

Криворізький національний університет
Кафедра електричної інженерії

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Електропривод»
для студентів денної та заочної форм навчання
за напрямом підготовки
«Електрична інженерія»
спеціальність «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Кривий Ріг
2024 р.

Методичні вказівки для виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Електропривод» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом «Електрична інженерія» спеціальність «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Укладачі: ст. викладач Д.О. Кальмус,
доц. І.І. Пересунько

Рецензент доц. Ю.Г. Осадчук

Розглянуто на засіданні кафедри електричної інженерії
протокол № 1 від « 30 » серпня 2024 р.

Схвалено на вченій раді електротехнічного факультету
протокол № 1 від « 30 » серпня 2024 р.

ЗМІСТ

Завдання 1.....	
Особливості роботи асинхронних ЕП у системах ТРН-АД й ПЧ-АД.	
1.1. Система ТРН-АД.....	
1.2. Система ПЧ-АД.....	
Завдання 2.....	
Розрахунки параметрів АД за паспортним даними. Розрахунки параметрів структурних схем систем ЕП змінного струму. Розрахунок статичних характеристик систем постійного та змінного струму.	
2.1. Розрахунки параметрів АД за паспортним даними.....	
2.2. Розрахунки параметрів структурних схем систем ЕП змінного струму.....	
2.3. Розрахунок статичних характеристик систем постійного та змінного струму.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
Вихідні дані до розрахунків.....	
Додаток 1.....	
Додаток 2.....	
Додаток 3.....	
Додаток 4.....	
Додаток 5.....	
Додаток 6.....	

Завдання 1. Особливості роботи асинхронних ЕП у системах ТРН-АД й ПЧ-АД.

1.1. Система ТРН-АД: Для короткозамкненого асинхронного двигуна типу 4А112МВ6В3 (Додаток 1) розрахувати й побудувати механічні й електромеханічні статичні характеристики для наступних напруг обмотки статора: $U_{11} = 0.7 \cdot U_{1н}$; $U_{12} = 0.8 \cdot U_{1н}$; $U_{1н}$.

U_{1j} – фазна напруга обмотки статора;

R – активний опір обмотки статора;

X – індуктивний опір розсіювання обмотки статора;

I – струм обмотки статора;

E – ЕРС обмотки статора;

R - активний опір обмотки ротора, наведений до обмотки статора;

X - індуктивний опір розсіювання обмотки ротора, наведений до обмотки статора;

$s = (\omega_0 - \omega)/\omega_0$ - ковзання;

$\omega_0 = 2 \cdot \omega / z_p$ - синхронна кутова швидкість;

ω - доутова швидкість асинхронного двигуна;

z_p - число пар полюсів;

f_1 - значення частоти напруги змінного струму, подводимого до обмотки статора;

E_m - ЕРС від головного магнітного потоку машини;

E'_2 - ЕРС обмотки ротора, наведена до обмотки статора.

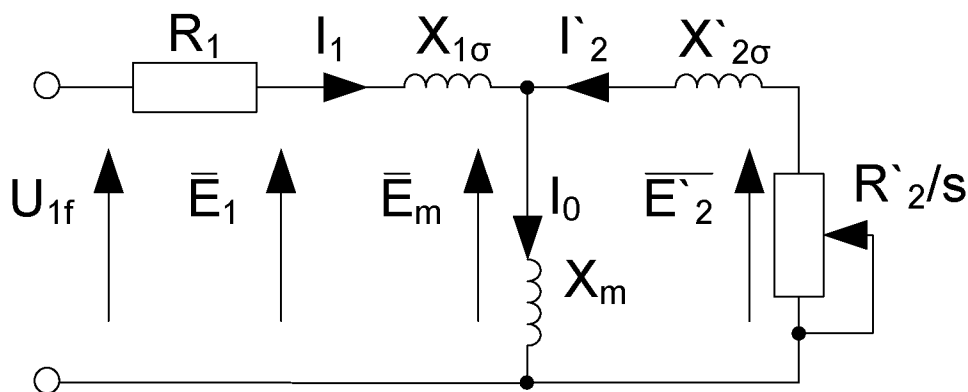


Рис. 1. Схема заміщення асинхронного двигуна

1.2. Система ПЧ-АД: Для короткозамкненого асинхронного двигуна типу 4А112МВ6В3 (Додаток 1), що працює в системі «автономний інвертор напруги – асинхронний двигун», розрахувати й побудувати статичні механічні й електромеханічні характеристики при частотному регулюванні швидкості відповідно до закону регулювання $\frac{U_{1j}}{f_{1j}} = \text{const}$ і наступних значеннях частот напруги обмотки статора: 50, 25, 10, 5 Гц.

