

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Кафедра «Обработка металлов давлением и аддитивные технологии»

Тема : Разработка производства памятных медалей методом холодной чеканки с разработкой технологии и штампового инструмента.

Студент-дипломник: Хомич Владислав Германович

Группа: № 151-222

Руководитель проекта: проф., д. т. н. Филиппов Ю. К.

Цель работы: Разработать производство памятных медалей методом холодной чеканки с разработкой технологии и штампового инструмента.

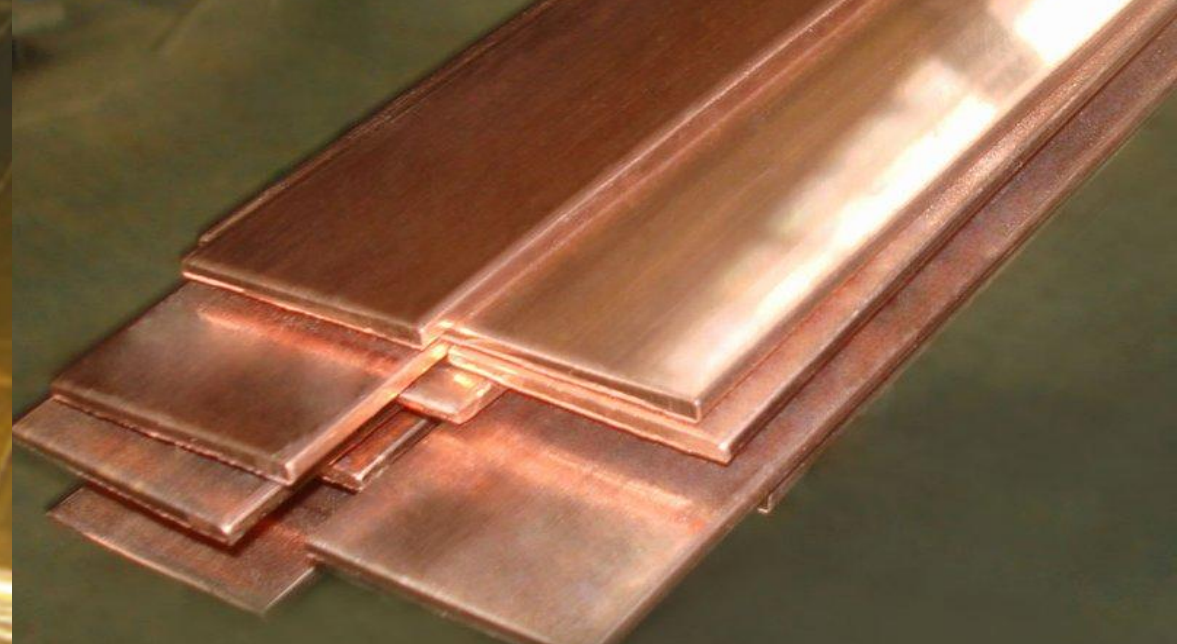
Задачи проекта :

- Разработать и исследовать технологический процесс штамповки медали;
- На основе техпроцесса разработать и спроектировать штампы и инструмент для осуществления штамповки;
- Выбрать оборудование
- Выполнить научно –исследовательскую работу

***Для достижения поставленной цели,
работа разделена на 4 части***

- Технологическая часть
- Конструкторская часть
- Научно-исследовательская часть
- Охрана труда и окружающей среды

Технологическая часть



metancor.all.biz

Химический состав в % материала Л68
[ГОСТ 15527](#) - 2004

Fe	P	Cu	Pb	Zn	Sb	Bi	Примесей
до 0.1	до 0.01	67 - 70	до 0.03	29.7 - 33	до 0.005	до 0.002	всего 0.3

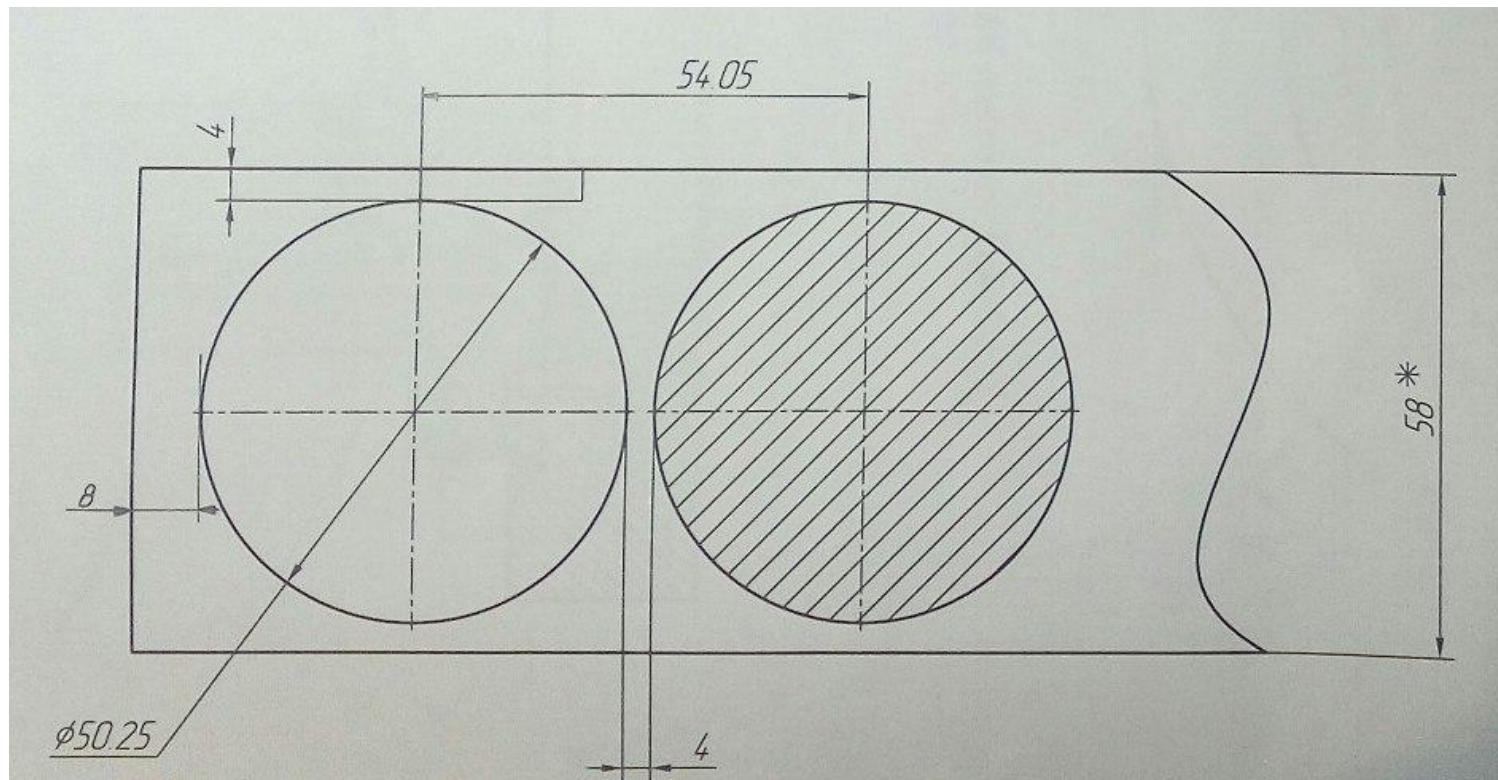
Примечание: Zn - основа; процентное содержание Zn дано приблизительно
Примечание: Также хим. состав указан в ГОСТ 2208-2007

