

Российский технологический университет

Кафедра «Информационных технологий в машино- и приборостроении»

## Бакалаврская работа

на тему: «Технология и оборудование для изготовления горячей штамповкой номенклатуры деталей типа “Вилка”»

Студент: Крючек А.М.

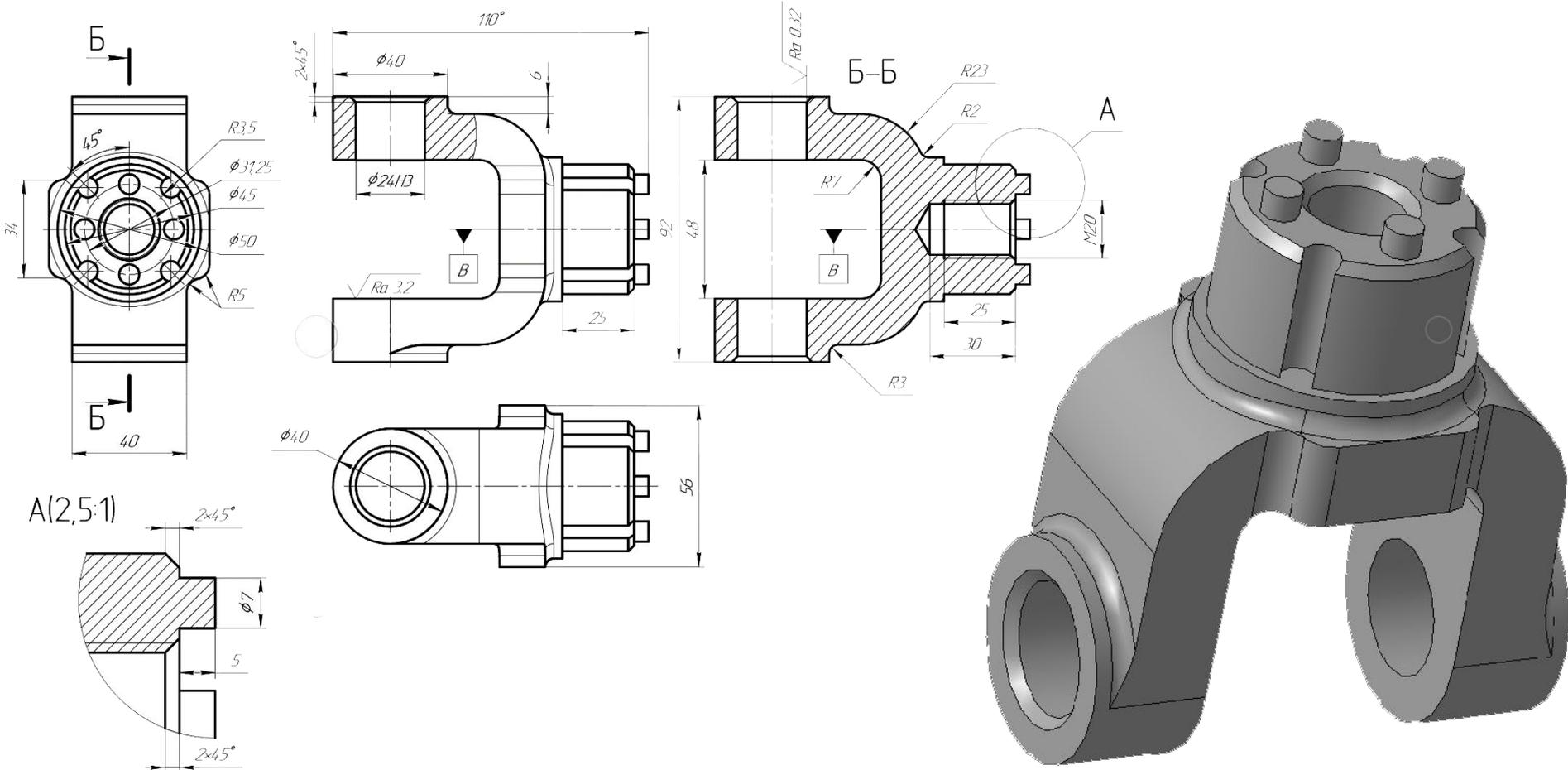
Руководитель: доцент Князев Я.О.

