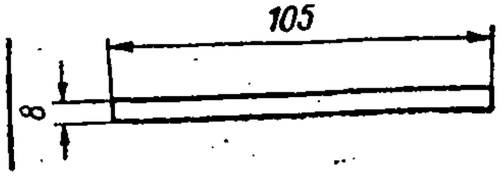
Деталь 1



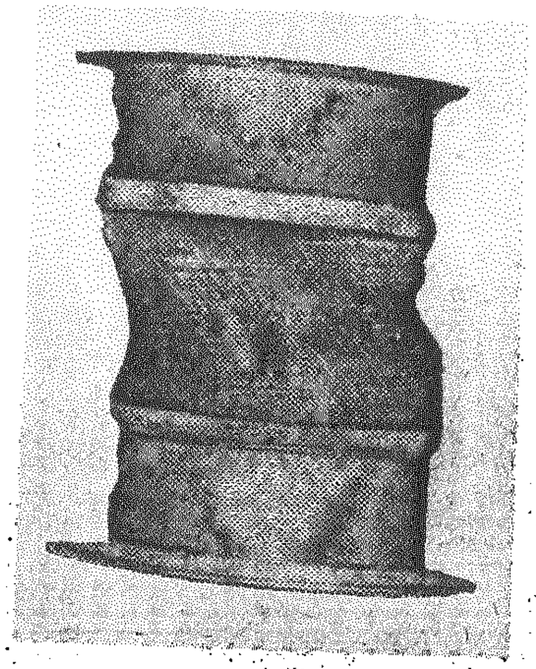
а)



Деталь 2



§ 6. ПАТРУБОК С БРЕЗЕНТОВОЙ ВСТАВКОЙ



Патрубок изготовляется из трех частей по двум шаблонам.

Построение шаблона 1

Шаблон 1 служит для изготовления металлической части патрубка.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АА*, равный 785 *мм*, т. е. длине окружности патрубка. Из точек *А*, *А* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АБ*, *АБ*, равные высоте металлической части патрубка, с припуском на заделку брезента. От точек *Б*, *Б* вверх по прямым *БА*, *БА* откладываем отрезки *Ба*, *Ба* на первый отгиб, отрезки *аб*, *аб* на второй отгиб и отрезки *бв*, *бв* на третий отгиб. Заделка брезента показана на рис. *а*.

От точки *А* вправо по горизонтальным прямым откладываем отрезки *Ад*, *вг*, точки *д*, *г* соединяем прямой линией. Этот отрезок нужен для приклепывания сторон.

По шаблону 1 делают две детали.

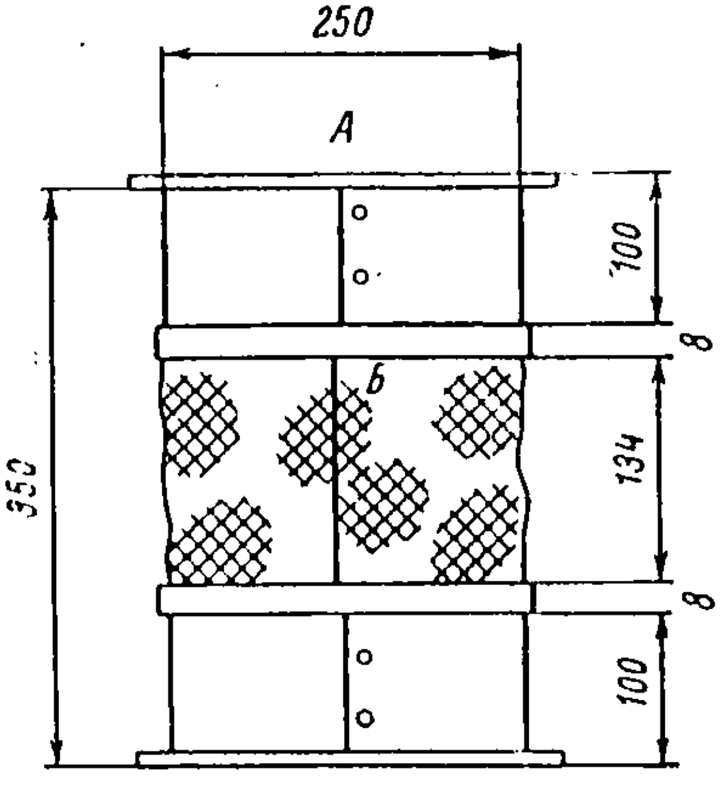
Построение шаблона 2

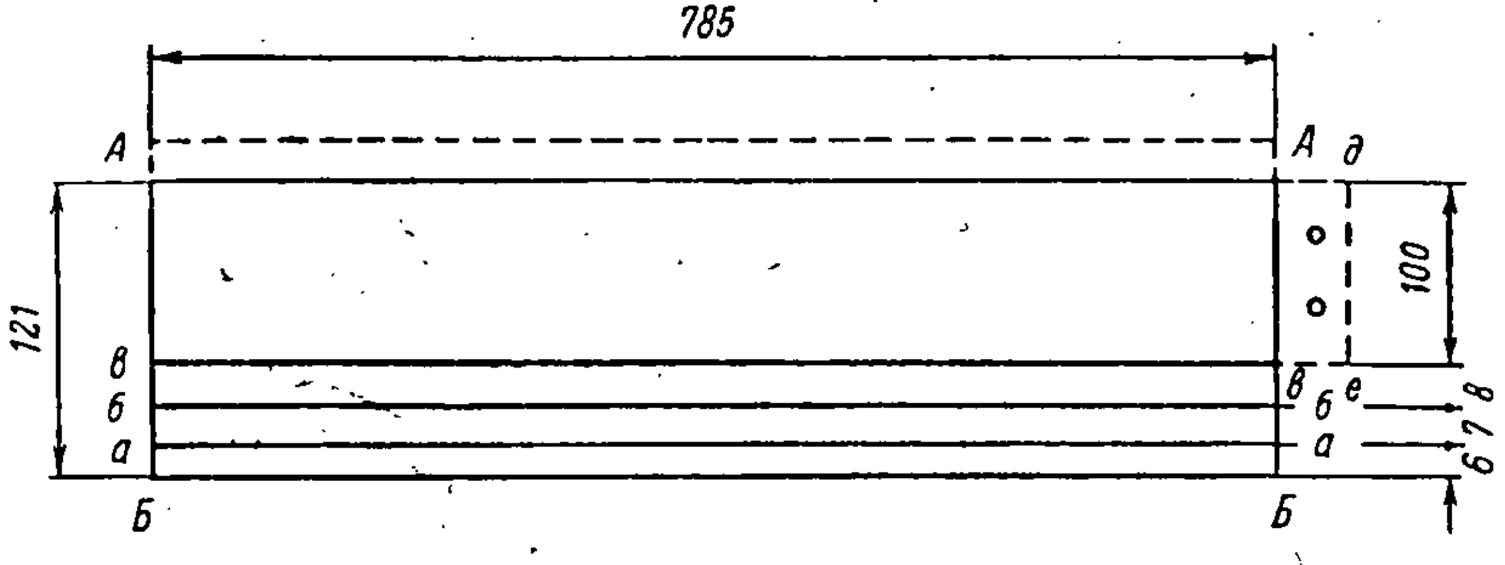
Шаблон 2 является выкройкой брезентовой части патрубка.

