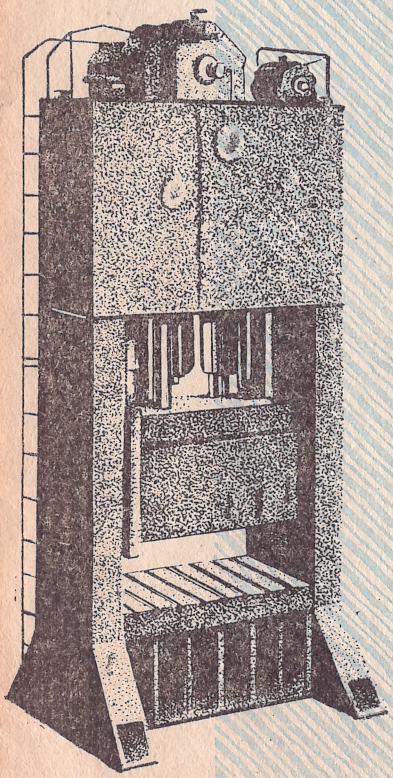
Общество по распространению
политических и научных знаний РСФСР

Обмен передовым опытом

Инж. С. В. ЛЯШЕНКО

36



Применение штампов с амортизаторами из тарельчатых пружин для обрезных прессов

Ленинград—1960

-1

Общество
по распространению политических
и научных знаний РСФСР

Ленинградский Дом
научно-технической пропаганды

Ленинградское Правление
НТО Машпром

Секция обработки металлов
давлением

Инж. С. В. ЛЯШЕНКО

Применение штампов с амортизаторами из тарельчатых пружин для обрезных прессов

(опыт Минского тракторного завода)

Серия — *Ковка и горячая штамповка*
Выпуск 5

Ленинград
1960

1

После горячей штамповки при обрезке облоя на штампах поковка коробится. Устранить этот недостаток не удается из-за неточности изготовления обрезного и молотового штампов, неравномерного износа их, а также из-за погрешностей, возникающих при укладке поковки на штамп во время обрезки облоя.

Поэтому большинство поковок после обрезки облоя подвергается правке на молоте в том же ручье, где осуществляется штамповка. Такой способ правки нарушает ритм работы штамповочного агрегата, создает встречные грузопотоки, значительно снижает производительность труда и уменьшает стойкость чистового ручья штампа.

Настоящая брошюра имеет целью ознакомить работников кузнечных цехов и проектных институтов с опытом организации правки поковок на обрезных штампах с амортизаторами.

ТИПЫ АМОРТИЗАТОРОВ

На рис. 1 показана тарельчатая пружина, изготовленная горячей штамповкой из стали марки 60С2А. Пружины подвергаются термической обработке на твердость HRC 44 ÷ 50. Для прогиба пружины на величину 3 *мм* требуется усилие 12,5 *т*, на величину 2,4 *мм* — 9,9 *т* и на величину 2 *мм* — 8,2 *т*.

В зависимости от порядка сборки пружины на заводе применяются амортизаторы трех типов.

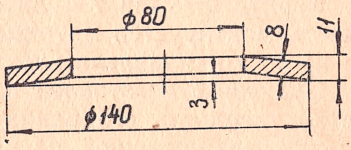


Рис. 1. Пружина тарельчатая.

Амортизатор (рис. 2) состоит из 10 пружин, скомплектованных последовательно. Он допускает осадку 30 *мм* при максимальном усилии 12,5 *т*. Второй тип амортизатора (рис. 3) представляет собой комплект, состоящий из четырех пружин, установленных попарно (в двух вариантах). Амортизатор допускает нагрузку 25 *т* и осадку 6 *мм*.

Амортизатор третьего типа (рис. 4) допускает нагрузку 25 *т* и осадку 9 *мм*.

Использование перечисленных амортизаторов в зависимости от их назначения обеспечивает необходимое усилие амортизатора и его хода.

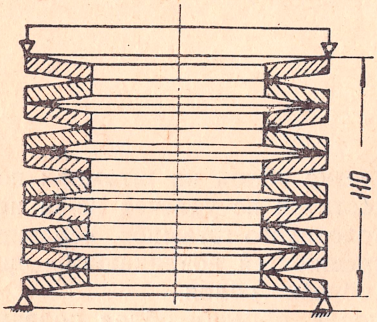
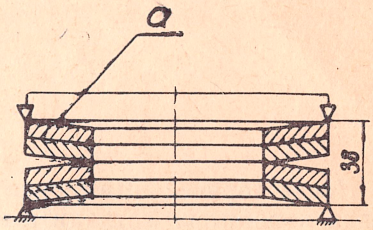


Рис. 2. Первый тип амортизатора.