Москва, 2018



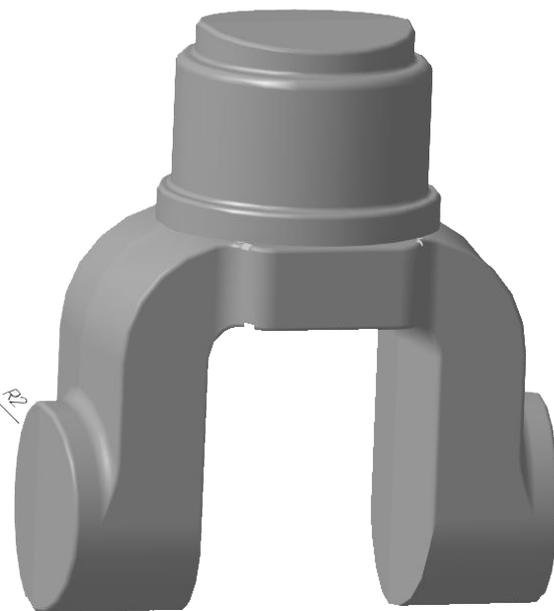
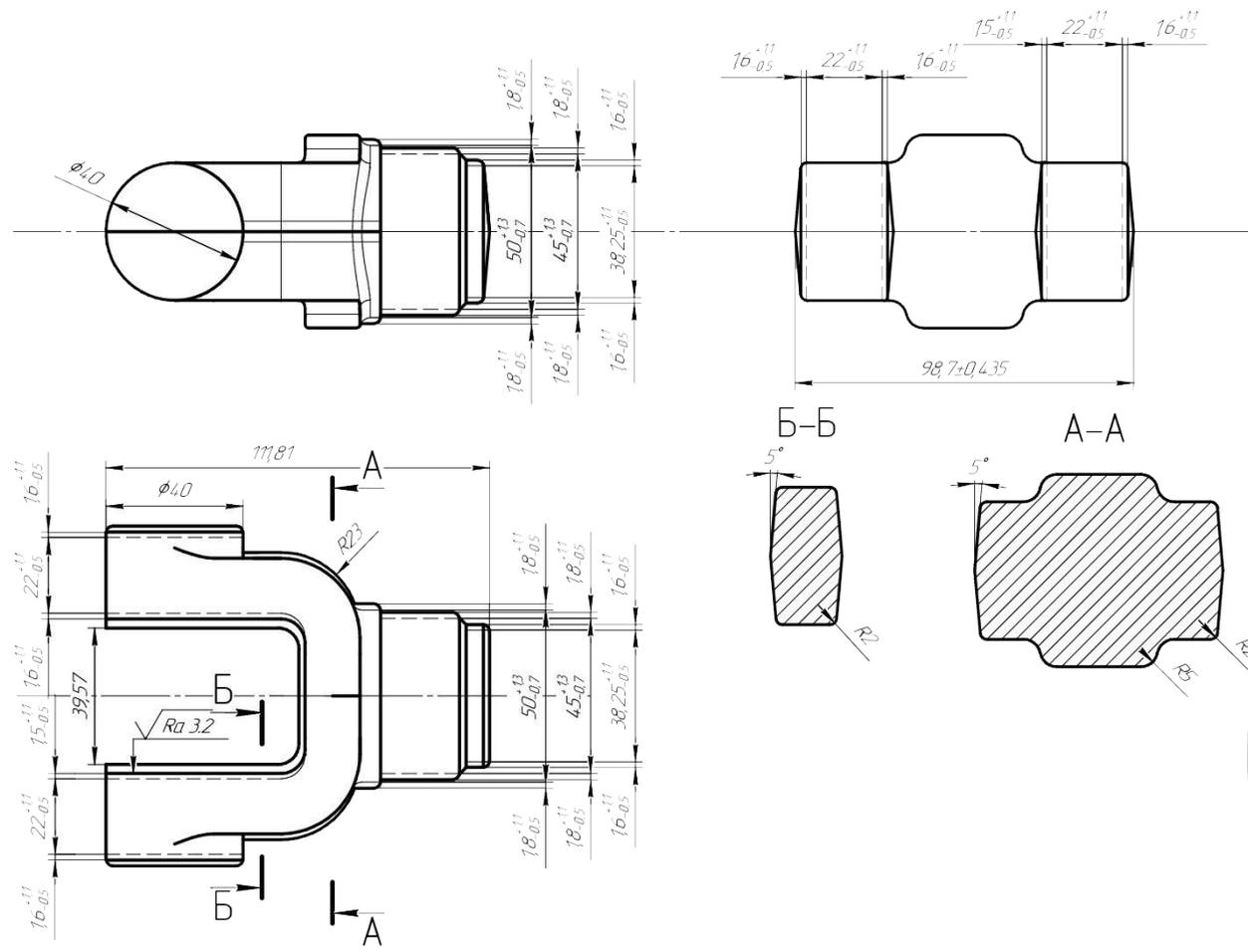
# Эскиз и 3D модель заготовки

