

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНОЙ МЕХАНИКИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА «МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»  
ИМ. ПРОФ. СЕДУША В.Я.**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**к проведению практических занятий**  
**по дисциплине вариативной части**  
**по выбору студента профессионального цикла**  
**МОНТАЖ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО**  
**ОБОРУДОВАНИЯ**  
**для студентов всех форм обучения**  
**направления подготовки 15.03.02**  
**«Технологические машины и оборудование»**

**Донецк  
ДОННТУ  
2017**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНОЙ МЕХАНИКИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА «МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»  
ИМ. ПРОФ. СЕДУША В.Я.**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**к проведению практических занятий**  
**по дисциплине вариативной части**  
**по выбору студента профессионального цикла**  
**МОНТАЖ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО**  
**ОБОРУДОВАНИЯ**

**для студентов всех форм обучения**  
**направления подготовки 15.03.02**  
**«Технологические машины и оборудование»**

Рассмотрены на заседании  
кафедры «Механическое оборудование  
заводов черной металлургии»  
им. проф. Седуша В.Я.  
Протокол № 11 от 03.04.2017 г.

Утверждены на заседании  
учебно-издательского совета ДОННТУ  
Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_. 20\_\_ г.

Донецк  
ДОННТУ  
2017

УДК 669. (075.8)

Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине вариативной части по выбору студента профессионального цикла «Монтаж металлургического оборудования» для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» / сост.: В. А. Сидоров. – Донецк : ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», 2017. – 19 с.

Отображены цель и задачи практических занятий по курсу «Монтаж металлургического оборудования», их структура, порядок подготовки к ним, последовательность действий преподавателя и студентов, направленных на достижение требуемых результатов в усвоении теоретического материала.

*Составители:* Сидоров В.А., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии» им. проф. Седуша В.Я.

*Рецензенты:* д.т.н., профессор А.П. Кононенко  
д.т.н., профессор С.П. Еронько

Ответственный за выпуск:

к. т. н., доцент Е. В. Ошовская

© В. А. Сидоров

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дані тематичні завдання є складовою робочої програми дисципліни "Монтаж металургійного обладнання" і віддзеркалюють методичні настановлення кафедри.

Тематичні завдання створені на підставі робочого навчального плану спеціальності 7.090218 "Металургійне обладнання" відповідно з освітньо-професійною програмою вищої освіти за професійним спрямуванням "Інженерна механіка" та методичних вказівок методичного центру ДонНТУ.

## 2. МЕТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Курс монтаж металургійного обладнання має істотне значення в професійній підготовці фахівців – інженерів-механиків, а також в утворенні умов для наступної виробничої діяльності на посадах майстра по ремонту механічного обладнання, механіка цеху, заступника начальника цеху по механічному обладнанню, конструктора, працівника відділів Головного механіка заводу, дослідника.

Мета практичних завдань: застосування теоретичних знань в галузі технічного обслуговування і ремонтів металургійного обладнання на сучасному науково-технічному рівні, надбання умінь та навичок розрахунку головних параметрів технологічних процесів складання машин, використання сучасних інструментів, які дозволяють механізувати ручні роботи і підвищити якість металургійних машин.

Практичні заняття здійснюються в аудиторії під керівництвом викладача кафедри.

Кожний студент виконує індивідуальне завдання. Він повинен мати калькулятор і окремий зошит для ведення розрахунків, може користуватися комп'ютерними програмами, які знаходяться в електронній базі кафедри:

PKVC – розрахунки по підшипникам кочення,

RSVGK – розрахунки по різьбовим з'єднанням,

ZACT – розрахунки по з'єднанням з гарантованим натягом.

Рішення по індивідуальним завданням оформляються у відповідності з вимогами ЕСКД і передаються викладачу для оцінки.

### 3. ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

#### 3.1. Індивідуальне завдання №1

Розрахувати зусилля попередньої зтяжки і довжину рукоятки ключа для збирання різьбових з'єднань. Розміри  $D, d_o$  , і значення коефіцієнтів тертя прийняти самостійно.