Чертим прямоугольник со сторонами *ББ* и *ВВ*, равными 785 *мм*, т. е. длине окружности патрубка, и сторонами *БВ*, *БВ*, равными 158 *мм*, т. е. высоте брезентовой вставки с учетом припуска на заделку брезента.

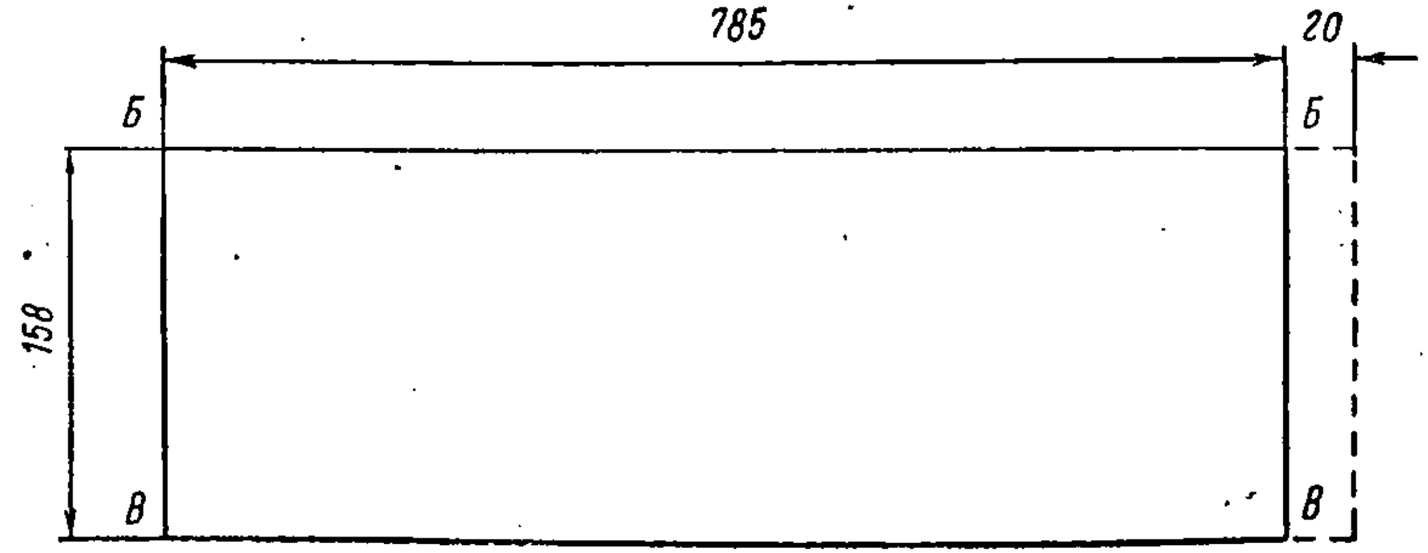
К одной из боковых сторон прибавляем 20 *мм* на сшивание боковых сторон.

Шаблон 1

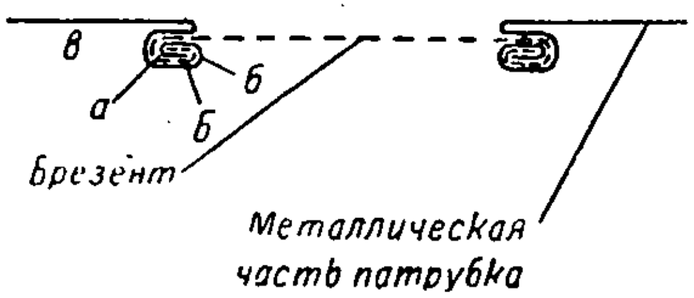




Шаблон 2



а)



§ 7. ЗВЕНО ВОЗДУХОВОДА КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ С СЕТКОЙ И ДВИЖКОМ

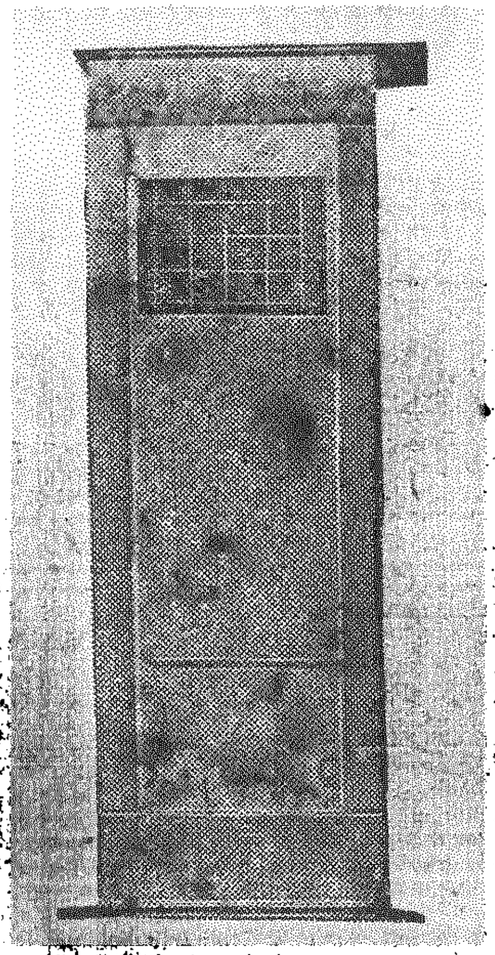
Данная деталь изготовляется по четырем шаблонам.

Построение шаблона 1

Шаблон 1 предназначен для изготовления звена воздуховода.

На горизонтальной прямой откладываем отрезки *АБ*, *БВ*, *ВГ*, *ГА*, равные 600 *мм*, т. е. соответствующим сторонам воздуховода.

Из точек *А*, *Б*, *В*, *Г*, *А* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АД*, *БЕ*, *ВЖ*, *ГЗ*, *АД*, равные 700 *мм*, т. е. высоте звена воздуховода.



От точек *В*, *Г* по линиям *ВЖ* и *ГЗ* вниз откладываем отрезки, равные 90 *мм*, и проводим линию, параллельную стороне *ВГ*; по этой линии откладываем внутрь отрезки, равные 150 *мм*, получаем точки *И*, *К*. Из точек *И*, *К* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ИМ* и *КЛ*, равные 250 *мм* каждый. Полученный прямоугольник является отверстием для сетки, поэтому его необходимо вырезать.

