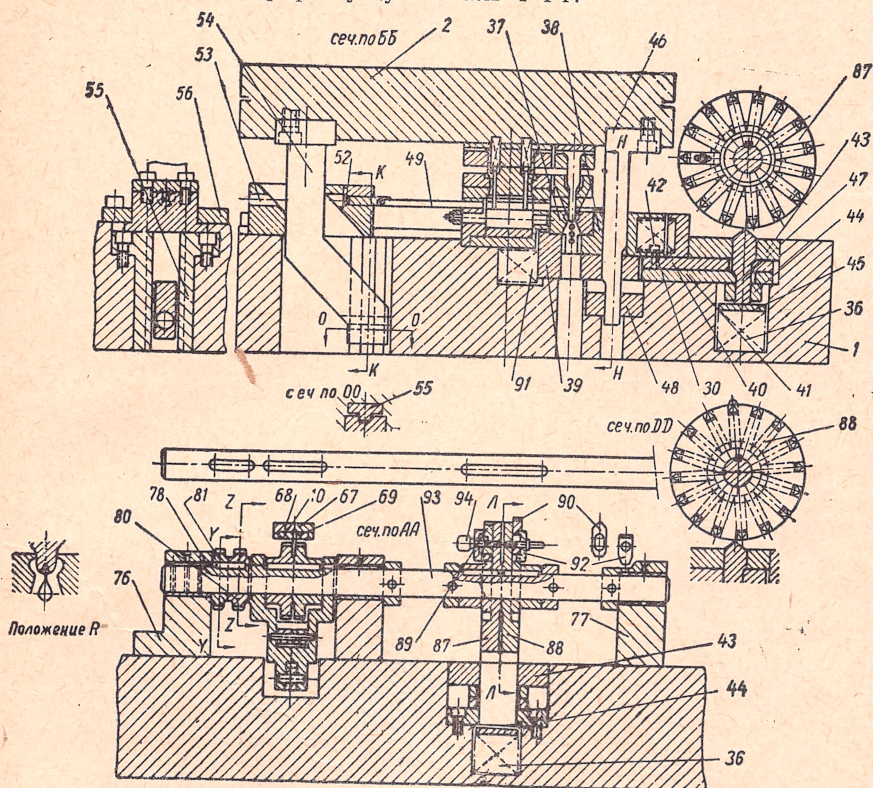


ваются изготовление и сборка около 6000 звеньев непрерывной цепи в час, что составляет длину приблизительно 80 м.

Зависящая от быстроходности прессы высокая производительность штампа-автомата в значительной степени сказывается на стойкости режущих деталей таких штампов-автоматов, применяемых на очень быстроходных прессах, и заставляет применять для них быстрорежущую сталь РФ1.



Фиг. 123а. Штамп-автомат для пробивки, вырубки, гибки и сборки звеньев цепочки (сеч. по AA и BB).

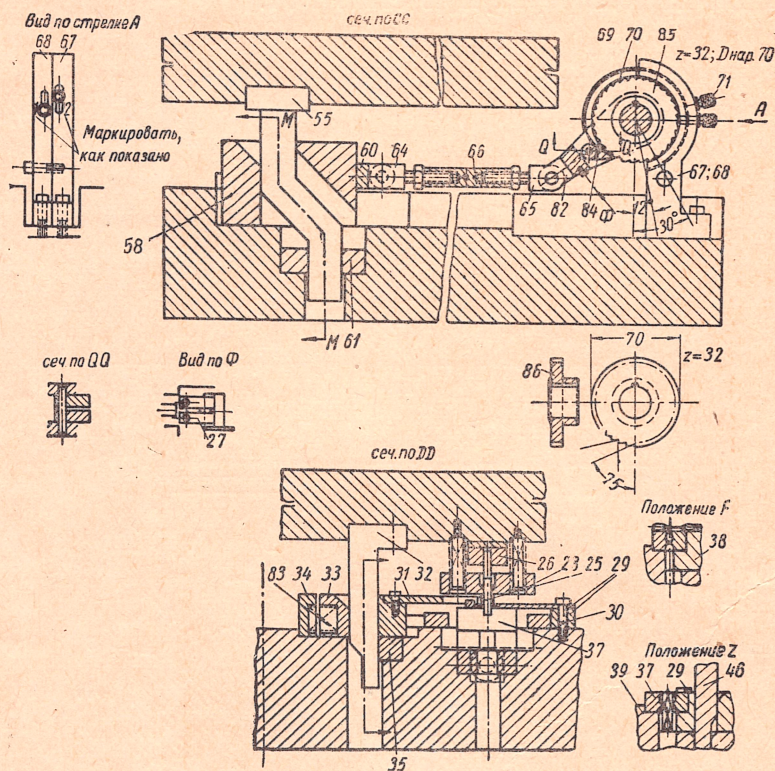
Штамп состоит из нескольких узлов, предназначенных для выполнения самостоятельных операций. Отдельные узлы связаны между собой особыми механизмами, создающими полный автоматический цикл.

Рассмотрим работу штампа и кинематическую увязку этих узлов и механизмов.

Заготовка звена цепочки получается при прямом рабочем ходе ползуна прессы в узле, который представляет собой типовую конструкцию штампа последовательного действия.

Лента шириной 43 мм, направляемая пазом жесткого съемника 3, подается до упора 12 (см. фиг. 123в, сеч. по EE).

Запрессованные в общий пуансонодержатель 4 шаговой нож 10 и два пуансона 9 за каждый ход ползуна пресса производят последовательно вырезку шагового мостика и пробивку двух фасонных отверстий 3×8 мм в матрице 7. Вступающие вслед за этим в работу ловители 11 обеспечивают надежную фиксацию положения трех центров этих отверстий относительно на-



Фиг. 1236. Штамп-автомат для пробивки, вырубки, гибки и сборки звеньев цепочки (сеч. по *CC* и *DD*).

ружного контура заготовки, вырубаемого пуансоном 8 на провал через отверстие той же матрицы 7.

Высота цилиндрического пояска матрицы не должна превышать 3 мм, а нижняя плоскость вырубного пуансона в нижней мертвой точке должна находиться несколько ниже этой линии с тем, чтобы каждая заготовка беспрепятственно поступала на механизм, который подает ее на узел гибки и сборки цепи.

Пружинные отлипатели 13, 97 принуждают заготовку пройти обработанный на конус участок матрицы и попасть в зев принудительно открытого в этом положении приемника 14, 15 (см. сеч. по *BB* и *EE* на фиг. 123а и 123в).

При обратном ходе ползуна пресса верхняя плита штампа 2 уносит за собой направляемый держателем 22 пружинный толкатель 21, 79, который освобождает насаженный на квадрат валика 16 рычаг 19 (см. сеч. по *ТТ* на фиг. 123в).

В это время вступает в работу пружина 95. Нажимая на рычаг, она приподнимает его вверх, а он увлекает за собой валик 16 и склепанную с ним подвижную часть приемника 15. Таким образом осуществляется передача заготовки из горизонтальной плоскости в вертикальную, где она устанавливается в щели приемника, ширина которого превышает толщину металла заготовки на 0,1—0,15 мм.

Вслед за этим (при обратном ходе ползуна пресса) вступает в работу клиновой механизм, который проталкивает заготовку из щели приемника и подает ее на гибочно-сборочный узел штампа. Этот механизм подачи состоит из клина 54, ползушки 53, направляющих планок 56, толкателя 49, держателя толкателя 50 и сухаря толкателя 52 (см. фиг. 123а).

Как показано в сеч. по *ББ*, исходное положение этого механизма в нижней мертвой точке таково, что правый упорный конец толкателя 49 покоится в направляющей щели бокового держателя 18 (см. сеч. по *ТТ*) и не препятствует свободному попаданию заготовки в раскрытый приемник.

Заготовка, переданная до упора фиксирующей рамки 29, под влиянием собственного веса и специального клинового механизма для поворота укладывается горизонтально в рамке по центру расположения гибочного пуансона 25 (см. фиг. 123б, сеч. по *DD*).

Работа механизма для поворота заготовки заключается в следующем. При обратном ходе ползуна пресса клин 32 выходит из ползушки 33, перемещающейся по нижней плите в направляющих планках 57 (см. сеч. по *DD* и *NN* на фиг. 123б и 123в). Предоставленная самой себе, ползушка под действием врезанной в нее и в сухарь 34 пружины 83 получает поступательное движение. Прикрепленная на ней рамка 31 становится в такое положение, что имеющийся в ней вырез образует коридор, в который проходит подаваемая вперед до упора 29 заготовка.

При рабочем ходе ползуна пресса клин 32, опережая начало работы деталей гибочного ручья, возвращает ползушку 33 в исходное положение, показанное в сеч. по *DD*. Уносимая ползушкой 33 рамка 31 своим концом перевертывает заготовку в горизонтальное положение, фиксируя ее в неподвижной рамке 29 по центру расположения гибочного инструмента.

Таким образом, учитывая рабочий ход, необходимый для вырубки заготовки и ее гибки, а также ход, который используется механизмом для направления и опрокидывания заготовки, определяется величина холостого и рабочего ходов клина 54 (см. фиг. 123а).

Подачей и перевертыванием заготовки заканчивается цикл работ штампа во время первого рабочего хода ползуна пресса.

За второй рабочий ход ползуна пресса выполняются операции: а) предварительной гибки первого звена, что производится запрессованным в держатель 26 пуансоном 25 в секциях матрицы 37, а также пружинным съемником 28 специальной конструкции, подвешенным к верхней плите штампа на винтах; в) окончательной его загибки при обратном ходе ползуна пресса теми же секциями матрицы 37, работающими от специального клинового устройства, сущность которого состоит в следующем.

На верхней ползушке 38 (сеч. по ББ и положение R на фиг. 123а) смонтирована правая секция гибочной матрицы 37, а на нижней ползушке 39 смонтирована левая секция этой гибочной матрицы 37. Ползушки 38 и 39 работают самостоятельно от общего клина 46 и пружин 91 и 42.

При обратном ходе ползуна пресса после того, когда вырубной пуансон 8 с отгипателями 13 выйдут из рабочего отверстия матрицы 7, правый верхний и левый нижний уступы клина 46 выходят из ползушек 38, 39. Последние под действием пружин 91 и 42 одновременно сближаются к центру настолько, чтобы двумя секциями обеспечилась загибка звена до полного соприкосновения его концов.

В положении F (фиг. 123б) показано, как подаваемая за каждый следующий (после первого) ход ползуна пресса заготовка проскакивает в щель звена цепи, чем осуществляется сборка каждой плоской заготовки с окончательно загнутой.

В положении Z (фиг. 123б) показано, как при открытом положении ползушек и секций 37 отштампованное звено повисает на плоской опрокинутой заготовке, которая, так же как и предыдущая, принимает положение R (фиг. 123а) при следующем прямом рабочем ходе ползуна пресса.

Таким образом осуществляется сборка непрерывной цепи, которая может быть вручную или на отдельном разрубном штампе расчленена на цепочки с необходимым количеством звеньев. В этом случае конструкция штампа была бы ограничена тем перечнем деталей и узлов, о которых было упомянуто выше. Однако модернизация штампа-автомата позволила превратить его в более совершенный механизм, который дополнен узлами для настройки и автоматического отсчета заданного количества звеньев в цепи с непрерывным изготовлением одномерных изделий.

Для настройки автомата на получение цепочек с заданным набором звеньев достаточно ввести или отключить те или иные детали узла.

Устройство и работа этого узла основаны на принципе автоматического выключения и остановки на короткое время ползушек 38, 39 с секциями 37 при поднятом вверх клине 46.

Именно в этот момент после окончательной загибки последнего заданного звена цепочка под действием собственного веса должна провалиться под стол пресса, а подаваемая сле-

дующая заготовка с опозданием приходит на гибочный ручей, являясь первой заготовкой — звеном следующей цепочки.

Выключение ползушек происходит при обратном ходе ползуна пресса после нескольких миллиметров холостого хода клина 46 вверх, т. е. после того, как ползушки закончат операцию второй и окончательной гибки звена.

Этот узел, смонтированный параллельно фронту на нижней плите штампа, состоит из двух самостоятельно действующих систем (см. на фиг. 123 и фиг. 123б маркировку № 1 и 2), работа которых ничем не отличается между собой; такое конструктивное оформление вызвано лишь тем обстоятельством, что во время работы системы 1, настроенной по таблице для получения цепочки с определенным количеством звеньев, другая система 2 работает вхолостую, и наоборот.

Устройство этого узла заключается в следующем. В подшипниках 76, 77 с бронзовыми втулками 78 вращается вал 93, на котором (сеч. по АА на фиг. 123а) слева направо насажены:

а) Звездочки 80 и 81, предназначенные для фиксации поворота всей системы на заданный угол и для торможения его, что осуществляется пружинными стопорными устройствами 51, 73, 74, 75, смонтированными в стойках 72 (см. сеч. по ZZ на фиг. 123в). В сечении по ZZ показано рабочее положение тормозного устройства, а в сечении по УУ — положение его, когда оно выключено

б) Храповые колеса 85 и 86, сообщающие поворотное движение всей системе узла от прямого хода клинового рычажного механизма (см. сеч. по СС на фиг. 123б). Этот механизм состоит из ползушки 58, клина 55, направляющих планок 61, держателя серьги 60, серьги с левой резьбой 64, серьги с правой резьбой 65, гайки 66 с правой и левой резьбами для регулирования, рычага 82, двух пружинных собачек 84.

Для того чтобы собачки 84 при постоянном ходе клина 55 и ползушки 58 поворачивали храповые колеса на соответствующий угол, введено специальное передвижное устройство, состоящее из двух язычков 69, 70 (по одному для каждого храповика), которые поворотом от руки в пазах стоек 67 и 68 способствуют соответствующему зацеплению или могут отключить ту собачку, которая при данной настройке должна работать вхолостую. В последнем случае собачка только скользит по поверхности язычка. Винты 71 предназначены для стопорения язычков в определенном положении.

в) Барабаны 87 и 88 с набором кулачков 89, 90 (сеч. по АА на фиг. 123а), которые расположены в соответствующих для них пазах.

В сеч. по АА кулачок 90 показан в положении введенного в работу, а кулачок 89 — в положении не работающего. Оба эти положения устанавливаются винтами 94 и крышками 92. Выступы крышек в первом случае входят в пазы кулачков, а во втором — прижимают их к гнездам барабанов.

В момент выключения ползушек выступающие кулачки 89 и 90, нажимая на наклонные плоскости плавающего клина 47, погружают его вниз.

Следует запомнить, что такое положение может иметь место только в то время, когда клин 46 поднят кверху, а ползушки 38 и 39 закончили процесс окончательной гибки звеньев цепи.

В это время правая верхняя наклонная плоскость плавающего клина 47 нажимает на ползушку 40, выступающие штифты 30 которой оттягивают вправо смонтированную на ползушке 40 ползушку 38. Одновременно с этим нижняя левая наклонная плоскость клина 47 нажимает на наклонную плоскость плавающего толкателя 41, который удерживает ползушку 39 в таком положении, как это указано в сеч. по ББ.

Таким образом, получается просвет, через который проваливается собранная из заданного количества звеньев цепочка.

Как только верхняя часть кулачков освобождает клин 47, последний под действием пружины 36 и шайбы 45, на которой он находится, поднимается кверху до соприкосновения его вершины с барабанами 87, 88. В этом положении при повороте участков барабанов без выступающих кулачков клин работает как тормоз, а пружины 91 и 42 возвращают секции матрицы 37 в сомкнутое положение.

Этим заканчивается полный цикл изготовления мерных цепочек.

К числу вспомогательных деталей штампа относятся следующие.

Направляющая 43, определяющая постоянство положения клина 47; ограничитель 44, предупреждающий шайбу 45 от излишнего подъема кверху. Благодаря этому пружине 36 и клину 47 созданы наиболее благоприятные условия для торможения вращающихся систем.

Направляющие планки 63 (см. сеч. по НН на фиг. 123в), в которых помещается ползушка 38.

Стойка 23 (см. сеч. по ЖЖ на фиг. 123), смонтированная на нижней плите штампа. В нее запрессован палец 24. На этот палец надета спиральная пружина 95 (см. сеч. по ТТ на фиг. 123в и сеч. ЖЖ на фиг. 123), правый конец которой, нажимая на рычаг 19, подводит подвижную часть приемника 15 к неподвижной 14 (см. сеч. по ЕЕ на фиг. 123в).

Пластина 20 (см. сеч. по ТТ на фиг. 123в), являющаяся сграницителем для рычага 19. Под действием пружины 95 приемник раскрывается на величину, достаточную для удобного приема поступающих заготовок.

Сухари 35, 48, 61 (см. сеч. по DD на фиг. 123б, ББ на фиг. 123а и СС на фиг. 123б), предназначенные для устранения возможности перекосов клиньев во время работы. Особой нужды в этих сухарях нет, так как клинья в рассматриваемом штампе не претерпевают больших боковых усилий.

Боковые направляющие 55 (см. сеч. по ББ на фиг. 123а), предназначенные для плавной работы клина 54 и ползушки 53, рабочий ход которых является наибольшим из всех ходов ползушек и клиньев других узлов штампа.

Пластина 17 (см. сеч. по ЕЕ на фиг. 123в) сделана с такими размерами, что закрывает большое гнездо под приемник в держателе 6 и образует щель, превышающую длину и ширину заготовки на 4 мм (по 2 мм на сторону).

Прокладки 5 и 26 (см. сеч. по ЕЕ и DD) предохраняют износ верхней плиты при работе пуансонов.

Наладка и эксплуатация показанного штампа подтвердили правильность его кинематической схемы и его весьма высокую производительность.

В процессе наладки в штамп были внесены незначительные исправления, которые сводятся к следующему.

а) Острые вершины кулачков 89, 90 (см. сеч. по АА) были закруглены, а в правой части плавающего клина 47 начало скоса перенесено на 3—4 мм от прямолинейного участка.

Этим было достигнуто увеличение длительности периода, во время которого формирующие секции 37 находятся в разомкнутом положении, что создает вполне надежные условия для провала собранных цепочек.

б) Пружинный съёмник 28 (см. фиг. 123б, сеч. по DD) заменен жестким 97 (см. фиг. 123г, сеч. по DD).

в) Механизм для поворота заготовок (см. фиг. 123б, сеч. по DD и в плане фиг. 123) не обеспечивал такое положение заготовок, при котором заусенцы были бы направлены внутрь образованного звена цепи.

Этот узел изменен и выполнен, как указано на фиг. 123г, сеч. по DD.

Направляющие планки 100 и 103 (см. фиг. 123г, сеч. по DD) работают посредством двухсторонних клиновых механизмов (детали 32, 33, 34, 83 и 98, 101, 102, 99) с опережением начала работы пуансона 25.

При этом в сомкнутом положении направляющие планки 100 и 103 образуют щель, в которой подаваемая заготовка на выходе поворачивается по винтовой линии. При движении планки 103 влево привернутая к ней лопатка 96 (см. фиг. 123г, вид по стрелке Ж) окончательно укладывает заготовку в щель новой упорной рамки 29а, обеспечивая неизменное направление заусенцев.

г) Тормозные и фиксирующие устройства (см. фиг. 123в, сеч. по YY и ZZ) оказались лишними, так как поворотный (регулируемый) механизм, показанный в сеч. по CC, работает вполне надежно. Для профилактического торможения вводится упрощенный ленточный подвесной регулирующий тормоз 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111 (фиг. 123г).

Штампы-полуавтоматы и автоматы для втулок

Изготовление втулок из полосового или ленточного металла можно производить по разным вариантам технологических процессов.