Діаметр різьби, <i>d</i> мм	Техноло- гічне осьове зусилля Р, кН	Матеріал			l <sub>1</sub> ,  мм	l <sub>2</sub> ,  мм
		болта	верхнього фланця	нижнього фланця		
Варіант "а"						
16	40	Ст3	сталь	сталь	12	18
18	62	Ст4	сталь	чавун	15	20
20	90	Ст5	чавун	сталь	20	18
22	116	Ст35	чавун	чавун	22	20
24	172	Ст45	сталь	сталь	24	20
27	260	38ХА	сталь	чавун	27	25
30	400	30ХГСА	чавун	сталь	30	28
33	500	40ХНМА	чавун	чавун	30	32
36	540	18ХНВА	сталь	сталь	34	36
39	730	16ХСН	сталь	чавун	38	38
42	705	37ХН3А	чавун	сталь	40	42
45	320	Ст3	чавун	чавун	45	40
48	440	Ст4	сталь	сталь	45	50
52	605	Ст5	сталь	чавун	50	48
56	750	Ст35	чавун	сталь	52	50
60	1080	Ст45	чавун	чавун	54	56
64	1470	38ХА	сталь	сталь	60	58
68	2030	30ХГСА	сталь	чавун	65	70
72	2380	40ХНМА	чавун	сталь	70	75
76	2425	18ХНВА	чавун	чавун	75	70
80	3070	16ХСН	сталь	сталь	80	76
85	2890	37ХН3А	сталь	чавун	85	82
90	1300	Ст3	чавун	сталь	90	86
95	1730	Ст4	чавун	чавун	95	92
100	2240	Ст5	сталь	сталь	100	110

Варіант "б"						
42	420	Ст3	сталь	сталь	40	45
42	475	Ст4	чавун	чавун	45	50
42	490	Ст5	сталь	чавун	40	50
48	550	Ст35	сталь	сталь	40	45
48	620	Ст45	чавун	чавун	45	50
48	640	38ХА	чавун	сталь	40	50
48	1400	30ХГСА	сталь	чавун	50	55
32	250	40ХНМА	сталь	сталь	40	45
32	275	18ХНВА	чавун	чавун	45	50
32	285	16ХСН	сталь	чавун	40	55
24	140	37ХН3А	сталь	сталь	40	45
24	160	Ст3	чавун	чавун	45	50
52	620	Ст5	сталь	чавун	55	60
56	780	Ст35	Чавун	сталь	60	65
60	940	Ст45	Чавун	чавун	65	70
64	1380	38ХА	Сталь	сталь	70	75
68	1940	18ХВА	Сталь	чавун	75	70
72	2440	30ХНМА	Чавун	сталь	70	80
76	2520	16ХСН	Чавун	чавун	80	85
90	1400	Ст4	Сталь	сталь	100	110

### 3.2. Індивідуальне завдання №2

Розрахувати зазори плавання для вала, складеного на двох підшипниках кочення з зазорами, які не регулюються.

#### Варіант "а"

L, мм	$\alpha_b \cdot 10^{-6}$ (сталь)	$T_b$ , °C	$\alpha_k \cdot 10^{-6}$ (чавун)	$T_k$ , °C
800	12,5	60	10,0	45
480	14,0	62	10,5	30
600	13,5	67	11,0	50
500	12,9	64	10,7	49
540	12,4	69	11,4	34
460	13,1	61	10,2	39
700	13,9	66	11,8	47
660	12,3	68	10,5	33
420	13,6	66	11,6	43
560	12,8	65	11,3	36
620	12,2	70	10,1	44
440	13,4	60	11,7	32
680	13,7	63	10,6	41
580	12,1	65	10,4	48
400	13,8	61	11,2	35
720	13,	67	11,5	42
520	12,0	68	10,3	40
640	13,3	64	11,1	37

## Варіант "б"

L, мм	$\alpha_B \cdot 10^{-6}$ (сталь)	T <sub>B</sub> , °C	$\alpha_K \cdot 10^{-6}$ (чавун)	T <sub>K</sub> , °C
640	12,5	60	10,0	45
800	13,3	64	11,1	37
520	12,0	68	10,3	40
480	13,2	67	11,5	42
720	13,8	61	11,2	35
600	12,1	65	10,4	48
400	13,7	63	10,6	41
500	13,4	60	11,7	32
580	12,2	70	10,1	44
540	12,8	65	11,3	36
680	13,6	66	11,6	43
460	12,3	68	10,8	33
440	13,9	66	11,8	47
700	13,1	61	10,2	39
620	12,4	69	11,4	34
660	12,9	64	10,7	49
560	13,5	67	11,0	50
420	14,0	62	10,5	30
750	13,2	70	11,4	40
850	13,4	65	10,9	45
950	13,6	75	11,3	30
1050	13,1	80	10,8	35
1000	12,5	70	10,2	30
1100	13,4	75	10,6	45

## 3.3. Індивідуальне завдання №3

Визначити вірогідність вимірів, дефектів складання і розрахувати переміщення опор валу для усунення дефектів (розміри у мм).