**Завдання 2. Розрахунки параметрів АД за паспортним даними.
Розрахунки параметрів структурних схем систем ЕП змінного струму.
Розрахунок статичних характеристик систем постійного та змінного
струму.**

2.1. Розрахунки параметрів АД за паспортним даними:

Номінальний момент

Пусковий момент двигуна

Критичний момент двигуна

Повний опір двигуна при загальмованому роторі

Наведений активний опір ротора

Активний опір фазної обмотки статора АД

Індуктивний опір АД при загальмованому роторі (повний індуктивний опір АД)

Повний активний опір АД

Індуктивний опір розсіювання статорному й роторної обмоток АД

Критичне ковзання АД

Струм холостого ходу статора (струм намагнічування двигуна)

Повна індуктивність АД (при загальмованому роторі)

Електромагнітна постійна АД

Електромеханічна постійна АД

Число пар полюсів

2.2. Розрахунки параметрів структурних схем систем ЕП змінного струму:

Розрахувати параметри структурних схем для наступних систем ЕП:

ПЧ-АД (Додаток 1);

АВК (Додаток 2);

ВД (Додаток 4).

Активний опір обмотки трансформатора (Додаток 3)

Реактивний опір обмотки трансформатора

Електромагнітна постійна часу ЕП

Сумарний опір силового кола (еквівалентний опір схеми заміщення).

Система ПЧ-АД

Система АВК

Система ВД

Повна індуктивність силового ланцюга(еквівалентна індуктивність схеми заміщення).

Система ПЧ-АД

Система АВК

Система ВД

Електромеханічна постійна часу ЕП

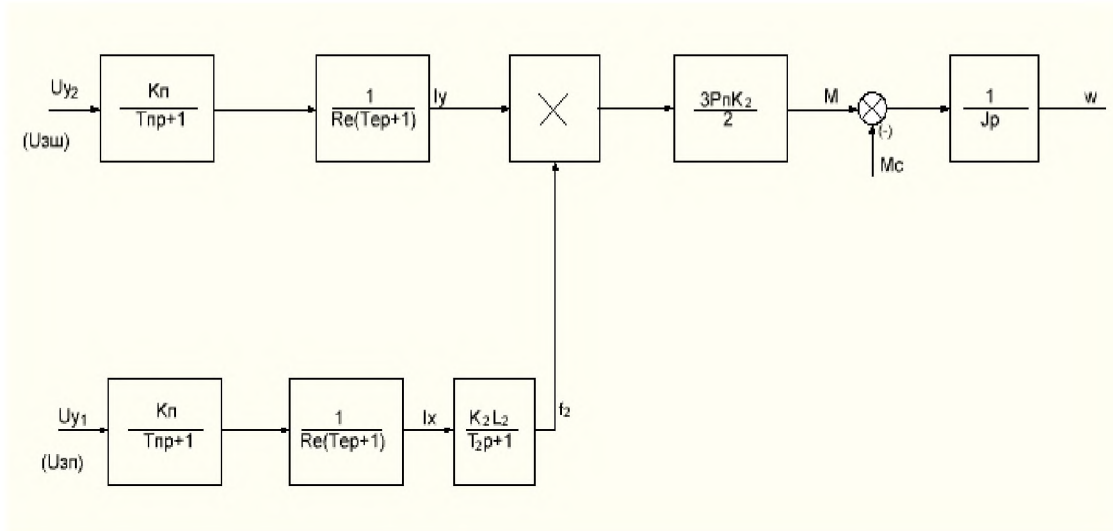


Рис. 2. Структурна схема системи електроприводу змінного струму

2.3. Розрахунок статичних характеристик систем постійного та змінного струму:

Розрахувати та побудувати статичні характеристики систем постійного та змінного струму.

ТП-Д (Додаток 5)

У зоні переривчастих струмів (розімкнена система)

На природній характеристиці

Визначити межу кута регулювання

$$\alpha_{max} = \arccos \frac{\omega_{min} K_e + I_d \left(\frac{X_2 m}{2\pi} + r_2 + R_{\Sigma} \right) + \Delta U_B}{U_{dH}}$$

При фіксованому α змінюєм I_d у діапазоні $[0 \div I_{dH}]$ і отримуємо таблицю:

$I \backslash \alpha$	0	15	30	45	60	75	α_{max}
$I=0$							
$I = I_H$							

АВК (Додаток 2)

У розімкненій системі

Визначити $\varepsilon, \lambda, \rho, q$, задатися s_0 (тобто β) підставити й отримати таблицю:

Для s_{01}^*

Для s_{02}^*

s				s			
M				M			

ВД (Додаток 4)

Рівняння балансу схем заміщення ВД (розімкнена система)

Прийняти конкретне значення β .