Вариант раздельной, пооперационной штамповки независимо от того, состоит ли она из четырех, трех или двух самостоятельных операций, является примером наиболее отсталого и совершенно неприемлемого процесса в условиях массового производства.

Наиболее целесообразным является вариант, в котором строго выдержана последовательность операций технологического процесса изготовления втулок в штампах-автоматах и полуавтоматах.

Такие штампы могут находить большое применение во многих отраслях машиностроения, а поэтому разбор особенностей той или иной конструкции штампа представляет несомненный интерес для тех предприятий, где такие изделия продолжают изготавливаться в одно- и многооперационных штампах.

Изготовление втулок на прессе, не оборудованном механизмом для автоматической подачи ленты, производится в специальном штампе-полуавтомате, представленном на фиг. 124, 124а. Полоса материала подается вручную до упора 33 по направляющему ее съемнику 31 (фиг. 124а).

В первом ручье (см. разрезы по *СС* и *АА*) производится отрезка заготовки ножами 18 и 32. После отрезки ножом 18 заготовка правится на матрице 10, а затем калибруется по своей длине на двух секциях 38 (фиг. 124а), установленных с двух ее сторон. Там же при жестком упоре рабочих частей штампа отштамповываются фаски втулки.

Нож 18 врезан в верхнюю плиту 21 и закреплен в ней.

Во втором ручье производится первая гибка заготовки пуансоном 9 и матрицей 8 по заданным радиусам.

В третьем ручье производится вторая гибка (см. разрезы по *СС* и *ВВ*) пуансоном 25 и матрицей 7.

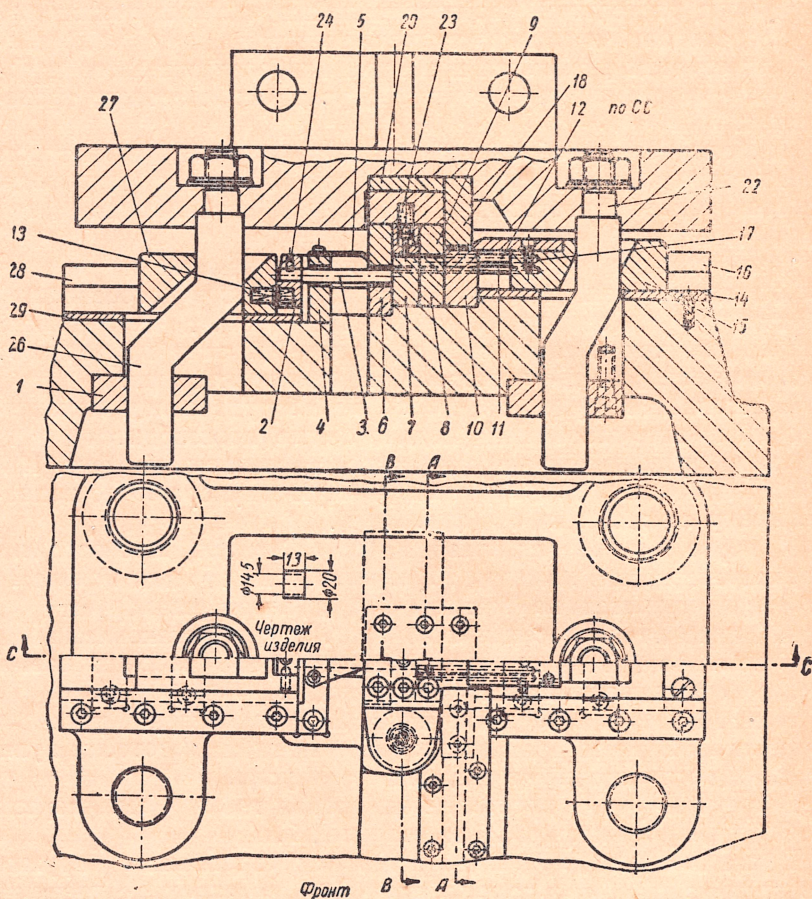
Выталкиватели 23 под действием небольших пружин оставляют заготовку и полуфабрикаты на матрицах, не давая им подниматься вверх в случае плотного прилегания их к пуансонам. Это исключает возможность брака изделия и аварии штампа.

В четвертом ручье (см. разрез по *СС*) производится окончательная гибка втулки пуансоном, матрицей 6 и оправкой 3. Шпильки 35 и 36 под действием пружин 34, 37 (см. разрез по *ВВ*) при обратном ходе ползуна прессы несколько выступают из пуансонов и матрицы и удерживают втулку в том положении, в каком она находилась в третьем ручье (не допуская поворота ее).

Как видно из разрезов по *АА* и *ВВ*, пуансоны врезаны в специальный съемник 30, который ограничивает подъем их

кверху настолько, чтобы не мешать передвижению заготовки из одного ручья в другой.

Перемещение заготовки из одного ручья в другой осуществляется автоматически клиновой подачей 15 и 22 (см. разрез по СС).



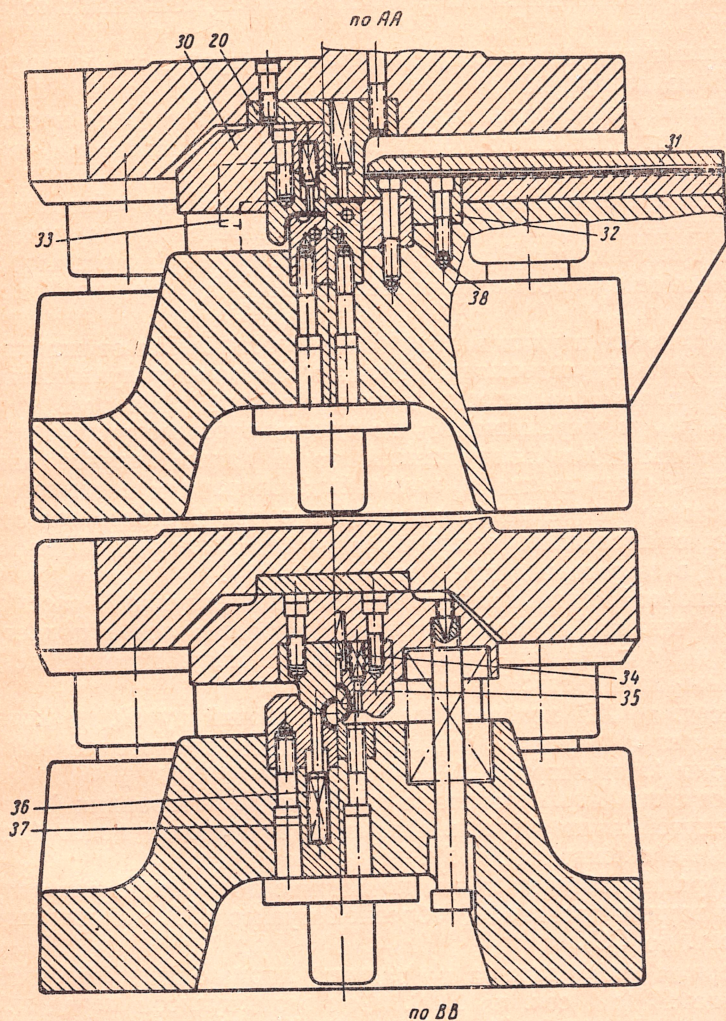
Фиг. 124. Штамп-полуавтомат для изготовления втулок с ручной подачей полосы (вид в плане и сеч. по СС).

С ползушкой 15 соединены толкатель 17 и четыре шпильки 11, 12. Толкатель перемещает заготовку в первый гибочный ручей, шпильки 12 перемещают ее дальше во второй гибочный ручей, а шпильки 11 проталкивают ее в последний ручей. В матрицах сделаны специальные отверстия для направления подающих шпилек.

Оправка 3 запрессована в державку 2 и укреплена в ней стопорным винтом 24 (см. разрез по СС).

Сама державка шарнирно связана со второй ползушкой 27. Под действием пружинки 13 оправка 3 в нерабочем положении приподнята свободным концом кверху.

Это помогает посадке заготовки на оправку до того, как начинается процесс окончательной завивки втулки.



Фиг. 124а. Штмп-полуавтомат для изготовления втулок с ручной подачей полосы (сеч. по АА и ВВ).

При обратном ходе ползуна пресса изготовленная втулка под действием клина 26 и ползушки 27 уносится оправкой назад. С оправки она снимается упорной планкой 4. Поднимаясь кверху, втулка ударяется в упорную предохранительную скобу 5 и проваливается через отверстие в нижней плите.

Ползушки перемещаются в направляющих 16 и 28. Внизу, между плитой и ползушками, проложены медные прокладки 14, 29. Боковые давления на клинья передаются упором 1. Сменный каленый сухарь 20 введен в конструкцию штампа с той целью, чтобы при выработке гнезда плиты штампом не изготавлять новый комплект рабочих деталей, связанных со съемом.

Клинья при заданном ходе ползуна прессы не должны выходить из ползушек.

Штамп, представленный на фиг. 125, работает на прессе-автомате, оборудованном механизмом для автоматической подачи ленты.

В то время как к штампам, работающим на обыкновенных прессах, подача ленты производится обычно справа налево, к рассматриваемому штампу, работающему на прессе-автомате, лента подается специальным механизмом в обратном направлении.

Штамповка втулки в этом штампе отличается от штамповки в штампах-полуавтоматах. Если в штампах-полуавтоматах с ручной подачей заготовка длиной, равной развертке втулки, отрезалась и перемещалась из одного рабочего узла в другой специальными деталями штампа, то в данном случае она не отрезается от ленты в начальных операциях штамповки, а вместе с нею передается от ручья в ручей и отрезается от нее только в последнем завиночном ручье, в котором она превращается в готовое изделие (см. вид по *FF*).

Технологический процесс изготовления втулки в рассматриваемом штампе протекает в таком порядке: лента подается к штампу по сделанному в планках 2 и 3 пазу, который не дает ленте перекашиваться и изгибаться.

В сеч. по *AA* показан первый рабочий ручей, в котором производится правка ленты. Операцию производят плоские пуансоны 29 и матрица 25.

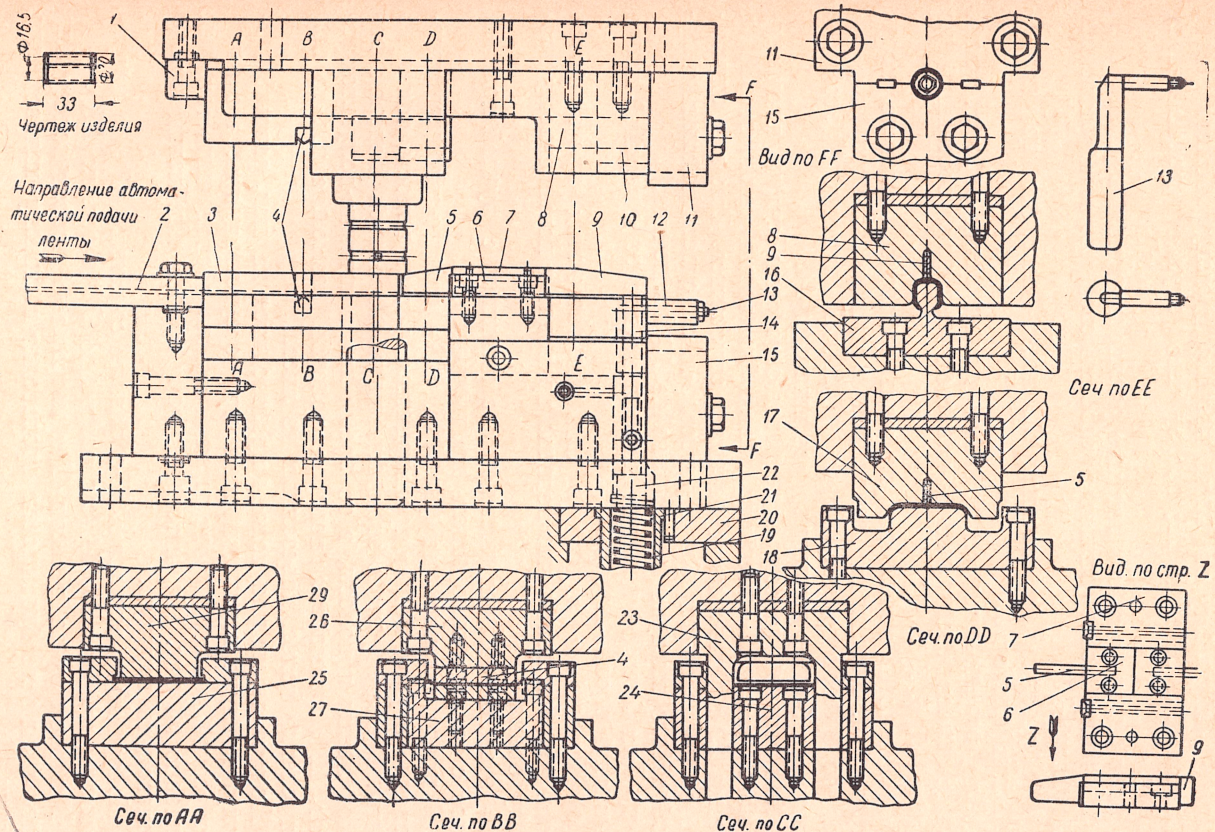
В сечении же *BB* показана выжимка двухсторонних фасок на развернутой длине втулки. Операцию производят ножи 4, вставленные в держатели 26, 27.

Операцию обрезки ленты по ширине до размера развернутой длины втулки производит обрезной пуансон 23 на матрице 24 (см. сеч. по *CC*).

Первую гибку концов по радиусу производит пуансон 17 на матрице 18 (см. сеч. по *DD*). При этом пуансон перед гибкой делает своей левой боковой стороной первую надрезку ленты на матрице 24 (см. сеч. по *CC*).

Совершенно так же производится операция второй надрезки и гибки пуансоном 8 на матрице 16 (см. сеч. по *EE*). Боковые стенки матрицы 18 и пуансона 8 производят операцию надрезки.

После одного холостого хода производится окончательная отрезка заготовки-полуфабриката от ленты пуансоном 11 на



матрице 16. Вслед за этим происходит процесс окончательной завивки втулки на матрице 15 и ролике 12.

Полный рабочий цикл заканчивается снятием готового изделия с ролика. Эту операцию производит полуфабрикат ленты, показанный в сечении *ЕЕ*, после чего втулка проваливается в тару.

Шаг подачи в таком штампе равняется длине втулки.

К числу конструктивных особенностей штампа относятся следующие:

а) Обрезанная в сечении *СС* лента выходит из направляющих планок 3.

Для ограничения ее подъема в следующих рабочих узлах штамп имеет специальный навесной съёмник, состоящий из деталей 5, 6, 7, 9.

б) Ролик 12 вращается на пальцеобразном выступе кронштейна 13. Кронштейн закреплен в планке 22, которая работает от буферного устройства 19, 20, 21 штампа. К этой же планке (с боков) прилегают две шпильки 14.

Как только пуансон 11 коснется заготовки, сухарь промежуточного шага 10 начинает давить на торцы шпилек 14, и планка 22 со шпильками начинает опускаться. Так как опускание ее производится без перекосов, то опасность поломки пальцеобразного выступа на кронштейне 13 исключена.

в) Для быстрой наладки штампа на прессе к верхней плите привернут ограничитель 1.

г) Штамповка втулки в штампах-автоматах производится вдоль волокон ленты, что нередко приводит к повышенному проценту брака.

В этом отношении штамповке в штампах с ручной подачей полос с торца нужно отдать предпочтение.

В представленном на фиг. 126, 126а штампе-автомате изготовление втулок может производиться как из полосы, так и из ленты. Гибка втулки в этом штампе производится поперек волокон ленты и полосы, в то время как в штампе-полуавтомате (фиг. 124) штамповка поперек волокон возможна только при применении полос, нарезанных из листа.

Подача ленты или полосы производится на шаг, равный развернутой длине втулки, причем при отсутствии прессы с автоматической подачей фронт штампа можно расположить так, как показано на фиг. 124, и тогда подачу полосы или ленты можно производить вручную.

Полоса направляется в П-образном съёмнике 43 и в направляющих планках 39, 44 (см. разрез по *ВВ* и сеч. по *КК*).

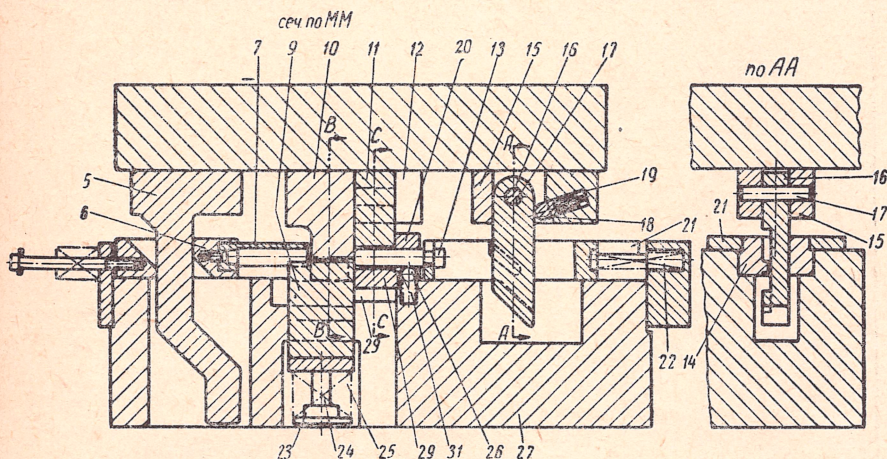
В первом ручье пуансон 42 и матрица 41 правят полосу или ленту и при необходимости производят выжимку канавок для смазки.

В сеч. *КК* пружинка-съёмник 40 прижимает полосу к направляющей 39. В сеч. *ЕЕ* пуансон 38 и матрица 37 производят обжимку фасок втулки.

В сеч. *DD* два боковых ножа 47 производят обрезку ленты на пуансоне 35, калибруя тем заготовку втулки по длине.

Пружинный съемник 36 оставляет ленту на общем уровне рабочих деталей, смонтированных на нижней плите 27. Величина его хода рассчитывается из того положения, что прижим ленты должен произойти с опережением операции отрезки заготовки и первой гибки (см. разрез по *BB*).

После обрезки лента подается до закаленного упора 48, вставленного в держатель 32, и производится отрезка заготовки по развернутой длине втулки. Эту операцию производят верхний нож 33, прикрепленный к формовочной матрице 10, и нижний нож 34, прикрепленный к обрезному пуансону 35.



Фиг. 126. Штмп-автомат для изготовления втулок (тип 2). Верхняя часть (продольное сечение по *ММ* и поперечное по *АА*).

