

## ШТАМПОВКА ЭКСЦЕНТРИКОВЫХ ВАЛОВ

Денищев Т.В.

МГТУ им. Н.Э.Баумана

Кафедра "Технологии обработки давлением"

Научный руководитель: доцент, канд. техн. наук Коробова Н.В.

Машиностроительные детали, поступающие как комплектующие в тракторостроение, сельхозмашиностроение и другие отрасли, должны обладать, кроме высоких эксплуатационных характеристик, еще и качествами ресурсо- и энергосберегающих технологий. В качестве объекта исследования предлагается поковка эксцентрикового вала. Рис.1.

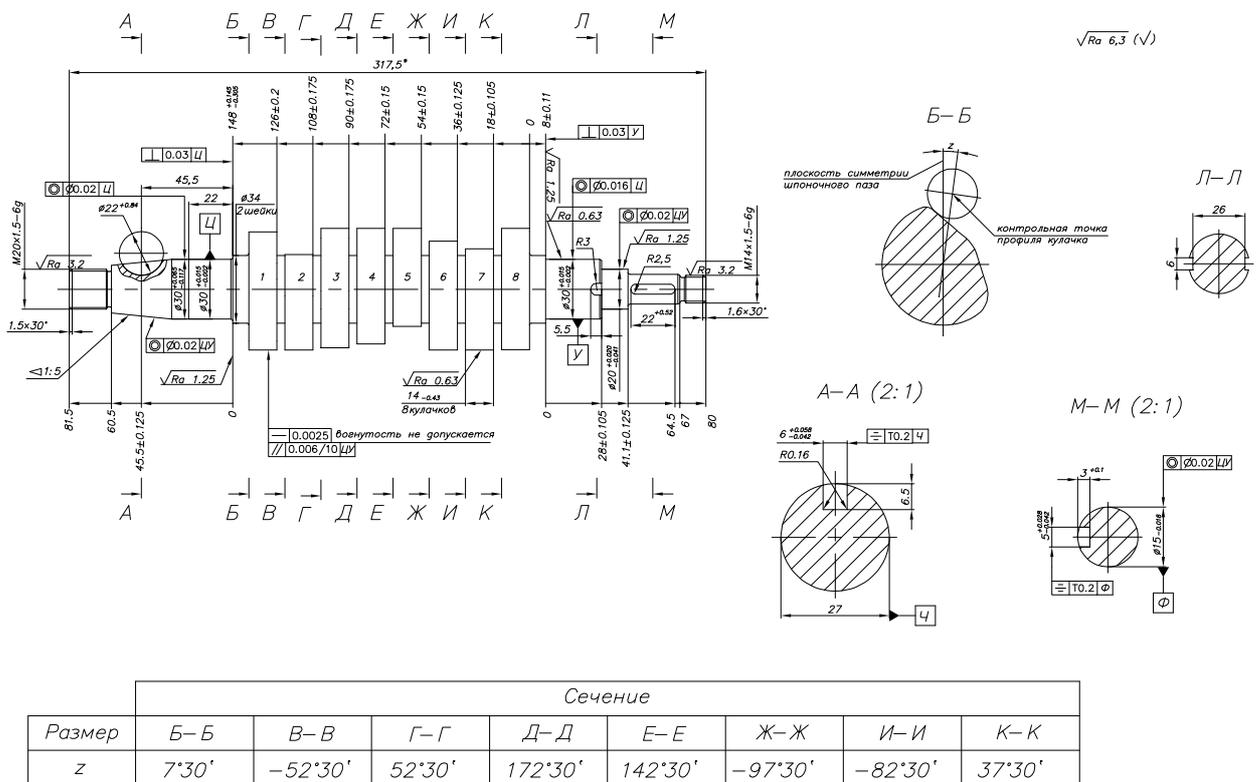


Рис.1. Чертеж детали – вал кулачковый

Материал – 18ХГТ, в состав которого входят: 0.17-0.23 С, 0.17-0.37 Si, 0.8-1.1 Mn, 1-1.3 Cr, 0.03-0.09 Al.

Чертеж поковки выполняют по чертежу детали, (рис. 1), руководствуясь указаниями ГОСТ 7505–89.