Задатися α , підставити I_d отримати $v = f(I_d)$

β_1				β_2		
I_d	α_1	α_2	α_3	α_1	α_2	α_3
...	...	...	...	...	...	...

Замкнута система

Алгоритм побудови характеристики

- 1) Задається кут керування $\alpha_{\text{зад}}$
- 2) По статичним характеристикам розімкненої системи визначається v_0 по відповідним значенням $\alpha_{\text{зад}}$
- 3) Визначається величина швидкості в замкнутій системі v_3
- 4) Визначається величина K
- 5) Визначається величина кута регулювання α
- 6) По виразу $\alpha = \alpha_{\text{зад}} - K(v_0 - v_3)$ змінюючи значення $v_3 < v_0$ визначається значення α для відповідних значень швидкості v_3
- 7) Підставляємо відповідні α і $\alpha_{\text{зад}}$ в $(\Delta\Delta)$

α	α_1	α_2	α_3		α_1	α_2	α_3
β		β_1				β_2	
ν_0							
ν_3							
$\Delta\nu$							
α'_{rp}							
K							
I_d							

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зеленов А.Б. Теорія електропривода. Методика проєктування електроприводів: підручник / А.Б. Зеленов. – Луганськ: вид-во «Ноулідж», 2010. – 670 с.
2. Шевченко І.С. Спеціальні питання теорії електропривода. Динамічні процеси в складних механічних системах: навч.посіб. / І.С. Шевченко, Д.І. Морозов. – К.: Кафедра, 2014. – 200 с.
3. Колб Ант. А. Теорія електроприводу: навч.посібник / Ант.А. Колб, А.А. Колб. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Д: Національний гірничий університет, 2011. – 565 с.
4. Півняк Г.Г., Волков О.В. Сучасні частотно-регульовані електроприводи з широтно-імпульсною модуляцією: Монографія. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2006. – 471 с.
5. Красношарпа Н. Д., Пишов В. М., Пушкар М. В. Теорія електропривода-1. – 2017.
6. Островерхов М. В., Пишов В. М., Пушкар М. В. Теорія електропривода-2. – 2014.
7. Попович М.Г. Теорія електропривода. - Запоріжжя: ЗНТУ. 2003. - 313с.
8. Зеленов А.Б. Теорія електропривода. Методика проєктування електроприводів.-Луганськ: вид-во «Ноулідж», 2010.-670 с.
9. Попович М.Г., Борисюк М.Г., та ін.. Теорія електропривода. Підручник. - К., «Вища школа», 1993, - 494 с.
10. Булгар В.В. Теорія електроприводу: збірник задач. /ОНПУ. - Одеса: Поліграф, 2006. - 408 с.
11. Електропривод: Підручник / За ред. Ю.М. Лавріненко. Вид-во «Ліра-К». – К., 2009.
12. Моделювання електромеханічних систем: Підручник / Чорний О.П., Луговой А.В., Родькін Д.Й., Сисюк Г.Ю., Садовой О.В. – Кременчук, 2001. – 376 с.

Технічні дані асинхронних короткозамкнених двигунів
загальнопромислового виконання