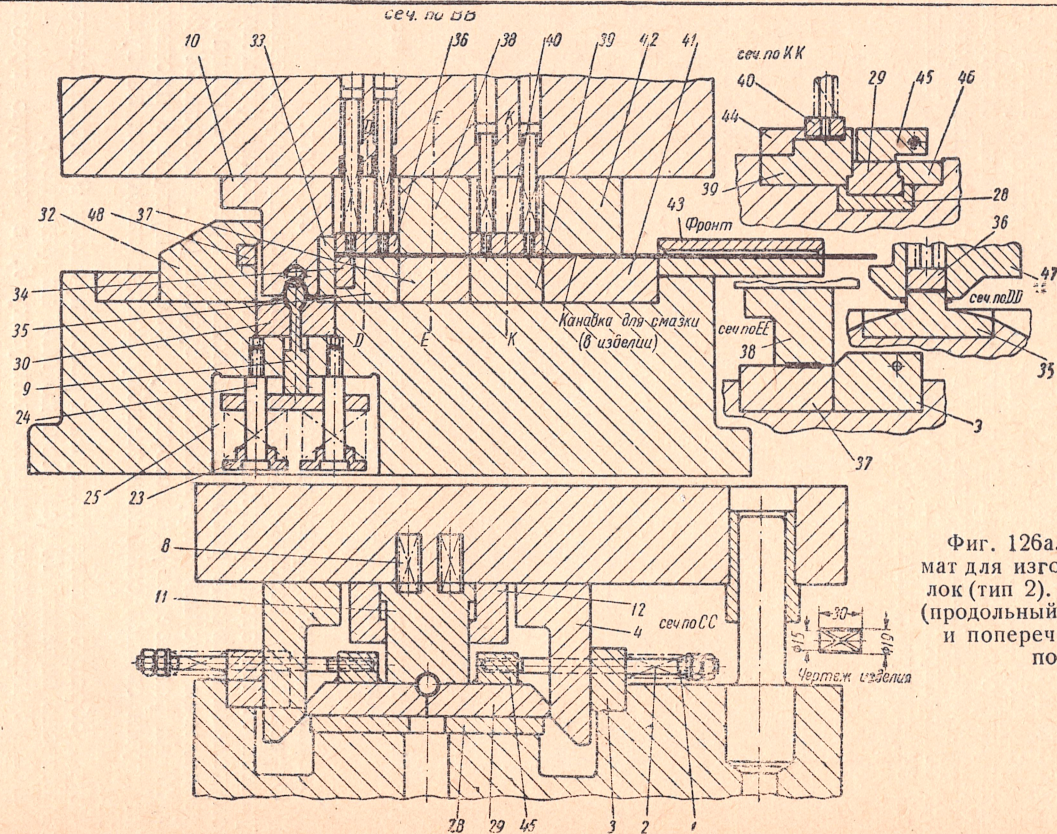
Завивка втулки производится следующим образом.

Отрезанная плоская заготовка ложится на формовочный пуансон 9. На этом пуансоне матрица 10 производит формовку полукольца в начале рабочего хода ползуна пресса. Матрица 30, преодолевая усилие пружинного буфера (см. детали 23, 24, 25, 27 на разрезе *BB*), в который упирается пуансон 9 производит двумя своими секциями загибку концов заготовки на пуансоне.

При обратном ходе ползуна пресса пуансон 9 поднимается на уровень оправки 13 (см. сеч. по *ММ* на фиг. 126).

Клин 5 перемещает вправо ползушку 6, в которую врезан и привернут толкатель 7, устанавливающий заготовку на оправке 13.

В этот момент клинья 4 (см. сеч. по *СС* на фиг. 126а) должны освободить ползушки-матрицы 29, которые под действием пружин 2 и пальцев 1 отходят до упоров 3 и заготовка может быть свободно переведена в ручей окончательной за-



Фиг. 126а. Штампово-автомат для изготовления втулок (тип 2). Нижняя часть (продольный разрез по ВВ и поперечное сечение по СС).

вивки втулки. Движения клина 5 и ползушки 6 должны быть увязаны с поступательно-возвратным движением оправки 13, вставленной сверху в ползушку 14.

Эта оправка передвигается в отверстии съемника 20. Так как диаметр этого отверстия на 1—1,5 мм больше диаметра оправки, то оправка 13 под действием пружины 31 и шарика 26 отклоняется кверху, становясь как бы плавающим пуансоном.

После того как пуансон 11 произведет окончательную формовку втулки на оправке в ползушках-матрицах и ползун пресса начнет свой обратный ход вверх, клин 16 отводит ползушку 14 с оправкой вправо настолько, чтобы она вышла из отформованной втулки на расстояние, превышающее длину втулки на 4—5 мм.

В это же время расходятся в стороны ползушки-матрицы 29 (см. сеч. по СС на фиг. 126а), оставляя свободное пространство, через которое проваливаются втулки. Быстрому проталкиванию втулок способствуют пружины 8, действующие надвигающийся в державке 12 пуансон 11.

Для беспрепятственного проваливания втулки в подкладной планке 28 сделано отверстие (см. сеч. по СС).

После того как втулка провалилась, клин 16 выходит из соединения с ползушкой 14, которая под действием пружин 22 возвращается в исходное рабочее положение.

Во время возвратного движения ползушки клин 5 поднимается кверху вхолостую и начинает перемещать ползушку с толкателем лишь тогда, когда оправка готова к приему заготовки, прошедшей первую формовочную операцию.

Наклонные рабочие плоскости клина 16 и ползушки 14 имеют своеобразную форму, которая показана в сеч. АА (см. фиг. 126). Клин 16 вращается на оси 17, запрессованной в держатель 15.

При рабочем ходе ползуна пресса клин проскакивает через ползушку и устанавливается в вертикальное положение пружинным прижимом 18, 19. Ползушки-матрицы 29 направляются планками 28, 29, 46 (см. сеч. по КК фиг. 126а). Ползушка 14 направляется нижней плитой и планками 21 (см. разрез АА на фиг. 126). В резьбовые отверстия сухарей 45 ввертываются шпильки 1 (см. сеч. по СС), оттягивающие ползушки-матрицы в нерабочее положение.

Конструкция этого штампа-автомата для изготовления втулок весьма универсальна как по способу перемещения в штампе металла и по процессу штамповки не в трех, а в двух ручьях, так и по простоте изготовления рабочих деталей штампа.

Глава вторая

ШТАМПЫ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ КРУПНЫХ РАЗМЕРОВ

1. ОДНООПЕРАЦИОННЫЕ ШТАМПЫ

Специфической разновидностью холодной штамповки изделий из листового металла является штамповка крупных изделий в автомобильной и тракторной промышленности, в самолето- и судостроении, в производстве средств железнодорожного транспорта и т. д.

В штамповке крупных изделий (автомобильных деталей) является характерным подход к решению основной операции холодной штамповки — к операции вытяжки. Если вытяжка изделий, имеющих форму тел вращения, в достаточной степени изучена и в большинстве случаев можно без особых затруднений наметить наиболее рациональный технологический процесс их изготовления, то вытяжка крупных изделий с неравномерной глубиной впадин и высотой выступов на их поверхности, требующих различных степеней деформации металла при вытяжке, представляет значительные трудности.

В стадии проектирования и изготовления вытяжных штампов для таких изделий после выбора линии прижима металла нужно на мастер-моделях проверить правильность этого выбора, так как он имеет очень большое значение для правильного выбора металла, вводимого в матрицу вытяжным пуансоном, и весьма большое влияние на характер самой вытяжки.

Только после того как установлено, что нет никаких оснований опасаться появления морщин и складок металла, можно приступать к изготовлению таких штампов в металле.

Следует всегда помнить, что устранение дефектов, возникающих из-за неправильного выбора линий прижима и неправильного расположения в штампе заготовки, сопряжено с чрезвычайно большими трудностями, а в ряде случаев и совершенно невозможно.

Поэтому при конструировании штампов для изготовления крупных изделий из листового металла должны быть с исчерпывающей полнотой и ясностью учтены.

1. Характер построения линии прижима, который в значительной степени влияет на напряжение металла и его текучесть

в штампе: а) с плоским прижимом можно производить вытяжку изделий симметричной или близкой к ней формы, у которых силы, действующие на металл во время вытяжки, уравновешены (см. фиг. 133); б) с прижимом по фигурной линии, расположенной в различных плоскостях, можно штамповать такие изделия, у которых такой прижим должен уравновешивать глубину вытяжки в разных местах изделия (см. фиг. 134, 137); в) вытяжку изделий, не являющихся облицовочными, у которых допускаются морщины, можно производить на прессах одинарного действия осуществляя прижим по незамкнутому или замкнутому контуру от пневматической подушки (фиг. 141—141а); г) вытяжка облицовочных изделий, поверхность которых должна быть особенно гладкой, должна производиться на прессах двойного или тройного действия, обязательно с замкнутым контуром прижима (см. фиг. 133).

2. Предел допускаемого удлинения штампуемого листа, до которого поверхность металла после вытяжки остается еще гладкой. По данным практики 10—15% являются тем пределом удлинения штампуемого листа, при котором поверхность листа остается еще достаточно гладкой.

3. Влияние одно-, двух- и трехрядных перетяжных ребер при вытяжке изделий с ровной гладкой поверхностью.

4. Связь основной операции — вытяжки — с последующими операциями технологического процесса штамповки.

5. Размеры штампуемых изделий и связанные с ними размеры и вес штампов.

6. Материал, из которого должны быть изготовлены штампы, в зависимости от размеров рабочих частей штампа и характера их работы¹.

В последние годы крупные формовочные секции изготавливают из медистых сталей, отличающихся от обычно применяемых легированных сталей тем, что они принимают термообработку (нагрев горелками) после наладки штампа, не подвергаясь деформации.

7. Способ и средства изготовления штампов, обеспечивающие достаточную прочность и максимально возможное облегчение рабочей детали штампа (модели, по которым должны отличаться штампы, конструкция их).

8. Фиксация заготовок при вытяжных операциях; минимально возможный расход листового металла; расположение упоров; местные надрезы в процессе вытяжки для получения лучшего рельефа; искусственные углубления, способствующие лучшему натяжению листа, и др.

В этом разделе кроме конструкций вытяжных штампов рассматриваются также штампы для обрезки с отбортовкой, кулачковые, комбинированные и пр.

¹ В установившейся практике принято отливать прижимы, матрицы, пуансоны, выталкиватели и другие рабочие детали штампов из хорошо работающих на истирание легированных чугунов (хромоникелевых).

Кулачковый штамп для пробивки отверстий в различных плоскостях изделия

Представленный на фиг. 127 штамп для пробивки круглых отверстий в различных плоскостях изделия может быть приспособлен для выполнения нескольких отдельных операций, объединенных в одну.

Применение таких штампов известно также при пробивке фасонных отверстий, и их можно рекомендовать для выполнения гибочных, формовочных и других работ. Конструкция штампа принципиально отличается от конструкции нормальных клиновых пробивных штампов.

Поступательно-возвратное движение пуансонов 5 производится системой кулачков 7, 8, расположенных в подвижном пружинном прижиме 1. Прижим этот входит в изделие, фиксируемое держателем матрицы 2 и отдельными (местными) фиксаторами 11.

После того как прижим 1 при ходе ползуна пресса вниз упрется в изделие, клинья 8, смонтированные на верхней плите 10, начинают нажимать на ползушки 7, и быстросменные пуансоны с креплением шариком и пружинкой пробивают в конце рабочего хода ползуна пресса отверстие в соответствующих местах изделия.

Как только ползун пресса пройдет нижнюю мертвую точку, верхняя плита 10, поднимаясь вверх под действием пружины 12, оставляет прижим 1 на некоторый период времени в неподвижном положении.

В это время клинья 8 уносят за собой ползушки 7. После того как пуансоны выйдут из матриц 3 и погрузятся в съемники 4, фланцы прижима упираются в пластины 9, которые уносят за собой прижим и смонтированную в нем кулачковую систему.

При этом необходимо учесть, чтобы клинья 8 находились в постоянном зацеплении с ползушками 7.

Ползушки направляются в пазах прижима 1, перекрытых планками 6.

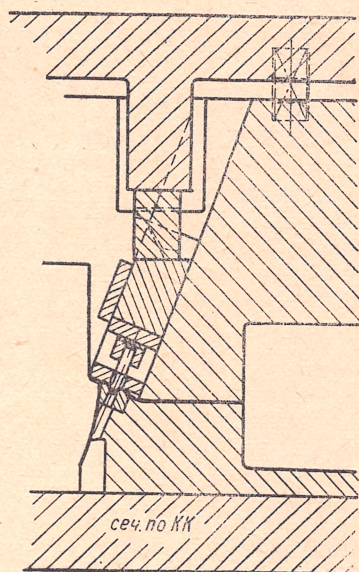
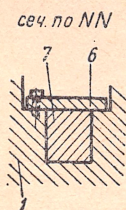
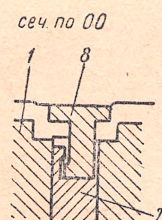
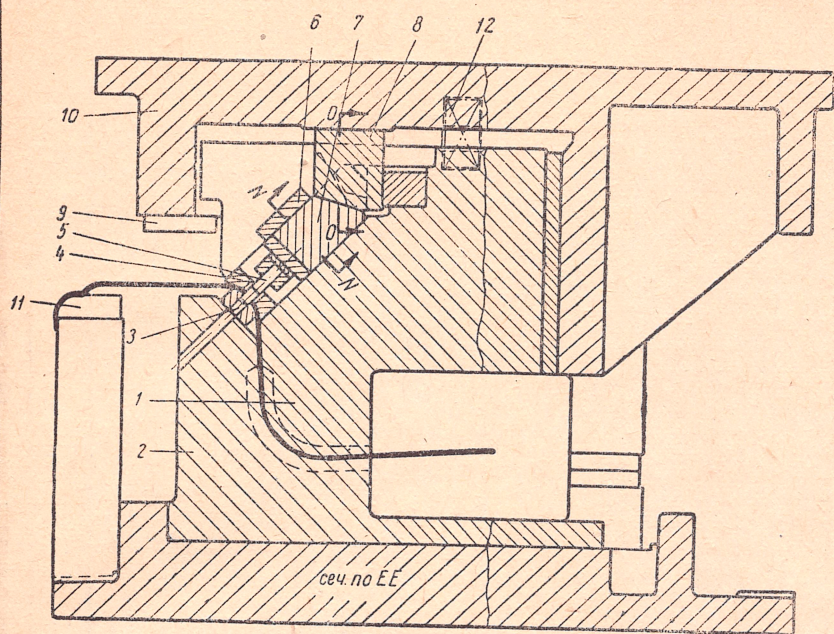
Съемники 4 привернуты к прижиму и служат для предупреждения искажений изделия при съеме.

Рабочие узлы штампа, показанные в сеч. по *ЕЕ* и *КК*, идентичны.

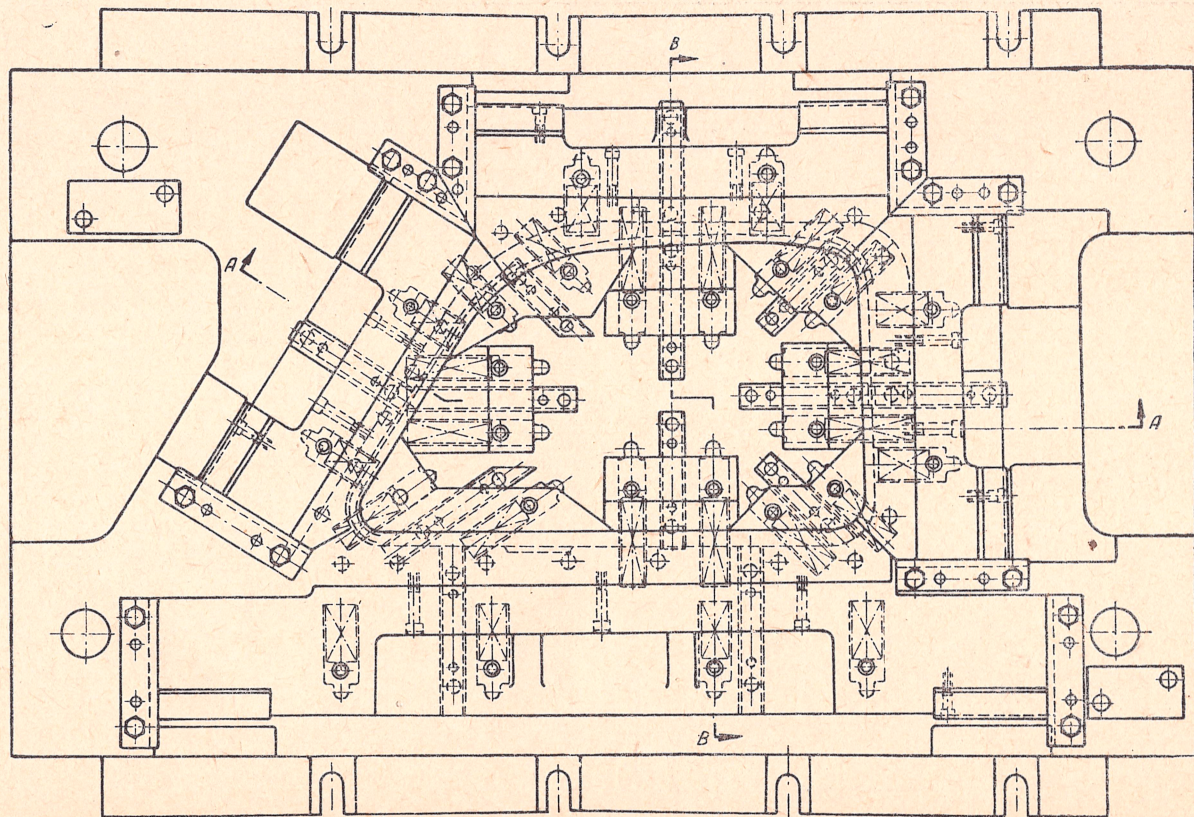
Кулачковый штамп для разбортовки внутреннего фланца оконного проема панели двери автомобиля

В кулачковом штампе, представленном на фиг. 128, 128,а и 128б, производится штамповка внутренних фланцев оконного проема панели двери.

При выполнении таких и подобных операций известны штампы двух типов.

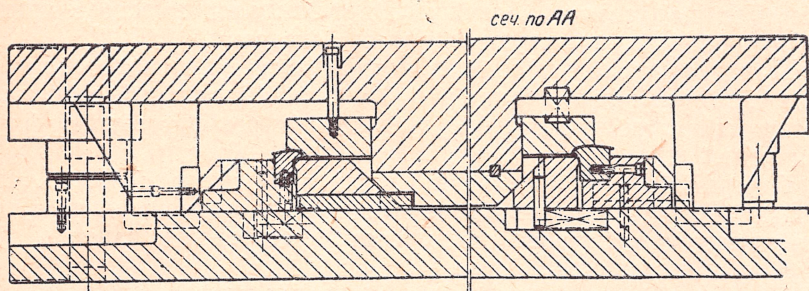


Фиг. 127. Кулачковый штамп для пробивки отверстий в различных плоскостях изделия.



Фиг. 128. Кулачковый штамп для разбортовки внутреннего фланца оконного проема двери (вид в плане).

В штампе первого типа изделие погружается вместе с кулачками подобно тому, как это представлено на чертеже штампов для изготовления изделий, являющихся телами вращения (см. фиг. 21).

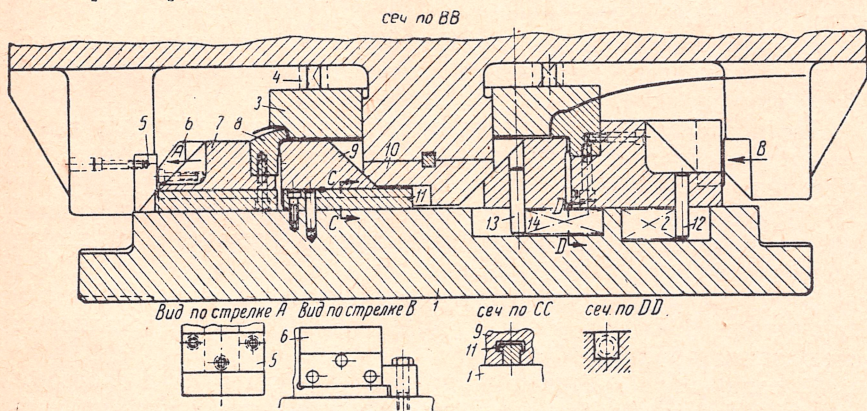


Фиг. 128а. Кулачковый штамп для разбортовки внутреннего фланца оконного проема двери (сеч. по AA).