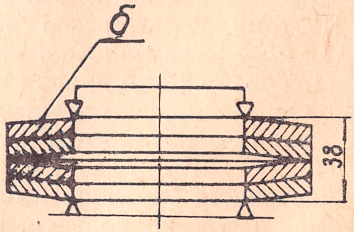


Рис. 3. Второй тип амортизатора: *а* — пружины уложены вершинами конусов; *б* — пружины уложены основанием конусов.

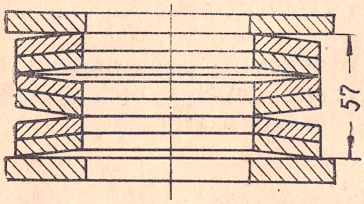


Рис. 4. Третий тип амортизатора.

ОБРЕЗКА ОБЛОЯ, СОВМЕЩЕННАЯ С ПРАВКОЙ ПОКОВКИ

На рис. 5 показан штамп для обрезки облоя поковки в зажатом состоянии.

Корпус штампа *1* — литой. На проточенную верхнюю его плоскость монтируется матрица *3* (углеродистая сталь 45). Режущая ее кромка наплавлена электродом из сплава НЖ2.

Пуансон *6* изготовлен из стали 7Х3. После термической обработки твердость его равна НВ 444 ÷ 514. Съемник *4* состоит из планки, закрепленной на корпусе штампа болтами через распорные трубки. Хвостовик закреплен клином *8* в пазу верхней плиты штампа *5*, которая в свою очередь крепится в пазу ползуна пресса клином *7*.

На рисунке показано положение пуансона с верхней плитой штампа в тот момент, когда пуансон коснулся поковки *9*, и, если последняя лежала неточно, то он сцентрирует ее.

Дальнейшее перемещение пуансона вниз приводит к зажатию поковки между пуансоном и опорою поковки *11* и срезанию

облоя *10*. Плоскости пуансона и опоры соответствуют сопряженным поверхностям поковки и фиксируют ее тем сильнее, чем ближе к нижнему положению подходит коленчатый вал пресса.

Срезание облоя происходит в то время, когда пружины *13* будут достаточно сжаты, а нижняя кромка пуансона приблизится к режущей кромке матрицы.

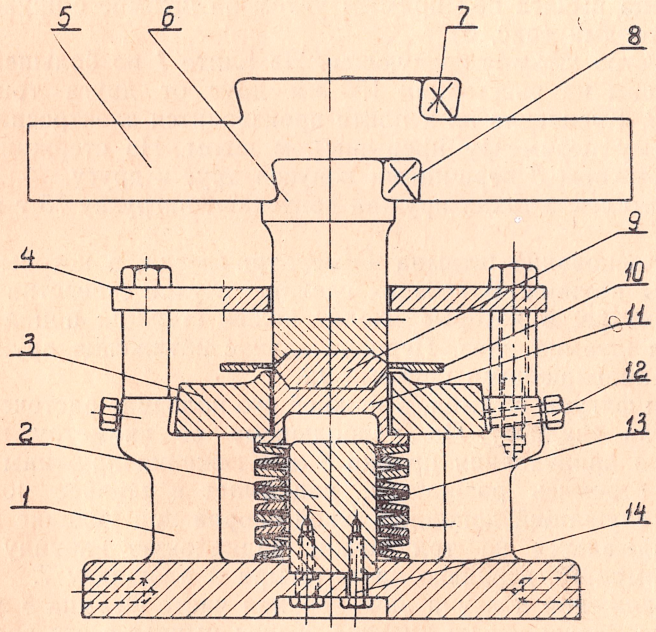


Рис. 5. Штамп с пружинным амортизатором для обрезки облоя.

При обратном ходе ползуна облой удаляется с пуансона съемником, а амортизатор *13*, разжимаясь, возвращает поковку в исходное положение.

Для центрирования пружины амортизаторы надеваются на стержень *2*, диаметр которого должен быть на 2—3% меньше номинального внутреннего диаметра пружины. Стержень установлен в гнезде, проточенном в корпусе штампа, и закреплен тремя болтами *14*.

Первоначальное натяжение пружин достигается при сборке штампа зажатием матрицы болтами *12*.

Эта конструкция штампа применяется для обрезки облоя круглых поковок весом 1—4 *кГ*.

ОДНОВРЕМЕННАЯ ПРАВКА И ГИБКА ПОКОВОК

Поковка нижнего гидроподъемника штампуется с разъемом, расположенным в одной плоскости. По старой технологии гибка конца осуществлялась ручным способом, с дополнительным нагревом.