Для изготовления памятной медали была выбрана латунь марки Л68.

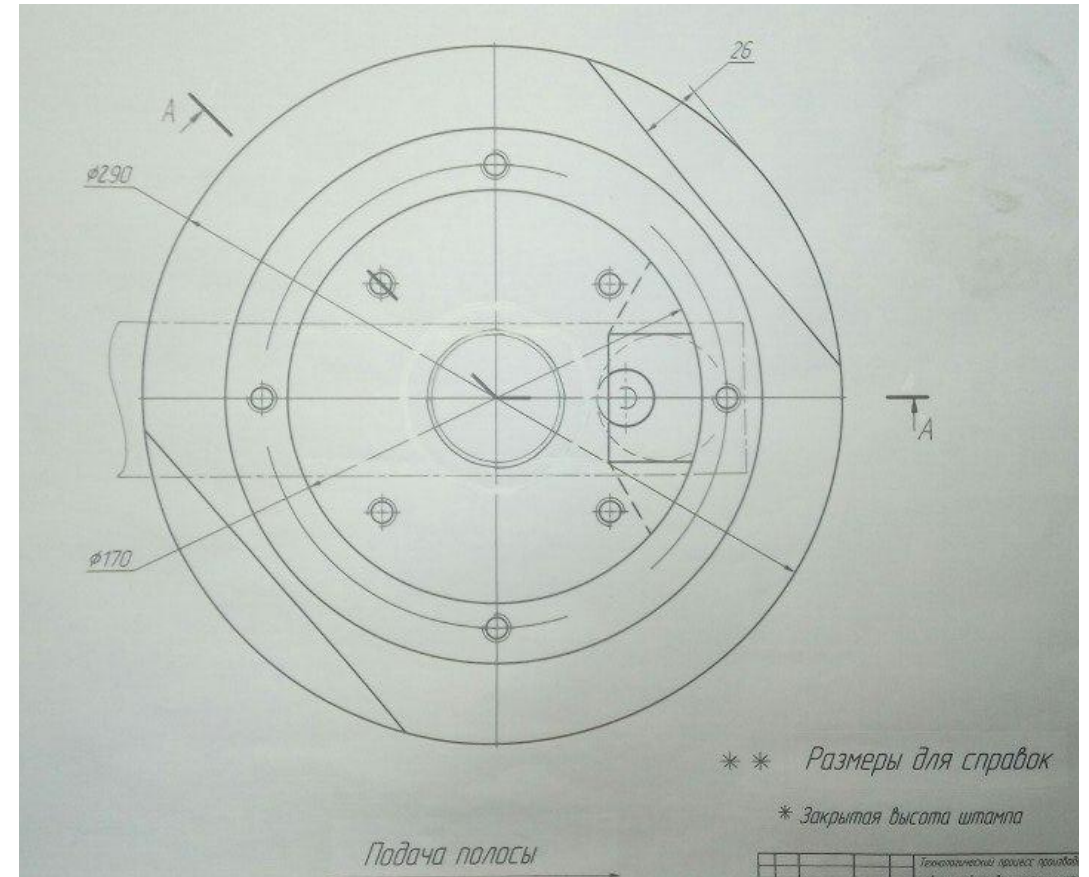
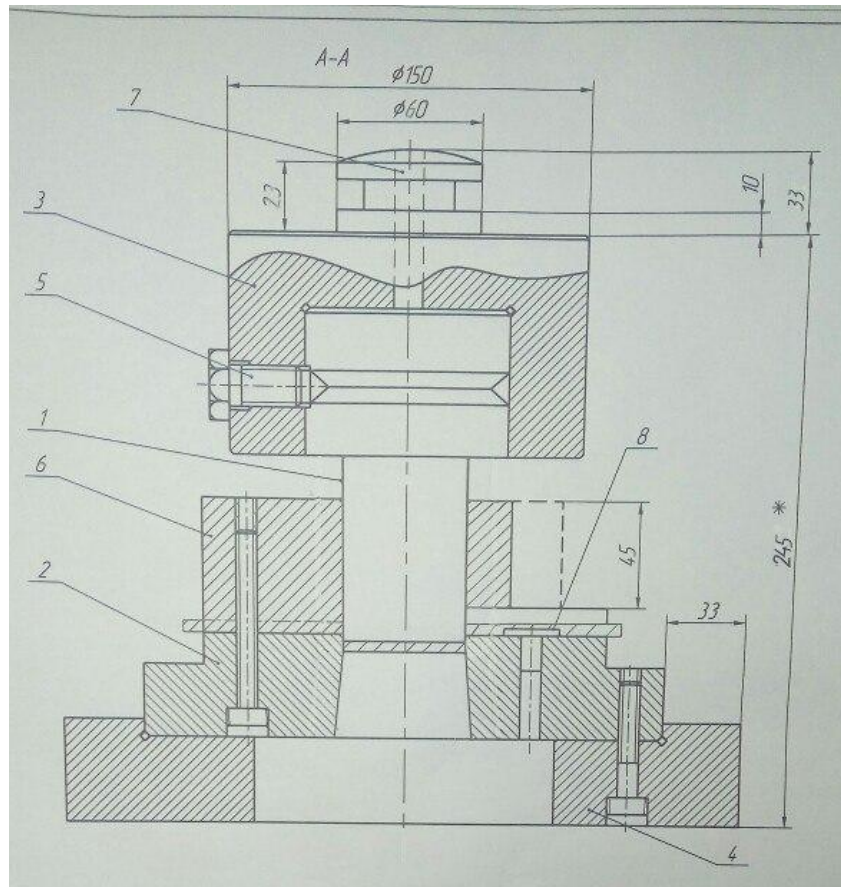
Так как ее 30% содержание цинка придает ей пластические свойства не уступающие чистой меди. Кроме того латунь значительно дешевле меди(т.к. цинк дешевле чем медь) и значительно красивее. Химический состав латуней и в том числе марки Л68 определяется по ГОСТу 15527-2004