В штампе второго типа изделие неподвижно, а образование фланца производится кулачковой системой, смонтированной на нижней плите штампа 1.

Кинематическая схема работы штампа состоит в следующем.

Верхняя плита штампа сделана с целым рядом приливов, в которые врезаны и прикреплены стальные закаленные клинья 5,



Фиг. 128б. Кулачковый штамп для разбортовки внутреннего фланца оконного проема двери (сеч. по BB).

10 (см. фиг. 128б). По существу всю верхнюю плиту следует рассматривать как единый комбинированный клин, производящий как зажим заготовки, так и непосредственно технологическую операцию.

Предварительная фиксация заготовки производится внутренними кулачками 9 в их исходном положении. Вторая же

относительно точная фиксация осуществляется верхним пружинным прижимом 3, 4.

Вслед за этим прижимом начинают работать клинья 5, сообщающие ползушкам 7 поступательное движение. Секции 8, закрепленные в этих ползушках, перемещаясь вместе с ними, производят окончательную фиксацию заготовки.

При дальнейшем ходе вниз ползун пресса переводит клинья 5 на холостой ход и вводит в строй клин 10, который сообщает ползушкам 9 поступательное движение и разбортовывает фланец изделия.

Пружины 2, 14, производя давление на штифты 12, 13, сообщают ползушкам возвратное движение, устанавливая их в такое положение, которое не препятствует съему изделия по окончании штамповки.

Ползушки перемещаются в специальных направляющих планках (см. сеч. по СС).

Ползушки 7 изготавливаются из легированных чугунов (хромоникелевый, сталистый), поэтому для предупреждения быстрого износа в них врезаны стальные закаленные сухари 6.

Клиновой штамп для сборки двери автомобиля

Образование внахлестку замка, соединяющего детали внутренней и наружной панели двери автомобиля (детали А и В), производится в крупном и сложном штампе с двухходовой системой клиньев и ползушек.

Вверху левой части фиг. 129 показано положение деталей А и В, собранных вручную и зафиксированных в плавающих боковых упорах 4.

На чертеже фиг. 129 представлен в разрезе штамп в тот момент, когда ползун находится в своем крайнем нижнем положении.

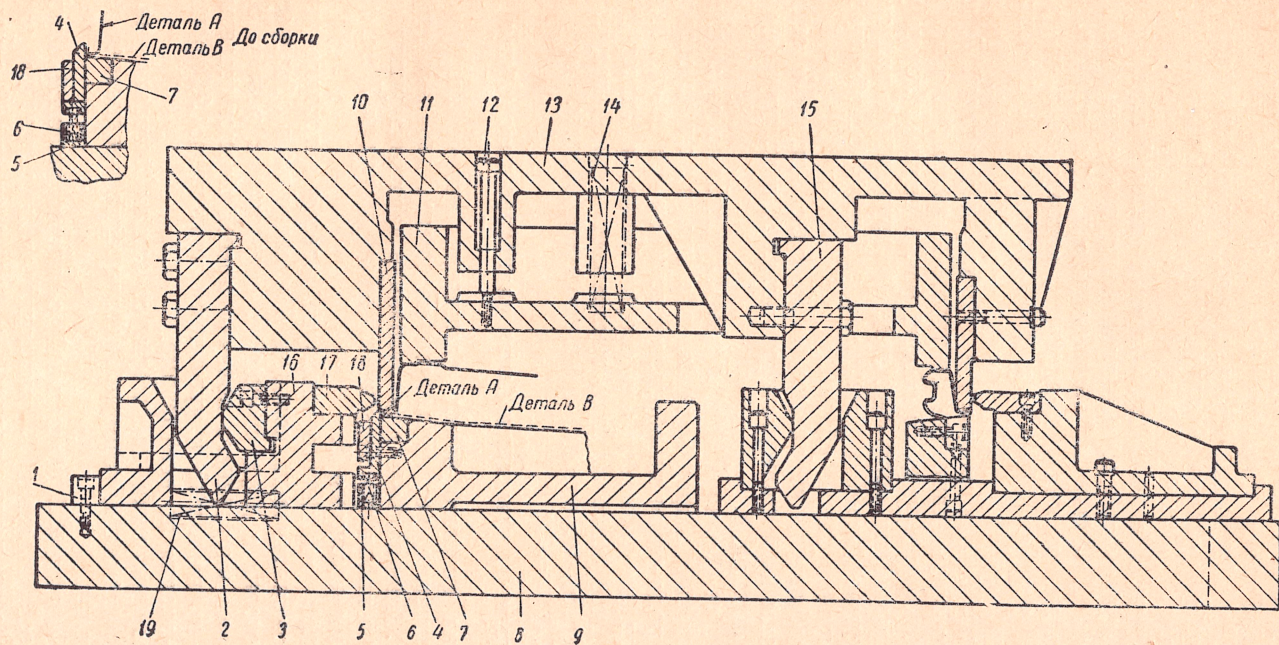
Пуансоны 10 в это время жестко упираются в собранный фланец изделия и производят на матрицах прочное и надежное соединение обеих панелей двери.

Этой операции предшествует предварительная подгибка полков детали В на наружной кромке детали А, осуществляемая следующим образом.

В ползушку 16 врезан и привернут сухарь 3, в котором вверху и внизу обработаны наклонные плоскости с углами, равными углам клина 2.

Клин 2, производя нижней наклонной плоскостью (справа) давление на сухарь ползушки 3, перемещает ее вправо до тех пор, пока соединенные с ползушкой пуансоны 17 не подогнут полку детали В на угол 60°.

На своем пути пуансоны встречают фиксирующие упоры 4, у которых снята фаска под углом, равным рабочему углу пуансонов. Упираясь в эту фаску упоров, пуансоны погружают их вниз по направляющим планкам 18.



Фиг. 129. Клиновой штамп для сборки двери автомобиля.

По окончании предварительной подгибки полки детали В клин надавливает левой наклонной плоскостью на ползушку, отводя ее в левую часть штампа до упора 1, чему дополнительно способствуют пружины 19.

Пройдя некоторое расстояние вхолостую, начинают работать пуансоны 10, завершающие сборку фланцев панелей двери автомобиля.

При обратном ходе ползуна пресса клин 2 своей верхней правой наклонной плоскостью производит давление на нижнюю часть сухаря 3. Ползушка вновь перемещается вправо. Клин выходит из зацепления с ползушкой, которая вторично за рабочий цикл устанавливается в свое исходное положение до упора 1.

Пружинки 6, находящиеся в гнездах держателей 5, производят в это время давление на упоры 4, выталкивая их вверх, как это показано в узле до сборки (см. в верхнем левом углу). Смонтированный на верхней плите 13 пружинный прижим 11, 12, 14 зажимает изделие до начала работы и освобождает его после окончания цикла сборки.

Для удобства изготовления и монтажа штампа секции 7 смонтированы на промежуточных плитах 9, привернутых к нижней плите штампа 8.

Штамп для сборки дверей автомобиля можно рекомендовать как образец высокопроизводительного штампа для производства подобного рода работ по образованию швов при сборке изделий. В частности, он применен для сборки бачков радиаторов с радиаторами, что резко снизило трудоемкость такой весьма важной в массовом производстве автомобилей работы.

Штамп для вытяжки бачка радиатора автомобиля

Вытяжка нижнего бачка радиатора автомобиля производится на штампе, установленном на прессе двойного действия (фиг. 130). Специальная прямоугольная заготовка укладывается на верхнюю плоскость вытяжных секций матрицы 7 между фиксирующими планками 1.

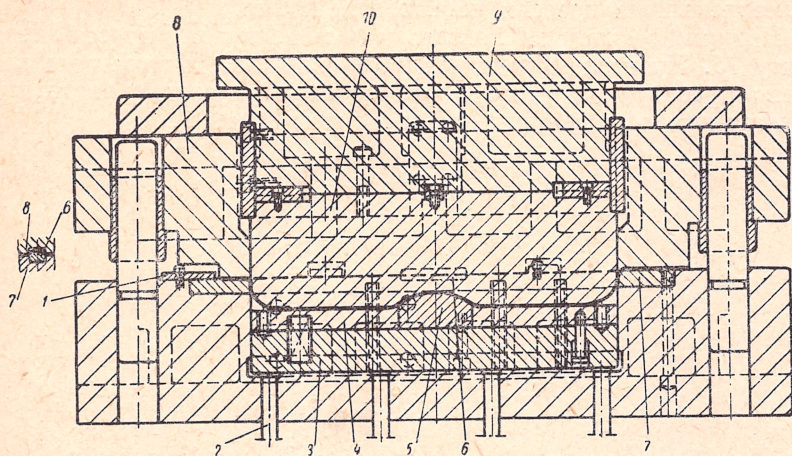
Действием наружного ползуна пресса заготовка прижимается хромоникелевым кольцом 8 к секциям и образует форму заготовки с двух сторон на перетяжных ребрах 6.

Действием внутреннего ползуна пресса хромоникелевый пуансон 10, привернутый к чугунному держателю 9, производит вытяжку изделия по всей форме.

Процессу вытяжки предшествует зажим металла на пружинных прижимах 4, которые одновременно предназначены для съема изделия.

Общий прижим 3, связанный с пневматической подушкой пресса через шпильки 2, выталкивает изделие из матрицы только до совпадения верхней точки пуансона 5 с зеркалом секции 7. Дальнейшая работа по удалению изделия из матрицы

производится пружинными прижимами 4. Следует заметить, что при экспериментальной наладке штампа была установлена необходимость иметь не одно, а два перетяжных ребра и пружинные прижимы 4, отсутствие которых не обеспечивало получение годного изделия.



Фиг. 130. Штамп для вытяжки бачка радиатора автомобиля.

Штамп, представленный на фиг. 131, производит первую, основную вытяжку картера четырехцилиндрового двигателя автомобиля.

Штамп для вытяжки картера четырехцилиндрового двигателя автомобиля

Штамп, представленный на фиг. 131, производит первую, основную вытяжку картера четырехцилиндрового двигателя автомобиля.

При тех размерах (особенно при той толщине стенок и глубине вытяжки), которые имеет это изделие, в штампе возникают очень большие напряжения. Для повышения износоустойчивости штампа в нем предусмотрены стальные прижимные и рабочие секции 1, 2, 3, 4, 5, 6.

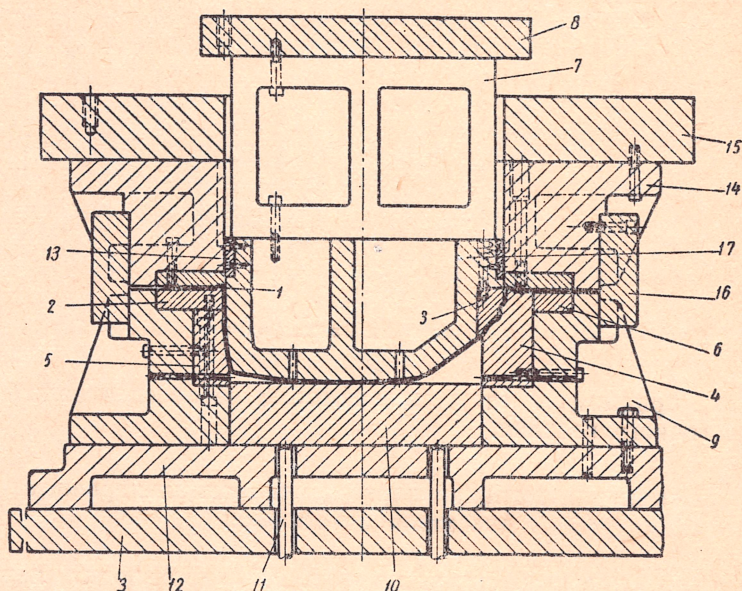
Следующая особенность конструкции этого штампа состоит в том, что перетяжное ребро расположено непосредственно на рабочей кромке, составляя с ней одно целое, в то время как у подавляющего большинства других крупных штампов для вытяжки такие ребра являются отдельными деталями и располагаются на расстоянии 40—45 мм от рабочей кромки.

Объясняется эта особенность в устройстве и расположении перетяжного ребра тем, что при штамповке изделия с такой сложной замкнутой конфигурацией, какая у картера автомобиля, особенно легко образуются складки у кромок заготовки, а назначение перетяжных ребер и состоит в том, чтобы устранять такие складки в зоне наибольшего деформирования металла. Кроме того, при таком расположении перетяжных ребер

получается значительная экономия металла на отходах по контуру изделия.

Такая конструкция штампа является типовой для штампов, применяемых на прессах двойного действия.

Прижимное кольцо 14 связано с ползуном пресса через плиту 15. Пуансон 17 и плиты 7, 8 связаны с внутренним ползуном пресса и вступают в работу после прижима заготовки в тщательно обработанные пазы нижней плиты 9.



Фиг. 131. Штамп для вытяжки картера четырехцилиндрового двигателя автомобиля.

Вытяжка производится при жестком упоре пуансона 6 в выталкиватель 10. Пуансон 17 изготовлен из хромоникелевого чугуна. Вместо направляющих колонок и втулок, применяемых в обычных штампах, направление верхней половины штампа относительно нижней осуществляется стальными привернутыми к верхней плите 14 закаленными планками 16, входящими в тщательно обработанные пазы нижней плиты 9.

Вытянутое изделие поднимается вверх выталкивателем 10, действующим от пневматической подушки пресса посредством шпика 11. Такой способ выталкивания допустим только в тех случаях, если пневматическая подушка пресса снабжена механизмом для остановки её в том или ином положении.

В противном случае вытянутое изделие портится, и для избежания этого нежелательного явления взамен выталкивания посредством пневматической подушки под выталкиватель подводятся не особенно сильные пружины, которые бы только поднимали вытянутое изделие на небольшую высоту.

Промежуточная плита 12 является монтажной для нижней части штампа. Крепится она непосредственно к столу прессы.

Пуансон 17 направляется в пазах плиты (деталь № 14) четырьмя стальными планками 13.

Штамп для вытяжки картера шестицилиндрового двигателя автомобиля

Картер шестицилиндрового двигателя по своей конфигурации резко отличается от четырехцилиндрового картера. Главные отличия его состоят в том, что он имеет двухступенчатое дно и торцевые фланцы радиальной формы (фиг. 132).

При конструировании штампа для изготовления этого изделия на прессе двойного действия эти отличия в его форме были учтены, и штамп получился своеобразной конструкции. Это — штамп, работающий по так называемому «принципу тройного действия». Заготовка прижимается к стальным секциям 1 прижимным кольцом 2, 3, а к секции 4, имеющей форму дуги круга, — радиальным прижимом 5 со вставленным в него перетяжным полукруглым ребром 6.

Полукруглое ребро введено с той целью, чтобы обеспечить зажим металла в левой открытой части штампа.

Если этого не сделать, то в процессе вытяжки получается сильное образование складок, приводящее к разрыву металла. Необходимость в двухрядных ребрах 7 выявилась только в процессе наладки штампа. Металл толщиной 1,5 мм плохо поддавался при такой глубокой вытяжке в штампе с однорядными пережимными ребрами разглаживанию и, как правило, изделие или разрывалось при вытяжке, или получалось искаженной формы. Только при экспериментальной установке длин, высот и расположения пережимных ребер удалось изжить брак и наладить производство годных деталей.

Когда заготовка зажата, выталкиватель 12 своей наиболее высокой точкой находится на уровне секции 1.

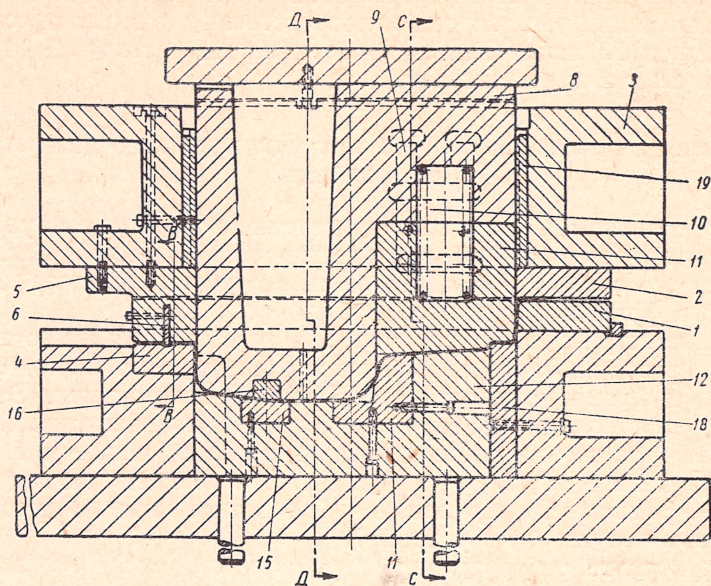
Подвижная часть пуансона 11 связана направляющими 9 с основной его частью 8.

В начале рабочего хода внутреннего ползуна прессы подвижная часть пуансона 11, опустившись под действием пружины 10, находится в одной плоскости с торцом основной части пуансона.

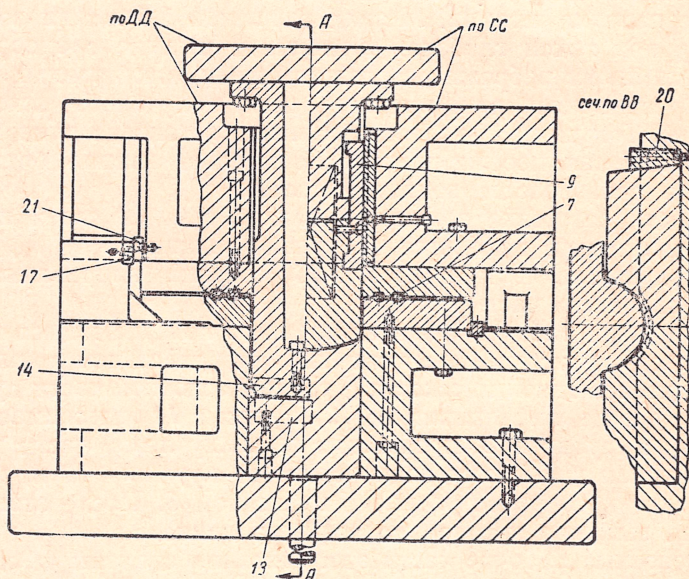
Дойдя до выталкивателя 12, пуансон 11 прижимает заготовку, а пуансон 8 производит вытяжку левой части картера. Подвижная часть постепенно сжимает пружину 10 и, наконец, приходит в соприкосновение с пуансоном 8. После этого начинается вытяжка картера по всей его длине.

Основные рабочие части этого штампа сделаны из хромоникелевого чугуна. В наиболее ответственных участках их врезаны местные стальные секции 13, 14, 15, 16, 18.

В верхнюю плиту врезаны стальные закаленные планки 19, назначение которых — направлять вытяжной пуансон. Пластины



по AA



Фиг. 132. Штамп для вытяжки картера шестичилиндрового двигателя автомобиля.

21 и 17 фиксируют положение верхней части штампа относительно нижней. Сухарь 20, скользя по наклонной плоскости, обеспечивает надежное крепление секции 4.

Штамп для вытяжки фартука бензобака автомобиля

Фартук бензобака представляет собой открытое с одной стороны корыто. Так как это ответственная облицовочная деталь, то к ней предъявляются особенно высокие требования относительно чистоты поверхности.

Выполнить эти требования возможно разными способами:

а) введением двухрядных перетяжных ребер в зоне свободной вытяжки, но это повлекло бы за собой значительный перерасход металла и не создавало полной уверенности в получении годного изделия; б) была введена четвертая замыкающая корыто стенка. Но при ней хотя и получалась чистая поверхность изделия, но в то же время появился большой перерасход металла (весом до 2 кг).