В настоящее время на боковом столе обрезного пресса после обрезки облоя производится одновременная правка поковки и гибка конца рычага под прямым углом на штампе с пружинными амортизаторами (рис. 6).

Устройство штампа следующее. На плите *1* по большей ее оси расположены на расстоянии 150 *мм* друг от друга три полых стержня *2*. Крепление их к плите производится электросваркой по внутреннему периметру прерывистым швом. На стержни надеты четыре пружины *3* вершинами конусов друг к другу.

Три комплекта таких пружин допускают нагрузку 75 *т* и осадку 6 *мм*.

Снизу основание штампа *4* имеет три гнезда, в которые входят комплекты пружин. В гнездах сделаны глухие отверстия *5* меньшего диаметра, в которые входят полые стержни при движении основания штампа вниз. Первоначальное натяжение пружин создается направляющими винтами *12*.

По оси фигуры штампа, в нижней его половине расточена трехступенчатая впадина. По наибольшему ее диаметру нарезана резьба для ввинчивания пробки *6* и натяжения пружины *11*. Последняя, стремясь разжаться, поднимает в верхнее положение штырь *9*, служащий дополнительной опорой при укладке поковки. Она укладывается на три точки: радиальную впадину нижней части штампа *10*, верхнюю часть штыря и площадку 7.

При движении ползуна вниз верхняя часть штампа *8* занимает положение, указанное на рисунке. Конец рычага в это время подвергается гибке до заданного угла, а в конце хода производится правка всей поковки.

В результате применения такого штампа и использования бокового ползуна удалось за один ход пресса выполнить три операции: обрезку облоя, гибку и правку поковки.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ ОБРЕЗКА И ПРАВКА ПОКОВКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛИКА

Штамповка поковки распределительного валика производилась на 3-тонном молоте с обрезкой облоя на 250-тонном прессе. Правка поковок осуществлялась на другом молоте в холодном состоянии. Чтобы сократить производственный цикл изготовления поковки и лучше использовать обрезной пресс, был внедрен последовательный штамп для обрезки и правки поковок распределительного вала (рис. 7).