Построение шаблона 2

Шаблон 2 служит для изготовления детали, по которой ходит движок и закреплена сетка.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок $нн_1$, состоящий из отрезков: *нп* и $п_1н_1$ по 5 *мм* каждый, *пН* и $Пп_1$, по 20 *мм*, и *НП*, равного 190 *мм*. Из точек *н*, *п*, *Н*, *П*, $п_1$, $н_1$ опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *нс*, *пр*, *НС*, *ПР*, $п_1р_1$, $н_1с_1$, равные 550 *мм*, от точек *Н*, *П* вверх и от точек *С*, *Р* вниз — отрезки *Нт*, *Пу*, *Ст*, *Ру*, равные 5 *мм*, которые при отгибе их на 90° образуют упор для движка.

От линии НП вниз откладываем отрезок, равный 20 *мм*, и проводим линию, параллельную стороне *НП*; по этой линии внутрь от сторон *НС* и *ПР* откладываем отрезки по 20 *мм* и получаем точки *И*, *К*. Из этих точек опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки, равные 250 *мм* (шаблон 1).

От сторон полученного прямоугольника откладываем внутрь по 10 *мм*. Вырез делаем по пунктирной линии *иклм*, подрезая стороны *иИ*, *кК*, *лЛ*, *мМ*.

Построение шаблона 3

Шаблон 3 служит для изготовления движка.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *ТУ*, равный 270 *мм*, т. е. длине движка. Из точек *Т*,*У* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ТХ* и *УФ*, равные 146 *мм*, т. е. ширине движка. От точек *У* и *Ф* по прямой *УФ* откладываем отрезки *Ущ* и *Фш*, равные 25 *мм*. От точек *э*, *ю* вправо по горизонтальным прямым откладываем отрезки *эц* и *юч*, равные 25 *мм*. Полученные точки *ц*, *ч*, соединяем соответственно с точками *щ*, *ш*.

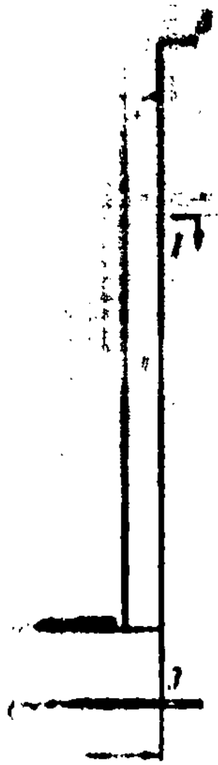
Движок перегибаем по линии *щш* на 90°.

Построение шаблона 4

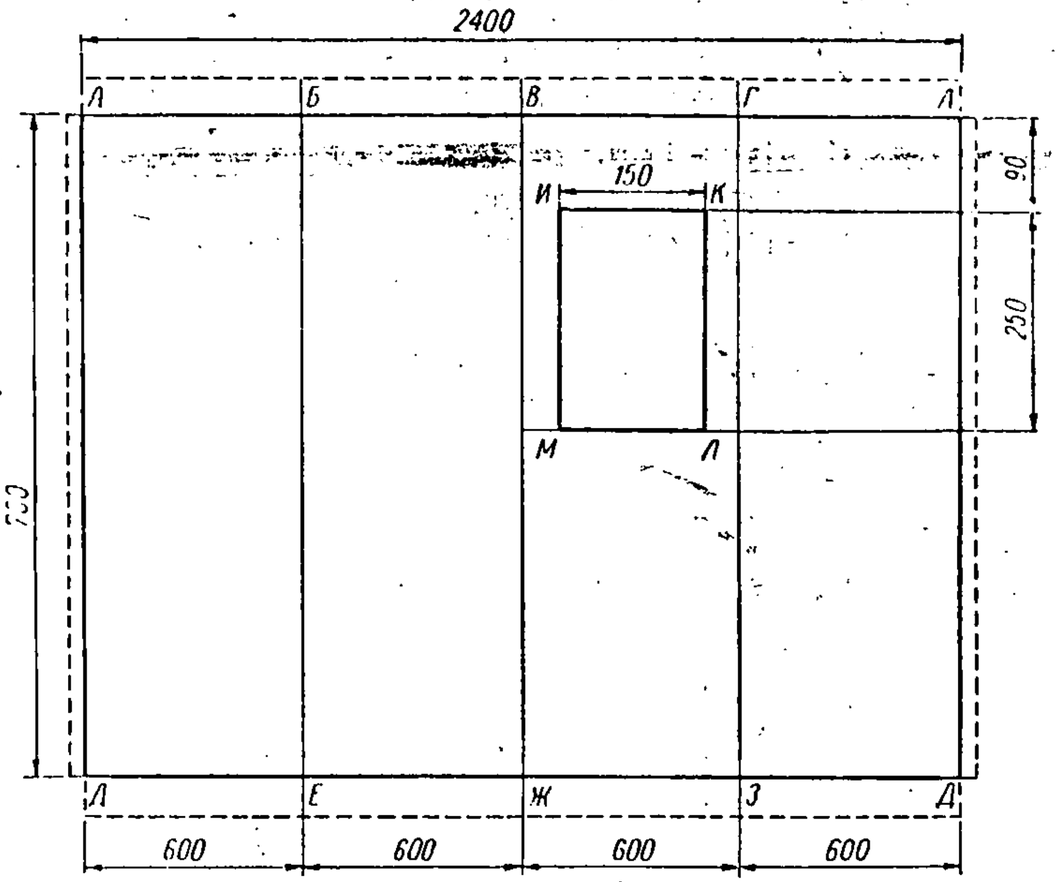
Шаблон 4 служит для вырезки сетки.

В данном случае взята тканая сетка с ячейками 5×5 *мм*, длиной 290 *мм*, шириной 190 *мм*. С каждой стороны срезаются углы.

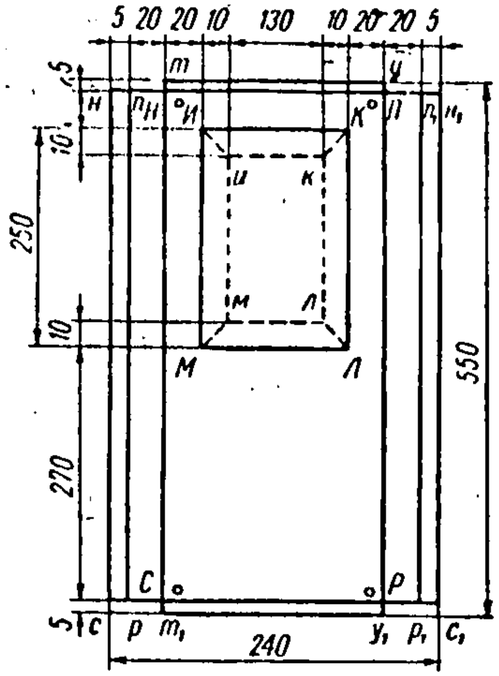
При изготовлении звена воздуховода прежде всего необходимо вставить сетку, для чего у детали, сделанной по шаблону 2, отгибают стороны *им*, *мл*, *кл* и *ик* на 125—135°, подкладывают загнутую сетку и плотно сколачивают обе