В дальнейшем возникла идея штамповать фартуки бензобаков попарно из специальной заготовки на два изделия.

Для этой цели был сконструирован и изготовлен новый штамп, показанный на фиг. 133.

Как видно из чертежа, при соединении двух совершенно одинаковых изделий получилось замкнутое с четырех сторон корыто. Разрезка на отдельные изделия производится на том же штампе, где по старой технологии производилась обрезка по контуру и отрезка четвертой замыкающей стенки.

Таким образом, при создании благоприятных условий для вытяжки симметричного изделия была достигнута большая экономия металла на отходах и, кроме того, в 2 раза увеличилась производительность пресса.

Конструкция этого штампа является типовой для штампов, работающих на прессах двойного действия. Верхняя плита 8, являющаяся прижимом, связана с наружным ползуном. Пуансон 5 и плита 9 связаны с внутренним ползуном пресса и вступают в работу после прижима заготовки к нижней плите 3.

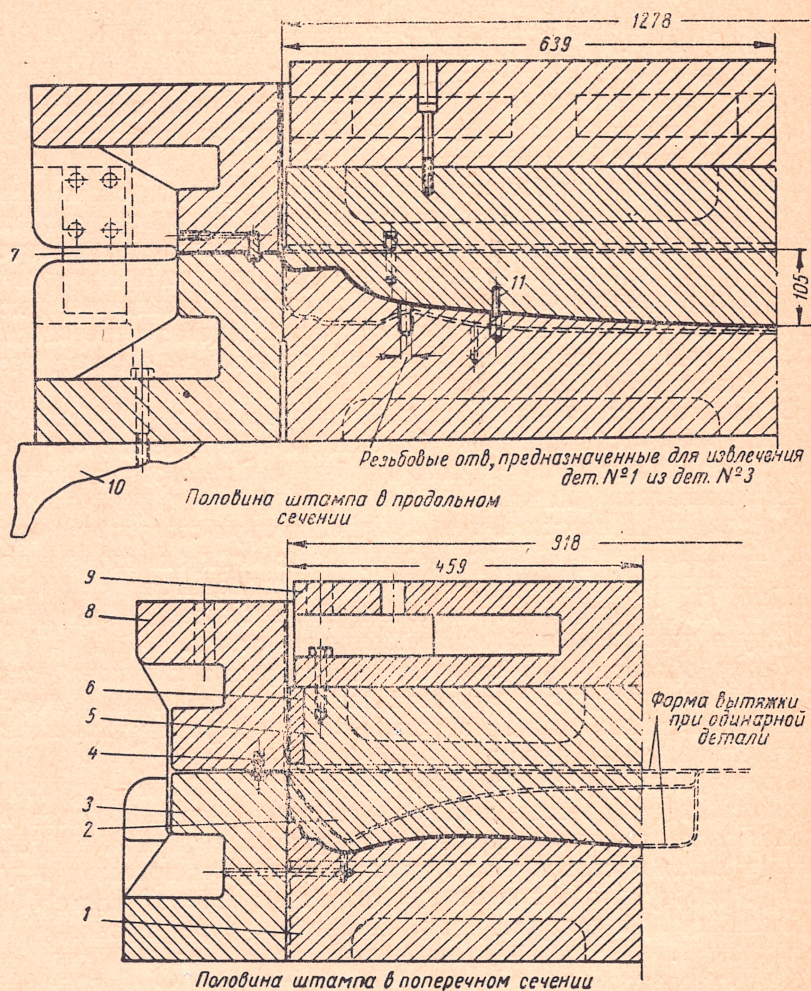
Вытяжка производится при жестком упоре пуансона 2 в матрицу 1.

Относительно неглубокое корыто (глубина всего 106 мм) вытягивается в штампе с перетяжным ребром 4, расположенным по замкнутому контуру. Две стальные призмы 7 направляются в тщательно обработанных во фланце нижней плиты пазах, чем достигается надежная фиксация прижима относительно матрицы.

Стальная закаленная планка 6, скользящая по выступу прижима, крепится к пуансону. Она обязательно должна быть в таких штампах: восстановление изношенных направляющих плоскостей пуансона сопряжено с большими неудобствами и затратами по восстановлению (наплавка), в то время как такая

пластина в сущности легко и быстро может быть заменена другой.

Наряду с этим стальные пластины, направляющие движущиеся детали крупных штампов, удобны и в том отношении,



Фиг. 133. Штамп для вытяжки фартука бензобака автомобиля.

что за счет их толщины можно устранять все погрешности в работе при изготовлении штампа.

Для более удобной фиксации вытянутого изделия в последующих операциях предусмотрено два отверстия в средней части корыта, которая при разрезке на две детали идет в отход.

В показанном штампе эту операцию выполняют два простейшего вида пробойника 11, рабочие концы которых заточены несколькими гранями.

Для облегчения извлечения отштампованного изделия из матрицы 3 (нижней плиты) необходимо под матрицу-выталкиватель 1 подвести пружины, давление которых не должно значительно превышать необходимое для подъема матрицы 1.

Подъем отштампованного изделия производится на такую высоту, чтобы между его фланцем и плоскостью нижней плиты образовался просвет такой величины, при которой можно извлекать готовое изделие вручную.

Следует заметить, что зазоры в вытяжных штампах, особенно в применении к кузовным деталям, принято делать на 10—15% больше максимальной толщины металла.

Штамп для вытяжки крыла автомобиля

На фиг. 134 представлены продольное и поперечное сечения штампа для вытяжки крыла автомобиля. Крыло автомобиля относится к таким изделиям, которые при неодинаковой глубине их полости претерпевают в процессе вытяжки неодинаковые степени деформации при неравномерном течении металла из-под прижима.

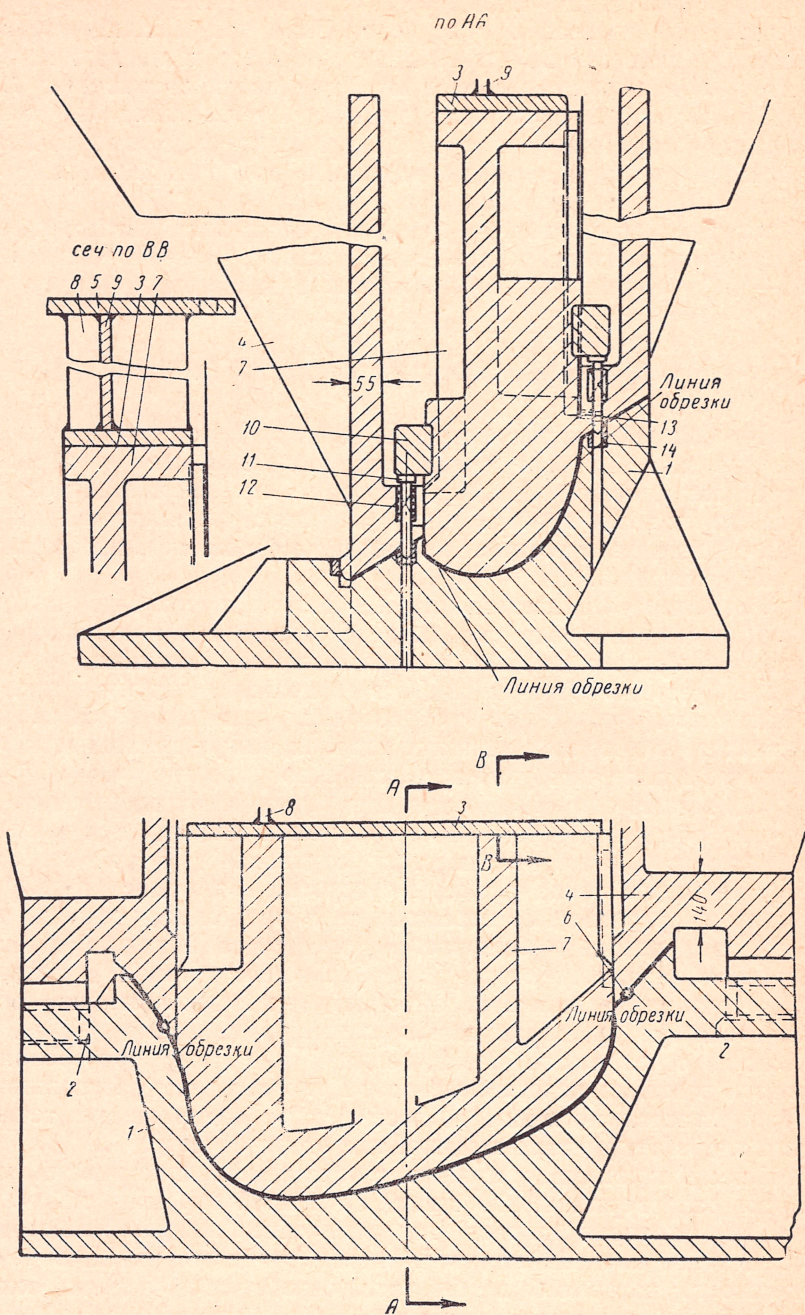
Это было учтено при конструировании и изготовлении штампа.

Плюсовая заготовка укладывается в штамп в наклонном положении (разрез по АА) и прижимается прижимом 4 к матрице 1 по изогнутой линии. Линия прижима изогнута так, что исключается возможность образования складок, которые, увеличиваясь в процессе вытяжки изделия, могут приводить к разрывам металла или ухудшать качество поверхности.

Сопоставляя продольное и поперечное сечения штампа, трудно убедиться в том, что деформация металла при вытяжке происходит в различных местах неодинаково. Если в поперечном сечении штампа размеры отверстия в матрице и глубина вытяжки сравнительно невелики, то в продольном сечении размеры эти довольно большие. В силу этого вытяжка сопровождается различной степенью деформации, которая в поперечном сечении не вызывает опасений, и потому возможно ограничиться гладкими линиями прижима, в то время как в продольном сечении она очень велика и потому потребовалось ввести в штамп перетяжные ребра 6. Ребра эти разглаживают образующиеся морщины и, кроме того, задерживают течение металла в тех местах штампа, где это требуется.

Кроме прижима в штампе описываемой конструкции предусмотрена вертикальная стенка за линией обрезки (см. разрез по АА), которая влияет на увеличение ширины заготовки. Стенка эта введена для того, чтобы придать изделию такую жесткость, которая была бы достаточной, чтобы изделие сохраняло свою форму после обрезки.

К числу других конструктивных особенностей штампа относятся следующие.



Фиг. 134. Штамп для вытяжки крыла автомобиля.

а) Проколка отверстий в идущих в отход фланцах изделия для удобной и быстрой фиксации изделия при операциях обрезки с отбортовкой.

Прокалываются эти отверстия для фиксации заготовки в ручьях штампа очень простым устройством, состоящим из врезанных в пуансон 7 сухарей 10, надавливающих на головки пуансонов 11. Проколку отверстий нужно производить в то время, когда процесс вытяжки уже близок к своему окончанию, чтобы потом не было растяжений и разрывов металла вблизи этих отверстий.

При обратном ходе внутреннего ползуна пресса, а вместе с ним и вытяжного пуансона 7, пружины 12 приподнимают пробивные пуансоны 11 вверх. Подъем их ограничивается стопорными винтами 13.

б) В последнее время в практике проектирования и изготовления крупных штампов тяжеловесные цельнолитые промежуточные верхние плиты заменяются облегченными сварными конструкциями подобно представленной в сеч. по ВВ (детали № 3, 5; 8, 9).

в) Вместо колонок и втулок прижим 14 направляется в пазах матрицы 1 стальными пластинами 2.

Штамп для вытяжки наружной панели двери автомобиля (тип 1)

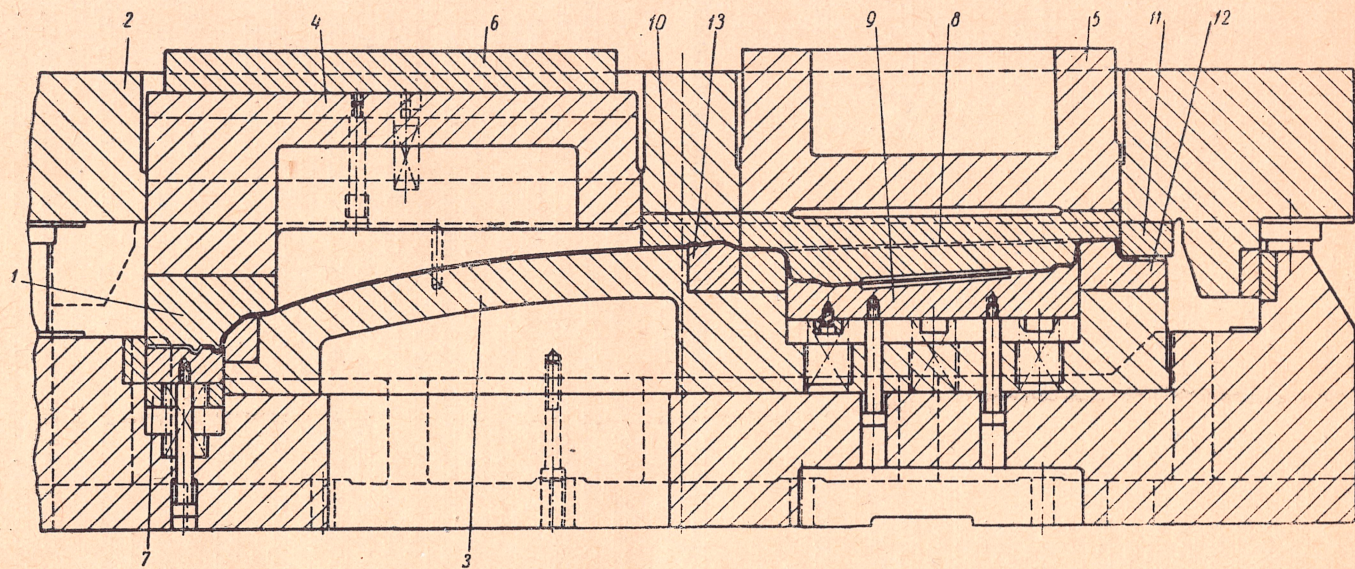
Представленный на фиг 135 штамп устанавливается на прессе двойного действия. Он отличается тем, что прижим заготовки производится по краям заготовки и в ее середине. Осуществляется он под действием наружного ползуна пресса секциями 10, 11, 2 на врезанных в пуансон 3 секциях 12, 13.

Под действием внутреннего ползуна пресса производится с одной стороны прижим заготовки в нижней части панели двери (слева) на составном прижиме 7 пуансоном 4 с секцией 1, производящими одновременно с пуансоном 8 вытяжку по форме изделия. При этом вытяжка оконного проема двери производится при работе пружинного прижима-выталкивателя 9.

Между пуансонами 4 и 8 и внутренним ползуном пресса проложены чугунные подкладные плиты 5 и 6, которые в значительной степени снижают трудоемкость изготовления пуансонов и пригонки их к прессу.

Такая система прижима листа дает значительную экономию металла, но зато не обеспечивает чистоты поверхности вытягиваемого изделия.

Совершенно ясно, что при самом незначительном превышении давления, развиваемого всеми пружинами над нормальным, изделие, удерживаемое в середине и справа прижимом 2, неизбежно перегнется, и перегиб его бывает возможно устранить только при значительной затрате труда.



Фиг. 135. Штмп для вытяжки наружной панели двери автомобиля (тип 1).

Поэтому рассматриваемый штамп, обеспечивающий получение значительной экономии металла за счет уменьшения размеров отходов, можно рекомендовать только для вытяжки изделий небольших серий или в тех случаях, когда изделие не является декоративным.

Штамп для вытяжки наружной панели двери автомобиля (тип 2)

Представленный на фиг. 136 штамп отвечает всем современным требованиям, предъявляемым к штампам, применяемым при вытяжке облицовочных изделий, и конструктивно оформлен в соответствии с накопленным опытом проектирования крупных штампов на ГАЗ.

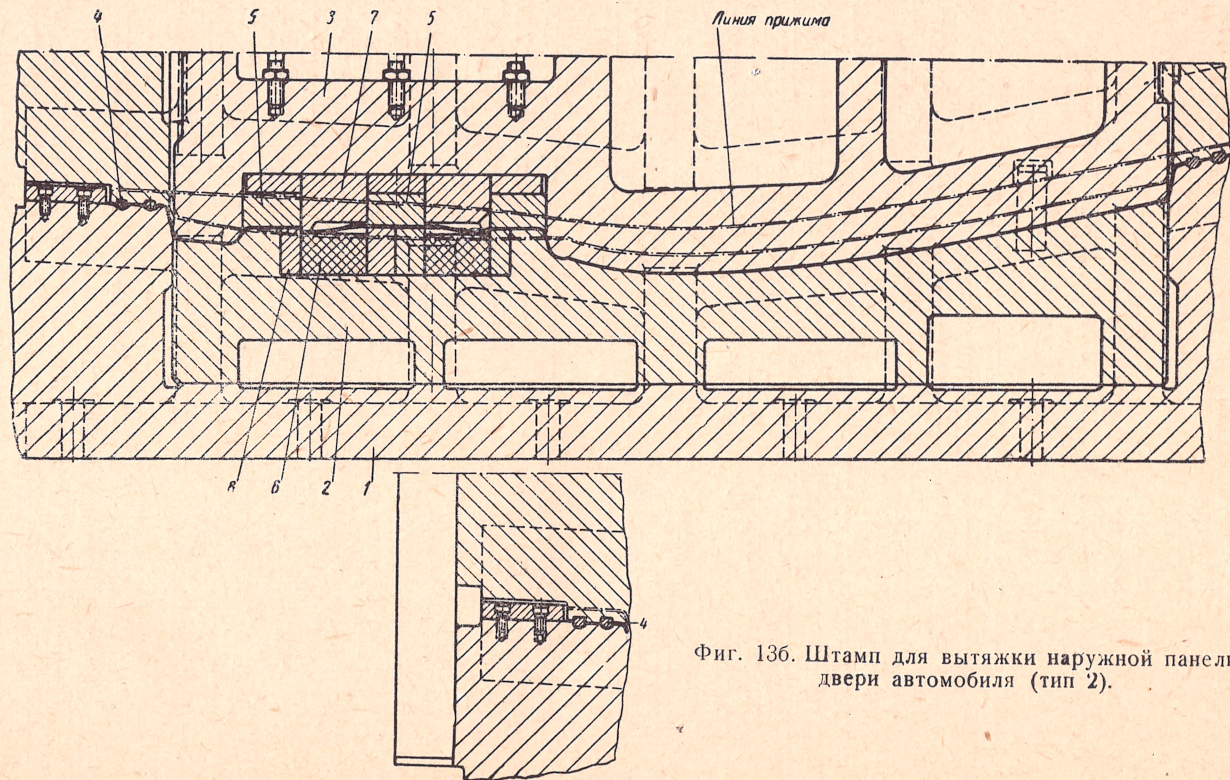
Прижим заготовки по таким изогнутым линиям, как в этом штампе, обеспечивает получение приблизительно равномерной глубины вытяжки. Наряду с этим при таких линиях прижима имеет место более экономное расходование листа, чем при прижимах по прямым линиям, так как в этих последних случаях при соединении двух крайних точек поперечного сечения увеличивается глубина вытяжки в средней части штампа.

Введение двухрядных перетяжных ребер 4 в продольном направлении вытяжки способствует хорошему натяжению листа на пуансоне 3.