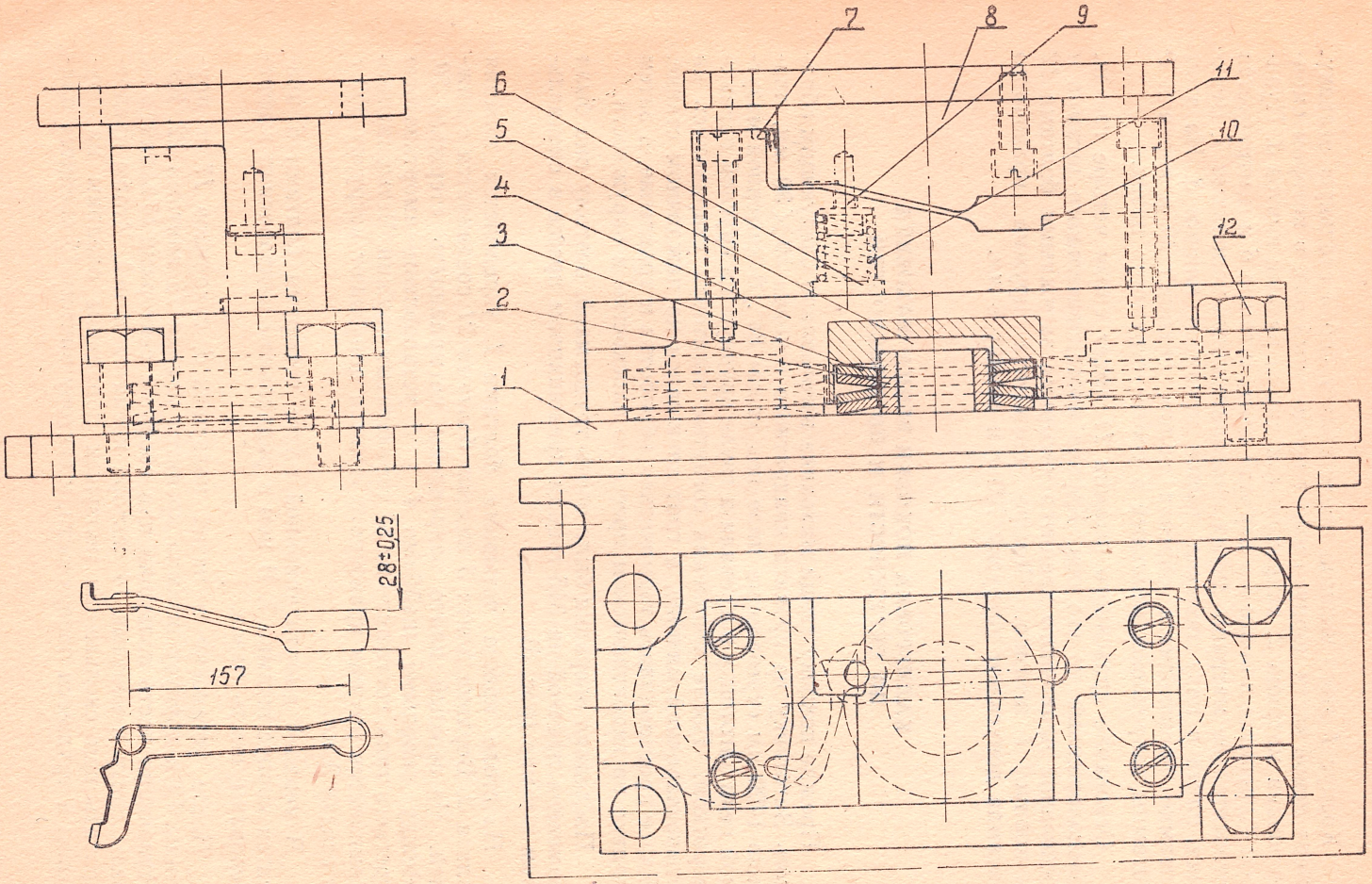


Рис. 6. Штамп для одновременной гибки и правки поковок.

Корпус *1* этого штампа представляет собой стальную отливку. Верх левой части корпуса имеет продольный паз, в котором смонтирована матрица *2*, закрепляемая двумя рядами винтов *3*. Пуансон *4* крепится клином *5* в верхней плите штампа *6* и центрируется относительно матрицы двумя направляющими колонками 7. Верхняя плита в пазу ползуна также крепится клином *8*. На этом штампе производится обрезка облоя. Нижний *10* и верхний *9* штампы закреплены клиньями в соответствующих пазах.

Основание правочного штампа *11* имеет снизу четыре гнезда, расположенные по его оси. Корпус последовательного штампа и основание правочного крепятся четырьмя затяжными болтами *12* к корпусу *1* штампа. Четыре комплекта пружин правочного штампа допускают нагрузку 100 *т* и осадку 6 *мм*.

КАЛИБРОВКА ПОКОВКИ ВЕНЦА МАХОВИКА ПО ОКРУЖНОСТИ И ПО ПЛОСКОСТЯМ

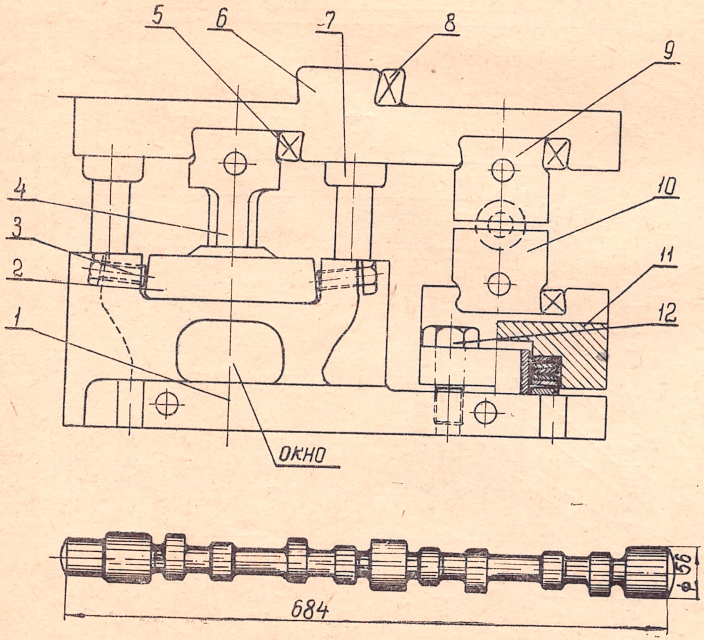
Прежде поковку венца маховика изготовляли следующим образом. Заготовку из проката квадратного сечения 30 × 30 *мм*, длиною 1420 *мм* отрезали на пиле под углом 84°. В камерной мазутной печи заготовку нагревали и гнули вручную на круглой оправке воротком. После травления согнутые заготовки сваривались на стыкосварочной машине, а грат зачищался на наждачном станке. Далее производилась термическая обработка и травление, а затем правка на гидравлическом прессе по плоскостям и окружности.