Вырубка

- **Вырубку** заготовки с учетом припуска на зачистку, производят из полосы латуни шириной 58 мм на кривошипном прессе КД2126. Величина перемычек между вырубаемыми заготовками и перемычек от края полосы составит 4мм.



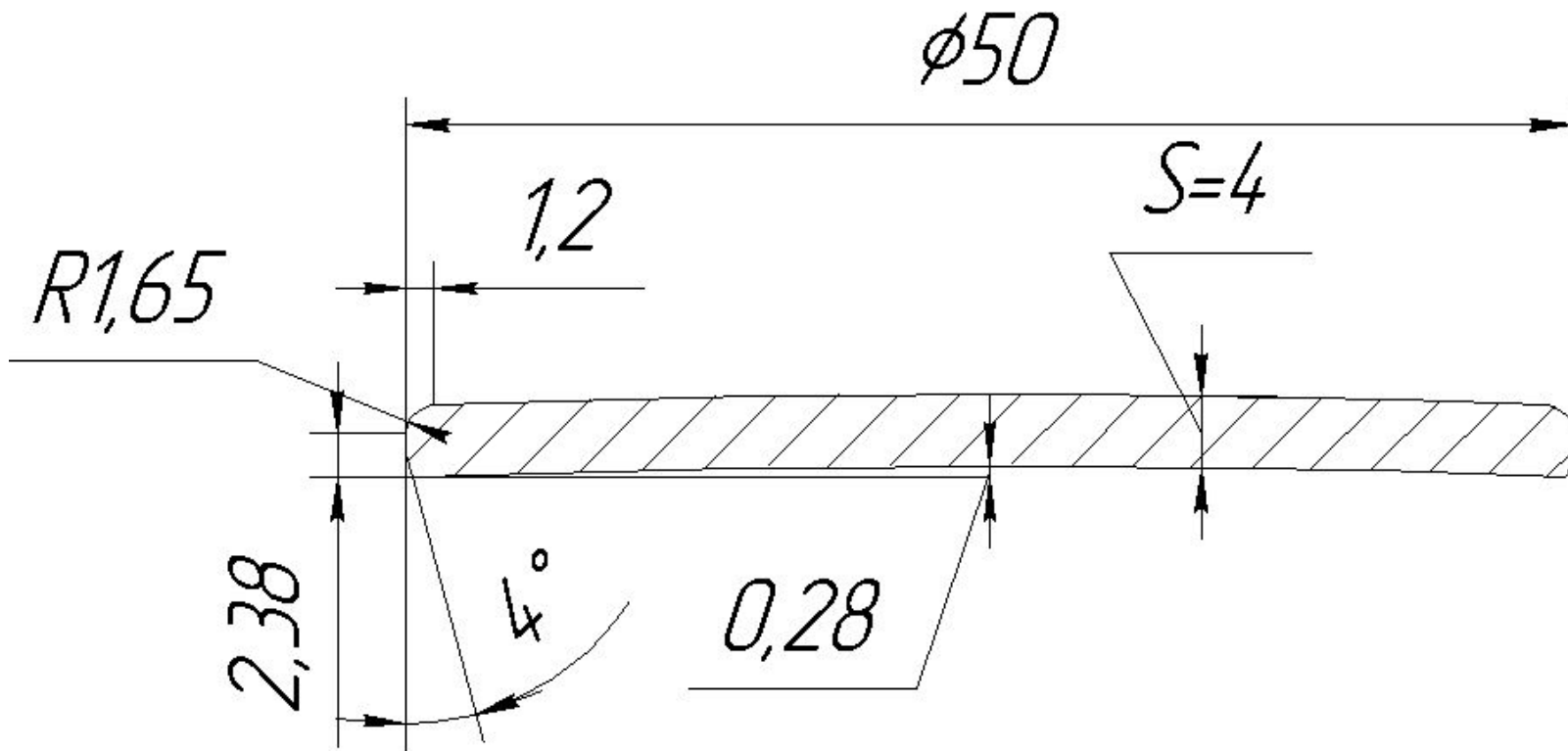
Вырубку производят на вырубном штампе.



По таблице начальных зазоров при изготовлении вырубных штампов выбираем по толщине материала оптимальный зазор между матрицей и пуансоном: $z=0,25$ мм

Зазор обеспечивается за счет уменьшения размера пуансона.

Вырубленная заготовка



Так как на практике может произойти некоторое смещение оси пуансона относительно оси матрицы, пуансон проверяется также на напряжение изгиба.