Вытяжка оконного проема является наиболее тяжелым участком работы при изготовлении дверной панели. Как видно из чертежа, в этом узле штампа сочетается нормальная вытяжка пуансоном 3 в матрице 1 с обратной вытяжкой пуансоном 2 в пуансоне 3, как в матрице. Сложная деформация, связанная с перенапряжением металла от натяжения листа в углах вытягиваемого оконного проема, влечет за собой разрывы, которые предупреждаются введением операции угловых надрезов ножами 7 и 8 на резиновых подушках 6. Предопределить точно начало надрезки в определенный момент вытяжки (опасный с точки зрения возможности перехода напряжения в металле через предел его прочности) невозможно. Обычно высота ножей устанавливается практически при наладке штампа на прессе.

Пружинный прижим 5 снимает с ножей 7 вытянутое изделие, оставляя его в самой матрице.

Углы вытягиваемого корыта тянутся не по вертикальной линии, а несколько наклонно, что облегчает съем изделия вручную и исключает необходимость применения специальных выталкивательных пневматических устройств, а также возможность изгибания изделия при выталкивании его из матрицы.



Фиг. 136. Штамп для вытяжки наружной панели
двери автомобиля (тип 2).

Штамп для вытяжки крыши автомобиля

Крышка автомобиля представляет собой цельнотянутое изделие, высота которого равна приблизительно половине длины. Поэтому при изготовлении этого изделия особое значение отводится линии прижима.

Как показано на фиг. 137, линия прижима построена таким образом, что площади продольных сечений изделия, примерно, равновелики.

Это создает наиболее благоприятные условия вытяжки, так как на протяжении всего процесса степень деформации металла остается почти неизменной. Помимо этого высоту боковых стенок можно иметь минимально необходимой, а это сопряжено с минимальным расходом металла. В правой части штампа, за линией обрезки, в заготовке сделано углубление для лучшего натяжения металла в момент окончания вытяжки.

Рассматриваемый штамп установлен на прессе тройного действия. Заготовка изгибается и зажимается в нем между прижимом 2, ребрами 5 и матрицей 1 при опускании наружного ползуна прессы. Затем внутренний ползун прессы, несущий на себе сварную конструкцию промежуточной плиты 4 с прикрепленным к нему вытяжным пуансоном 3, производит полную вытяжку корыта. После того как внутренний и наружный ползуны прессы остановились, в работу вступает механический привод нижнего ползуна, производящего обратную вытяжку оконных проемов крыши. При этом для предотвращения разрывов натянутого на пуансоне металла вытяжке на полную глубину предшествует операция местных надрезов.

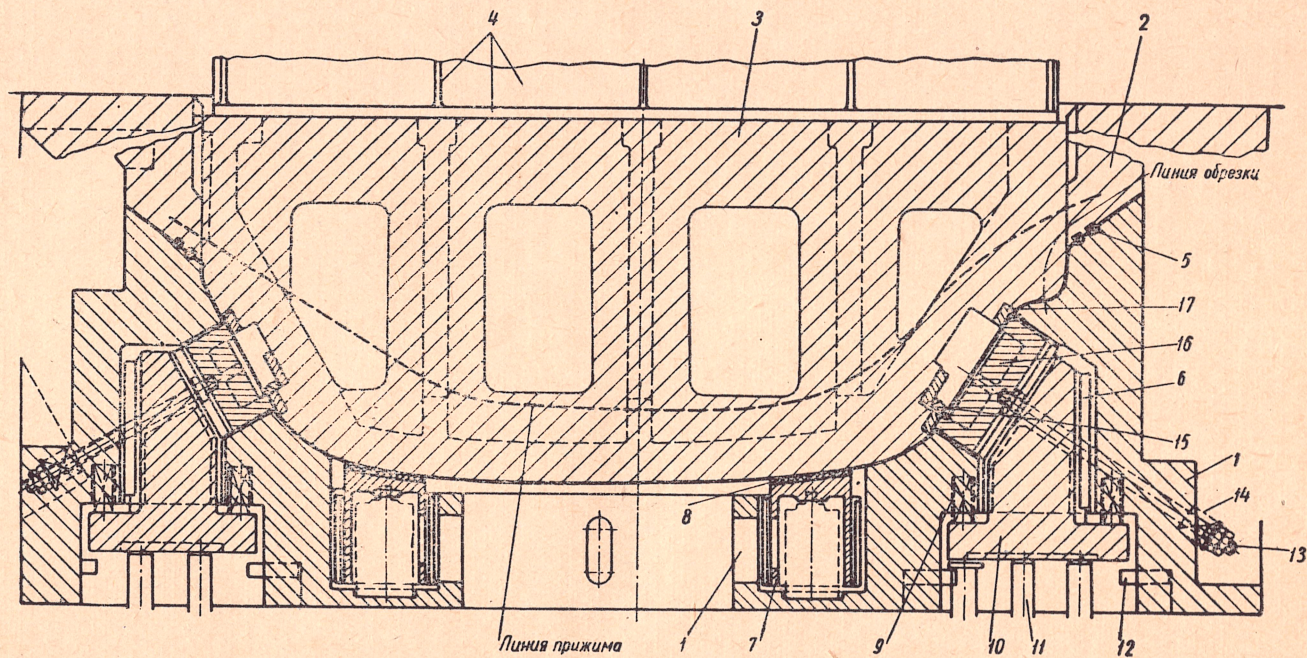
Эта операция производится следующим образом. Нижний ползун прессы через шпильки 11 нажимает на чугунные клинья 10, перемещающиеся в специальных проемах нижней плиты — матрицы и направляемые в них стальными калеными пластинами 6.

Поднимаясь вверх, клинья нажимают на вытяжные плавающие пуансоны 16, в которых в процессе формообразования оконных проемов крыши ножами 15 производятся местные угловые надрезы. После этого вытяжной матрицей 17, врезанной в пуансон 3, производится при жестком упоре в металл чеканка профиля оконного проема крыши.

По окончании процесса штамповки нижний ползун первым получает обратный ход. В это время пружины 14 начинают производить давление на ввернутые в пуансоны 16 пальцы 13. Пуансоны, выходя из матрицы, нажимают на клинья и посредством пружин 9 устанавливают их в исходное положение.

Планки 12 предупреждают выпадание клиньев из проемов нижней плиты.

Выталкивание изделия из штампа производится смонтированными в нижней плите местными пневматическими приспособлениями, на которых установлены два выталкивателя 7.



Фиг. 137. Штамп для вытяжки крыши автомобиля.

Верхняя плоскость выталкивателей (по профилю изделия) покрыта фетром для сохранения чистоты участков крыши, покоящихся на выталкивателях.

II. ШТАМПЫ СОВМЕЩЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Штамп совмещенного действия для пробивки отверстий и вырубки заготовки лонжерона автомобиля

На фиг. 138 показано поперечное сечение штампа для вырубки и пробивки отверстий в заготовке для одной из самых больших и тяжелых деталей автомобиля — лонжерона.

Рассмотрим эту конструкцию штампа с точки зрения ее отличительных особенностей от конструкции штампов для изделий малых и средних размеров.

Вырубка заготовки лонжерона производится из специального листа, ширина которого допускает изготовление нескольких деталей. При большом весе такого листа потребовалось ввести в конструкцию штампа кронштейн 17, в котором на осях 16 вращаются ролики 18.

Передвижение листа по роликам значительно облегчает труд прессовщика и тем самым повышает производительность этой трудоемкой операции.

Фиксация листа осуществляется системой нависающих упоров 10, расставленных на нижней плите 1 таким образом, что отходы проходят между ними, не встречая препятствий. Вырубленная заготовка убирается из штампа вручную через боковое окно пресса. Для уменьшения трения между заготовкой и секциями пуансона 28 в последние вмонтированы шарики 19, которые посредством пружин 21 и сухарей 20 поддерживают заготовку выше уровня секций.

Для предотвращения возможности получать косой срез в конструкцию штампа введен пружинный прижим 13, 24.

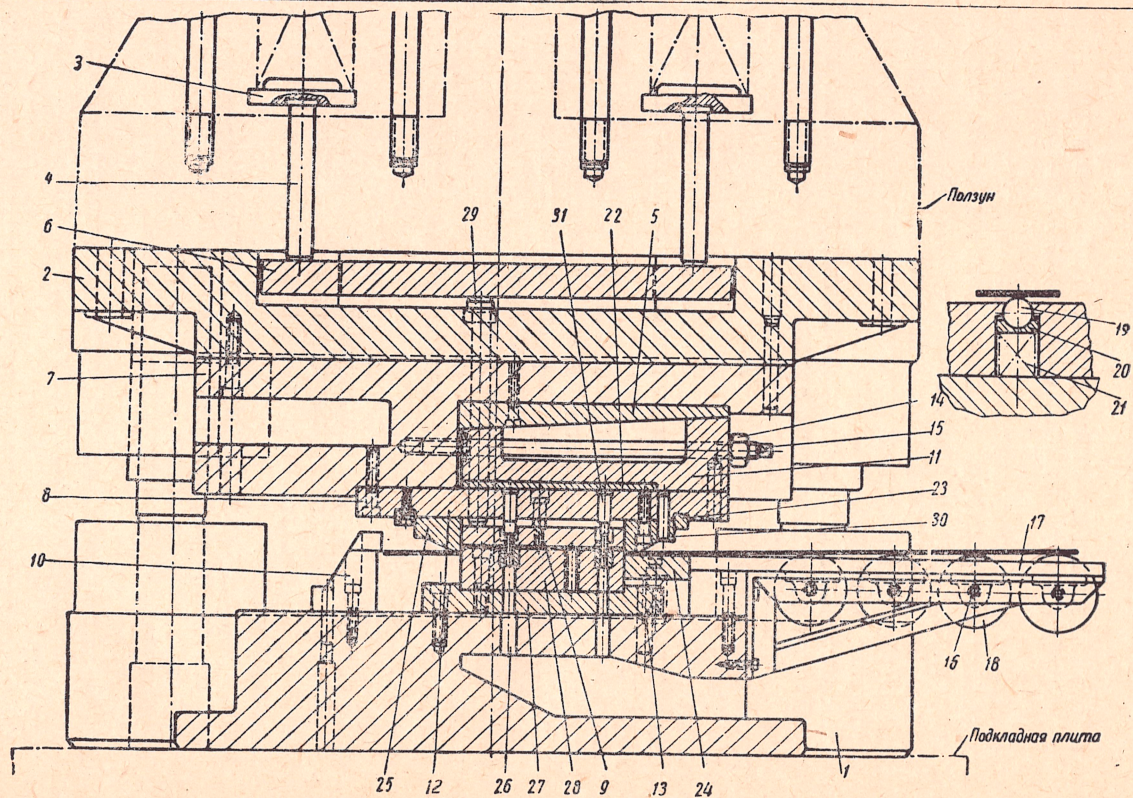
Для того чтобы вытолкнуть вырубленную заготовку из секций матрицы 25, 30 и снять ее с пробивных пуансонов 31, требуется большое усилие.

На нашем чертеже показан вариант, в котором смонтированные на ползуне пресса мощные пружины нажимают через тарелки 3 и пальцы 4 на плиту 6. Последняя через пальцы 29 нажимает на съемник 12, поддерживаемый специальными винтами 9.

В нижней плите 1 отлиты карманы, из которых время от времени выгребаются скопляющиеся отходы из пробитых в заготовке отверстий.

Для удобства изготовления штампа в металле в его конструкции предусмотрена группа монтажных плит, на которых производится подборка отдельных его узлов.

Нижние секции 23, в которые запрессованы матрицы для пробивки отверстий, монтируются на общей стальной плите 27,



Фиг. 138. Штамп для пробивки отверстий и вырубki заготовки лонжерона автомобиля.

которая после сборки нижней группы деталей крепится к нижней плите 1. Верхние секции 25, 30 и пуансоны 31 монтируются на группе стальных плит 8, которые врезаются в общую монтажную плиту 7. Последняя крепится к верхней плите штампа 2.

В конструкции штампа предусмотрена возможность замены любой рабочей детали непосредственно на прессе. Смена секций 28 или матриц 26 производится следующим образом.

Вначале вывертываются крепежные винты, затем в специальные резьбовые отверстия секций 28 (показаны на чертеже) ввертываются болты, которые, упираясь торцом в держатель 27, приподнимают секции кверху.

Для того чтобы произвести смену секций матриц 25, 30, достаточно вывернуть крепежные винты и выпрессовать боковые шпонки 23. Контрольные штифты не являются препятствием, так как в крупных штампах посадка на контрольные штифты в секциях выполняется с прессовой посадкой, а в монтажных плитах — со скользящей.

Наибольший интерес в конструкции этого штампа представляет вопрос сменности пуансонов, имеющих фланцы на концах.

В монтажной плите 7 с фронта устроены карманы, в которые врезаются и крепятся сухари 5, нижняя плоскость которых наклонена.

Чугунные П-образные ящики 11 надеваются на ввернутые в плиту 7 пальцы 15. Скольжение сухарей по наклонной плоскости и затяжка гайками 14 обеспечивают полное заполнение карманов плиты.

Минимальная высота ящиков превышает общую длину пуансонов 31. Таким образом, при поломке пуансона вынимается ящик той зоны, в которой произошла поломка, пуансон выпрессовывается кверху, откуда он без труда извлекается вручную.

Также вручную вставляется новый пуансон. Ящик устанавливают на свое место и продолжают работу.

Посадка таких пуансонов ни в коем случае не должна производиться с натягом. Лучше всего применять скользящую посадку, которая позволяет вставлять пуансоны вручную.

Длина карманов и ящиков определяется в каждом отдельном случае в зависимости от количества и расположения пробиваемых отверстий. К ящикам привинчиваются сменные каленые прокладки 22, предупреждающие выработку их нижних опорных плоскостей.

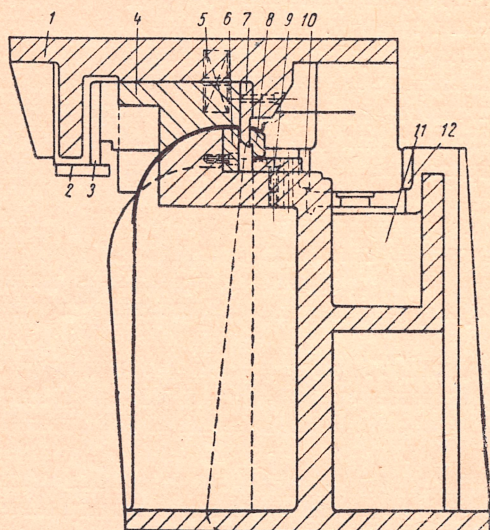
Штамп совмещенного действия для контурной обрезки и отбортовки (тип 1)

При объединении операций обрезки с операцией отбортовки получается высокопроизводительная комбинированная операция штамповки, резко снижающая трудоемкость изготовления изделий.

Кроме того, такое объединение разнохарактерных операций технологического процесса имеет немаловажное значение еще в том, что изделие не теряет жесткости и формы, полученных при вытяжной операции.

Работа при жестком упоре, осуществляемая прижимами, устраняет возможность изменения формы изделия при отбортовке в разных плоскостях.

Представленный на фиг. 139 штамп производит операцию обрезки одновременно с операцией отбортовки фланца в вертикальной плоскости. Его



Фиг. 139. Штамп для контурной обрезки и отбортовки (тип 1).

пружинный прижим 4, 5 предохраняет от выпадания из плиты 1 пластинками 2. Направляемый пластинами 3, он зажимает изделие до того, как начинается резка металла ножами 7, 8, 9.

Угол заточки режущих граней ножей 7 должен быть выполнен с таким расчетом, чтобы их задняя стенка приступала к отбортовке на секциях 6 после того, как будет закончен процесс отрезки отходов.

При несоблюдении такой формы комбинированных ножей 7 не исключена возможность преждевременного обрыва металла,

которое может произойти в промежуточной зоне между секциями для отбортовки 6 и ножами 8. Это в свою очередь искажает контур фланца изделия.

Односторонний процесс резания и формовки предопределяет возможность введения надежной системы противоотжима. Такая система выполнена в виде стальных закаленных пластин 10, 12, врезанных в приливы нижней монтажной плиты 11. Между пластинами направляется обработанный хвостовой прилив верхней плиты 1.

Штамп совмещенного действия для контурной обрезки и отбортовки (тип 2)

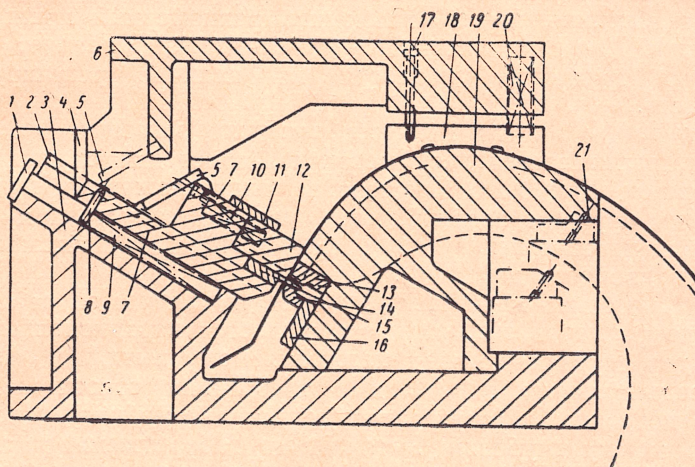
На фиг. 140 показан клиновой типовой штамп совмещенного действия для контурной обрезки и отбортовки фланцев.

Отличается он от вертикального штампа взаимодействием рабочих частей, которое зависит от расположения мест изде-

лия, подвергающихся обработке относительно его общего профиля.

Предварительная фиксация заготовки производится шпильками 21, на которые она надевается проколотыми во время вытяжной операции отверстиями.

Фиксацию по контуру заготовки осуществляет монтажный чугунный фиксатор 19, на котором установлены секции нижних сварных ножей 14, 16 и формовочные секции 13. Верхние ножи 15 смонтированы на ползушке 7, получающей поступа-



Фиг. 140. Штамп для контурной обрезки и отбортовки (тип 2).

тельное движение непосредственно от прилива на верхней плите 6, как от клина, нажимающего на пластину ползушки 5.

Противоотжимом для плиты-клина 6 служат привернутая к нижней плите 3 пластина 4.

Возвратное движение сообщают ползушке пружины 9, производящие давление на запрессованные в ползушку штифты 8. Величина хода ползушки определяется графически с запасом для съема изделия после операции и ограничивается привернутой к нижней плите штампа 3 пластиной 1.

Ползушка скользит по наклону нижней плиты и с боков направляется планками 2.

До начала работы ножей заготовка прижимается к фиксатору 19 подвесным пружинным прижимом 17, 18, 20. После первого зажима вступает в работу пружинный прижим 10, 12, направляющийся в ползушку и поддерживаемый пластиной 11, которая в данном случае служит верхней направляющей и противоотжимом.

После того как заготовка надежно зафиксирована, в работу вступают рабочие детали штампа, описание которых аналогично сделанному к фиг. 139.

Штамп совмещенного действия для вытяжки и формовки переднего пола автомобиля

Глубокая вытяжка крупных изделий может осуществляться двояким путем:

1) с пневматическим или гидравлическим прижимом (на прессах одинарного действия);

2) с жестким складкодержателем (на прессах двойного и тройного действия).

Ввиду того что толщина листового материала, подвергающегося вытяжке, имеет отклонения, равномерный прижим заготовки на прессах двойного действия представляет значительную трудность, несмотря на наличие регулирующих устройств.

Вследствие этого в процессе вытяжки заготовка перекашивается, вытягивается несимметрично, и нередки случаи, когда она рвется. Как было отмечено в вышеизложенных примерах вытяжки крупных изделий, этот недостаток устраним путем введения перетяжных ребер (преимущественно на штампах для прессов двойного действия).

Однако такое мероприятие неизбежно влечет за собой увеличение размеров заготовки, что является нерациональным.