Последняя операция была очень трудоемкой, поэтому она была заменена правкой на 315-тонном кривошипном прессе в специальном штампе (рис. 8).

На столе пресса четырьмя болтами *1* укрепляется нижняя плита *2*. Верхняя плита *3* шестью болтами *21* соединяется с нижней. На верхней плите закреплены четырнадцать стержней *20*. Между опорными шайбами *4* и *5* установлены амортизаторы третьего типа, состоящие из 84 тарельчатых пружин. Четырнадцать комплектов пружин правочного штампа допускают нагрузку 350 *т* и осадку 9 *мм*.

В верхней амортизационной плите четырьмя болтами *6* крепится корпус штампа 7. В нем в радиальном направлении выфрезерованы шесть пазов.

После установки в пазах ползушек *8*, сухариков *17* и пружины *19* к корпусу штампа крепится планка *18* винтами *22*. Выступающая часть ползушки при сборке с секторами *13* входит в их пазы снизу и винтами *14* сектора крепятся к ней. Чтобы предотвратить при скольжении ползушек попадание окалины на пружины и трущиеся поверхности, к сектору винтом *15* крепится пла-



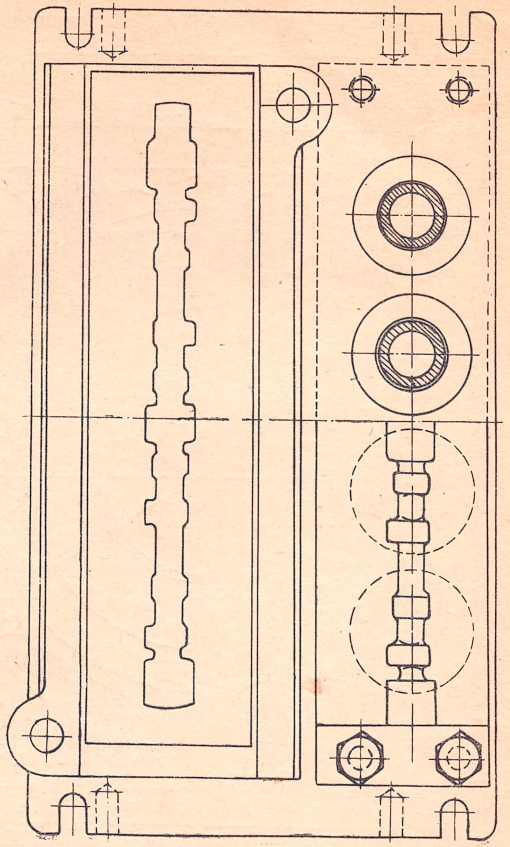


Рис. 7. Штамп последовательного действия для обрезки облоя и правки поковки распределительного вала.

