



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

Разработать технологию
Изготовления детали
«Клемма»

Выполнил: студент Линник А.В..

Самара 2023 год

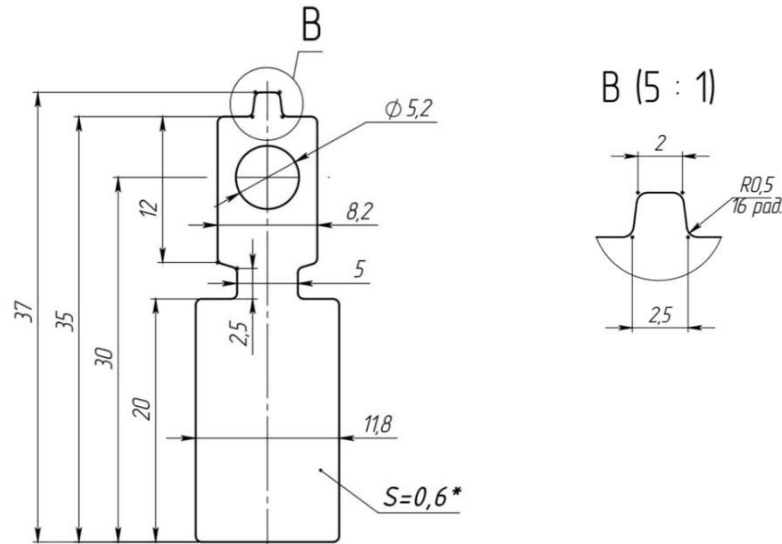


Деталь «Клемма»

Клемма – разновидность зажимного приспособления. Его цель – обеспечить прочное соединение двух концов электропроводки между собой или на источнике питания. В связи с автомобилями чаще всего подразумеваются аккумуляторные клеммы.

Изготавливаются они из металлов с повышенной проводимостью тока. От качества этих элементов зависит стабильность работы электроники. Ввиду постоянного воздействия влаги в воздухе они могут окисляться.

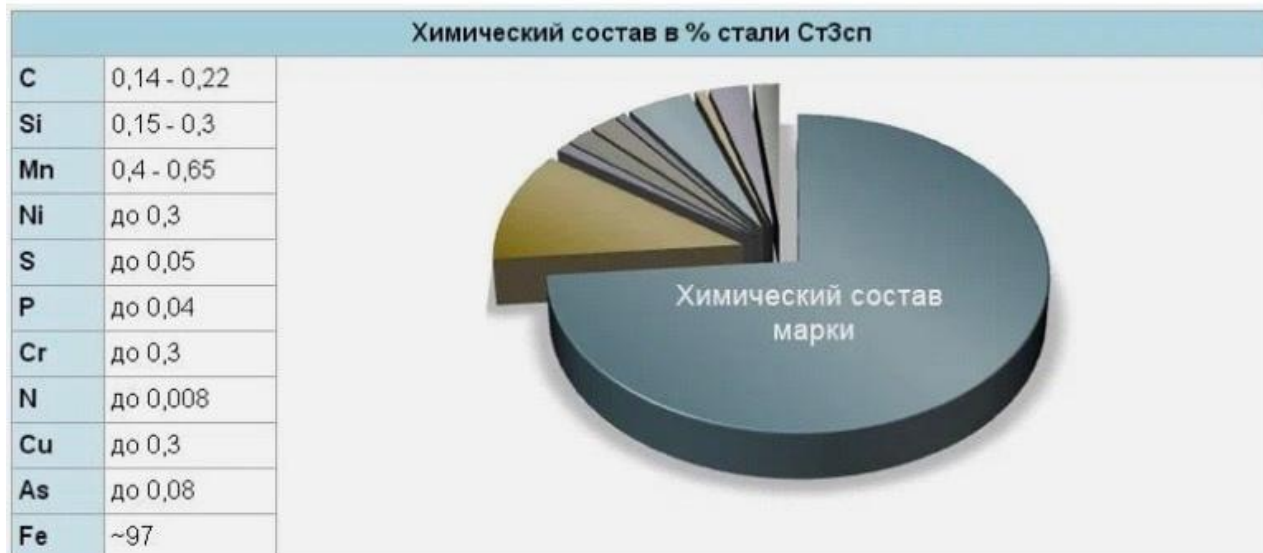
Клемма изготовлена из стали 3.



Эскиз детали «Клемма»



Химический состав и свойства материала Ст.3



Марка стали	Механические свойства*		
	Временное сопротивление, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение δ_5 , %
СтЗкп	360-460	235	27
СтЗпс	370-480	245	26
СтЗсп	380-490	245	26
СтЗГпс	370-490	245	26
СтЗГсп	390-570	245	24

* при толщине до 20 мм



ВЫРУБКА ДЕТАЛИ

При вырубке или пробивке круглых деталей штампами в металле возникает следующее напряженно-деформированное состояние.

В верхней зоне под рабочей плоскостью пуансона (малый материальный объем 1) в направлении 3 главной оси, совпадающей с нормалью к поверхности штампа, возникает напряжение сжатия; в радиальном направлении 1 главной оси (в плоскости чертежа) - напряжение растяжения и в тангенциальном направлении 2, перпендикулярном плоскости чертежа (перпендикулярном первым двум напряжениям), - незначительное сжатие. Соответственно выбранным главным направлениям вдоль оси 3 появляется деформация сжатия, вдоль оси 1 - деформация растяжения, а в направлении оси 2 - незначительная деформация растяжения. Согласно установленной классификации, в верхней зоне металла под пуансоном будет сдвиг, смежный со сжатием.