Величину смещения оси пуансона принимаем равной половине зазора между матрицей и пуансоном.

$$L = \frac{1}{2} Z_{\text{опт}} = 0,125 \text{ мм.}$$

Напряжение изгиба определяется по формуле:

$$\sigma_{\text{из}} = M_{\text{из}} / W;$$

где: $M_{\text{из}}$ – изгибающий момент который определяется по формуле

W – момент сопротивления в сечении пуансона который определяется по формуле

$$M_{\text{из}} = P_{\text{выр}} \times L = 28,75 \text{ Нхм;}$$

где: $P_{\text{выр}}$ – сила вырубки;

L – величину смещения оси пуансона.

$$W = \pi d^3 / 32 = 12265,63 \times 10^{-6} \text{ м}^3 ;$$

тогда: $\sigma_{\text{из}} = 0,003 \text{ МПа.}$

Сила вырубki определяется по формуле

$$P = 1,3\tau_{cp}SL = 230 \text{ (кН)}$$

*230 (кН) полностью удовлетворяет выбором нашего
пресса*

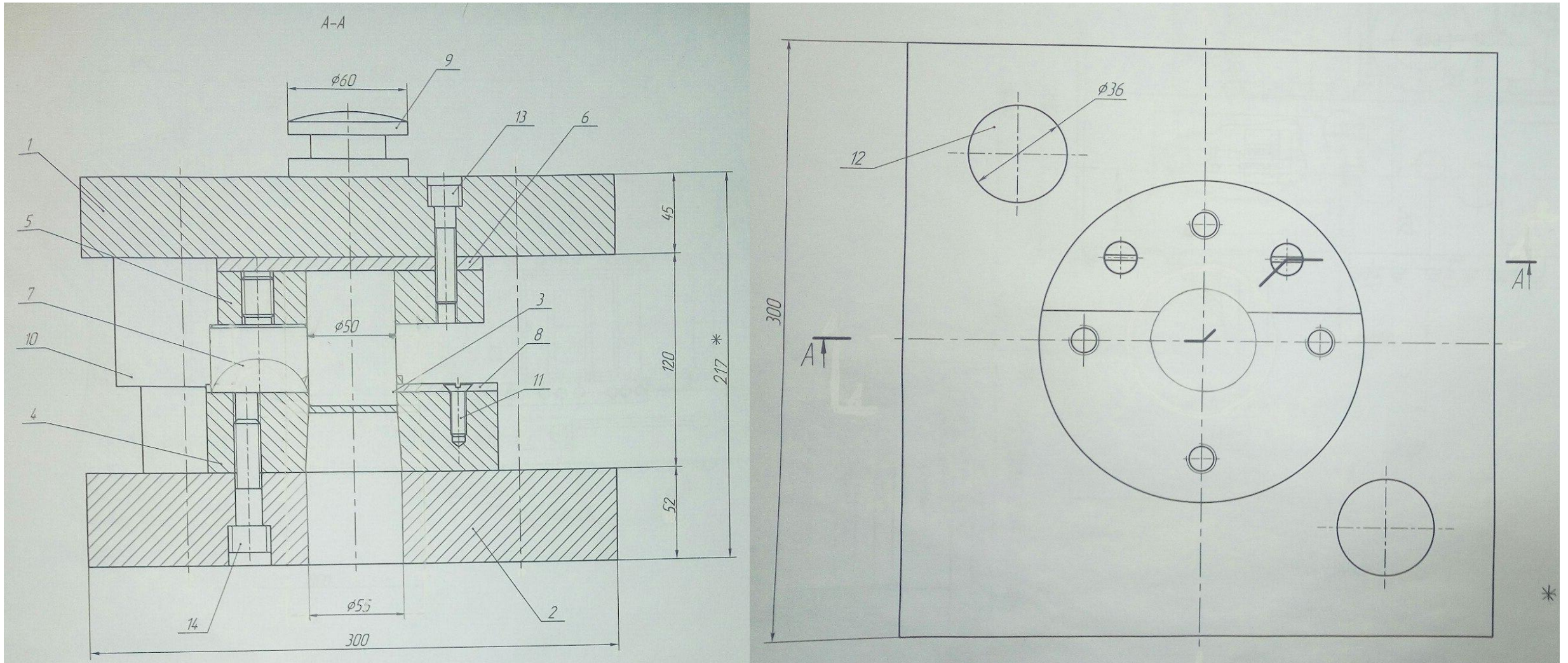
Зачистка

Зачистку детали производим по наружному контуру при котором матрица имеет размер зачищаемой детали, а пуансон-размер меньше не величину зазора ($z=0,08$).

Силу обрезки находим также по формуле, которая равна (228 кН) что так же удовлетворяет выбору прессы.