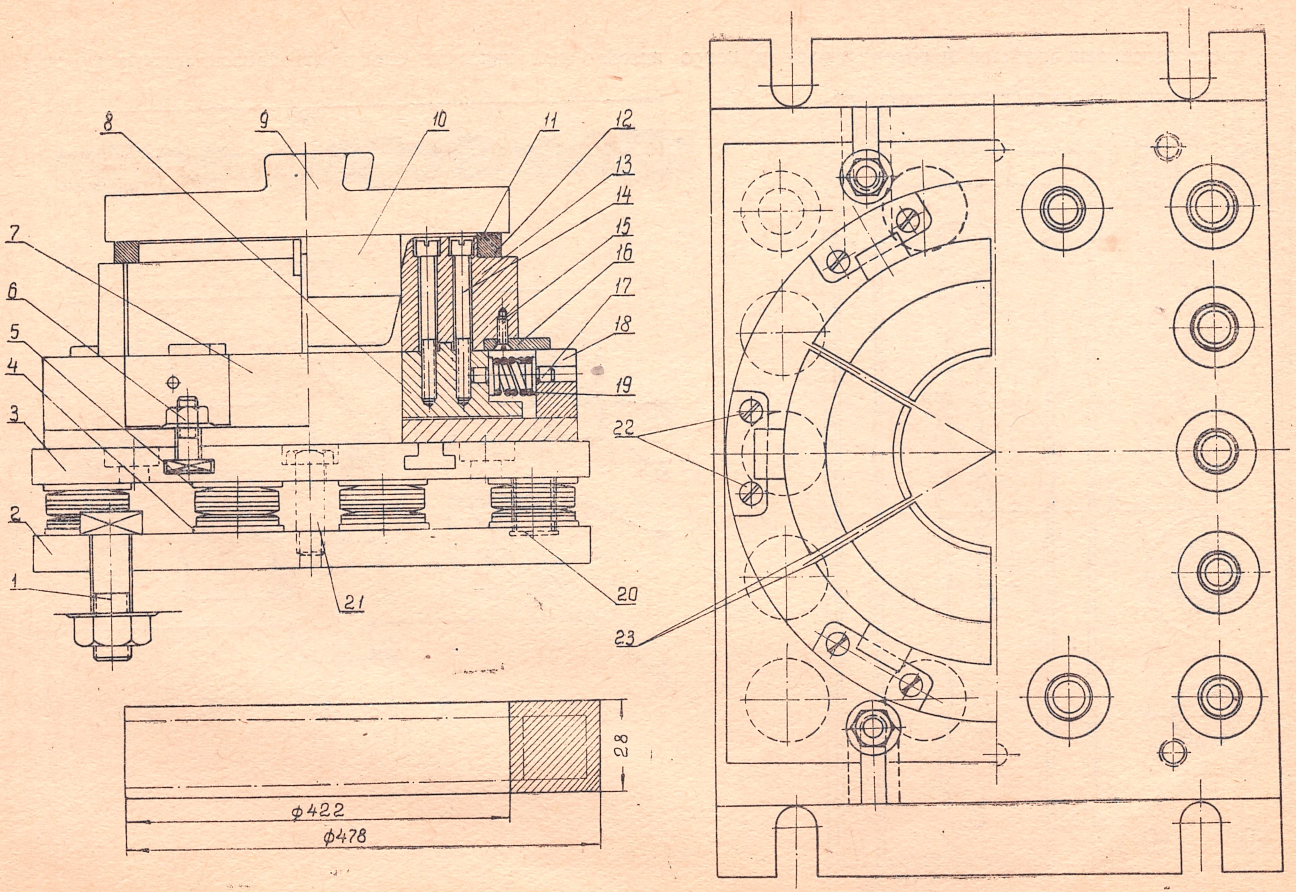


Рис. 8. Штамп для правки венца маховика.

стина *16*. Так монтируются все шесть секторов штампа. Пружины их отжимают к центру до полного смыкания плоскостей *23*, при этом диаметр окружности по уступам *11* становится меньше минимального диаметра нагретой поковки, которая при укладке ложится на горизонтальные плоскости секторов *12*.

При движении верхней плиты штампа *9* вниз, конус *10* раздвигает секторы в радиальном направлении, которые в свою очередь растягивают венец.

Таким образом осуществляется калибровка венца по окружности. Калибровка плоскостей венца происходит в конце хода ползуна пресса, когда верхняя плита штампа плотно прижмет венец к горизонтальным участкам секторов. Наличие амортизаторов предохраняет пресс от чрезмерных перегрузок, если сечение проката имеет плюсовые допуски.

ПРАВКА ПОКОВОК КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА НА 800-ТОННОМ ПРЕССЕ

По старому технологическому процессу поковка коленчатого вала мотора после обрезки облоя снова возвращалась на штамповочный молот, где в чистовом ручье производилась правка.

Такой технологический процесс резко снижал производительность штамповочного агрегата и уменьшал стойкость чистового ручья.

В настоящее время правка осуществляется на прессе, установленном рядом с обрезным прессом.

Правочный штамп (рис. 9) состоит из верхней плиты *2*, которая жестко крепится к ползуну пресса, и нижней подвижной плиты *1*, опирающейся на амортизаторы.

Двадцать четыре комплекта амортизаторов составлены из 144 тарельчатых пружин и рассчитаны на максимальное давление 600 *т* и осадку 9 *мм*.

ПРАВКА ПОКОВОК ВЕНЦА ВЕДОМОЙ ШЕСТЕРНИ, СОВМЕЩЕННАЯ С КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРЕЗКОЙ

На рис. 10 показан комбинированный штамп, на котором осуществляется обрезка облоя, прошивка пленки, а в конце рабочего хода правка поковки.

Основание штампа *1* представляет собой стальную отливку, имеющую четыре выступа *16*. В середине основания установлена опора *18* прошивня *12*, закрепленная болтами *19*. Проточенная снизу средняя часть прошивня является опорною плоскостью. Прошивень к опоре крепится шестью винтами *11*. Обрезная матрица 7 привертывается винтами *8* к кольцу *15*. Последнее имеет приливы *20* для направляющих колонок *14*.