D	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
500	150	550	5,2	4,0	4,7	5,9	6,3	3,3	4,5	7,5
550	120	500	5,2	6,2	5,2	5,2	4,2	8,1	6,0	5,3
600	140	600	3,8	3,7	4,7	4,8	5,1	5,0	4,9	5,0
650	170	700	6,4	6,0	7,2	7,6	5,0	3,5	5,0	6,5
700	180	800	10,1	9,3	12,8	13,6	9,5	5,2	8,3	12,6
750	190	850	4,9	3,6	5,1	6,4	11,3	16,0	14,2	9,5
800	200	900	7,6	10,2	7,6	5,0	6,0	12,4	16,4	10,0

850	210	950	5,8	6,0	7,0	7,1	8,4	7,2	5,2	6,4
900	220	1000	8,3	9,5	11,4	10,2	6,4	5,6	6,4	7,2
950	230	1050	6,5	6,3	8,3	8,5	7,2	6,5	10,4	11,1
1000	240	1100	12,4	11,0	14,3	15,7	8,7	9,0	12,3	12,0
1050	250	1150	14,8	10,1	8,3	13,0	10,8	8,1	7,4	10,1
1100	260	1200	8,3	12,0	19,7	16,0	11,6	16,5	14,9	10,0
1150	270	1250	9,2	6,8	16,8	19,2	12,0	11,6	16,6	17,0
1200	280	1300	10,7	12,5	14,8	13,0	9,9	12,1	15,3	13,1
1250	290	1350	13,4	10,0	9,8	13,2	6,9	11,0	14,3	10,2
1300	300	1400	6,8	6,0	6,8	7,6	14,0	12,2	13,8	15,6
1350	310	1450	7,5	6,2	10,1	11,4	9,4	10,0	9,4	8,8
1400	320	1500	11,8	12,0	16,2	16,0	8,9	11,0	12,1	10,0
1450	330	1550	16,4	20,0	21,3	17,7	17,6	21,4	23,8	20,0
1500	340	1600	14,3	20,0	19,3	13,6	12,8	19,0	17,2	11,0
1550	350	1650	6,9	13,2	16,3	10,0	11,6	16,0	18,4	14,0
1600	360	1700	13,7	22,5	18,8	10,0	10,1	14,0	14,8	10,9
1650	370	1750	12,7	19,0	16,3	10,0	16,3	11,5	15,2	20,0
1700	380	1800	14,1	20,0	17,3	11,4	12,9	20,0	16,3	9,2
1800	400	1600	12,6	17,4	18,4	13,6	10,2	12,4	15,3	13,1

### 3.4. Індивідуальне завдання №4

Визначити вид дефекту складання валів (перекіс або схрещування) і розрахувати переміщення опор для його усунення.  
Шестерня розташована симетрично відносно опор валу (розміри в мм).

#### Варіант "а"

L	L	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>
120	600	2,3	3,2	3,2	2,3	1,8	1,8
130	650	2,6	3,7	3,4	2,3	2,1	2,1
140	700	3,2	4,2	4,2	3,3	1,9	1,9
150	750	2,8	2,9	3,2	3,1	2,2	2,2
160	800	1,9	2,8	2,8	1,9	2,4	2,4
170	850	3,2	4,3	4,3	3,2	2,9	2,9
180	900	3,7	4,5	4,5	3,7	2,5	2,5
190	950	2,4	3,1	3,1	2,4	1,6	1,6
200	1000	1,7	2,9	2,9	1,7	1,4	1,4
125	650	1,3	2,1	2,1	1,3	1,2	1,2



135	750	1,6	2,3	2,3	1,6	1,7	1,7
145	850	1,8	2,5	2,5	1,8	1,4	1,4
155	950	1,7	3,2	3,2	1,7	2,2	2,2
165	1050	2,1	2,9	2,9	2,1	1,9	1,9
120	600	2,3	3,1	2,6	3,4	1,3	1,8
125	650	2,5	3,3	3,1	3,4	1,4	1,7
135	700	2,7	3,8	3,1	4,0	1,6	1,9
140	750	3,1	4,2	3,6	4,1	1,8	2,2
145	800	3,3	4,4	3,5	4,7	2,2	2,5
150	850	3,5	4,6	3,7	5,1	2,3	2,8
155	900	3,7	4,9	4,2	5,4	2,4	2,9
165	950	1,9	2,5	2,3	2,6	1,4	1,8
170	1000	1,8	2,7	2,1	3,1	1,7	2,2
175	1050	1,7	2,3	2,2	2,9	1,8	2,3
180	1100	2,1	2,9	3,1	3,6	1,9	2,6

