

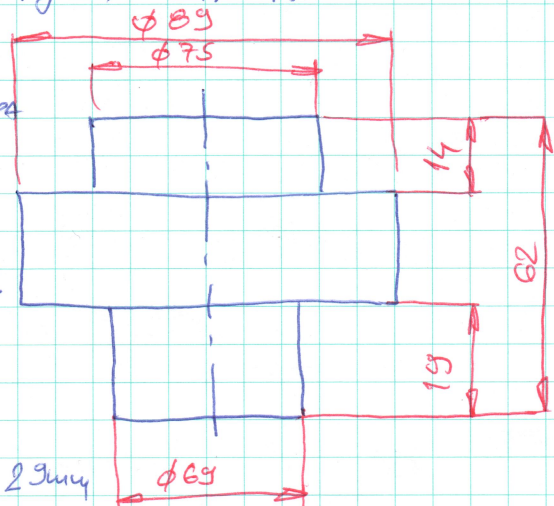
6.2. За израдак бат на сити, који је добијен сабутиком у равнотежном калупу на фригидној преси, потребно је одредити:

а) Мере припрема

б) Изглед деформационог сити према смеретском и према критеријуму максималних смичућих напона

Израдак за вену износи 5%,
Висина венца 5 мм, Температура
загревања 1100 °C и материјал.
C0745

$$R_m = \sigma_m \approx 700 - 850 \frac{N}{mm^2}; 0,3\% C$$



$$D_1 = 75 \text{ mm}; H_1 = 14 \text{ mm};$$

$$D_2 = 89 \text{ mm}; H_2 = H - H_1 - H_3 = 62 - 14 - 19 = 29 \text{ mm}$$

$$D_3 = 69 \text{ mm}; H_3 = 19 \text{ mm};$$

$$h_v = 5 \text{ mm}; \Delta V = 5\% = 0,05$$

— Запремина израдка:

$$V_{iz} = \frac{D_1^2 \pi}{4} \cdot H_1 + \frac{D_2^2 \pi}{4} \cdot H_2 + \frac{D_3^2 \pi}{4} \cdot H_3 = \frac{7,5^2 \pi}{4} \cdot 1,4 + \frac{8,9^2 \pi}{4} \cdot 2,9 + \frac{6,9^2 \pi}{4} \cdot 1,9$$

$$V_{iz} = 313,3095 \text{ cm}^3$$

— Мере припрема

$$V_p = V_{iz} + \Delta V = (1 + \Delta V) \cdot V_{iz} = (1 + 0,05) \cdot V_{iz} = 1,05 \cdot 313,3095 = 328,9749 \text{ cm}^3$$

$$V_r = \Delta V \cdot V_{iz} = 0,05 \cdot 313,3095 = 15,6655 \text{ cm}^3$$

— Пречник венца:

$$\Delta V = \left(\frac{D_v^2 \pi}{4} - \frac{D_2^2 \pi}{4} \right) \cdot h_v \Rightarrow D_v = \sqrt{\frac{4 \cdot \Delta V}{\pi \cdot h_v} + D_2^2} =$$

$$= \sqrt{\frac{4 \cdot 15,6655}{\pi \cdot 0,5} + 8,9^2} = 10,9134 \text{ cm} = 109,134 \text{ mm}$$

Претна припрема:

$$D_p = d_{min} - (5 \div 15) = 69 - (5 \div 15) = 64 \div 54$$

Узвја се $D_p = 60 \text{ mm}$

— Дужина (висина припрема)

$$V_p = \frac{D_p^2 \pi}{4} \cdot h_p \Rightarrow h_p = \frac{4 \cdot V_p}{D_p^2 \pi} = 11,6351 \text{ cm}$$

— Провера на извјање:

$$\frac{h_p}{D_p} = \frac{11,6351}{6} = 1,9392 < 3$$

Уколико овај критеријум није задовољен, потребно је изменити претна припрема.

5) Сређивање максималне деформационе силе:

— Коэффициент брзине деформације

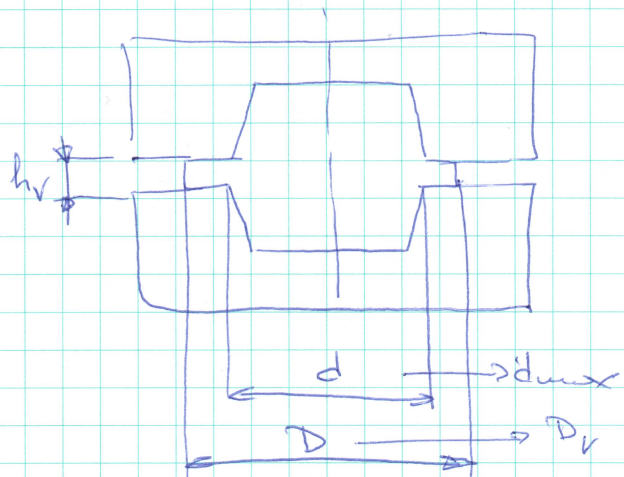
$$C_v = 1,5$$

→ max за фиксационе пресе

— Чврстоћа материјала:

$$\sigma_{pm} = 50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \rightarrow \text{за } T = 1100^\circ \text{C}$$