Разработку начинаем с определения конструктивных характеристик поковки: класса точности, группы стали, степени сложности и конфигурации по поверхности разъема штампов. В соответствии с рекомендациями ГОСТ 7505–89 получаем: класс точности Т4, группа стали М2, степень сложности С2, конфигурация по поверхности разъема плоская.

Для поковки массой 4,06 кг с группой стали М2, степенью сложности С2 и классом точности Т4 исходный индекс 10.

Геометрические размеры поковки получаем, исходя из геометрических размеров детали назначением соответствующих припусков, допусков и напусков. Припуски и допуски назначены в соответствии с рекомендациями ГОСТ 7505–89. Поскольку

штамповка производится на КГШП штаповочные уклоны назначаются:  $5^\circ$  - на внешних поверхностях поковки,  $7^\circ$  - на внутренних поверхностях.[1]. Радиусы закругления наружных и внутренних углов поковки рассчитываются аналогично рекомендациям ГОСТ 7505–89. После расчета получаем чертеж холодной поковки. Рис.2.

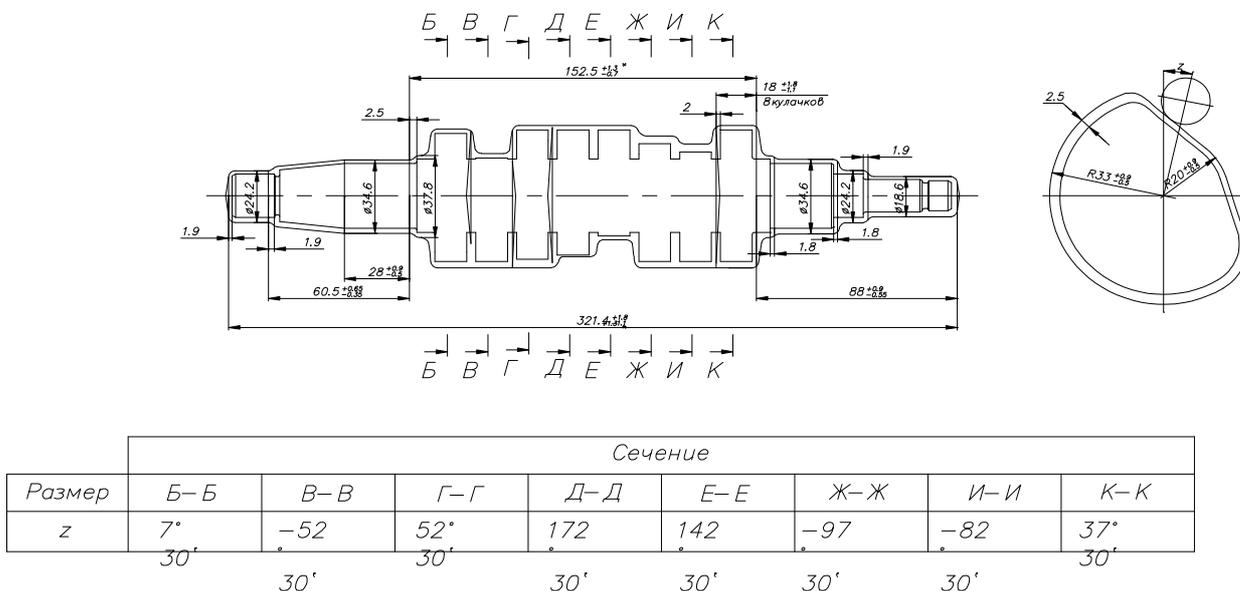


Рис.2. Чертеж холодной поковки.

После увеличения размеров холодной поковки на 1,5%, получаем чертеж горячей поковки, который представлен на рисунке 3.