### Варіант "б"

l	L	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>
120	600	2,3	3,2	3,2	2,3	1,8	1,8
180	1100	2,1	2,9	3,1	№.6	1,9	2,6
130	650	2,6	3,7	3,4	2,3	2,1	2,1
175	1050	1,7	2,3	2,2	2,9	1,8	2,3
140	700	3,2	4,3	4,2	3,3	1,9	1,9
170	1000	1,8	2,7	2,1	3,1	1,7	2,2
150	750	2,8	2,9	3,2	3,1	2,2	2,2
165	950	1,9	2,5	2,3	2,6	1,4	1,8
160	800	1,9	2,8	2,8	1,9	2,4	2,4
155	900	3,7	4,9	4,2	5,4	2,4	2,9
170	850	3,2	4,3	4,3	3,2	2,9	2,9
150	850	3,5	4,6	3,7	5,1	2,3	2,8
180	900	3,7	4,5	4,5	3,7	2,5	2,5
145	800	3,3	4,4	3,5	4,7	2,2	2,5
190	950	2,4	3,1	3,1	2,4	1,6	1,6
140	750	3,1	4,2	3,6	4,1	1,8	2,2
200	1000	1,7	2,9	2,9	1,7	1,4	1,4
135	700	2,7	3,8	3,1	4,0	1,6	1,9
125	650	1,3	2,1	2,1	1,3	1,2	1,2
165	1050	2,1	2,9	2,9	2,1	1,9	1,9

### 3.5. Індивідуальне завдання №5

Наведені втулка і вал, з'єднані з гарантованим натягом. Складання виконано методом нагрівання втулки. Зовнішній діаметр втулки  $D_H$ , внутрішній діаметр втулки  $D_1$ , діаметр вала  $D_2$ . Натяг з'єднання  $i$ .

Втулка зроблена зі сталі 40X ( $\sigma_{T2} = 630$  МПа, коефіцієнт Пуасона  $\nu_2 = 0,28$ , висота мікронерівностей  $H_{cp2} = 10$  мкм), вал – сталь марки 40 ( $\sigma_{T1} = 500$  МПа,  $\nu_1 = 0,24$ ,  $H_{cp1} = 6,3$  мкм).

Визначити: 1) тиск мастила, яке необхідне для розпресовки втулки; 2) зусилля розпресовки; 3) можливість використання гідропресового методу, при якому усуваються пластичні деформації.

#### Вид з'єднань

1 – втулка знаходиться посередині вала;

2 – втулка знаходиться на консолі вала.

$D_H / D_2$	k
1.5	0.217
2.0	0.290
2.5	0.325

$D_H$	Розміри втулки і вала	Вид з'єднання
100	50	1
100	50	2
75	50	1
75	50	2
125	50	1
125	50	2
62,5	50	1
62,5	50	2
250	150	1
250	150	2
375	250	1
375	250	2
500	250	1
500	250	2
312,5	250	1
312,5	250	2
1250	250	1

Тип підшипника	Частота обертання, об/хвл.	Кількість підшипників	Режим змазування, ч	Робоча температура, оС
1	2	3	4	5
80203	780	81	2,0	80
2110	665	42	3,0	75
3124	575	53	2,0	50
7210	930	32	4,0	50
80206	675	84	2,0	70
2113	920	82	3,0	75
3128	770	61	2,0	50
7212	970	28	4,0	60
80208	915	73	2,0	50
2118	875	92	2,0	50
3132	740	39	3,0	75
7214	1020	77	4,0	80
80209	830	81	2,0	75
2124	670	39	3,0	50
3140	730	52	2,0	80
7215	1030	98	4,0	60
80212	580	63	3,0	80
2132	715	81	2,0	60
3144	930	54	3,0	75
7216	840	52	4,0	80
60214	860	93	2,0	80
2126	930	46	3,0	70
3196	840	63	4,0	60
7517	1040	58	2,0	60
60220	1020	88	3,0	70
7219	910	79	2,0	70
9168	830	52	2,0	80
7518	660	28	4,0	60
60304	540	105	2,0	50
2128	675	71	2,0	60