В нижней зоне над матрицей (малый объем II) в металле возникает в нормальном направлении 3 напряжение сжатия, в направлении оси 1 - напряжение растяжения и в тангенциальном направлении 2 - незначительное сжатие. Соответственно, вдоль оси 3 имеется деформация сжатия, вдоль оси 1 - деформация растяжения и вдоль оси 2 - незначительная деформация сжатия. Следовательно, в этой зоне будет сдвиг, смежный с растяжением.

В слоях металла на образующей поверхности разделения металла в направлении 3 главной оси, расположенной к линии АВ примерно под углом 45° (малые объемы III-V), возникают напряжения и деформации сжатия, а в перпендикулярном направлении вдоль оси 1-растяжения. Деформация и напряжение в тангенциальном направлении 2 невелики и могут быть приняты равными нулю. Такое напряженно-деформированное состояние соответствует (близко) сдвигу. Таким образом можно установить, что при вырубке круглых деталей в плоскости диаметрального сечения заготовки по линии разделения металла между режущими кромками пуансона и матрицы А В возникает плоское напряженно-деформированное состояние, близкое к сдвигу.

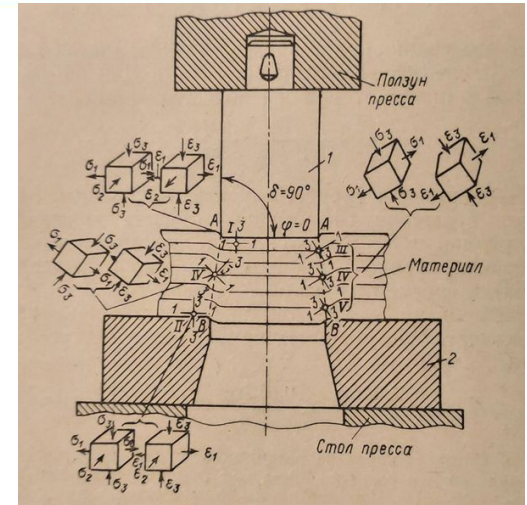


Схема вырубki металла штампом и образующиеся при этом напряженно – деформированное состояние (σ -напряжение, ϵ -деформация)



Гильотинные ножницы

$$N_{г.н.} = 0,5 \times \frac{S^2}{\text{tg}\alpha} \times \sigma_{\text{ср}}$$

$$\sigma_{\text{ср}} = 0,8 \times \sigma_{\text{в}}$$

$$\varphi = 5^\circ$$

$$\sigma_{\text{в}} - \text{механические свойства} = 655 \text{ МПа} = 66,79 \text{ кгс/мм}^2$$

$$\sigma_{\text{ср}} = 0,8 \times 66,79 = 53,432 \text{ кгс/мм}^2$$

$$P_{г.н.} = 0,5 \times \frac{0,6^2}{\text{tg}5} \times 53,432 = 110,04 \text{ кгс/мм}^2 \approx 0,11 \text{ т.}$$

Максимальное усилие реза, кгс	3000
Наибольшая толщина разрезаемого листа, мм	До 6
Наибольшая длина разрезаемых листов, мм	2000
Число ходов ножа в минуту	53
Угол наклона подвижного ножа	2°10'
Габариты ножниц, мм	1650x22030x2685
Масса ножниц, кг	5850



пресс

Номинальное усилие прессы, кН	160
Ход ползуна, мм	До 80
Размеры стола, мм	600×800
Толщина подштамповой плиты, мм	80
Размеры ползуна, мм	250×300
Размеры отверстия в ползуне под хвостовик, мм	Ø40
Габарит прессы, мм	1250×1740×2650
Масса прессы, кг	3780

$$P_{\text{шт.}} = P_{\text{выр.}} + P_{\text{выт.}} + Q$$

$$P_{\text{шт.}} = 9 + 4,5 + 0,21 = 13,71 \text{ т.}$$

$$P_{\text{обор}} = 1,3 \times P_{\text{шт.}}$$

$$P_{\text{обор}} = 1,3 \times 13,71 = 17,83 \text{ т.}$$



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе произвели анализ технологичности конструкции. Анализ механических свойств показал, что материал обладает достаточной пластичностью для изготовления детали холодной штамповкой.

Рассчитаны технологические параметры изготовления детали, с использованием операции вырубки, пробивки. Подобрали ножниц гильотинные пневматические НД3314. Произвели выбор пресса по каталогу оборудования, в зависимости от суммарного усилия, величины рабочего хода ползуна, закрытой высоты и габаритов штампа в плане. Наиболее подходящим для нашего случая является пресс КД-2124 (усилие пресса $P=250\text{кН}$)



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. – Л.: Машиностроение, 1979. – 520 с.
- 2 Пытьев П.Я., Смеляков Е.П. – Холодная штамповка деталей из листовых материалов в производстве летательных аппаратов. – Куйбышев: КуАИ, 1986. – 85 с.
- 3 Технология листовой штамповки в производстве летательных аппаратов Е.П.Смеляков, Ю.В. Федотов, В.П. Самохвалов, А.Н. Кириллин. – Самара.
- 4 Листовая штамповка в курсовом проектировании: метод указания / сост. Ф.В. Гречников, И.П. Попов, В.Д. Маслов. – Самара: Изд-во Самара. Гос. аэрокосм. ун-та, 2007,-36с.





САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

**БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ**

ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086
Тел.: +7 (846) 335-18-26 , факс: +7 (846) 335-18-36
Сайт: www.ssau.ru, e-mail: ssau@ssau.ru