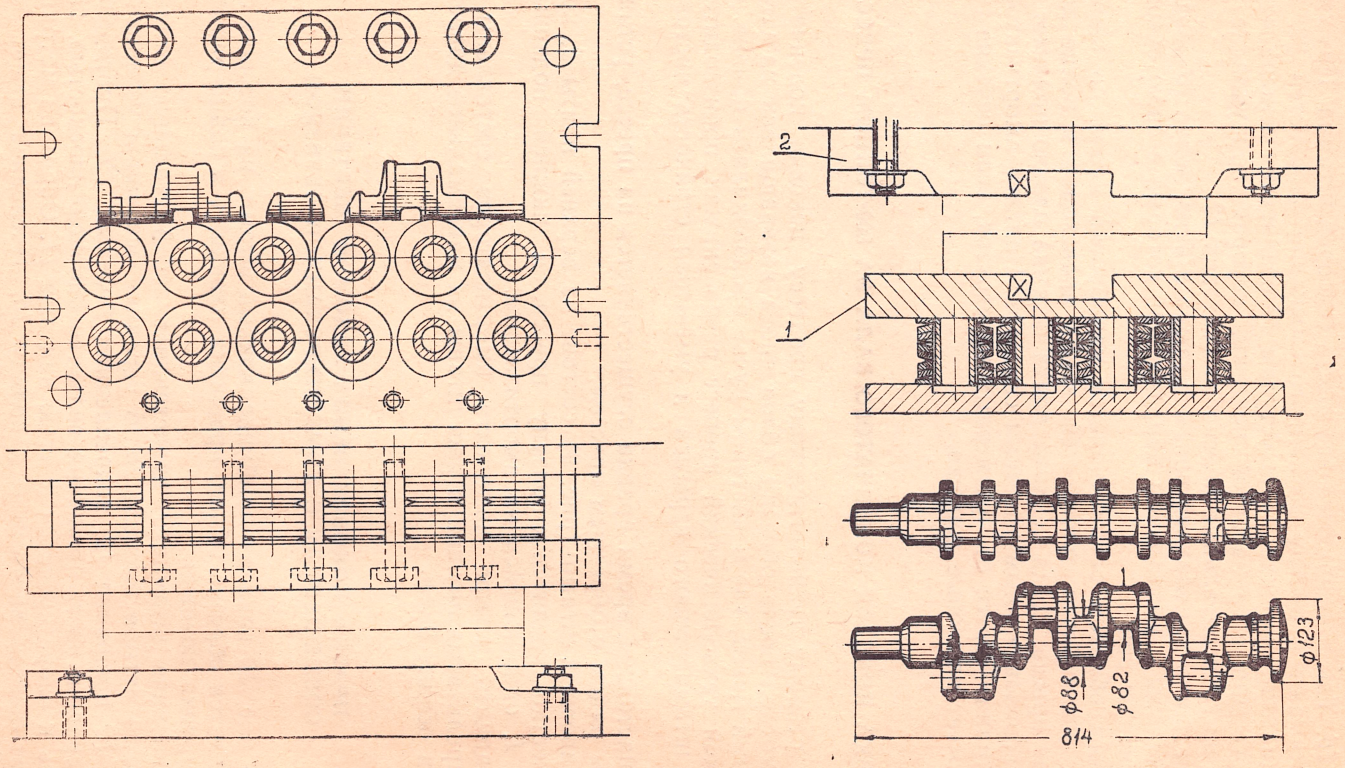


Рис. 9. Штамп для правки коленчатого вала мотора.