3528	745	39	3,0	75
7519	945	48	4,0	80
60306	650	93	2,0	50
2130	830	72	2,0	60
3530	940	47	3,0	75
7520	1150	31	4,0	80
60308	1120	73	3,0	75
2132	615	82	2,0	60
3536	585	102	4,0	80
7522	915	37	2,0	20
60310	1150	98	2,0	50
2138	530	77	2,0	60
3544	660	51	3,0	75
7524	935	62	4,0	80
2110	880	39	2,0	50
80209	975	103	2,0	80
7216	570	53	3,0	75
60208	1050	40	4,0	60
2134	500	32	4,0	80
3188	430	131	2,0	75
7217	620	49	3,0	60
60209	300	77	2,0	60
3128	450	29	2,0	75
2124	1050	111	3,0	80
7216	300	42	2,0	50
60206	1000	78	4,0	60
3164	250	101	2,0	80
7220	400	47	2,0	75
7514	1020	53	3,0	60
80218	520	42	4,0	60
60209	450	93	2,0	60
32110	85	17	4,0	80
7230	170	123	3,0	75
7515	1400	81	2,0	60

## 3.8. Індивідуальне завдання №8

Вибрати дозуючі живильники і розрахувати кількість автоматичних станцій змазування пластичними мастилами для такого комплексу підшипників кочення металургійних машин (загальна площа дефектів не перевищує 5%, технологічні зусилля не перевищують проектних значень.

Тип підшипника	Частота обертання, об/хвл.	Кількість підшипників	Режим змазування, ч	Робоча температура, оС
1	2	3	4	5
80203	780	92	2,0	80
2110	665	31	3,0	75
3124	575	47	2,0	50
7210	930	28	4,0	50
80206	675	84	2,0	70
2113	920	61	3,0	75
3128	770	72	2,0	50
7212	970	38	4,0	60
80208	915	86	2,0	50
2118	875	71	2,0	50
2132	740	46	3,0	75
7214	1020	63	4,0	80
80209	830	102	2,0	75
2124	670	32	3,0	50
3140	730	41	2,0	80
7215	1030	77	4,0	60
80212	580	48	3,0	80
2132	715	92	2,0	60
3144	930	54	3,0	75
7216	840	42	4,0	80
80213	950	72	3,0	80
2134	860	65	2,0	60
3146	770	59	2,0	80
7217	1015	44	4,0	75
80215	880	81	2,0	75
1	2	3	4	5
32106	615	72	2,0	75

3156	985	112	3,0	70
7218	1040	28	4,0	80
80218	660	104	4,0	60
32110	785	67	2,0	70
3160	815	46	3,0	75
7219	830	69	4,0	80
60204	760	96	2,0	75
32114	530	103	2,0	60
3164	675	79	3,0	75
7220	930	38	4,0	80
60205	720	88	4,0	50
31116	645	71	2,0	60
3168	945	53	2,0	75
7224	1050	49	3,0	80
60206	680	91	2,0	50
32118	720	61	2,0	75
3172	835	44	3,0	80
7230	965	39	4,0	60
60208	560	103	2,0	80
32121	820	34	2,0	60
3180	785	98	3,0	75
7514	940	28	4,0	70
60209	810	77	3,0	60
32122	1030	64	2,0	75
3188	575	59	4,0	60
7515	965	45	4,0	60
60212	740	65	2,0	75
32124	880	82	2,0	60
3192	670	82	3,0	80
7516	540	54	4,0	60
60214	850	111	2,0	80
32126	930	39	3,0	70
3196	840	52	4,0	70
7517	1040	48	2,0	60

1	2	3	4	5
60220	1020	97	3,0	70
7219	910	61	2,0	70
11168	830	59	2,0	80
7518	660	41	4,0	60
60304	540	75	2,0	50
32128	675	66	2,0	60
3528	775	48	3,0	75
7519	945	36	4,0	80
60306	650	81	2,0	50
32130	830	65	2,0	50
3530	940	39	3,0	75
7520	1150	47	4,0	80
60308	1120	89	3,0	75
32132	615	68	2,0	60
3536	585	71	4,0	80
7522	915	49	2,0	70
60310	1150	79	2,0	50
32138	530	83	2,0	60
3544	660	37	3,0	75
7524	935	59	4,0	80

### 3.9.Індивідуальне завдання №9

Вибрати сорт рідкого мастила, систему змазування, розрахувати подачу насоса або кількість мастила, яке треба заливати в корпус для вузлів тертя такого комплексу редукторів:

Тип редуктора	Кількість редукторів	Передаточне число	Режим роботи	Частота обертання ведучого валу,об/хвл.
1	2	3	4	5
Ц2-250	4	8,0	ВТ	1000
РМ-500	8	50,0	Л	750
Ц2-300	7	10	Л	1500
РМ-650	7	8,0	Т	500
1	2	3	4	5
Ц2-400	6	12,5	ВТ	600

PM-650	9	20,0	Л	1000
Ц2-500	9	31,5	Л	1500
PM-500	12	40,0	Т	750
Ц2-650	8	16,0	BT	1000
PM-650	11	25,0	Л	600
Ц2-750	12	50,0	Т	750
PM-500	9	10,0	С	1500
Ц2-1000	7	31,5	Л	1500
PM-650	12	16,0	BT	1000
Ц2K-400	14	20,0	Т	750
PM-500	9	31,5	Л	1000
Ц2K-500	15	40,0	С	1000
PM-650	10	25,0	Т	1000
Ц2K-630	11	16	Т	600
PM-500	12	12,5	Л	1500
Ц2III-160	15	40,0	Т	750
PM-650	7	20,0	С	1000
Ц2III-200	13	31,5	Л	1500
PM-500	14	31,5	С	750
Ц2III-250	8	40,0	Т	1000
PM-650	15	50,0	Л	1500
Ц2III-315	11	40,0	Т	750
PM-500	18	10,0	Т	1000
Ц2-250	17	25,0	BT	1500
PM-650	12	16,0	Т	750
Ц2-300	19	31,5	С	1000
PM-500	11	25,0	Т	1500
1	2	3	4	5
Ц2-350	18	20,0	BT	750



PM-650	13	50,0	Л	1500
Ц2-400	9	31,5	ВТ	1500
PM-500	22	40,0	Т	1000
Ц2-500	16	25,0	Л	1000
PM-650	13	25,0	С	750
Ц2-650	12	10,0	Л	500
PM-500	14	31,5	С	1000

### 3.10. Індивідуальне завдання №10

Вибрати сорт рідкого мастила і розрахувати подачу насоса циркуляційної системи змазування для вузлів тертя такого комплекту редукторів ( $Q_2$  прийняти нулю):

Тип редуктора	Передаточне число	Режим роботи	Частота обертання, ведучого вала, об/хвл.	Кількість редукторів
1	2	3	4	5
Ц2-250	8,0	Л	1000	6
PM-500	31,5	С	750	6
Ц2-250	10	С	1200	7
PM-650	8	С	500	7
Ц2-300	12,5	Т	600	6
PM-650	20	Л	900	9
Ц2-300	31,5	Л	1100	9
PM-500	8	С	700	12
Ц2-400	12,5	С	900	8
PM-650	16,0	Л	600	11
Ц2-400	10	Т	750	12
PM-500	10	Л	850	8
Ц2-500	31,5	Л	1000	7
PM-650	16	С	800	12
Ц2-500	20	Л	750	14
PM-500	31,5	Л	650	9

Ц2-650	25	С	950	15
PM-650	16	Л	650	10
Ц2-650	16	Л	700	11
PM-500	12,5	С	500	12
Ц2-750	20	Л	750	15
PM-650	8	Т	600	7
Ц2-750	12,5	Л	800	13
PM-500	12,5	Л	700	14
Ц2-750	8	С	900	8
PM-650	8	С	500	15
Ц2-1000	16	Л	850	11
PM-500	16	С	650	18
Ц2-1000	25,0	Л	500	17
PM-650	16,0	С	730	12
Ц2K-400	20	С	540	19
PM-500	16	С	800	11
Ц2K-400	8	Л	750	18
PM-650	16	Л	650	13
Ц2K-500	31,5	С	900	9
PM-500	8	С	800	22
Ц2K-630	25	Л	500	16
PM-650	25	С	650	13
Ц2K-500	8	С	700	12
PM-500	16	Л	580	14
Ц2K-630	8	Л	630	15
PM-500	8	Л	540	12
Ц2III-160	10	С	720	9
Ц2K-400	8	С	600	13
1	2	3	4	5
Ц2-300	10	С	500	11

PM-650	10	Л	650	11
Ц2III-160	16	Л	740	8
PM-500	16	Л	450	14
Ц2-650	20	С	920	7
PM-650	8	С	830	19