

Технология полугорячей штамповки элемента муфты гидравлической «Корпус левый»

Студенты гр.10402129 Жогло А.Г., Апишев В.В.
 Научный руководитель – Томило В.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г.Минск

На сегодняшний день глобальной тенденцией в развитии промышленности производства деталей машиностроения является усовершенствование технологии. Такой подход позволяет рациональнее использовать производственные ресурсы путём внедрения в производство более производительного оборудования и замены на более новое или же усовершенствованное технологического процесса изготовления продукции. Например, для снижения трудоёмкости изготовления детали стремятся уменьшить количество операций, это снизит трудоёмкость технологического процесса и сведёт к минимуму потери металла со снятием стружки при обработке резанием. Уменьшить потерю металла можно изменив форму заготовки перед обработкой резанием [1].

В работе приведен пример получения детали «Корпус левый» (рисунок 1(а)) (сталь 45 ГОСТ 1050-2013 [2]). Годовая программа детали достигает 420000 штук в год, что говорит об массовом производстве. Эта деталь быстроразъёмной гидравлической муфты, предназначенной для быстрого соединения и разъединения гибких трубопроводов гидросистем, работающих при давлении до 20 МПа. На сегодняшний день муфты прошли испытания на ОАО «Минский автомобильный завод», ОАО «Лидагропроммаш», ОАО ТК «Волгоградский тракторный завод» и ОАО «Минский тракторный завод» для комплектации трактора «Беларус» и другой сельскохозяйственной техники с прицепными агрегатами [3].

Уменьшить потери металла путем сокращения трудоёмкости обработки резанием, за счет получения поковки методом полугорячей штамповки. При формировании поковки будет сформировано большинство поверхностей детали, в следствии чего механическая обработка будет значительно уменьшена [1].

В соответствии с ГОСТ 7505-89 [4] необходимо произвести расчет поковки. Он включает в себя определение группы стали, класса точности, степени точности и исходного индекса детали. Далее можно приступить к выбору припусков на механическую обработку и допусков на размеры (рисунок 1(б)).

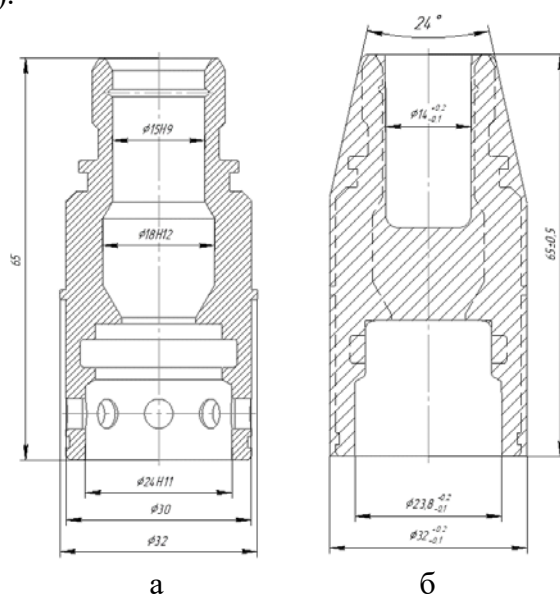


Рисунок 1 – Эскиз детали гидромуфты «Корпус левый»:

а – деталь; б – поковка

Корпус имеет сложный наружный и внутренний цилиндрический профиль. Масса детали 160 г., в случае ее производства из прутка $\varnothing 35$, масса заготовки составит 408 г., то $K_{им} = 39,2 \%$, в случае получения поковки с последующей обработкой, требуется заготовка $\varnothing 32 \times 65$, массой 266 г., $K_{им} = 60,3 \%$.

Для определения усилия воспользуемся САЕ-системой, в основу которого входит конечно-элементная модель напряженно-деформируемого состояния. Требуемое усилие для данной операции составит не более 800 кН (80 тонн) (рисунок 2). Для данной задачи подойдет механический пресс КД2130 с усилием 1000 кН (100 т) по ГОСТ 10026-87 [5]. Однако размеры рабочего окна пресса не позволяют установить штамп необходимых габаритов, поэтому принимаем пресс КД2132 на 1600 кН (160 тонн).