№ варіанту	Тип двигуна	P _н , кВт	S _H , %	η, %	cosφ	$k_I = \frac{I_n}{I_y}$	$m_n = \frac{M_n}{M_H}$	$\gamma_{max} = \frac{M_{max}}{M_H}$	J, кгм ²
Синхронна частота обертання 3000 об/хв									
1	4АМУА50А2	0,09	8,6	60	0,7	3,5	2,0	2,2	0,000025
2	4АМУА50В2	0,12	9,7	63	0,7	3,5	2,0	2,2	0,000028
3	4АМУА56А2	0,18	8,0	66	0,76	4,0	2,0	2,2	0,00042
4	4АМУА56В2	0,25	7,5	68	0,77	4,0	2,0	2,2	0,00047
5	4АМУА63А2	0,37	8,3	70	0,86	4,5	2,0	2,2	0,00076
6	4АМУА63В2	0,55	8,5	73	0,86	4,5	2,0	2,2	0,0009
7	4АМУ71А2	0,75	5,9	77	0,87	5,5	2,0	2,2	0,00097
8	4АМУС71А2	1	8,1	72	0,87	5,3	2,2	2,4	0,001
9	4АМУ71В2	1,1	6,3	77,5	0,87	5,5	2,0	2,2	0,0011
10	4АМУС71В2	1,2	7,2	72	0,83	5,4	2,2	2,5	0,0015
11	4АМУ80А2	1,5	4,2	81	0,85	6,5	2,1	2,6	0,0018
12	4АМУС80А2	1,9	6,2	75	0,87	6,3	2,2	2,8	0,002
13	4АМУ80В2	2,2	4,3	83	0,87	6,5	2,1	2,6	0,0021
14	4АМУС80В2	2,5	5,8	76	0,87	6,4	2,2	2,8	0,0025
15	4АМУ 90L2	3	4,3	84,5	0,88	6,5	2,1	2,5	0,0035
16	4АМУС90L2	3,5	5,2	80	0,86	6,8	2,1	2,7	0,0042
17	4АМУ100S2	4	3,3	86,5	0,89	7,5	2,0	2,5	0,0059
18	4АМУС100S2	4,8	4,1	82	0,86	7	2,1	2,7	0,0068
19	4АМУ100L2	5,5	3,4	87,5	0,91	7,5	2,0	2,5	0,0075
20	4АМУС100L2	6,3	3,9	82	0,86	6,9	2,0	2,8	0,0089
21	4АМУП2Ш	7,5	2,5	87,5	0,88	7,5	2,0	2,8	0,01
22	4АМУСП2Ш	8	3,2	84	0,84	7,1	2,1	2,9	0,015
23	4АМУ132M2	11	2,3	88	0,9	7,5	1,7	2,8	0,023
24	4АМУ160S2	15	2,1	88	0,91	7,0	1,4	2,2	0,048
25	4АМУ160M2	18,5	2,1	88,5	0,92	7,0	1,4	2,2	0,053
26	4АМУ180S2	22	1,9	88,5	0,91	7,5	1,4	2,5	0,07
27	4АМУ180M2	30	1,8	90,5	0,9	7,5	1,4	2,5	0,085
28	4АМУ200M2	37	1,9	90	0,89	7,5	1,4	2,5	0,15
29	4АМУ200L2	45	1,8	91	0,9	7,5	1,4	2,5	0,17
30	4АМУ225M2	55	1,8	91	0,92	7,5	1,4	2,5	0,25
31	4АМУ250S2	75	1,4	91	0,89	7,5	1,2	2,5	0,47
32	4АМУ250M2	90	1,4	92	0,9	7,5	1,2	2,5	0,52
33	4АМУ280S2	110	2,0	91	0,89	7,0	1,2	2,2	1,1
34	4АМУ280M2	132	2,0	91,5	0,89	7,0	1,2	2,2	1,2
35	4АМУ315S2	160	1,9	92	0,9	7,0	1,0	1,9	1,4
36	4АМУ315M2	200	1,9	92,5	0,9	7,0	1,0	1,9	1,6