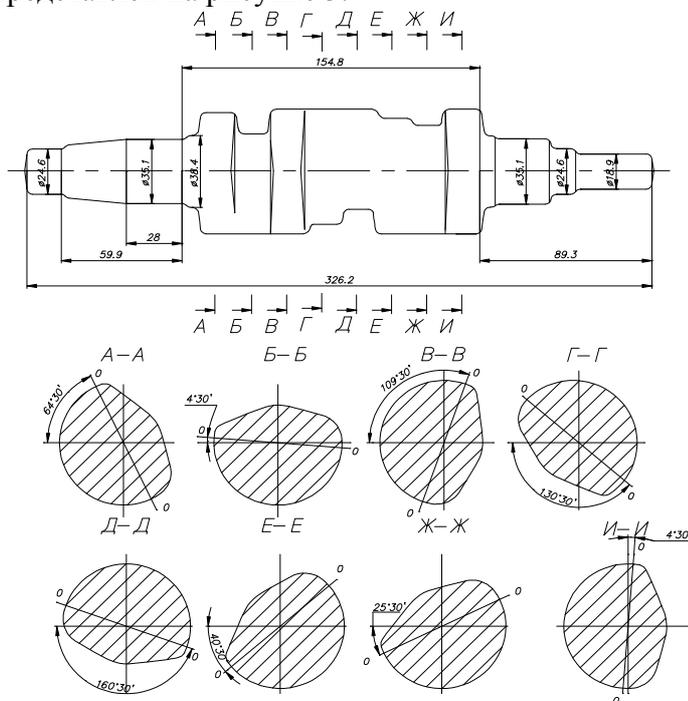


Рис.3. Чертеж горячей поковки.

Поскольку технология предусматривает разворот кулачков из начального положения в требуемое по чертежу детали, нужно представить чертеж горячей поковки до процесса выкрутки (рис 4).

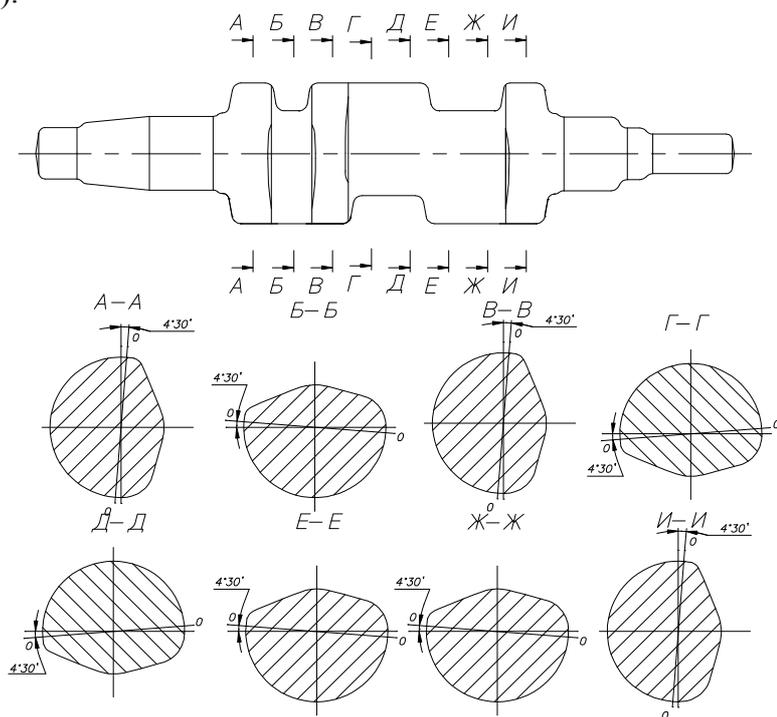


Рис.4. Чертеж горячей поковки до процесса выкрутки.

Для определения размеров заготовки следует построить эюры сечений и диаметров (рис.5).