В тех случаях, когда к изготавливаемому вытяжкой изделию не предъявляются повышенные требования относительно чистоты поверхности (внутренние детали автомобиля), а соотношение между глубиной вытяжки и габаритными размерами его невелико, то этот недостаток как следствие отклонений толщины заготовки устраняется переводом штамповки изделия на прессы одинарного действия с пневматическим устройством для прижима фланцев заготовки.

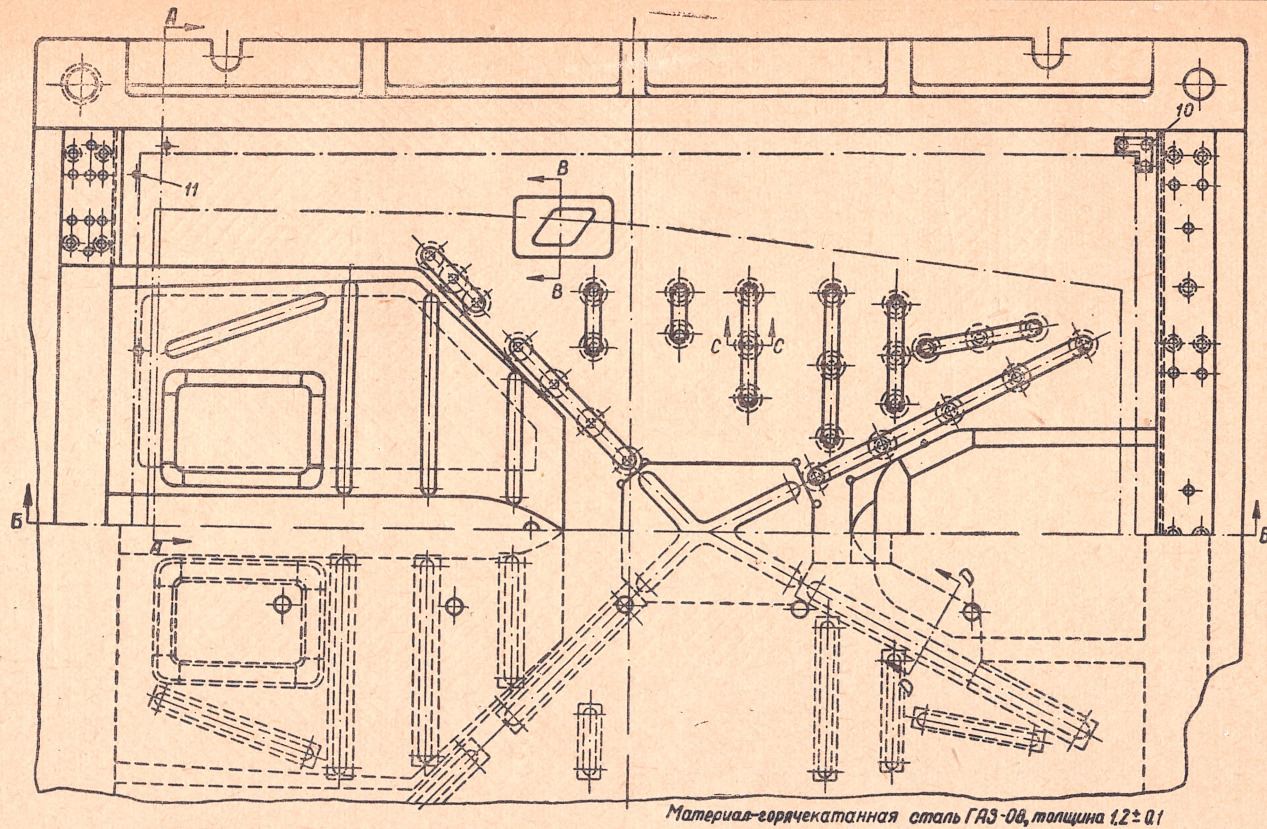
Пневматические прижимы прессов одинарного действия уступают по силе прижимам жесткого складкодержателя прессов двойного действия, но зато они обладают большей эластичностью, а следовательно, и способностью к большей равномерности прижима заготовки. Избыток металла в заготовке, необходимый при вытяжке в штампах с перетяжными ребрами, в данном случае экономится.

Передний пол представляет собой внутреннюю деталь автомобиля, вытяжка которой осуществляется в штампе (фиг. 141, 141а), устанавливаемом на прессе одинарного действия, оборудованном пневматическим устройством.

Устройство таких штампов и сущность работы их заключается в следующем.

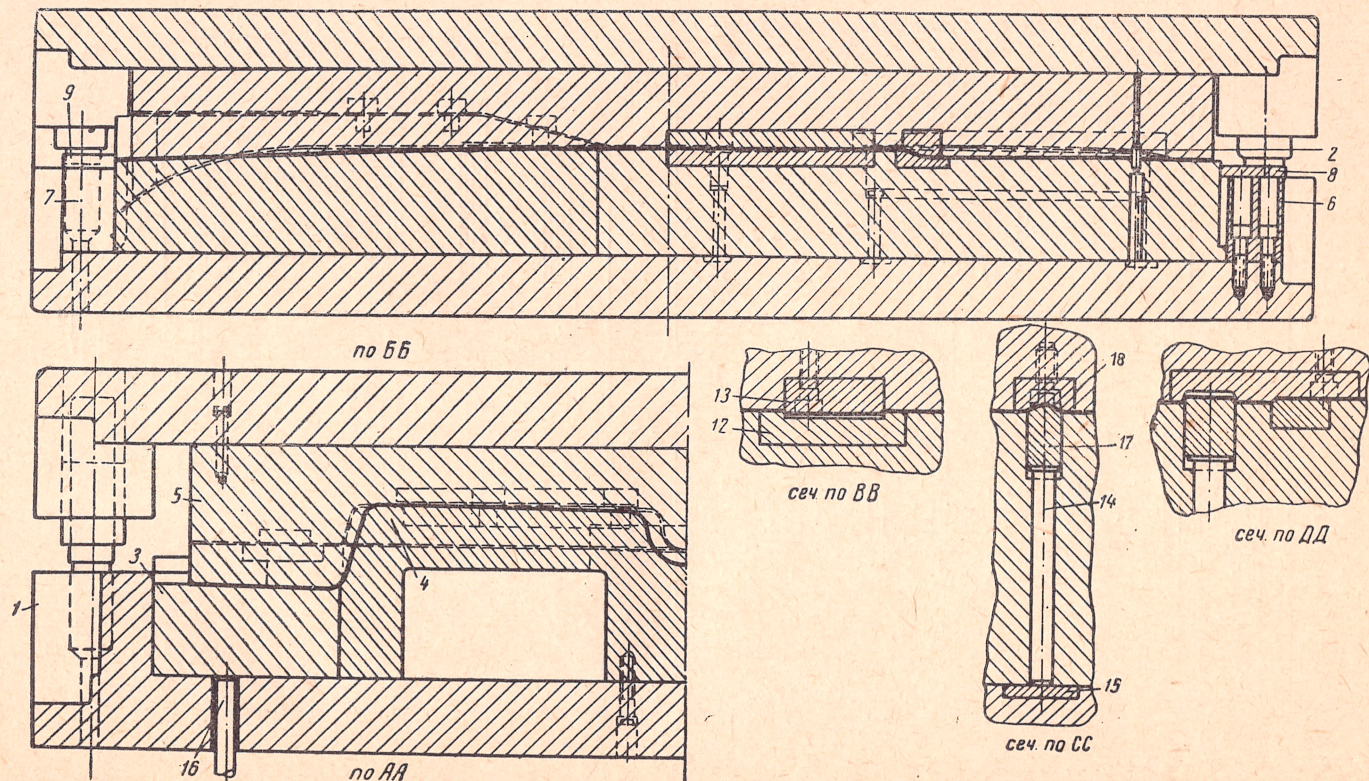
Неподвижной частью штампа является пуансон 4, конфигурация которого выполнена по самой сложной части формы вытягиваемого изделия (см. сеч. по АА). Большая же часть изделия формуется на деталях прижима 3.

Заготовка укладывается между двумя фиксирующими планками 10 и четырьмя шпильками 11 (см. фиг. 141). В процессе



Материал — горячекатанная сталь ГАЗ-06, толщина $12 \pm 0,1$

Фиг. 141. Штамп для вытяжки и формовки переднего пола автомобиля (вид в плане).



Фиг. 141а. Штмп для вытяжки и формовки переднего пола автомобиля (разрезы по АА и ВВ)

вытяжки заготовка удерживается матрицей 5 и прижимом 3, связанным с пневматическим устройством пресса через шпильки 16. Выталкивание готового изделия осуществляется теми же шпильками. В разрезе по ББ показаны стойки 6 и 7 и планки 8, 9, направляющие прижим и ограничивающие подъем его вверх. Боковые стороны прижима направляются пазом нижней чугунной плиты 1.

Рабочие детали штампа — прижим 3, матрица 4 и пуансон 5 — ввиду их больших размеров (в длину до 2 м) исполняются из хромоникелевого чугуна следующего химического состава: углерод—3 %, кремний—1,45 %, марганец—0,9 %, никель—3 %, хром — 0,9 %.

Формовка ребер жесткости детали осуществляется врезанными в прижим 3 и пуансон 5 стальными калеными секциями 12, 13, 17, 18.

Формовка ребер жесткости, направленных выпуклостью кверху, производится так, как показано на фиг. 141 в сеч. по СС. Стальные секции 17 плавают в гнездах прижима 3. При подъеме штампа вверх шпильки 14 собственным весом падают вниз и удерживаются в прижиме своими фланцами. При этом секции 17 опускаются ниже уровня прижима. Процесс формовки зажатой заготовки происходит при жестком упоре между секциями 17, 18 и опирающимися на каленые сухари 15 шпильками 14, чем обеспечивается рельефная формовка ребер жесткости изделия.

Керны 2 продавливают отверстия для фиксации заготовки на следующей операции обрезки по контуру и пробивки всех отверстий.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Определение диаметра заготовки изделия, имеющего сложную форму тела вращения, очень сложно и трудоемко. Для упрощения и облегчения техники расчетов и вместе с тем для уменьшения количества погрешностей на ГАЗ были разработаны таблицы, которые приводятся здесь.

Табл. 1 и 2 предназначены для определения длины дуги, а табл. 3, 4 и 5 — для определения расстояния от центра тяжести дуги до оси вращения ее (ось yy) при соответствующем центральном угле.

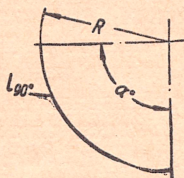
Подсчитав сумму произведений длин элементов образующей тела вращения на расстояния от их центров тяжести до оси вращения $\sum l\rho$, находят по табл. 6 диаметр заготовки. В табл. 7 приведены примеры расчетов диаметров заготовок для тел вращения, имеющих форму одноступенчатых чашек без фланцев и с фланцами, а также многоступенчатых чашек с фланцами.

Таблица 1

Определение длины дуги при центральном угле $\alpha = 90^\circ$

Пример

Для $R = 62,25$ найти длину дуги

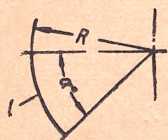


R	l_{90°
62	97,39
0,2	0,31
0,05	0,08
62,25	97,78

R	l_{90°	R	l_{90°	R	l_{90°	R	l_{90°
0,01	0,02	10	15,71	40	62,83	70	109,95
0,02	0,03	11	17,28	41	64,40	71	111,52
0,03	0,05	12	18,85	42	65,97	72	113,09
0,04	0,06	13	20,42	43	67,54	73	114,67
0,05	0,08	14	21,99	44	69,11	74	116,24
0,06	0,09	15	23,56	45	70,68	75	117,81
0,07	0,11	16	25,13	46	72,25	76	119,38
0,08	0,12	17	26,70	47	73,82	77	120,95
0,09	0,14	18	28,27	48	75,40	78	122,52
		19	29,84	49	76,97	79	124,09
		20	31,42	50	78,54	80	125,66
		21	32,99	51	80,11	81	127,23
0,1	0,16	22	34,56	52	81,68	82	128,80
0,2	0,31	23	36,13	53	83,25	83	130,37
0,3	0,47	24	37,70	54	84,82	84	131,94
0,4	0,63	25	39,27	55	86,39	85	133,52
0,5	0,79	26	40,84	56	87,96	86	135,09
0,6	0,94	27	42,41	57	89,53	87	136,66
0,7	1,10	28	43,98	58	91,10	88	138,23
0,8	1,26	29	45,55	59	92,67	89	139,80
0,9	1,41	30	47,12	60	94,25	90	141,37
		31	48,69	61	95,82	91	142,94
1	1,57	32	50,26	62	97,39	92	144,51
2	3,14	33	51,84	63	98,96	93	146,08
3	4,71	34	53,41	64	100,53	94	147,65
4	6,28	35	54,98	65	102,10	95	149,22
5	7,85	36	56,55	66	103,67	96	150,79
6	9,42	37	58,12	67	105,24	97	152,36
7	11,00	38	59,69	68	106,81	98	153,94
8	12,57	39	61,26	69	108,38	99	155,51
9	14,14						

Определение длины дуги при центральном угле α от 1° до $89^\circ 59'$

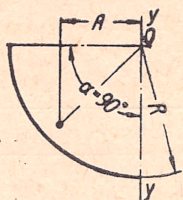
Пример



для $R = 22,5$ найти l при $\alpha = 25^\circ 30'$
 $l_0 = 0,436 + 0,009 = 0,445$ (l_0 при $R = 1$);
 $l = l_0 R = 0,445 \cdot 22,5 = 10,12$

Угол α в град.						Угол α в мин.			
α°	l_0	α°	l_0	α°	l_0	α'	l_0	α'	l_0
1	0,018	30	0,524	60	1,047			30	0,009
2	0,035	31	0,541	61	1,065	1	—	31	0,009
3	0,052	32	0,558	62	1,082	2	—	32	0,009
4	0,070	33	0,576	63	1,100	3	0,001	33	0,010
5	0,087	34	0,593	64	1,117	4	0,001	34	0,010
6	0,105	35	0,611	65	1,134	5	0,001	35	0,010
7	0,122	36	0,628	66	1,152	6	0,002	36	0,011
8	0,140	37	0,646	67	1,169	7	0,002	37	0,011
9	0,157	38	0,663	68	1,187	8	0,002	38	0,011
10	0,174	39	0,681	69	1,204	9	0,003	39	0,012
11	0,192	40	0,698	70	1,222	10	0,003	40	0,012
12	0,209	41	0,716	71	1,239	11	0,003	41	0,012
13	0,227	42	0,733	72	1,257	12	0,003	42	0,012
14	0,244	43	0,750	73	1,274	13	0,004	43	0,013
15	0,262	44	0,768	74	1,291	14	0,004	44	0,013
16	0,279	45	0,785	75	1,309	15	0,004	45	0,013
17	0,297	46	0,803	76	1,326	16	0,005	46	0,014
18	0,314	47	0,820	77	1,344	17	0,0 5	47	0,014
19	0,332	48	0,838	78	1,361	18	0,005	48	0,014
20	0,349	49	0,855	79	1,379	19	0,006	49	0,015
21	0,366	50	0,873	80	1,396	20	0,006	50	0,015
22	0,384	51	0,890	81	1,414	21	0,006	51	0,015
23	0,401	52	0,908	82	1,431	22	0,006	52	0,015
24	0,419	53	0,925	83	1,449	23	0,007	53	0,016
25	0,436	54	0,942	84	1,466	24	0,007	54	0,016
26	0,454	55	0,960	85	1,483	25	0,007	55	0,016
27	0,471	56	0,977	86	1,501	26	0,008	56	0,017
28	0,489	57	0,995	87	1,518	27	0,008	57	0,017
29	0,506	58	1,012	88	1,535	28	0,008	58	0,018
		59	1,030	89	1,553	29	0,009	59	0,018

Определение расстояния центра тяжести
 дуги до оси $y-y$ (при $\alpha = 90^\circ$)



Пример

для $R = 46,25$ найти величину A

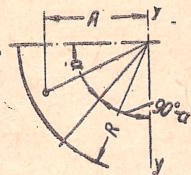
R	A
46	29,30
0,2	0,13
0,05	0,03
46,25	29,46

R	A	R	A	R	A	R	A
0,01	0,01	10	6,37	40	25,48	70	44,58
0,02	0,01	11	7,01	41	26,11	71	45,22
0,03	0,02	12	7,64	42	26,75	72	45,86
0,04	0,03	13	8,28	43	27,39	73	46,49
0,05	0,03	14	8,92	44	28,02	74	47,13
0,06	0,04	15	9,55	45	28,66	75	47,77
0,07	0,05	16	10,19	46	29,30	76	48,41
0,08	0,05	17	10,83	47	29,93	77	49,05
0,09	0,06	18	11,46	48	30,57	78	49,69
0,1	0,06	19	12,10	49	31,21	79	50,32
0,2	0,13	20	12,74	50	31,84	80	50,95
0,3	0,19	21	13,37	51	32,48	81	51,59
0,4	0,25	22	14,01	52	33,12	82	52,23
0,5	0,32	23	14,65	53	33,76	83	52,86
0,6	0,38	24	15,29	54	34,39	84	53,50
0,7	0,45	25	15,92	55	35,03	85	54,13
0,8	0,51	26	16,56	56	35,67	86	54,77
0,9	0,57	27	17,20	57	36,30	87	55,41
1	0,64	28	17,83	58	36,94	88	56,05
2	1,27	29	18,47	59	37,58	89	56,68
3	1,91	30	19,11	60	38,21	90	57,32
4	2,55	31	19,74	61	38,85	91	57,96
5	3,18	32	20,38	62	39,49	92	58,59
6	3,82	33	21,02	63	40,12	93	59,23
7	4,46	34	21,65	64	40,76	94	59,87
8	5,10	35	22,29	65	41,40	95	60,51
9	5,73	36	22,93	66	42,04	96	61,15
		37	23,57	67	42,67	97	61,79
		38	24,20	68	43,31	98	62,43
		39	24,84	69	43,95	99	63,06

Таблица 4

Определение расстояния центра тяжести дуги до оси у—у
(1-й случай)

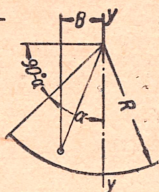
A — искомое расстояние
 R — заданный радиус
 A_0 берется по таблице
 $A = A_0 \cdot R$
 $A = \frac{R}{2} \cos \frac{\alpha}{2}$
 (при $R=1$)



α	A_0	α	A_0	α	A_0
1	1,000	30	0,955	60	0,827
2	1,000	31	0,952	61	0,822
3	1,000	32	0,949	62	0,816
4	0,999	33	0,946	63	0,810
5	0,999	34	0,942	64	0,805
6	0,998	35	0,939	65	0,799
7	0,998	36	0,936	66	0,793
8	0,997	37	0,932	67	0,787
9	0,996	38	0,929	68	0,781
10	0,995	39	0,925	69	0,775
11	0,994	40	0,921	70	0,769
12	0,993	41	0,917	71	0,763
13	0,992	42	0,913	72	0,757
14	0,990	43	0,909	73	0,750
15	0,989	44	0,905	74	0,744
16	0,987	45	0,901	75	0,738
17	0,985	46	0,896	76	0,731
18	0,984	47	0,891	77	0,725
19	0,982	48	0,887	78	0,719
20	0,980	49	0,883	79	0,712
21	0,978	50	0,879	80	0,705
22	0,976	51	0,873	81	0,699
23	0,974	52	0,868	82	0,692
24	0,972	53	0,864	83	0,685
25	0,969	54	0,858	84	0,678
26	0,966	55	0,853	85	0,671
27	0,963	56	0,848	86	0,665
28	0,960	57	0,843	87	0,658
29	0,958	58	0,838	88	0,651
		59	0,832	89	0,644