37	4AMУ355S2	250	1,9	92,5	0,9	7,0	1,0	1,9	2,9
38	4AMУ355M2	315	2,0	93	0,91	7,0	1,0	1,9	3,2
Синхронна частота обертання 1500 об/хв									
39	4AMУA50A4	0,06	8,1	50	0,6	2,5	2,0	2,2	0,000029
40	4AMУA50B4	0,09	8,6	55	0,6	2,5	2,0	2,2	0,000033
41	4AMУA56A4	0,12	8,2	63	0,66	3,5	2,1	2,2	0,0007
42	4AMУA56B4	0,18	8,9	64	0,64	3,5	2,1	2,2	0,00079
43	4AMУA63A4	0,25	8,0	68	0,65	4,0	2,0	2,2	0,0012
44	4AMУA63B4	0,37	9,0	68	0,69	4,0	2,0	2,2	0,0014
45	4AMУ71A4	0,55	7,3	70,5	0,7	4,5	2,0	2,2	0,0013
46	4AMУC71A4	0,6	10,1	68	0,73	4,0	2,2	2,4	0,0015
47	4AMУ71B4	0,75	7,5	72,5	0,73	4,5	2,0	2,2	0,0014
48	4AMУC71B4	0,8	8,2	68,5	0,75	4,3	2,2	2,3	0,0028
49	4AMУ80A4	1,1	5,4	75	0,81	5,0	2,0	2,2	0,0032
50	4AMУC80A4	1,3	6,7	68,5	0,82	4,9	2,2	2,4	0,00335
51	4AMУ80B4	1,5	5,8	77	0,83	5,0	2,0	2,2	0,0033
52	4AMУC80B4	1,7	6,3	70	0,82	5,1	2,2	2,5	0,0045
53	4AMУ 90L4	2,2	5,1	80	0,83	6,0	2,1	2,4	0,0056
54	4AMУ 90L4	2,4	5,9	76,5	0,82	6,0	2,2	2,7	0,0063
55	4AMУ100S4	3	4,4	82	0,83	6,0	2,0	2,4	0,0087
56	4AMУC100S4	3,2	5,3	76,5	0,82	6,1	2,1	2,8	0,0093
57	4AMУ100L4	4	4,6	84	0,84	6,0	2,0	2,4	0,011
58	4AMУC100L4	4,25	5,1	78	0,82	6,4	2,1	2,6	0,015
59	4AMУ112M4	5,5	3,6	85,5	0,85	7,0	2,0	2,2	0,017
60	4AMУ132S4	7,5	2,9	87,5	0,86	7,5	2,2	3,0	0,028
61	4AMУC132S4	8,5	3,3	82,5	0,85	7,3	2,1	3,0	0,035
62	4AMУ160M4	11	2,8	88,5	0,87	7,5	2,2	3,0	0,04
63	4AMУ160S4	15	2,3	89,5	0,88	7,0	1,4	2,3	0,1
64	4AMУC160S4	17	3,0	84,5	0,86	6,4	1,5	2,4	0,12
65	4AMУ180M4	18,5	2,2	90	0,88	7,0	1,4	2,3	0,13
66	4AMУ180S4	22	2,0	91	0,9	6,5	1,4	2,3	0,19
67	4AMУC180M4	26,5	2,7	88,5	0,91	6,4	1,4	2,4	0,21
68	4AMУ180M4	30	1,9	91	0,89	6,5	1,4	2,3	0,23
69	4AMУC200M4	31,5	2,5	87,5	0,92	6,7	1,4	2,7	0,32
70	4AMУ200M4	37	1,7	92	0,9	7,0	1,4	2,5	0,37
71	4AMУ200L4	45	1,6	92,5	0,9	7,0	1,4	2,5	0,45
72	4AMУC225M4	50	1,9	87,5	0,92	6,8	1,3	2,6	0,58
73	4AMУ225M4	55	1,4	93	0,9	7,0	1,3	2,5	0,64
74	4AMУC250M4	63	1,7	87	0,93	6,9	1,3	2,5	0,82
75	4AMУ250S4	75	1,2	92,5	0,9	7,0	1,2	2,3	1,0
76	4AMУ250M4	90	1,3	93	0,91	7,0	1,2	2,3	1,2
77	4AMУ280S4	110	2,3	92,5	0,9	6,0	1,2	2,0	2,3
78	4AMУ280M4	132	2,3	93	0,9	6,0	1,3	2,0	2,5
79	4AMУ315S4	160	1,4	93,5	0,91	6,5	1,3	2,2	3,1