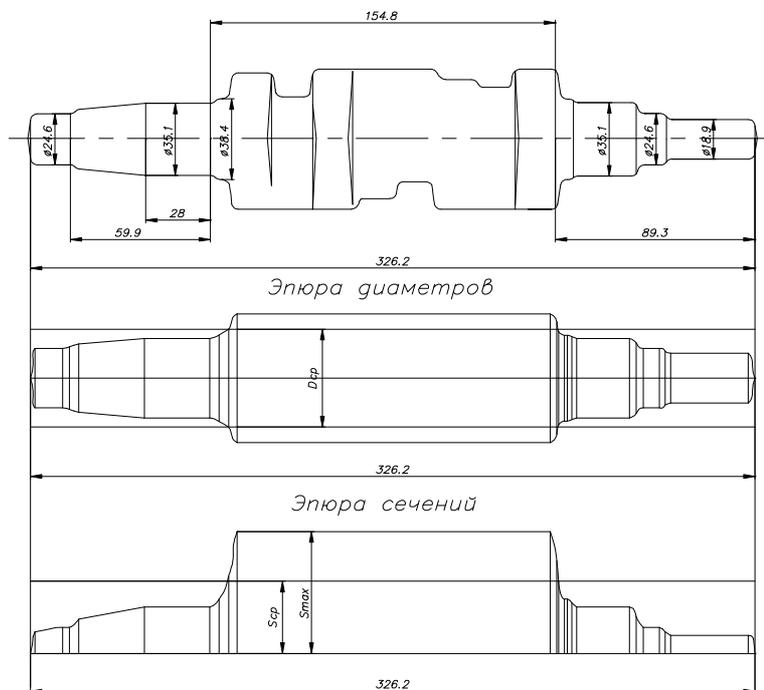


Рис.5. Эюры сечений и диаметров.

Заготовка выбирается квадратного сечения, со стороны квадрата 55мм и длиной 220мм. Так как коэффициент подкатки металла в головку большой, в штампе на КГШП

его обеспечить нельзя, поэтому следует использовать ковочные вальцы. Чертеж вальцованной заготовки представлен на рисунке 6.

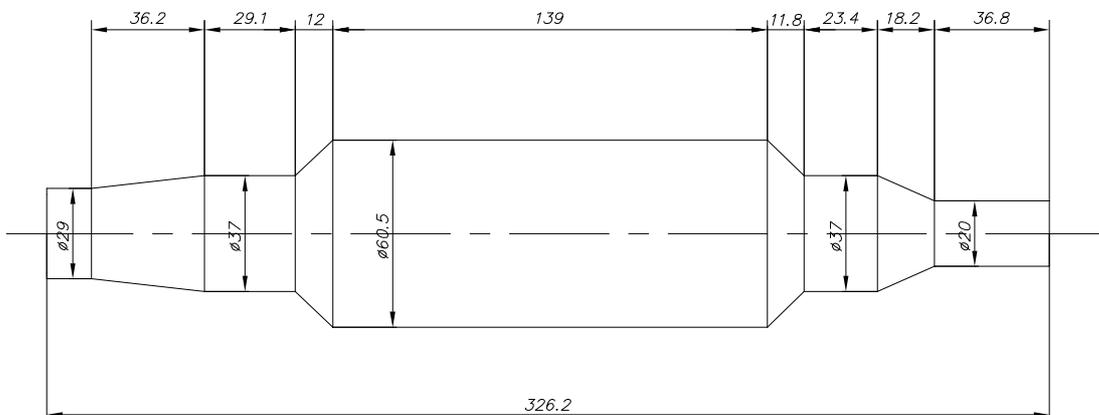
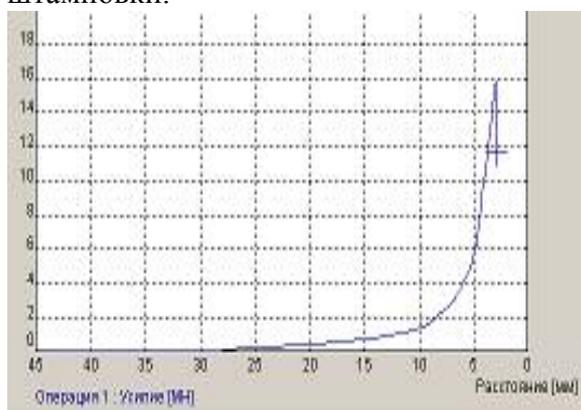


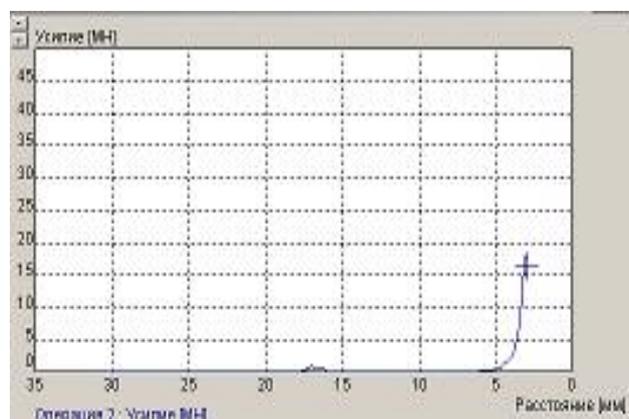
Рис.6. Чертеж вальцованной заготовки.