Шаблон 1



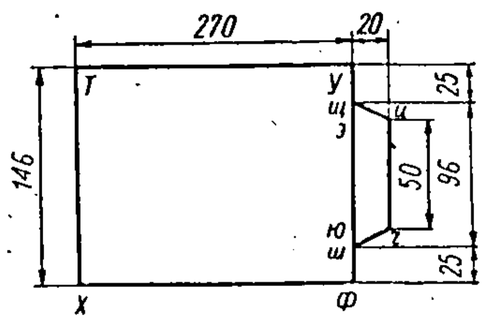
Шаблон 2



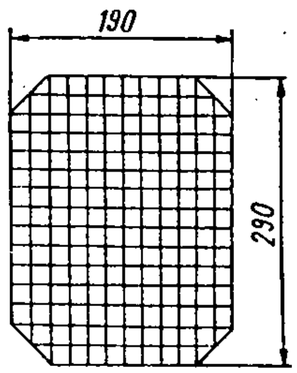
ч деталь перегибают **р и n_1p_1** на 180° внутрь, **и делают** второй раз линиям *НС* и *ПР* также получая тем самым на- **для** движка. После **яют** движок и отги- **и *СРт₁у₁*** и *НПут* по **и *НП*** на 90°, создавая движка.

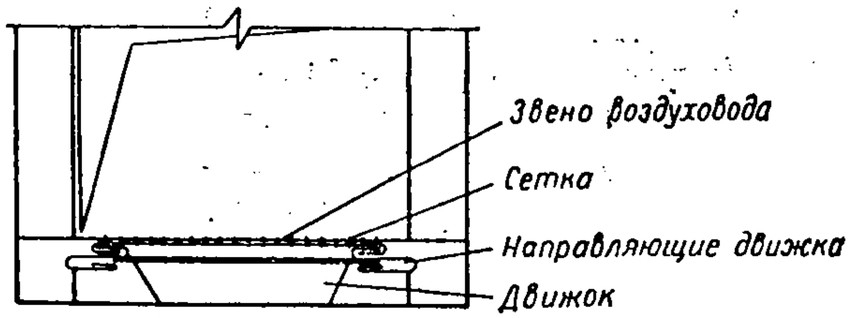
изготовленную по шаб- **клепывают** заклепками **изготовленной** по шаб- **чтобы** совпали отвер- деталей, перегибают **по** линиям *БЕ*, *ВЖ* и **и** фальцуют его боковые

Шаблон 3



Шаблон 4





§ 8. ЗВЕНО ВОЗДУХОВОДА КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ С СЕТКОЙ И ДВИЖКОМ



Воздуховод с сеткой и движком круглого сечения изготовляется из четырех частей по трем шаблонам.

Построение шаблона 1

Шаблон 1 предназначен для изготовления звена воздуховода.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АА*, равный 1570 *мм*, т. е. длине окружности воздуховода. Из точек *А*, *А* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АБ*, *АБ*, равные 700 *мм*, т. е. длине данного звена воздуховода.

На расстоянии 90 *мм* от стороны *АА* и на равных расстояниях от сторон *АБ*, *АБ* чертим прямоугольник *ВГДЕ* со сторонами, равными 150 и 250 *мм*, т. е. размеру сетки.

Построение шаблона 2

Шаблон 2 служит для изготовления детали, по которой ходит движок.

Он представляет собой прямоугольник со сторонами $дд_1$ и $жж_1$, равными 240 *мм*, и сторонами *дж* и $д_1ж_1$, равными 540 *мм*. По линиям $дд_1$ и $жж_1$ откладываем отрезки *де*, $д_1е_1$, *жз*, $ж_1з_1$, равные по 5 *мм*, отрезки *еЖ*, $е_1З$, *зК* и $з_1И$, равные по 20 *мм*. Полученные точки *е*, *з*, *Ж*, *К*, *З*, *И*, $е_1$, $з_1$ соединяем между собой. От точек *Ж*, *З* вверх, а от точек *К*, *И* вниз откладываем отрезки, равные 10 *мм*. Полученные точки *и*, *к*, $и_1$, $к_1$ соединяем между собой.

От линии $дд_1$ вниз откладываем отрезок, равный 20 *мм*, и проводим линию, параллельную линии $дд_1$; по этой линии внутрь от сторон *ЖК* и *ЗИ* откладываем отрезки по 20 *мм* каждый. Получаем точки *В*,*Г*, из которых опускаем перпендикуляры. От точек *В* и *Г* вниз откладываем отрезки *ВЕ* и *ГД*, равные 250 *мм*, т. е. длине отверстия для сетки. Внутрь этого прямоугольника откладываем отрезки по 10 *мм* и вырезаем прямоугольник *абвг*, подрезая стороны *аВ*, *бГ*, *вД*, *гЕ*.

Построение шаблона 3

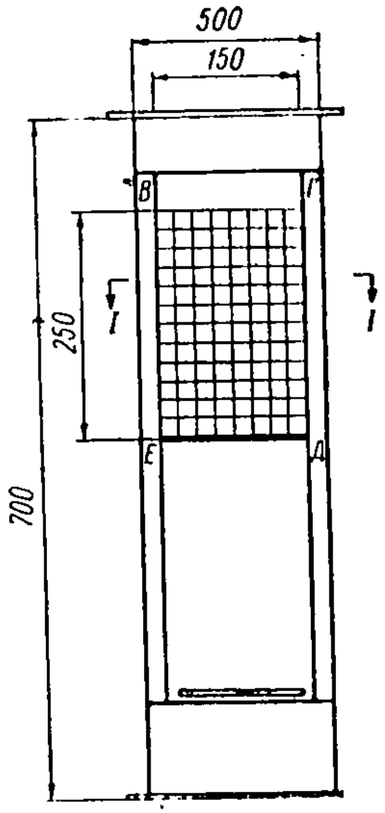
Шаблон 3 служит для изготовления движка.

Чертим прямоугольник *ЛМНП* со сторонами *ЛМ* и *НП*, равными 270 *мм*, т. е. длине движка, и сторонами *ЛП* и *МН*, равными 146 *мм*, т. е. ширине движка.