$\sigma_{pm} = 700 - 850$



— Специфични деформациони отпор:

$$k = \sigma_{pm} \cdot C_v = 50 \cdot 1,5 = 75 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

— Коэффициент треса:

$$\mu = 0,27$$

$$T = 1100^\circ \text{C} \Rightarrow 0,3\% \text{C}$$

$$x_1 = 0,28$$

$$y_1 = 0,27$$

$$x = 0,3$$

$$y = 0,27$$

$$x_2 = 0,45$$

$$y_2 = 0,27$$

— Енергетски критеријум:

$$F_{max} = k \cdot \pi \left[\frac{d_v^2}{4} + \frac{d^3}{\sqrt{3} \cdot 12 h_v} + \frac{2}{3} \mu \cdot \frac{d_v^3 - d^3}{8 h_v} \right] = 75 \cdot \pi \left[\frac{109,134^2}{4} + \frac{893}{\sqrt{3} \cdot 12 \cdot 5} + \frac{2}{3} \cdot 0,27 \cdot \frac{109,134^3 - 893}{8 \cdot 5} \right] = 2,9306 \cdot 10^6 \text{ N} = 2,9306 \text{ MN}$$

- Максимальный энергетический поток:

$$F_{\text{max}} = \kappa \cdot \pi \left[\frac{d_v^2}{4} + \frac{d_2^3}{24 \cdot d_v} + \mu \cdot \frac{d_v^3 - d_2^3}{12 \cdot d_v} \right] = 75 \cdot \pi \cdot \left[\frac{109,134^2}{4} + \frac{89^3}{24 \cdot 5} + 0,27 \cdot \frac{109,134^3 - 89^3}{12 \cdot 5} \right] = 2,7165 \cdot 10^6 \text{ W} = \boxed{2,7165 \text{ MW}}$$

Бројне вредности за температуру топљења, константу k_n и параметар n_0 дате су за неке материјале у табlici 6.1.

Таблица 6.1

Подаци за одређивање специфичног деформационог отпора

Материјали	ЈУС	$T_f [K]$	$k_n [N/mm^2]$	n_0
Алуминијум		933	16 – 17	0,20
Бакар		1357	18 – 20	0,2 – 0,25
Угљенични челик C=0,15%	Č.0245	1760	22	0,2 – 0,25
Угљенични челик C=0,5%	Č.0645	1700	25	0,25
Угљенични челик C=1,0%	Č.1945	1600	31 – 33	0,23
Челик за опруге	Č.2330	1700	30	0,20
Алатни челик	Č.4150	1660	48	0,20
Нерђајући челик	Č.4571	1660	42	0,16 – 0,2
Брзорезни челик	Č.6880	1720	49	0,16

Обрада сабијањем у суштини представља запреминско обликовање материјала на пресама и чекићима. Сабијање може бити слободно и у калупима. У зависности од брзине деформисања, постоји динамичко и статичко сабијање. На чекићима се остварује динамичко сабијање и назива се ковање, док се на пресама, где су брзине деформисања мале, остварује статичко сабијање, које се често назива и пресовање. Тако су највеће брзине деформисања

- за ковачке чекиће $v_{max} = 5 - 9 \text{ m/s}$,
- за кривајне пресе $v_{max} = 0,3 - 0,7 \text{ m/s}$, и
- за хидрауличне пресе $v_{max} = 0,03 - 0,6 \text{ m/s}$.

У табlici 6.2 дате су вредности за коефицијент c_v , и то у зависности од врсте машине на којој се врши деформисање, а у табlici 6.3 дате су вредности за σ_{pm} , за групу челика у зависности од температуре загревања.