1

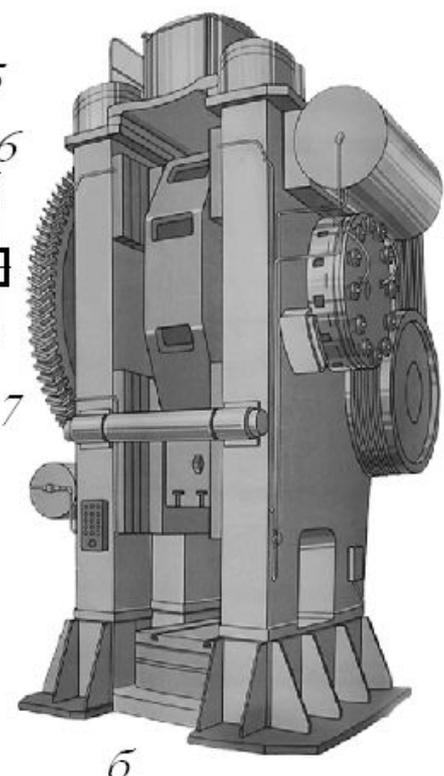
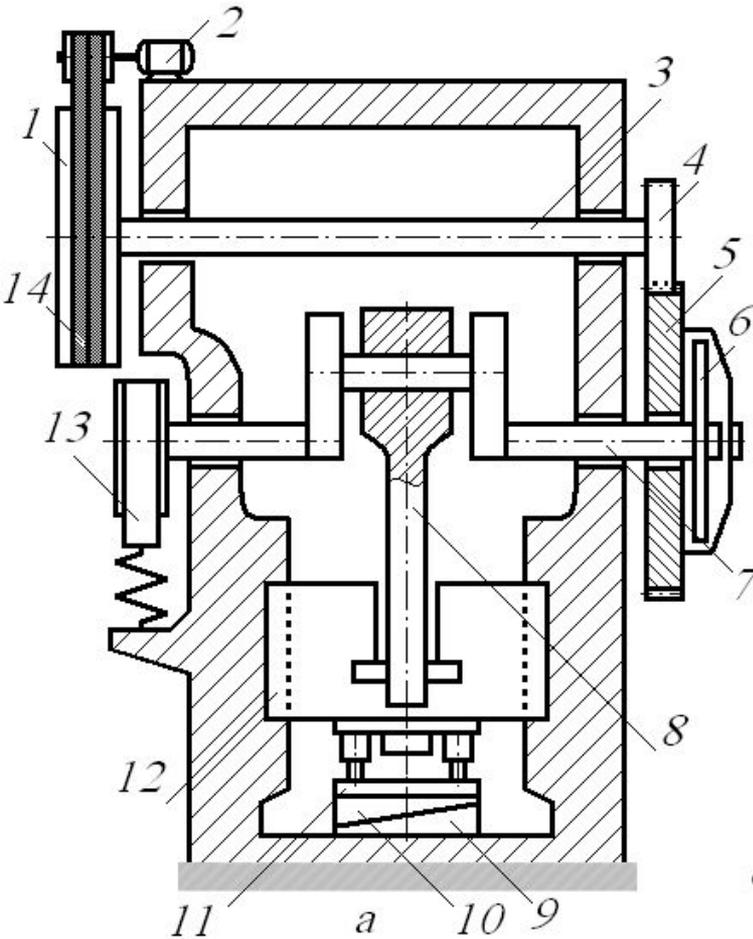


# Эскиз и 3D модель поковки

2



# Кривошипный горячештамповочный пресс:



- а** – схема;      **б** – внешний вид;
- 1** – маховик;      **2** – электродвигатель;
- 3** – промежуточный вал;
- 4** – малое зубчатое колесо;
- 5** – большое зубчатое колесо;
- 6** – фрикционная муфта;
- 7** – кривошипный вал;
- 8** – шатун;      **9, 10** – клиновой стол;
- 11** – штамповый пакет;
- 12** – ползун;      **13** – тормоз;
- 14** – шкив.