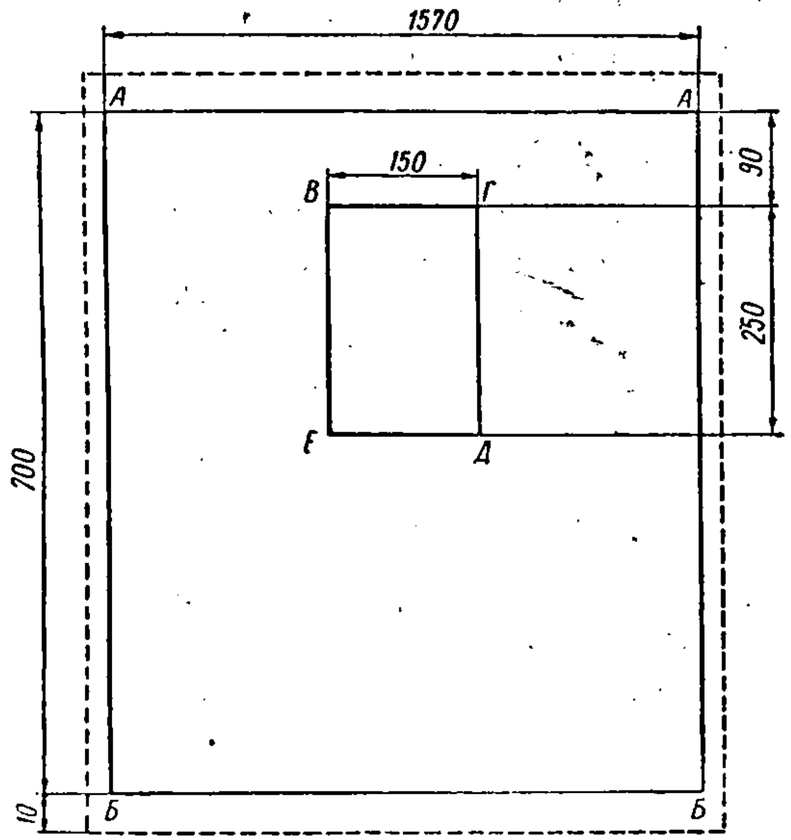
От точки *М* вниз, а от точки *Н* вверх по линии *МН* откладываем отрезки *Мл* и *Нм*, равные 25 *мм*. От полученных точек вправо по горизонтальным прямым откладываем отрезки [illegible] равные 20 *мм*.

Деталь, изготовленную по этим шаблонам, перегибае[illegible] нии *лм* и, кром[illegible] движок по воздуховоду.

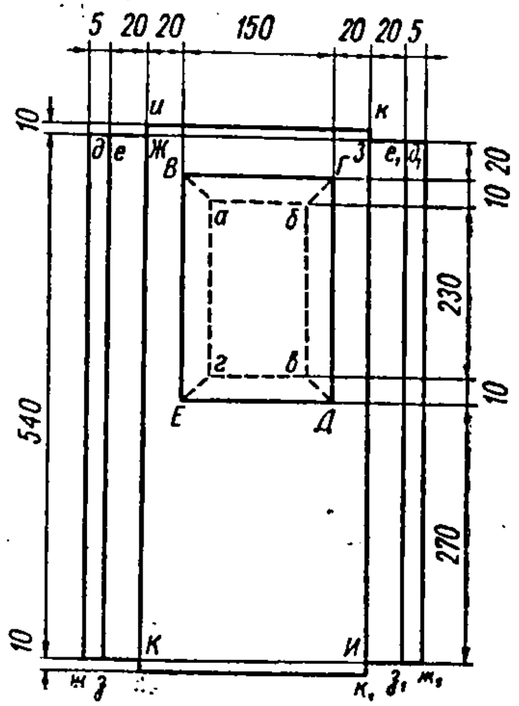
Размеры сетки и ее [illegible] ние аналогично описани[illegible] звена воздуховода квадр[illegible] чения, поэтому здесь мы [illegible] сание опускаем.



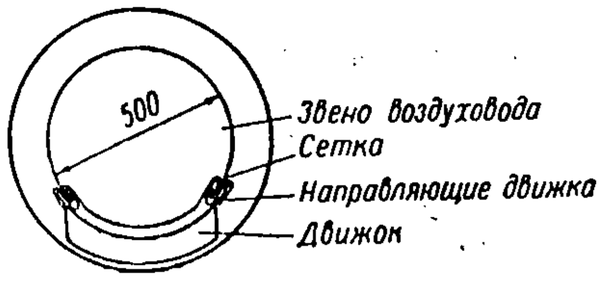
Шаблон 1



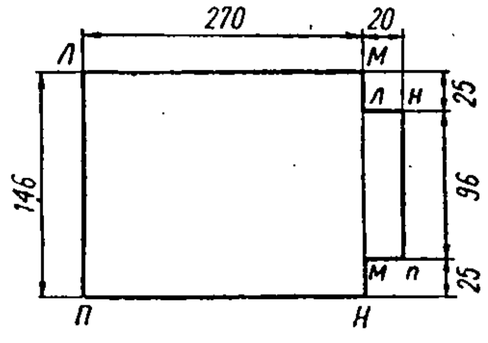
Шаблон 2



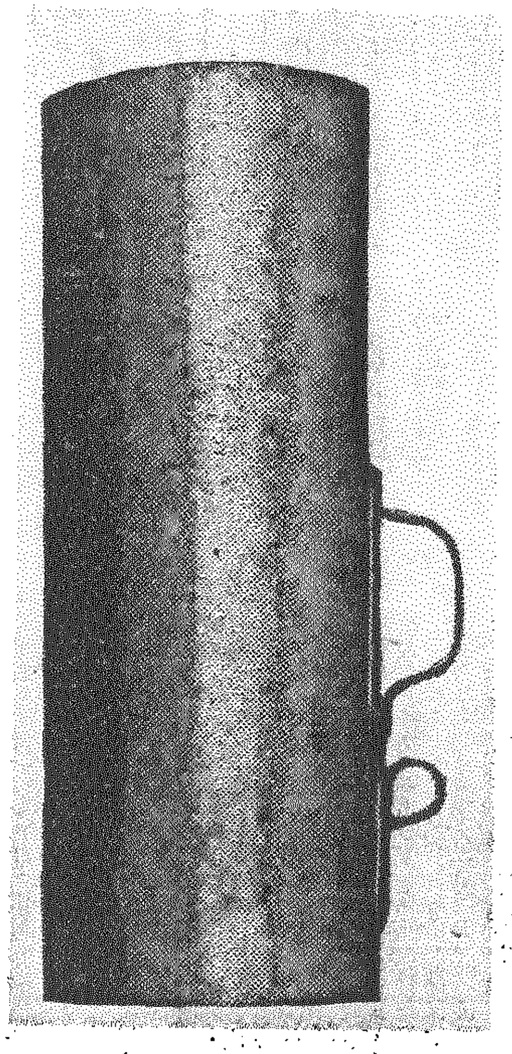
I-I



Шаблон 3



§ 9. ЗВЕНО ВОЗДУХОВОДА С ЛЮКОМ ДЛЯ ПРОЧИСТКИ



Построение шаблона 1

Шаблон 1 служит для изготовления звена воздуховода.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АА*, равный 785 *мм*, т. е. длине окружности воздуховода. Из точек *А,А* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *АБ*, *АБ*, равные 320 *мм*, т. е. длине участка воздуховода.