$$P = 1,3\tau_{cp}SL = 228 \text{ (кН)}$$

Зачистку детали производим на зачистном штампе



Чеканка

Чеканка производится на кривошипно-коленном прессе КБ8336

Силу чеканки определяем по формуле,

$$P = pF$$

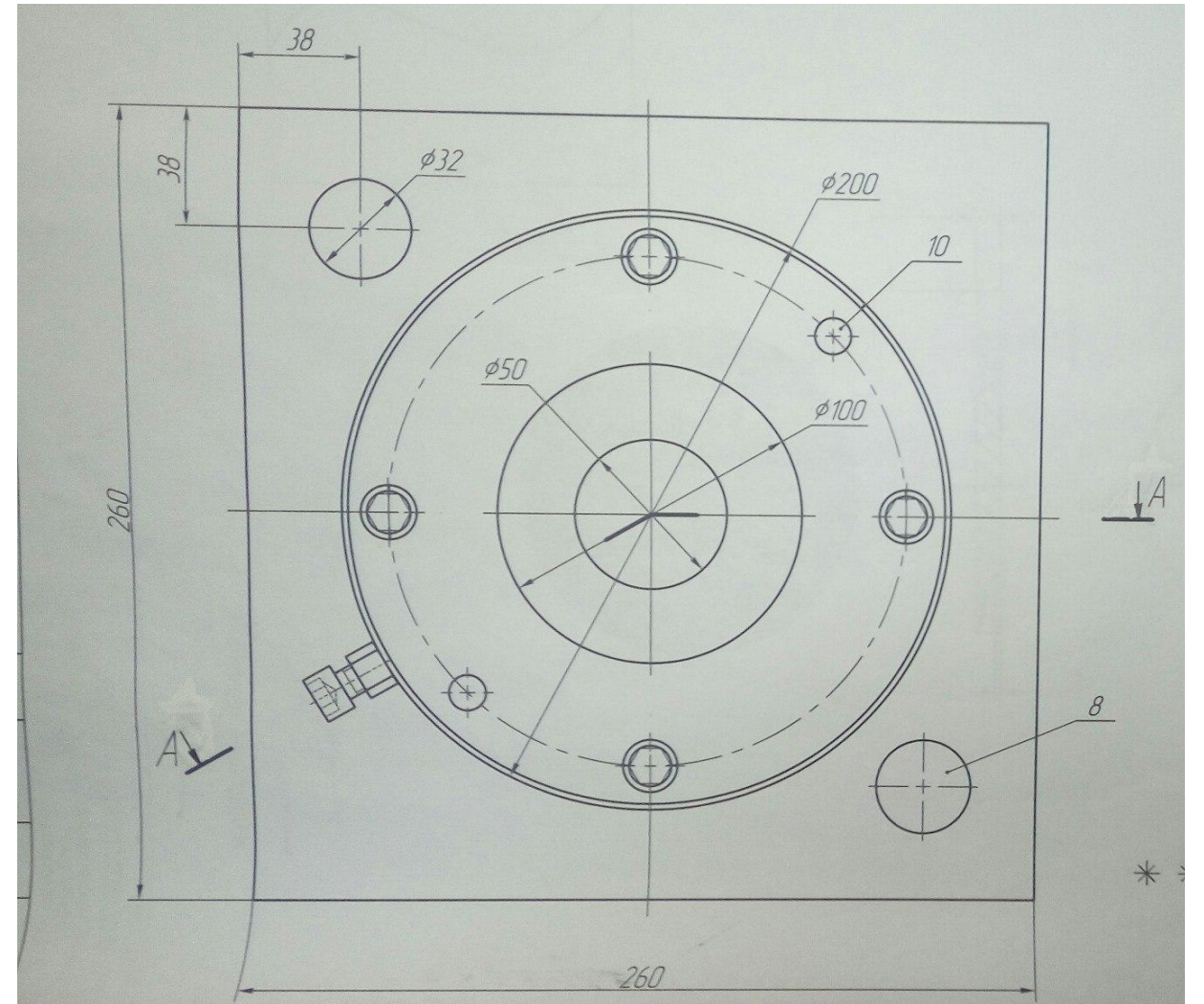
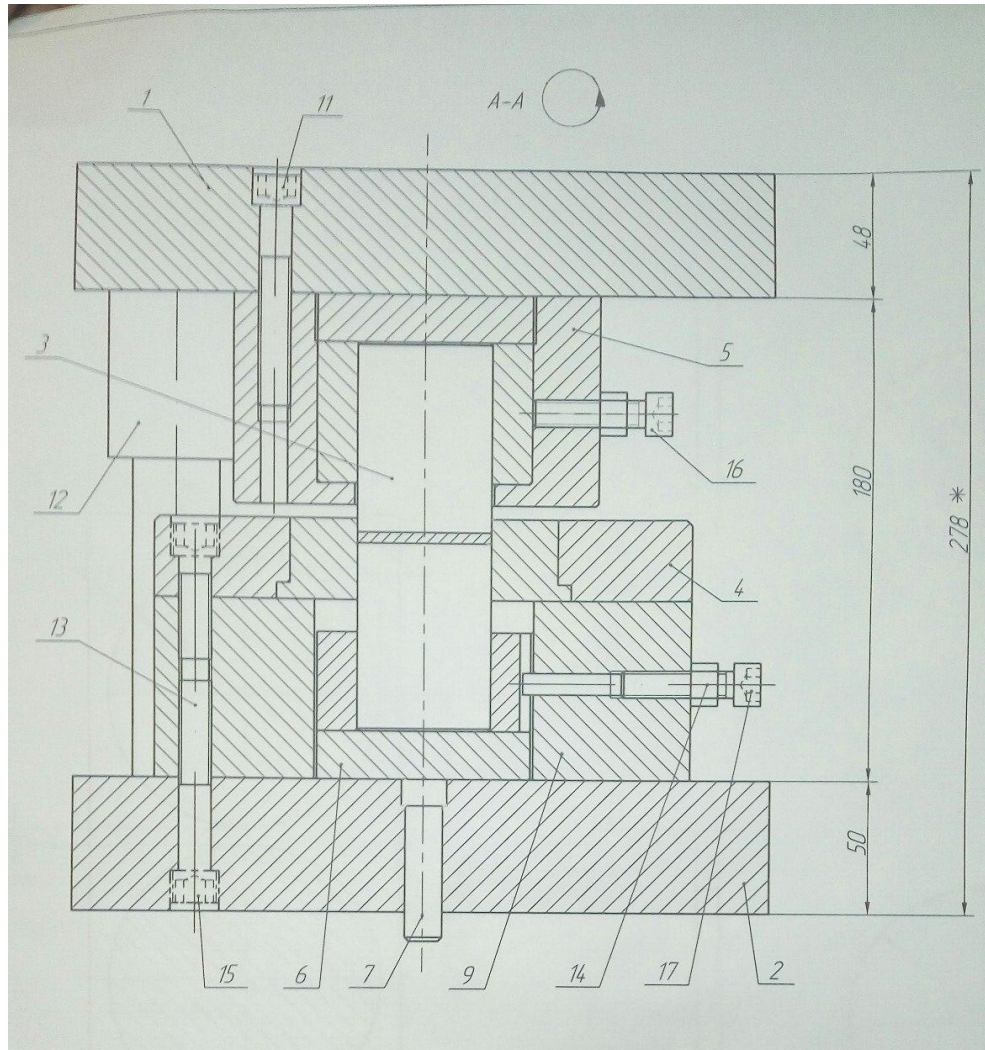
Где: p – удельная сила;

F – площадь торца пунсона.

$$P = pF = 840 \cdot 10^6 \cdot 1990 \cdot 10^{-6} = 1,7 \text{ (МН)}$$

которая равна (1.7 МН) что так же удовлетворяет выбору прессы.