Таблица 6.2

Вредности коефицијента c_v

Хидрауличне пресе	Кривајне пресе	Фрикционе пресе	Чекићи
1,0 - 1,1	1,1 - 1,3	1,3 - 1,5	2,0 - 2,5

Таблица 6.3

Вредности за σ_{pm} у зависности од температуре загревања

Материјал $\sigma_M [N/mm^2]$	Температура $^{\circ}C$							
	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
Челик: 400	120	85	65	45	30	25	20	15
Челик: 600	250	150	110	75	55	35	25	20
Челик: 800	375	250	165	110	75	50	35	20

Таблица 6.4

Вредности коефицијента трења за групу челика

Материјал	Температура $^{\circ}C$					
	700	800	900	1000	1100	1200
Челик C 0,20%	-	0,40	0,37	0,25	-	-
Челик C 0,28%	-	0,46	0,26	0,30	0,27	0,24
Челик C 0,45%	0,40	0,34	0,36	0,33	0,27	0,27
Челик C 0,5-0,8%	0,38	0,36	0,32	0,32	0,29	0,27

Tablica 1.1.2. Hemijski sastav, mehanička svojstva i uporedne oznake

* Oznaka	Hemijski sastav [%]													Materijal obratka						
	C	Ni	Cr	Mo	V	Mn	Si	P	S	Pb	Co	Ti	Ostali	JUS	DIN		AIS/SAE/ASMT	ГОСТ	Zatezna čvrstoća Rm [N/mm ²]	Tvrdoba po Brinellu HB
															17007	17006				
1.1	.17							.06	.06					Č.0270	1.0100	USt.34-1				
	.20							.06	.06					Č.0370	1.0110	USt.37-1				340-420
	.25							.06	.06					Č.0460	1.0131	RSt.42-1				370-450
	.22							.05	.05				.007 N	Č.0461	1.0134	RSt.42-2		MCt4		420-500
	.25							.05	.05				.007 N	Č.0471	1.0132	USt.42-2		BCt4nc		420-500
	.12					.85		.10	.19					Č.1090	1.0711	9S20		BCt4Km2		420-500
	.16					1.30		.04	.20								1212			385-540
	.17					1.20		.04	.10								1116			440-530
	.18					1.50		.04	.10								1117			425-575
	.19					1.20		.04	.30								1118			415-495
	.11					.75		.10	.12								1119			425-475
1.2	.13					.85		.10	.28						1.0715	9SMn28	1211			380-515
	.15					.90		.06	.31						1.0736	9SMn36	1213			385-540
1.3	.08					.65		.04	.10					Č.1190		10S20	1215			385-540
	.09					.75		.04	.10								1108			345-385
	.10					.45		.04	.10						1.0702	410S10	1109			345-385
1.4	.40					.85		.04	.10					Č.1490	1.0726	35S20	1110			345-385
	.46					.85		.04	.10					Č.1590	1.0727	45S20	1140			545-605
	.32					1.50		.04	.10								1146			585-650
	.37					1.50		.04	.10								1132			570-635
	.41					1.50		.04	.10								1137			605-675
	.44					1.50		.04	.30								1141			650-725
	.45					.85		.04	.05								1144			670-745
														Č.3190	-		1145			585-650
1.5	.18					.75		.04	.05	.25										420-530
	.17					1.20		.04	.10	.25							10L18			
																	11L17			100-250
1.6	.12					.90	.05	.10	.28					Č.3990	1.0715	9SMn28				100-250
	.13					.85		.10	.29	.25				Č.3993	1.0718	9SMnPb28	12L13			380-570
	.15					1.00		.07	.31	.25					1.0737	SMnPb36	12L14			395-540
	.09					.90		.06	.30	.25							12L15			395-540
1.7	.45					.75		.04	.05	.25							10L45			121-163
	.50					.75		.04	.05	.25							10L50			125-175
1.8	.30							.05	.05					Č.0545	1.0050	St.52-2				125-175
	.20					1.50	.55	.05	.05					Č.0561	(1.0570)	(St.52-3)		BCr5Cm2		500-600
	.20					1.50	.55	.045	.045					Č.0562	1.0570	St.52-3				520-620
	.20					1.50	.55	.045	.045					Č.0563	1.0570	St.52-3				520-620
	.30							.05	.05					Č.0645	1.0060	St.60-2				520-620
	.30							.05	.05					Č.0745	1.0070	St.70-2		Cт6		600-720
														Č.1120	1.0301	C10	1010	Cт7		700-850
2.1	.10					.45		.04	.05					Č.1220	1.1141	C15	1015	10		420-520
	.15					.45		.04	.05					Č.1221	1.1141	Ck15		15		500-650
	.20					.45		.04	.05					Č.1330	1.0402	C22	1020	15		500-650
	.23					.45		.04	.05					Č.1331	1.1151	Ck22	1023	20		560-650
																		20		560-650

* Napomena: Broj ispred tačke označava osnovnu grupu materijala, a broj iza tačke broj podgrupe