# Определение усилий штамповки и обрезки облоя **4**

$$(1) P = 1,155 \sigma_T \left\{ \left( 1 + \mu_o \frac{b}{h_o} \right) F_o + \left( \frac{2\mu_o b}{h_o} - 0,25 + 1,25 \ln \frac{a}{h_o} \right) F_{\Pi} \right\},$$

$$(2) \sigma_T = \sigma_{\theta} \cdot \omega$$

$$(3) 15 < \frac{a}{h_o} < 65$$

$$(4) P_{\text{обр}} = (1,5 \div 1,8) \cdot 10^{-6} \cdot S \cdot t \cdot \sigma_B,$$

# Технические характеристики пресса:

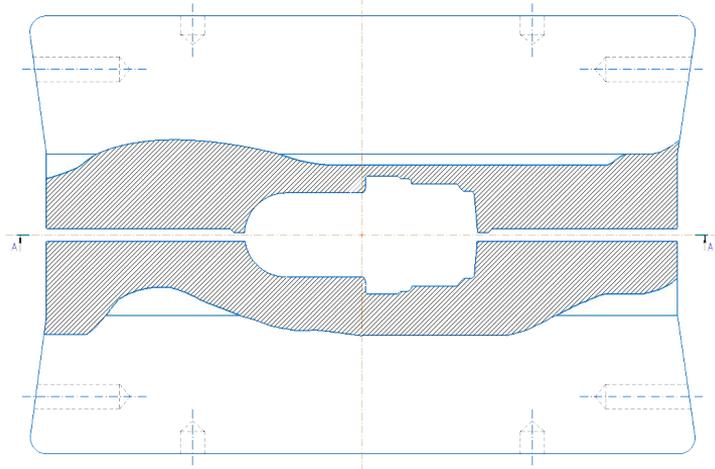
# 5

<u>Технические характеристики пресса</u>	<u>Значения</u>
Номинальное усилие пресса, <i>кН</i>	16000
Ход ползуна, мм	300
Частота непрерывных ходов ползуна, $\text{мин}^{-1}$ , не менее	85
Наименьшее расстояние между столом (промежуточной плитой, установленной на столе) и <u>подштамповой</u> плитой ползуна в его крайнем положении <i>H</i> , мм	660
Величина регулировки расстояния между столом и ползуном, мм	10-20
<b>Верхний выталкиватель:</b>	
величина хода, мм	50
усилие, <i>кН</i> , не менее	63
<b>Нижний выталкиватель:</b>	
величина хода, мм	50
усилие, <i>кН</i> , не менее	100