В середине шаблона чертим прямоугольник со сторонами *ВГ* и *ЕД*, равными 100 *мм*, т. е. ширине отверстия люка, и стороиами *ВЕ* и *ГД*, равными 120 *мм*, т. е. длиие отверстия люка, и вырезаем его.

Построение шаблона 2

Шаблон 2 служит для изготовления крышки люка.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *ЖЗ*, равный 130 *мм*, т. е. ширине крышки. Из точек *Ж,З* опускаем перпендикуляры, на которых откладываем отрезки *ЖМ* и *ЗИ*, равные 135 *мм* каждый.

От точек *М*, *И* внутрь по линии *МИ* откладываем отрезки *Ма* и *Иб*, равные 15 *мм* каждый, а от точек *М,И* вниз откладываем отрезки *Мл* и *Им*, также по 15 *мм*. От точек *л,м* внутрь по линии *лм* откладываем отрезки по 20 *мм*. Получаем точки *Л,К*, которые соединяем с точками *аб* прямыми линиями.

Крышку выгибаем по воздуховоду и одеваем на люк так, чтобы отрезок *аЛКб* входил внутрь воздуховода, а остальная часть крышки закрывала бы отверстие.

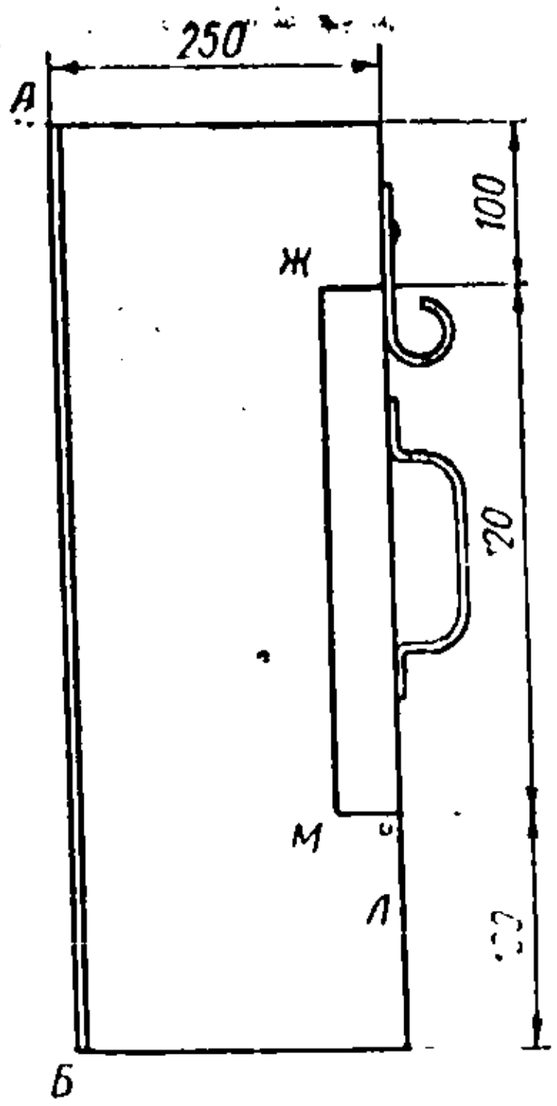
Деталь 1 представляет собой ручку для крышки.

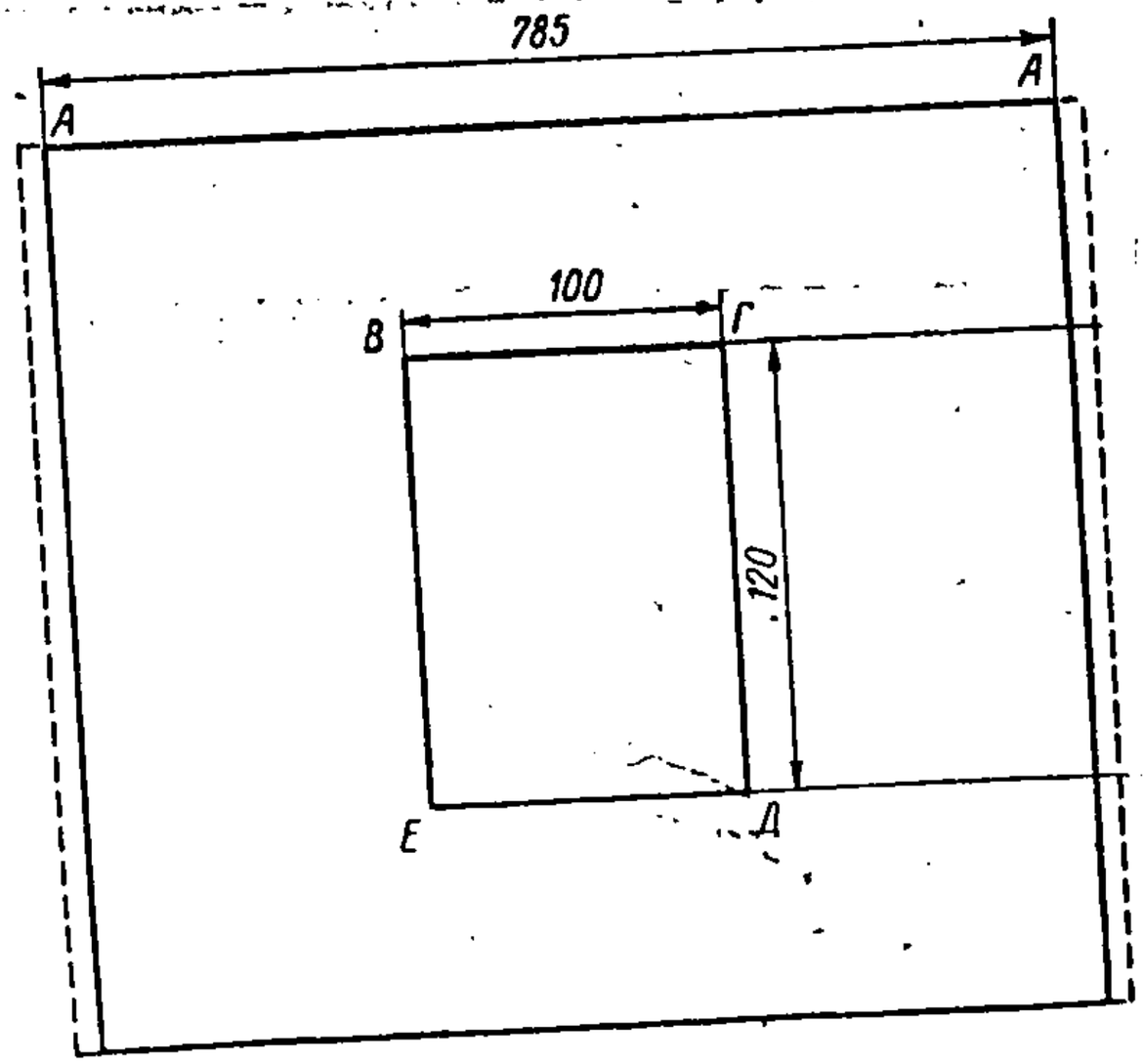
Чертим прямоугольник *вгде* со сторонами 140×15 *мм*. Из точек O_1 и O_2 радиусом 7,5 *мм* проводим окружности. Точки O_1 и O_2 — центры заклепок.