Определение расстояния центра тяжести дуги до оси $y-y$
(2-й случай)

B -искомое рас-
стояние
 R -заданный
радиус
 B_0 -берется по
таблице
 $B = B_0 \cdot R$
 $B_0 = \frac{S}{l} \sin \frac{\alpha}{2}$
(при $R=1$)



α	B_0	α	B_0	α	B_0
1	0,009	30	0,256	60	0,478
2	0,017	31	0,264	61	0,484
3	0,026	32	0,272	62	0,490
4	0,035	33	0,280	63	0,497
5	0,043	34	0,288	64	0,503
6	0,052	35	0,296	65	0,509
7	0,061	36	0,304	66	0,515
8	0,070	37	0,312	67	0,521
9	0,078	38	0,320	68	0,527
10	0,087	39	0,327	69	0,533
11	0,095	40	0,335	70	0,538
12	0,104	41	0,343	71	0,544
13	0,113	42	0,350	72	0,550
14	0,122	43	0,358	73	0,555
15	0,130	44	0,366	74	0,561
16	0,139	45	0,373	75	0,566
17	0,147	46	0,380	76	0,572
18	0,156	47	0,388	77	0,577
19	0,164	48	0,395	78	0,582
20	0,173	49	0,402	79	0,587
21	0,181	50	0,409	80	0,592
22	0,190	51	0,416	81	0,597
23	0,198	52	0,423	82	0,602
24	0,206	53	0,430	83	0,606
25	0,215	54	0,437	84	0,611
26	0,223	55	0,444	85	0,615
27	0,231	56	0,451	86	0,620
28	0,240	57	0,458	87	0,624
29	0,248	58	0,464	88	0,628
		59	0,471	89	0,633

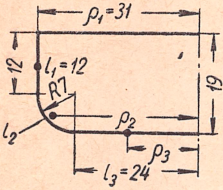
Определение диаметра заготовки по величине $\Sigma l\rho$ D — диаметр заготовки ρ — расстояние центра тяжести образующей до оси вращения l — длина образующей $\Sigma l\rho$ — сумма произведений $l\rho$

D в мм	$\Sigma l\rho$	D в мм	$\Sigma l\rho$	D в мм	$\Sigma l\rho$	D в мм	$\Sigma l\rho$
20	50	55	378	90	1012,5	125	1953
21	55	56	392	91	1035	126	1984
22	60,5	57	406	92	1058	127	2016
23	66	58	420,5	93	1081	128	2048
24	72	59	435	94	1104,5	129	2080
25	78	60	450	95	1128	130	2112
26	84,5	61	465	96	1152	131	2145
27	91	62	480,5	97	1176	132	2178
28	98	63	496	98	1200	133	2211
29	105	64	512	99	1225	134	2344
30	112,5	65	528	100	1250	135	2278
31	120	66	544,5	101	1275	136	2312
32	128	67	561	102	1300	137	2346
33	136	68	578	103	1326	138	2380
34	144,5	69	595	104	1352	139	2415
35	154	70	612,5	105	1378	140	2450
36	162	71	630	106	1404	141	2485
37	171	72	645,5	107	1430	142	2520
38	180,5	73	666	108	1458	143	2556
39	190	74	684,5	109	1485	144	2592
40	200	75	703	110	1512	145	2628
41	210	76	722	111	1540	146	2664
42	220,5	77	741	112	1568	147	2701
43	231	78	760,5	113	1596	148	2738
44	242	79	780	114	1624	149	2775
45	253	80	800	115	1653	150	2812
46	264,5	81	820	116	1682	151	2850
47	276	82	840,5	117	1711	152	2888
48	285,5	83	861	118	1740	153	2926
49	300	84	882	119	1770	154	2964
50	312,5	85	903	120	1800	155	3003
51	325	86	924,5	121	1830	156	3042
52	338	87	946	122	1860	157	3081
53	351	88	968	123	1891	158	3120
54	364,5	89	990	124	1922	159	3160

D в мм	Σl_p	D в мм	Σl_p	D в мм	Σl_p	D в мм	Σl_p
160	3200	200	5000	280	9 800	450	25 312
161	3240	202	5100	282	9 940	455	25 878
162	3280	204	5202	284	10 082	460	26 450
163	3321	206	5304	286	10 224	465	27 028
164	3362	208	5408	288	10 368	470	27 612
165	3403	210	5512	290	10 512	475	28 203
166	3444	212	5618	292	10 658	480	28 800
167	3486	214	5724	294	10 804	485	29 403
168	3528	216	5832	296	10 952	490	30 012
169	3570	218	5940	298	11 100	495	30 628
170	3612	220	6050	300	11 250	500	31 250
171	3655	222	6166	305	11 628	505	31 878
172	3698	224	6272	310	12 012	510	32 512
173	3741	226	6384	315	12 403	515	33 153
174	3784	228	6485	320	12 800	520	33 800
175	3828	230	6612	325	13 203	525	34 453
176	3872	232	6715	330	13 612	530	35 112
177	3916	234	6844	335	14 028	535	35 778
178	3960	236	6962	340	14 450	540	36 450
179	4005	238	7080	345	14 878	545	37 128
180	4050	240	7200	350	15 312	550	37 812
181	4095	242	7320	355	15 753	555	38 503
182	4140	244	7442	360	16 200	560	39 200
183	4186	246	7564	365	16 653	565	39 903
184	4232	248	7688	370	17 112	570	40 612
185	4278	250	7812	375	17 578	575	41 328
186	4324	252	7938	380	18 050	580	42 050
187	4371	254	8064	385	18 528	585	42 778
188	4418	256	8192	390	19 012	590	43 512
189	4465	258	8320	395	19 503	595	44 253
190	4512	260	8450	400	20 000	600	45 000
191	4560	262	8580	405	20 503	610	46 512
192	4608	264	8712	410	21 012	620	48 050
193	4656	266	8844	415	21 528	630	49 612
194	4704	268	8978	420	22 050	640	51 200
195	4753	270	9112	425	22 578	650	52 812
196	4802	272	9248	430	23 112	660	54 450
197	4851	274	9384	435	23 653	670	56 112
198	4900	276	9522	440	24 200	680	57 800
199	4950	278	9660	445	24 753	690	59 512

Таблица 7

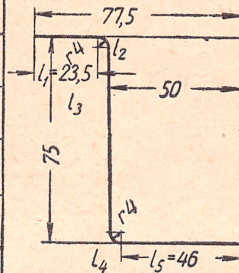
Пример расчета №1



l	ρ	$l\rho$
12	31	372
11	$\frac{4,45 \cdot 24}{\approx 28,5}$	313
24	12	288
$\Sigma l\rho = 973$		

По табл. 6
это соответствует $D_{заг} = 88 \text{ мм}$

Пример расчета №2

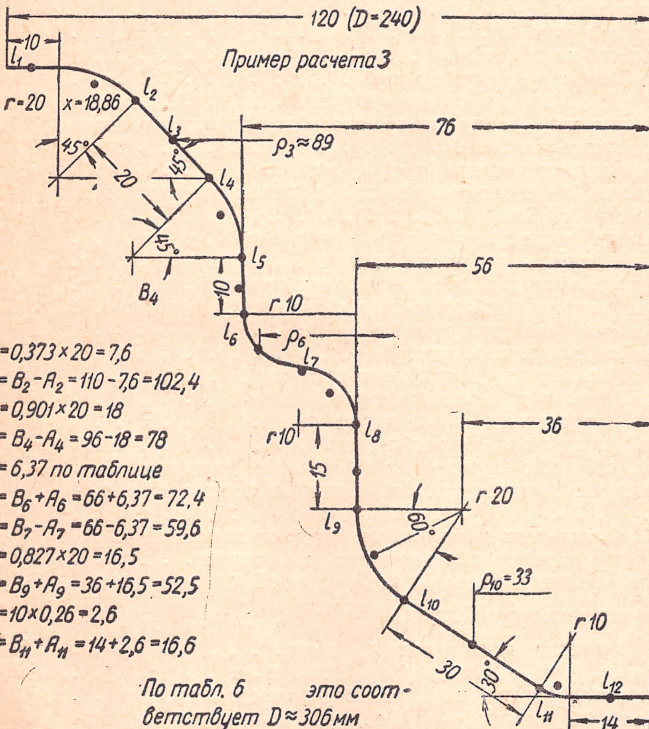


l	ρ	$l\rho$
23,5	$\frac{77,5 \cdot 23,5}{63,75}$	1545
6,3	$\frac{54,255}{\approx 51,4}$	324
67	50	3350
6,3	$\frac{46 \cdot 25,5}{\approx 48,55}$	306
46	23	1058
$\Sigma l\rho = 6583$		

По табл. 6 $D_{заг} = 228-230$
принимаем 230 мм с учетом
обрезки

Пример определения D для
цилиндрической чашки с
фланцем

Пример определения D для
цилиндрической чашки
без фланца



Пример расчета 3

l	ρ	$l\rho$
10	$\frac{120-5}{\approx 115}$	1150
15,7	102,4	1604
20	89	1780
15,7	78	1225
10	76	760
15,7	72,4	1137
15,7	59,6	935
15	56	840
21	52,5	1103
30	33	990
5,2	16,6	86
14	7	98
$\Sigma l\rho = 11708$		

$$\begin{aligned}
 A_2 &= 0,373 \times 20 = 7,6 \\
 \rho_2 &= B_2 - A_2 = 110 - 7,6 = 102,4 \\
 A_4 &= 0,901 \times 20 = 18 \\
 \rho_4 &= B_4 - A_4 = 96 - 18 = 78 \\
 A_6 &= 6,37 \text{ по таблице} \\
 \rho_6 &= B_6 - A_6 = 66 + 6,37 = 72,4 \\
 \rho_7 &= B_7 - A_7 = 66 - 6,37 = 59,6 \\
 A_9 &= 0,827 \times 20 = 16,5 \\
 \rho_9 &= B_9 - A_9 = 36 + 16,5 = 52,5 \\
 A_{11} &= 10 \times 0,26 = 2,6 \\
 \rho_{11} &= B_{11} - A_{11} = 14 + 2,6 = 16,6
 \end{aligned}$$

По табл. 6 это соот-
ветствует $D \approx 306 \text{ мм}$

Пример определения D для тела вращения с
фигурной образующей

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-----------------------	---

Глава первая. Штампы для изделий малых и средних размеров . .	5
---	---

I. Однооперационные штампы

Штамп для отрезки прутков	6
Штамп для отрезки литников	7
Штамп для разрезки труб	8
Консольный штамп для пробивки отверстия в стенке трубы .	10
Штамп для пробивки 12 окон в два приема в стенке корпуса воздушного фильтра	10
Кулачковый штамп для пробивки центрального отверстия в ступице колеса	12
Штамп для нарезки шлицев	14
Штамп для строжки	16
Штамп для гибки прутков	18
Кулачковый штамп для гибки труб	20
Клиновой штамп для двукратной гибки	21
Гибочный клиновой штамп с механизмом для автоматического удаления изделия	23
Кулачковый штамп для комбинированной гибки	25
Штамп для гибки с автоматической подачей заготовок из магазинной коробки	26
Штамп для изготовления изделий из проволоки	28
Кулачковый штамп для правки втулок	30
Штамп-полуавтомат для правки плоских изделий	32
Штамп для расширения горловины с утонением стенок . .	34
Штамп для обжатия горловины в трубе	35
Штамп для подгибки торцов труб	36
Кулачковый штамп для подгибки торцов труб	37
Кулачковый штамп для развальцовки фланца	39
Штамп для запрессовки трубы в трубу	40
Выдвижной штамп для сборки клепкой	42
Выдвижной штамп с замком для сборки развальцовкой . .	43
Штамп с вертикальным кулачковым диском для сборки обжатием	45
Штамп с делительным механизмом для сборки клепкой . .	47
Кулачковый гидравлический штамп для вытяжки	50
Штамп для вытяжки изделий из пружинной стали	52

II. Штампы совмещенного действия

Штамп для отрезки и заправки проволоки	55
Штамп для отрезки и двухсторонней гибки	56
Штамп для разбортки и правки ступенчатого изделия . .	58
Штамп для одновременной вырубки, пробивки, вытяжки и разбортки	59
Штампы для ступенчатых чашек	61

III. Раздельные штампы для многооперационной штамповки

Штампы для цилиндрических изделий с наклонными фланцами	67
Штампы для корпуса сальника	71
Штампы для изготовления из толстого металла изделия в виде усеченного конуса	73
Штампы для цилиндрических изделий с тонкими стенками (баллон термостата)	77
Штампы для крышки картера рулевого управления	82
Штампы для корпуса воздушного фильтра	88
Штампы для перегородки корпуса воздушного фильтра	91
Штампы для гофрированного стакана масляного фильтра	94
Штампы для колпака колеса автомобиля	108
Штампы для шкивов	112

IV. Штампы последовательного действия

Штамп для пробивки окон в заготовке решетки облицовки радиатора	121
Штамп для пробивки отверстий, формовки лунок и вырубki пластины бензофильтра	124
Штампы для изготовления спаренных изделий	129
Штамп последовательно-совмещенного действия	132
Штампы для изготовления изделий на 120- <i>m</i> шестипозиционном прессе-автомате	134
Штампы для изготовления изделий на 35- <i>m</i> семипозиционном прессе-автомате	148
Вытяжные штампы последовательного действия для изготовления изделий из ленты	152
Методика расчета и построения переходов в ленте	156
Примеры штампов	161

V. Штампы-полуавтоматы и автоматы для многооперационной штамповки

Штамп-полуавтомат с горизонтальным револьверным диском	174
Штамп-полуавтомат с горизонтальным револьверным диском для изготовления болтов и автоматического удаления их из штампа	176
Штамп-полуавтомат с вертикальным револьверным диском	179
Штамп-полуавтомат для вырубки и вытяжки	181
Штамп-автомат для пробивки отверстия, вырубки по контуру, формовки, гибки и удаления изделий	183
Штамп-автомат для производства пряжек	186
Штамп-автомат для пробивки, вырубки, гибки и сборки звеньев цепи	192
Штампы-полуавтоматы и автоматы для втулок	203

Глава вторая. Штампы для изделий крупных размеров 212

I. Однооперационные штампы 212

Кулачковый штамп для пробивки отверстий в различных плоскостях изделия	214
Кулачковый штамп для разбортовки внутреннего фланца оконного проема панели двери автомобиля	214
Клиновой штамп для сборки двери автомобиля	218
Штамп для вытяжки бачка радиатора автомобиля	220
Штамп для вытяжки картера четырехцилиндрового двигателя автомобиля	221
Штамп для вытяжки картера шестицилиндрового двигателя автомобиля	222
Штамп для вытяжки фартука бензобака автомобиля	223
	253

Штамп для вытяжки крыла автомобиля	227
Штамп для вытяжки наружной панели двери автомобиля (тип 1)	229
Штамп для вытяжки наружной панели двери автомобиля (тип 2)	231
Штамп для вытяжки крыши автомобиля	233
II. Штампы совмещенного действия	
Штамп совмещенного действия для пробивки отверстий и вырубки заготовки лонжерона автомобиля	235
Штамп совмещенного действия для контурной обрезки и отбортовки (тип 1)	237
Штамп совмещенного действия для контурной обрезки и отбортовки (тип 2)	238
Штамп совмещенного действия для вытяжки и формовки переднего пола автомобиля	240
Приложение. Вспомогательные расчетные таблицы	244

Технический редактор *М. П. Зудина*

Корректоры *Н. И. Цыганова* и *С. А. Казякова-Троянская*

Обложка художника *Б. А. Руссовского*

Сдано в произв. 11/III 1949 г. Подпис. к печати 30/VIII 1949 г.

Тираж 3300 экз. А 07083 Печ. л. 16. Уч.-изд. л. 17,4

Бумага 60×92¹/₁₆. Зак. № 288

1-я типография Машгиза, Ленинград ул. Моисеенко, 10

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

М А Ш Г И З

Москва, Третьяковский проезд, 1

**ЛИТЕРАТУРА ПО ВОПРОСАМ ОБРАБОТКИ
МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

Гинзбург К. С. и Дин И. М., Горячая штамповка черных металлов. Основы технологического процесса и конструирования штампов, 1947. 272 стр., 22 руб. в пер.

Систематизация основных руководящих положений в деле разработки технологических процессов горячей штамповки и конструирования штампов.

Для инженерно-технических работников кузнечно-штамповочных цехов.

Златкин М. Г. и Дорохов Н. Н., Технологияковки под гидравлическими прессами. Пособие для мастеров и технологов, 1947. 476 стр., 16 р. 50 к. в пер.

Типовые технологические прессы свободнойковки крупных поковок под гидравлическими прессами и основы их проектирования. Оборудование прессовых цехов.

Для технологов и мастеров кузнечно-прессовых цехов.

Игнатов А. А., Горизонтально-ковочные машины. Эксплоатация и ремонт, 1948. 364 стр., 18 р. 50 к. в пер.

Основные конструкции горизонтально-ковочных машин и оценка работы как конструкции машин в целом, так и отдельных ее узлов и деталей. Возможности повышения производительности труда на машинах и снижения эксплуатационных расходов.

Для инженерно-технических работников кузнечно-прессового производства.

Охрименко Я. М., Горизонтально-ковочные машины. Технологические процессы, 1948. 336 стр., 26 руб. в пер.

Подробное описание конструкций машин-орудий и технологического процесса горячей высадки черных металлов.

Для инженерно-технических работников.

Смирнов В. С., Поперечная прокатка, 1948. 196 стр., 13 р. 20 к. в пер.
Основы теории, технология, методы расчета машин и процессов поперечной прокатки.

Для инженеров-технологов и конструкторов металлообрабатывающей промышленности.

Унков Е. П., Новое в технологии горячей штамповки, 1948. 223 стр., 10 р. 80 к. в пер.

Описание достижений в области штамповки за последние годы и новых направлений в дальнейшем развитии кузнечно-штамповочного производства.

Для инженерно-технических работников кузнечно-штамповочного производства.

Шальнев В. Г., Механические прессы, 1946. 448 стр., 35 руб. в пер.

Практическое руководство по расчету, конструированию и эксплуатации механических прессов.

Для конструкторов и инженеров-производственников.

*Книги можно приобрести в магазинах Когиза
и других книоторговых организаций*

При отсутствии книг в местных магазинах заказы выполняет издательство (Москва, Третьяковский проезд, 1, Машгиз) по получении стоимости книг и 12 процентов этой стоимости на погашение расходов по пересылке.

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
12	7-я снизу	через которое	через которую	Авт.
40	2-я снизу	труба <i>Б</i>	труба <i>А</i>	"
47	23-я снизу	изделий <i>А</i> и <i>Б</i>	деталей <i>А</i> и <i>Б</i>	"
59	11-я снизу	во внутреннем диаметре	по внутреннему диаметру	"
191	14-я сверху	<i>ЕЕ</i>	<i>ББ</i>	"
191	15-я снизу	Пуансон 6	Съемник 3	"
196	1-я снизу	по <i>ББ</i> и <i>ЕЕ</i>	по <i>DD</i> и <i>ЕЕ</i>	"
222	17-я снизу	пуансона 6	пуансона 17	"
238	12-я сверху	предохраняет	предохранен	Корр.

№ 13 р. 30 к.



Машгиз, Москва, Третьяковский проезд, 1.

III

DOCTORS IN THE
FACULTY OF
THE
UNIVERSITY OF
THE
STATE OF
NEW YORK
IN
THE
CITY OF
ALBANY

III