Далее производим выбор оборудования по силе прессы, а также по габаритам штамповых вставок. Расчет силы производился по рекомендациям справочника Семенова Е. И. “Ковка и штамповка”. Сила при теоретическом расчете получилась равной  $P_H=5.5$  МН, далее она будет уточняться после моделирования. Для длины поковки 326.2мм соответствуют вставки для прессы с номинальной силой 25 МН, следовательно, выбираем КГШП с  $P_H=25$  МН. В штамповом блоке КГШП стандартно предусмотрены 3 вставки. В данной технологии одна боковая вставка будет пустышкой, в центральной расположен окончательный ручей, а в другой боковой расположен предварительный ручей.

С помощью программного пакета Q-Form-3D было выполнено поэтапное моделирование процесса штамповки. Промоделированы процессы предварительной и окончательной штамповки. На рисунке 7 представлены графики силы по ходу деформирования, полученные в Q-Form-3D на этапе предварительной и окончательной штамповки.



а) предварительная штамповка ;



б) окончательная штамповка.

Рис.7. Графики силы по ходу деформирования

На рисунке 8 представлены результаты моделирования в Q-Form-3D на этапе предварительной и окончательной штамповки.

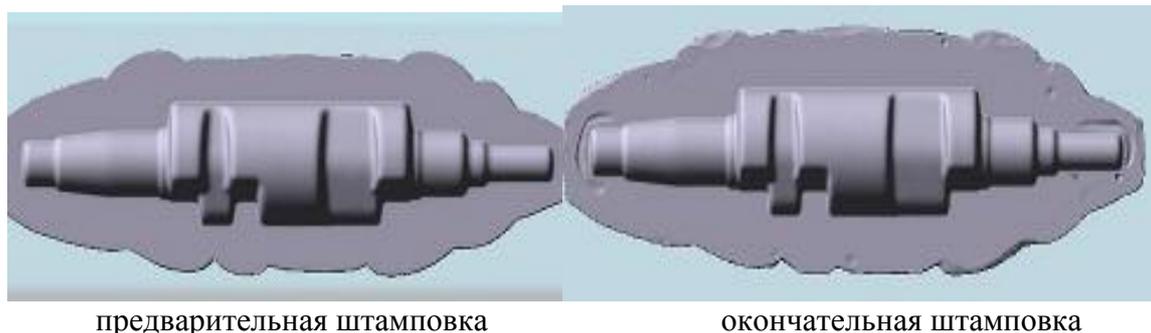


Рис.8. Результаты моделирования.

#### Выводы:

Значение силы деформирования полученное при моделировании значительно отличается от расчетного. Это объясняется тем, что используя расчетную формулу мы не можем учесть то количество факторов, которого требует данная поковка. Однако выбранный нами пресс подходит.

Моделирование в прикладном пакете программ позволяет сделать вывод, что переход на штамповку на КГШП возможен.

Операцию выкрутки при штамповке на молотах обычно производят на выкрутном прессе. Для сокращения количества машин предполагается получать форму поковки после выкрутки в ручье штампа, для этого необходимо между кулачками создавать механическим путем концентраторы напряжений. Это нужно для того, чтобы исключить срез металла во время деформирования. Также нужно отметить, что минусом этого решения является перерезание волокон при организации концентраторов, что приводит к снижению прочностных характеристик детали. Как второй вариант предлагается кардинально новый подход штамповки такого рода деталей – это получение исследуемой детали выдавливанием в разъемные матрицы на гидравлическом прессе. Это позволит снизить количество переходов штамповки, а самое главное, что волокнистая структура поковки будет в точности повторять контуры поковки.

#### Список литературы:

1. Семенов Е. И. “Ковка и штамповка”. Справочник. М. “Машиностроение”. 1985 г. Т.1, Т.2.
2. Анурьев В. И. “Справочник конструктора-машиностроителя”. М. “Машиностроение”. 1980 г.
3. Бабенко С. А., Бойцов В. В., Волик Ю. П. “Объемная штамповка: Атлас схем и типовых конструкций штампов”. М. “Машиностроение”. 1982 г.