Деталь 2 является зажимом, прижимающим крышку к люку, и представляет собой полосу со сторонами 80×10 *мм*.

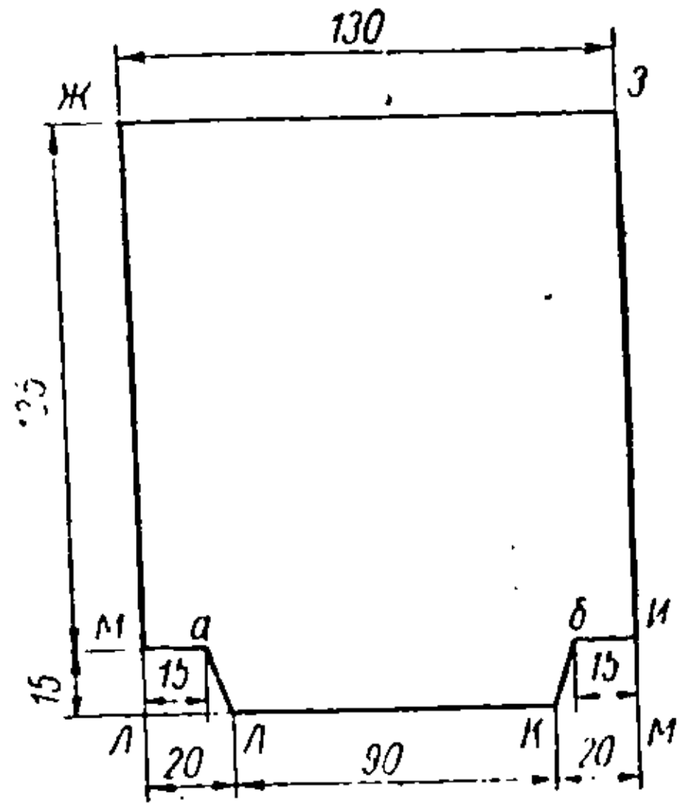
В конце полосы проводим окружность радиусом 15 *мм*. Точка O_3 будет центром заклепки.

Шаблон 1

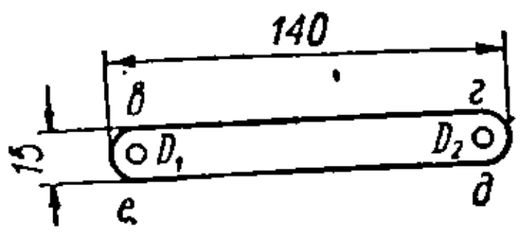




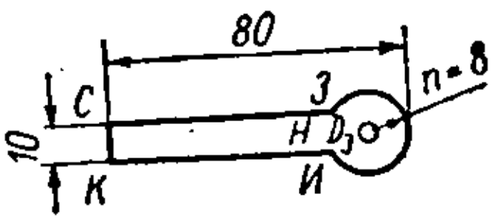
Шаблон 2



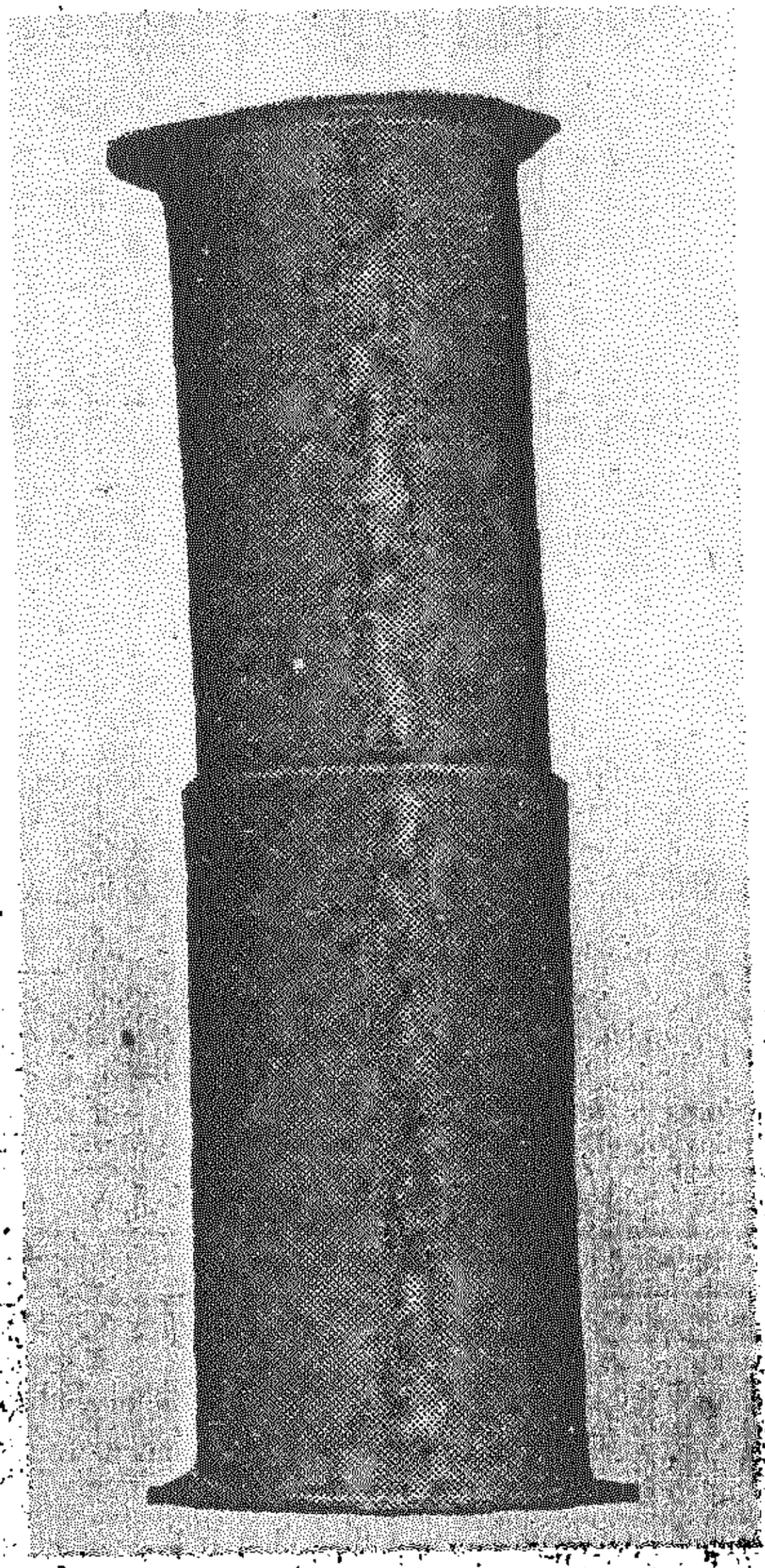
Деталь 1



Деталь 2



§ 10. ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИЙ ПАТРУБОК



Построение шаблона 1

Шаблон 1 представляет развертку внутреннего цилиндра.