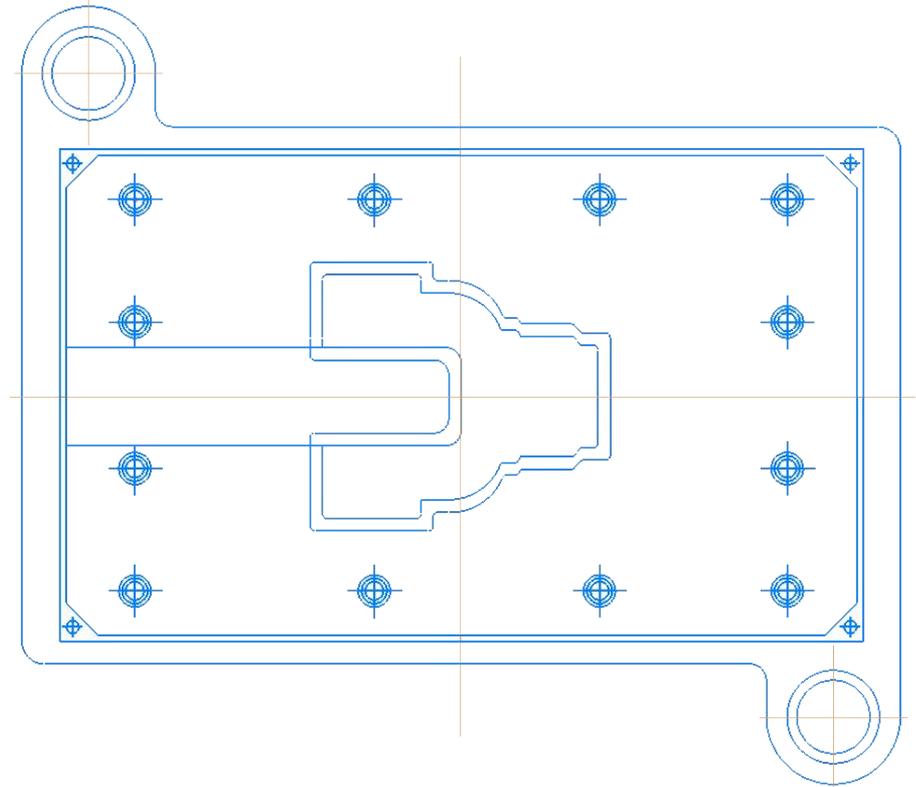
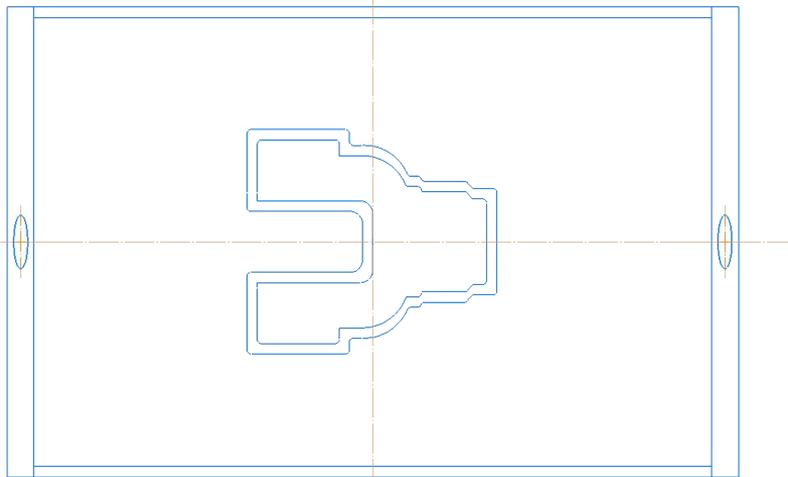
<b>Размеры стола, мм, не менее:</b>	
Слева направо <i>B</i>	940
Спереди назад <i>L</i>	1200
<b>Размеры ползуна, мм, не менее:</b>	
слева направо <i>B<sub>1</sub></i>	860
спереди назад <i>L<sub>1</sub></i>	910
<b>Размеры окон в стойке пресса, мм, не менее:</b>	
высота <i>H<sub>1</sub></i>	710
ширина <i>B<sub>2</sub></i>	630
Удельная материалоемкость, $\text{кг}/(\text{кН}\cdot\text{м})$ , не более	34
Удельная энергоёмкость, $\text{Вт}/(\text{кН}\cdot\text{м}\cdot\text{мин}^{-1})$ , не более	0,22
Мощность привода, <i>кВт</i>	90
Масса, <i>кг</i>	119000