Чеканка медали производится на чеканочном штампе



Материалы для изготовления деталей штампов

- *Материал для изготовления рабочих деталей штампов выбираем X12M. Детали подвергаются закалке до твердости 57-63 HRC.*

Марка :	X12M
Классификация :	Сталь инструментальная штамповая
Применение:	для изготовления накатных роликов, волочильных досок и волок, глазков для калибрования металла; матриц и пуансонов вырубных штампов; пуансонов и матриц холодного выдавливания, эксплуатируемых с рабочими давлениями до 1400-1600 мПа
Зарубежные аналоги:	Известны

Химический состав в % материала X12M
 ГОСТ 5950 - 73, в последней версии ГОСТа материал отсутствует

C	Si	Mn	S	P	Cr	Mo	V
1.45 - 1.65	0.15 - 0.35	0.15 - 0.4	до 0.03	до 0.03	11 - 12.5	0.4 - 0.6	0.15 - 0.3

Температура критических точек материала X12M.

$A_{c1} = 830$, $A_{c3}(A_{cm}) = 855$, $A_{r1} = 750$, $M_n = 230$

Твердость X12M после отжига ,

$HV 10^{-1} = 255$ МПа

Физические свойства материала X12M .

T	E 10 ⁻⁵	α 10 ⁶	λ	ρ	C	R 10 ⁹
Град	МПа	1/Град	Вт/(м·град)	кг/м ³	Дж/(кг·град)	Ом·м
20				7700		580
100		10.9				

Переработанные детали штампов изготавливаются из следующих материалов

- Плиты штампов – стальное литье 30Л, термообработка – отжиг, нормализация, твердость 170 –225 НВ.
- Державки пуансонов и матриц - сталь 45, термообработка – улучшение, твердость 34-40 HRC.
- Съёмники, выталкиватели – сталь 40Х, термообработка – улучшение, твердость 42 –46 HRC.
- Направляющие колонки и втулки – сталь 20, термообработка – цементация на глубину 1 мм и закалка до 55-60 HRC.
- Подкладные плиты – сталь 45, закалка до 42 –46 HRC.
- Штифты – сталь У8А, закалка до 50 – 55 HRC.
- Толкатели, шпильки буферные – сталь 45, термообработка – улучшение, твердость 34 – 40 HRC.
- Винты, болты – сталь 30, головку калить до 40 – 45 HRC.
- Пружины – сталь 65Г, закалка до 40 – 45 HRC.

Стоикость и износоустойчивость штампов для чеканки в основном зависят от следующих факторов

- зазоры между матрицей и пуансоном;
- форма рабочих кромок (граней) матрицы и пуансона;
- типы направляющих устройств;
- величина перемычек и конструкция ограничивающих упоров;
- особенности конструкции прочих деталей штампов.

Износ штампов для рельефной чеканки происходит главным образом на участках, где есть соответствующие углубления и выступы.

Ориентировочные нормы стойкости штампов для чеканки до полного износа.

Тип штампа	Штампующие материалы			
	Сталь мягкая	Латунь Л68, Л62	Медь и дюралю миний	Алюминий
Калибровочный гладкий	550	700	800	1500
Чеканочный рельефный	100	130	170	280

Конструкторская часть

КД2126



Наименование параметров	Данные
Номинальная сила пресса, кН(тс)	400(40)
Ход ползуна регулируемый, мм наименьший наибольший	10 115
Число ходов ползуна в минуту непрерывных нерегулируемых, не менее одиночных, не менее	160 72
Размеры стола, мм	740 x 460
Расстояние от оси ползуна до станины (вылет), мм	190
Наибольшее расстояние между столом и ползуном в его нижнем положении при наибольшем ходе, мм	250
Толщина подштамповой плиты, мм	75
Небольшой ход выталкивателя в ползуне, мм	30
Габарит пресса, мм слева-направо спереди-назад высота	1180 1600 2295