На горизонтальной прямой откладываем отрезок *АА*, равный 785 *мм*, т. е. длине окружности внутреннего цилиндра, и являющийся стороной прямоугольника, другая сторона которого равна 534 *мм*.

От точек *Б*, *Б* по прямым *БА*, *БА* откладываем отрезки *Ба*, *Ба*, равные 9 *мм*, для закатки проволоки.

К боковым сторонам прибавляем на фалец.

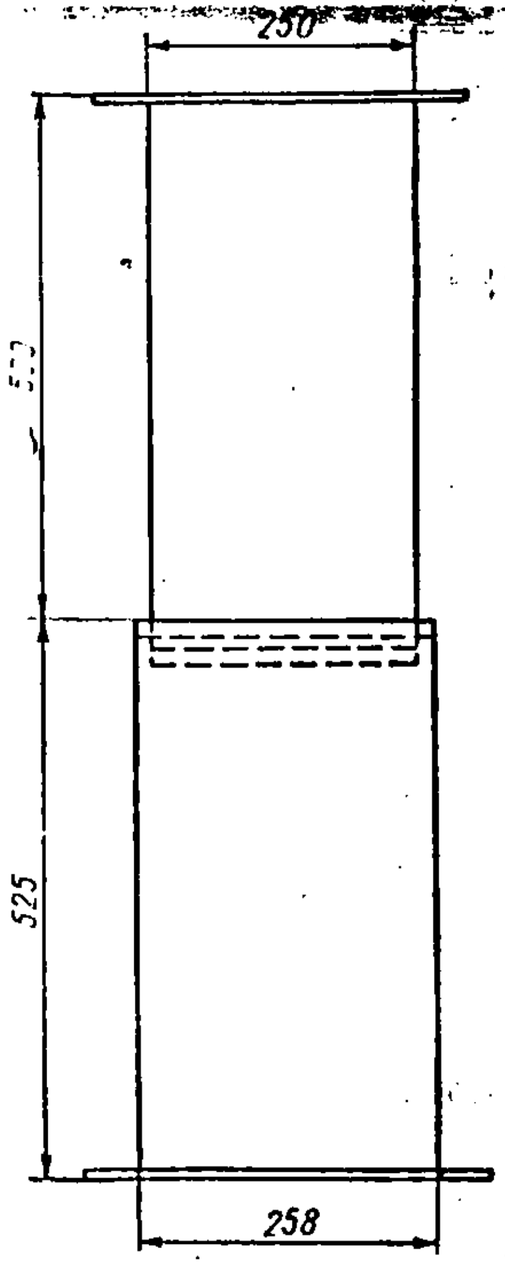
Построение шаблона 2

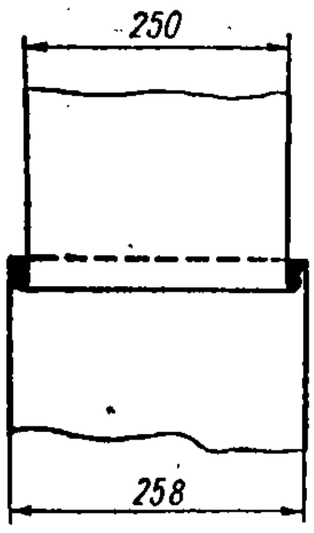
Шаблон 2 представляет развертку наружного цилиндра, диаметр которого выбирается с таким расчетом, чтобы внутренний цилиндр свободно двигался в нем. В данном случае этот отрезок равен 810 *мм*.

Построение данного шаблона аналогично предыдущему и представляет собой прямоугольник размером 810×534 *мм*.

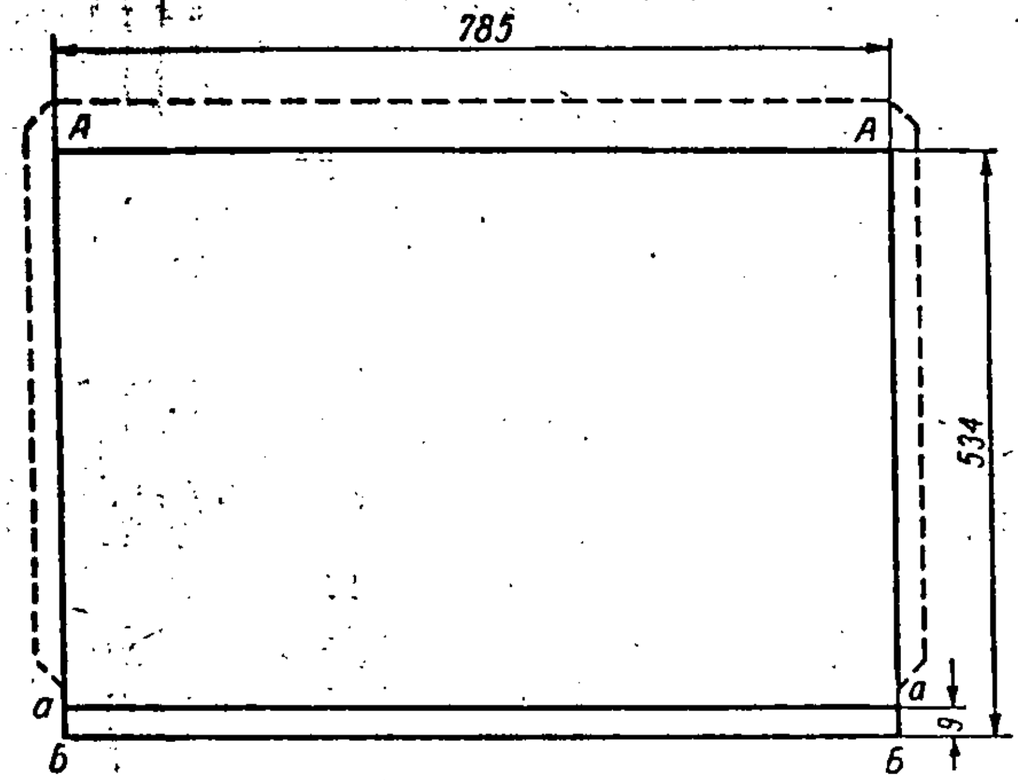
К боковым сторонам шаблона прибавляем на фалец, к нижней стороне — на разбортовку фланца.

Фальцуют детали после закатки внутрь проволоки, а разбортовываются цилиндры после того, как один вставлен в другой.





Шаблон 1



Шаблон 2