# Штамповая оснастка

6



Вид А

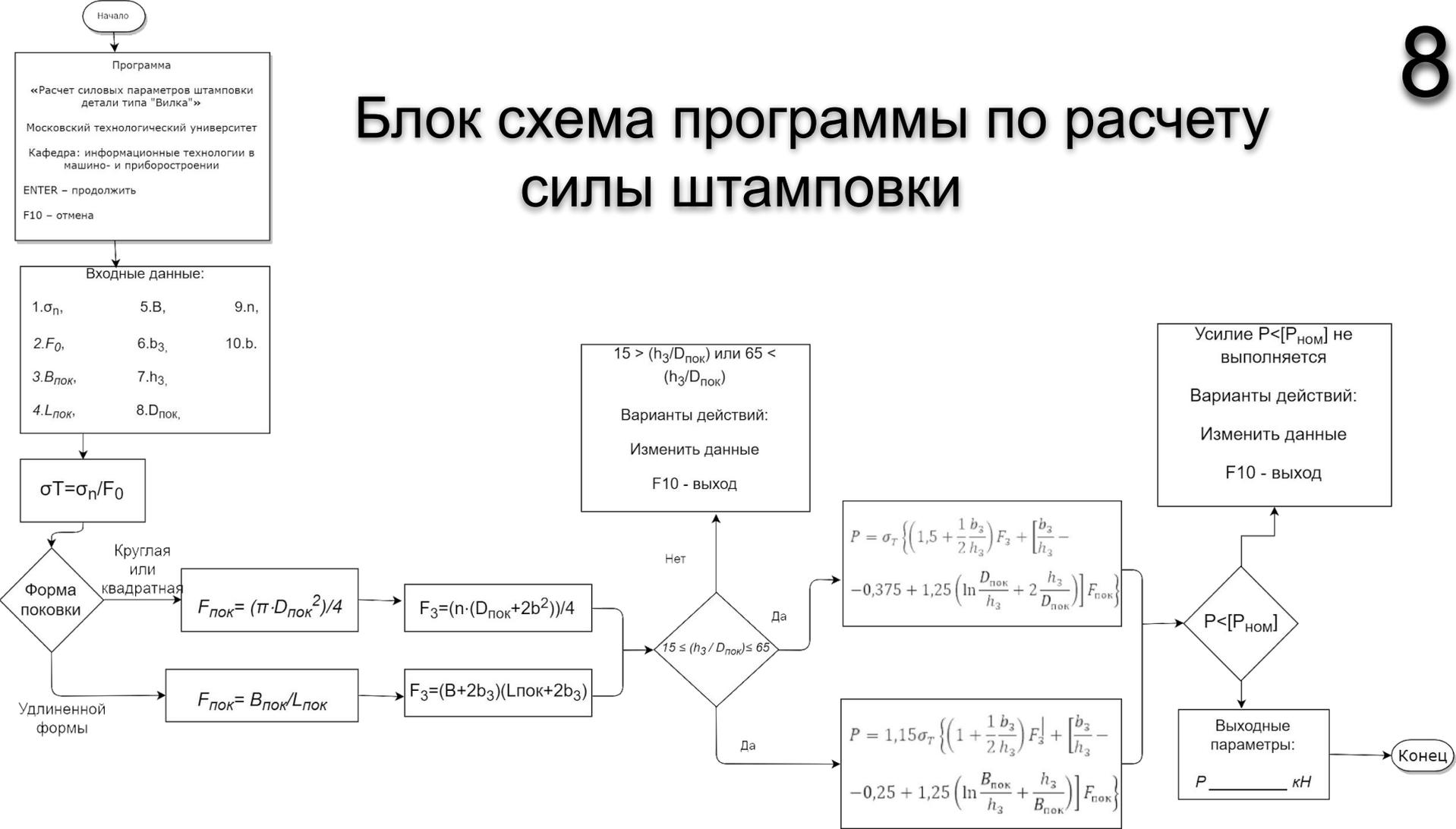


# Калькуляция себестоимости

# 7

№ п/п	Наименование статьи затрат	Обозначение	Сумма, руб	Доля в стр. затрат, %
1	Сырье и материалы	$C_M^{ED}$	111,32	19,5
2	Амортизация основных фондов	$C_A^{ED}$	16,7	2,9
3	Топливо и энергия на технологические цели	$C_{Э}^{ED}$	39,6	6,9
4	Основная заработная плата производственных рабочих	$C_{ЗП}^{ED}$	83,86	14,7
5	Дополнительная заработная плата производственных рабочих (от основной заработной платы) 30%	$C_{ДОП}^{ED}$	12,58	2,2
6	Начисления на заработную плату (от основной заработной платы) 60-180%	$C_{СН}^{ED}$	28,9	5,07
7	Цеховые расходы (от основной заработной платы) 60-80%	$C_{ЦЕХ}^{ED}$	150,95	26,9
8	Общезаводские расходы (от основной заработной платы) 35-100%	$C_{ОБЩ}^{ED}$	83,86	14,7
9	Прочие производственные расходы (от суммы затрат пп. 1-8) 3%		15,8	2,8
10	Внепроизводственные расходы (от суммы затрат пп. 1-9) 5%		26,4	4,6
11	Полная стоимость изделия ( $C_P^{ED}$ ) (сумма пп. 1-10)	$C_P^{ED}$	569,9	100

# Блок схема программы по расчету силы штамповки



## Выводы:

- В данной работе была разработана поковка деталей типа “Вилка” и предложена технология её изготовления с КИМ = 0,56.
- Определено усилие штамповки ( $P = 13323$  кН), выбрано оборудование и разработана штамповая оснастка.
- Разработана компьютерная модель и предложена блок-схема для определения усилия штамповки.
- Определены экономические показатели и рассчитана себестоимость изготовления детали, которая составила  $C_{\Pi}^{ЕД} = 569,9$  рублей за штуку.

Доклад окончен  
Спасибо за внимание