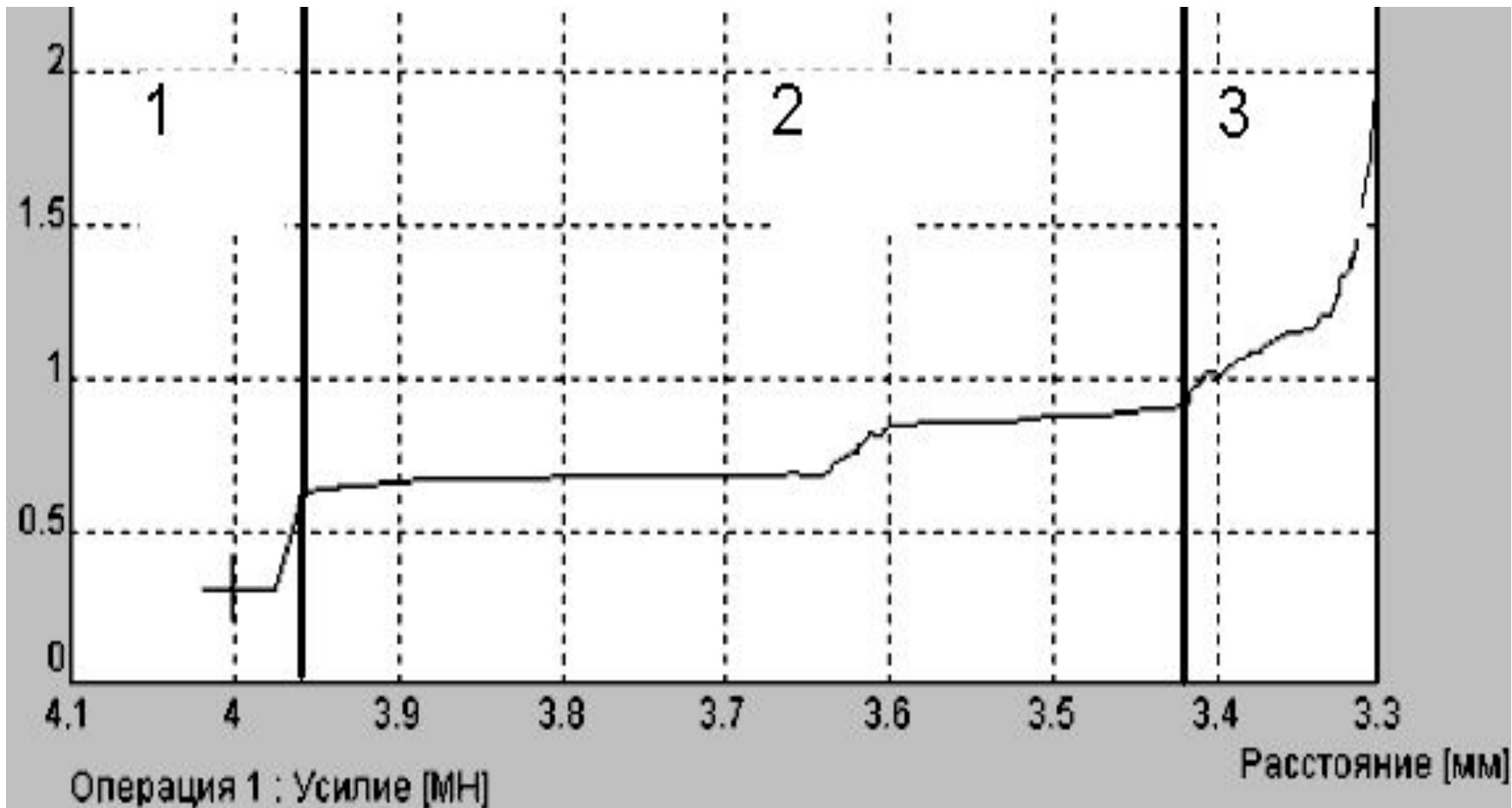
КБ8336



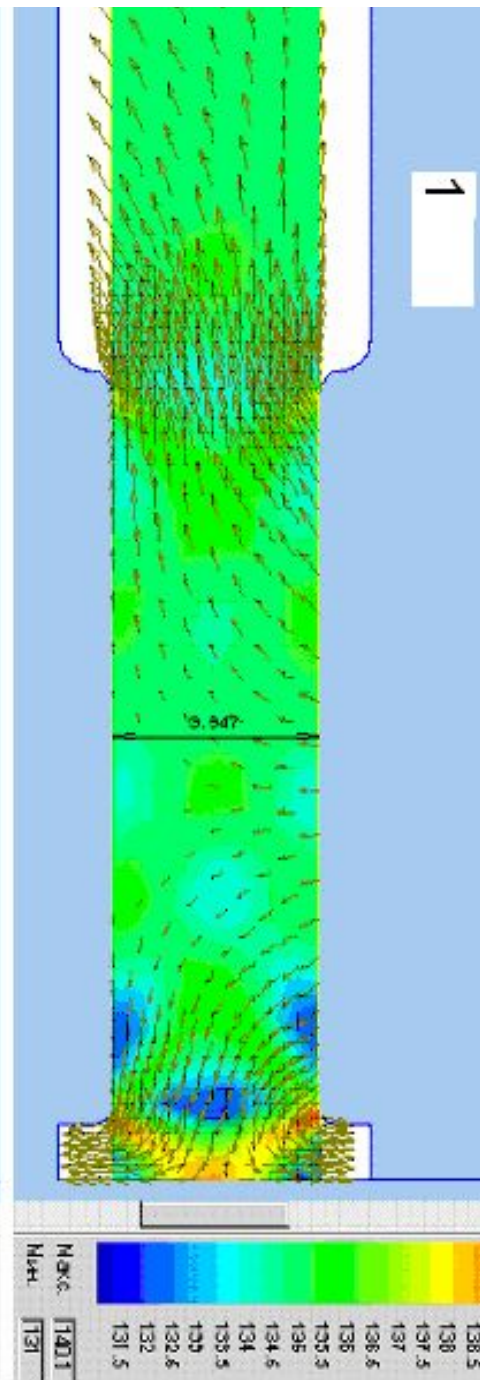
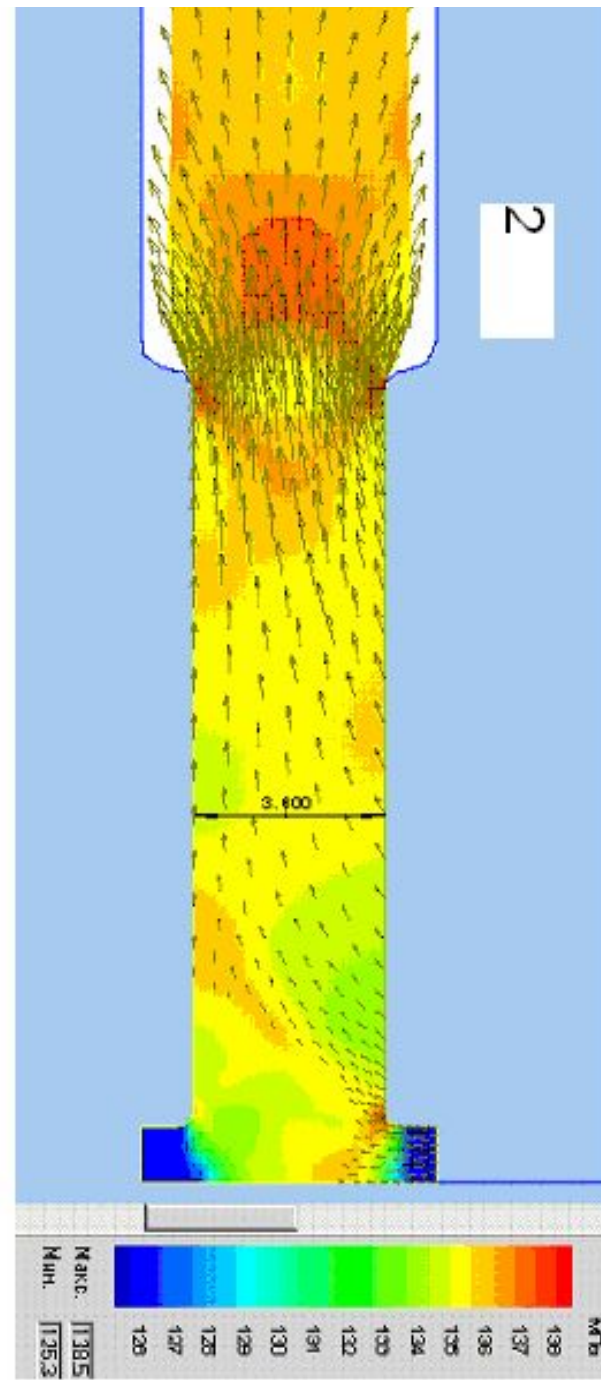
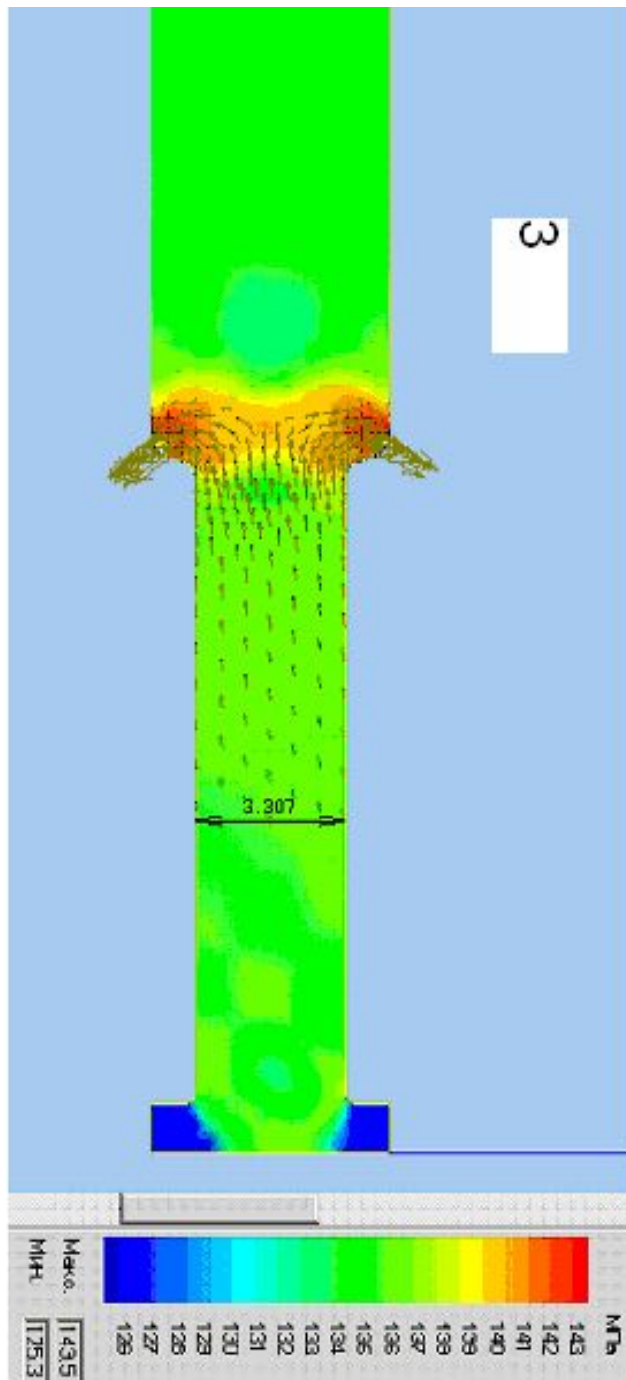
Наименование параметров	Значение
Номинальное усилие прессы, кН(тс)	4000 (400)
Ход ползуна, мм	130
Номинальный недоход ползуна, мм	19
Размеры стола , мм	500x500
Ход ползуна регулируемый, мм наименьший наибольший	1,6 130
Частота ходов ползуна в минуту	50
Штамповая высота, мм	415
Сила нижнего выталкивателя, кН(тс)	120(12)
Ход нижнего выталкивателя не менее, мм	80
Ход верхнего выталкивателя в ползуне, мм	20
Сила верхнего выталкивателя в ползуне, кН(тс)	40(4)
Мощность двигателя	45 кВт
Габариты прессы, мм	1980x1240x2800
Мощность электродвигателя, кВт	19
Масса прессы, кг	8500

Научно-исследовательская часть

Процесс чеканки медали был промоделирован в системе Q-Form. Задача сводится к показанию формообразованию и энергосиловых параметров при чеканки.



- 1 – заполнение гурта;*
- 2 – заполнение центральной полости;*
- 3 – заполнение мелких деталей гравюры*



*1 – заполнение
гурта;
2 – заполнение
центральной
полости;
3 – заполнение
мелких деталей
гравюры*

**Охрана труда
Охрана окружающей среды**

Одной из важнейших социальных задач является забота об улучшении труда, повышению безопасности труда граждан. Для этого были разработаны основные мероприятия

Персонал допущенный к работе на прессе а также его наладке обязан:

1)получить инструкции по технике безопасности

2)ознакомиться с общими правилами эксплуатации и ремонта.

При работе Запрещается.

-снимать ограждения узлов и деблокировать предусмотренные конструкцией пресс блокировки

-производить чистку,установку штампа и мелкий ремонт при включенном электродвигателе.

Огромные ресурсы нашей планеты как возобновимые, так и невозобновимые интенсивно используются для обеспечения всем необходимым человеческое общество.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