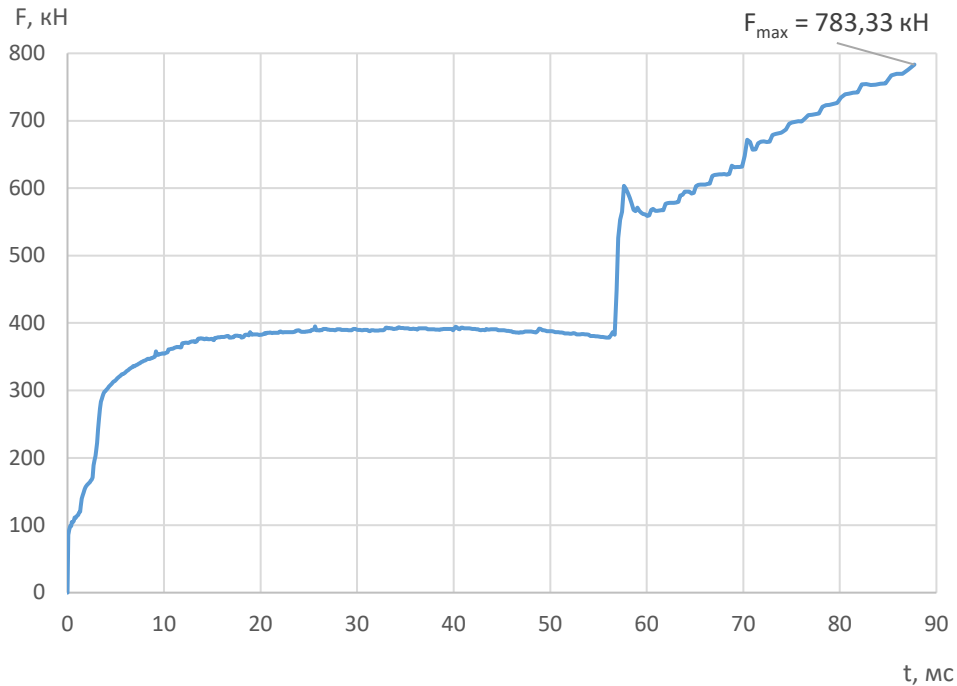


Рисунок 2 – График изменения усилия штамповки

Заготовка перед штамповкой нагревается до 740–760 °С. Так как в данных условиях материал будет находиться в фазе аустенит + феррит (в области, лежащей между линиями $A_1 - A_3$ в соответствии диаграммой железо-углерод). Нагрев до таких температур позволяет снизить усилия при деформировании при этом практически не образуется окалины [6].

В результате снижения трудоемкости металлорежущего оборудования, уменьшению размера заготовки на 41,4 %, подбору оборудования для полугорячей штамповки исходя из промоделированной операции выдавливания, полученного в ней графика усилия обработки заготовки, будет достигнута ежегодная экономия металла 59 тонн.

Список использованных источников

1. Брюханов, А.Н. Ковка и объемная штамповка: учеб. пособие / А.Н. Брюханов. – М.: МАШГИЗ, 1960 – 368 с.
2. Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия: ГОСТ 1050-2013. – Введ: 03.12.2013 – Москва: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2013. – 36 с.
3. ОАО «БЗСП» [электронный ресурс]. – режим доступа: <https://bzsp-by.com> – Дата доступа: 02.03.2020.

4. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски: ГОСТ 7505-89. – Введ:01.07.1990 – Москва: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 2011. – 36 с.

5. Прессы однокривошипные простого действия закрытые. Параметры и размеры: ГОСТ 10026-87. – Введ:01.01.1989 – Москва: Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь, 1992. – 8 с.

6. Гуляев, А.П. Металловедение: учеб. пособие / А.П. Гуляев,. – М.: Металлургия, 1986 – 542 с.