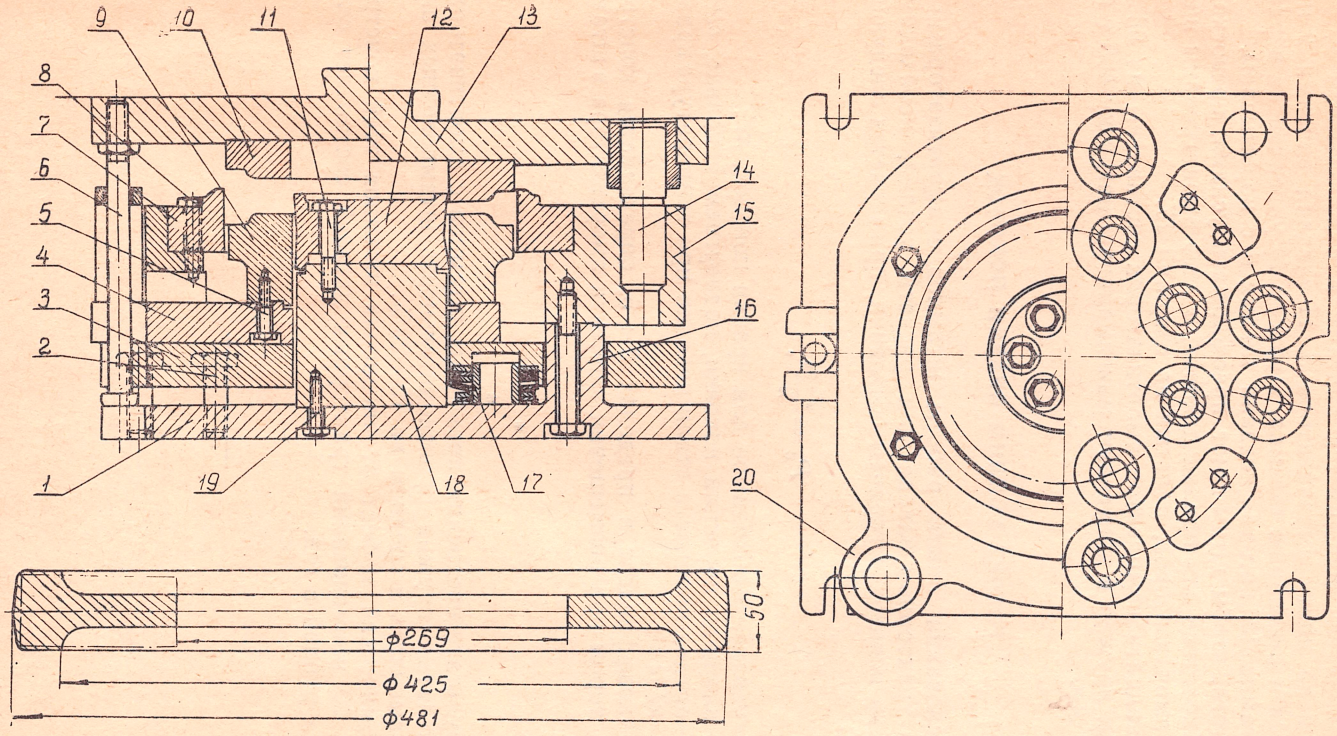


Рис. 10. Штамп комбинированный для обрезки облся, прошивки пленки и правки поковки венца ведомой шестерни.

Выталкиватель соединяется винтами *5* с коромыслом *4*, опирающимся на плиту амортизатора *3*. Последняя винтами *2* прикрепляется к основанию штампа. Пуансон *10* укреплен на верхней плите штампа *13*, которая связана тягами *6* с коромыслом.

Для того, чтобы штамп мог преодолевать усилия, превосходящие необходимые для правки поковок, в него вмонтированы шестнадцать амортизаторов, надетых на стержни *17*.

Шестнадцать комплектов амортизаторов составлены из 96 тарельчатых пружин и допускают максимальную нагрузку 400 *т* при осадке 9 *мм*.

РАСЧЕТ УСИЛИЙ ПРАВКИ ПОКОВОК

На основании опыта работы штампов с амортизаторами на Минском тракторном заводе для расчета усилий, необходимых для правки поковок в горячем состоянии, применяется следующая формула:

$$P_п = \frac{F \cdot \sigma_в}{k},$$

где $P_п$ — усилие, необходимое для правки поковок, *кГ*;

F — площадь проекции поковки, подвергаемой правке, *см*^{2};

$\sigma_в$ — предел прочности стали поковки при температуре правки, *кГ/см*^{2};

k — коэффициент в пределах $2 \div 5$, определяется конструктором при размещении элемента амортизатора в штампе.

* *
*

В результате внедрения правочных штампов с амортизаторами из тарельчатых пружин производительность штамповочных агрегатов повысилась в среднем на 15—20%.

Экономический эффект от внедрения штампов этой конструкции для 20 наименований тракторных деталей составляет около миллиона рублей в год.

Литература

1. Брюханов А. Н., Ребельский А. В. Горячая штамповка, конструирование и расчет штампов. Машгиз, 1952.

2. Унксов Е. П. Новое в технологии горячей штамповки. Машгиз, 1948.

3. Охрименко Я. М. Технология горячей штамповки стали. Машгиз, 1949.

Ляшенко Семен Власович

Применение штампов с амортизаторами из тарельчатых пружин для обрезных прессов

Редактор инж. *С. М. Стельмаков*

Изд. редактор *В. А. Шиллинг* Техн. редактор *В. Л. Гвирц*

Ленинградский Дом научно-технической пропаганды (ЛДНТП), Невский пр., 58

М-25080 Тип. ЛДНТП Зак. 242 Тир. 5500 Объем 1,0 п.л. Уч.-изд. л. 0,85 29-III-60 г.

16

Цена 85 коп.

78