80	4AMY315M4	200	1,3	94	0,92	6,5	1,3	2,2	3,6
81	4AMY355S4	250	1,0	94,5	0,92	7,0	1,2	2,0	6,0
82	4AMY355M4	315	1,0	94,5	0,92	7,0	1,2	2,0	7,0
83	BAO2-450-400-4	400	0,98	95	0,89	6,5	1,2	2,5	8,5
84	BAO2-560-500-4	500	0,97	95	0,9	6,5	1,3	2,5	10,2
85	BAO2-560-630-4	630	0,96	95	0,9	6,0	1,3	2,5	12,8
86	BAO2-560-800-4	800	0,96	95,3	0,9	6,5	1,3	2,5	14
87	BAO2-560-1000-4	1000	0,87	95,5	0,9	6,0	1,3	2,5	17,4
88	BAO2-630- 1025d-4	1025	0,87	95,5	0,9	6,5	1,1	2,3	17,8
Синхронна частота обертання 1000 об/хв									
89	4AMYA63A6	0,18	11,5	56	0,62	3,0	2,2	2,2	0,0018
90	4AMYA63B6	0,25	10,8	59	0,62	3,0	2,2	2,2	0,0022
91	4AMY71A6	0,37	9,2	64,5	0,69	4,0	2,0	2,2	0,0017
92	4AMYC71A6	0,4	15	62,5	0,7	3,5	2,2	2,3	0,0019
93	4AMY71B6	0,55	10,0	67,5	0,71	4,0	2,0	2,2	0,002
94	4AMYC71B6	0,63	12,5	65	0,7	3,9	1,95	2,35	0,0029
95	4AMY80A6	0,75	8,4	69	0,74	4,0	2,0	2,2	0,0031
96	4AMYC80A6	0,8	9,9	61	0,68	3,95	2,0	2,3	0,0033
97	4AMY80B6	1,1	8,0	74	0,74	4,0	2,0	2,2	0,0046
98	4AMYC80B6	1,2	9,5	66,5	0,73	4,0	2,0	2,3	0,0051
99	4AMY 90L6	1,5	6,4	75	0,74	4,5	2,0	2,2	0,0073
100	4AMY100L6	2,2	5,1	81	0,73	5,0	2,0	2,2	0,013
101	4AMY112MA6	3,0	4,7	81	0,76	6,0	2,0	2,5	0,017
102	4AMY112MB6	4,0	5,1	82	0,81	6,0	2,0	2,5	0,021
103	4AMY132S6	5,5	3,3	85	0,8	6,0	2,0	2,5	0,04
104	4AMY132M6	7,5	3,2	85,5	0,81	6,0	2,0	2,5	0,058
105	4AMYC132M6	8,5	4,2	80	0,8	5,8	2,1	2,6	0,062
106	4AMY160S6	11	2,7	86,0	0,86	6,0	1,2	2,0	0,14
107	4AMYC160S6	12	3,9	82,5	0,85	5,9	1,8	2,2	0,16
108	4AMY160M6	15	2,4	87,5	0,87	6,0	1,2	2,0	0,18
109	4AMY180M6	18,5	2,4	88,0	0,87	6,0	1,2	2,0	0,22
110	4AMY200M6	22	2,3	90,0	0,9	6,5	1,3	2,4	0,4
111	4AMY200L6	30	2,1	90,5	0,9	6,5	1,3	2,4	0,45
112	4AMY225M6	37	1,8	91,0	0,89	6,5	1,2	2,3	0,74
113	4AMY250S6	45	1,4	91,5	0,89	6,5	1,2	2,1	1,2
114	4AMY250M6	55	1,3	91,5	0,89	6,5	1,2	2,1	1,3
115	4AMY280S6	75	2,0	92	0,89	7,0	1,2	2,2	2,9
116	4AMY280M6	90	1,8	92,5	0,89	7,0	1,2	2,2	3,4
117	4AMY315S6	110	1,8	93,0	0,9	7,0	1,0	2,2	4,0
118	4AMY315M6	132	1,7	93,5	0,9	7,0	1,4	2,2	4,5
119	4AMY355S6	160	1,4	93,5	0,9	7,0	1,4	2,2	7,3
120	4AMY355M6	200	1,3	94,0	0,9	7,0	1,4	2,2	8,8
121	BAO2-450-250-6	250	1,1	94,2	0,84	6,0	1,1	2,2	10,2
122	BAO2-450-315-6	315	1,0	94,7	0,84	6,0	1,1	2,2	14,8

123	A12-39-6	320	0,95	92,5	0,86	6,0	1,1	2,2	15,2
124	BAO2-560-400-6	400	0,92	94,8	0,85	6,0	1,1	2,2	22
125	BAO2-560-500-6	500	0,9	94,9	0,85	6,0	1,1	2,2	25
126	BAO2-560-630-6	630	0,85	95,3	0,85	6,0	1,1	2,2	36
127	BAO2-560-800-6	800	0,75	95,5	0,85	5,5	1,0	2,2	45
128	BAO2-560-1000-6	1000	0,72	96,2	0,85	6,5	1,0	2,2	59
129	BAO2-560-1250-6	1250	0,7	96,3	0,85	6,0	1,0	2,1	78
130	BAO2-560-1600-6	1600	0,71	96,7	0,88	5,8	1,0	2,5	122
131	ДАО2000-1000-10	2000	0,75	95,5	0,9	6,2	1,1	2,8	198
Синхронна частота обертання 750 об/хв									
132	4АМУ71В8	0,25	12,7	56,0	0,65	3,0	1,6	1,7	0,0019
133	4АМУ80А8	0,37	8,9	61,5	0,65	3,5	1,6	1,7	0,0034
134	4АМУ80В8	0,55	9,0	64,0	0,65	3,5	1,6	1,7	0,0041
135	4АМУ 90LА8	0,75	6,0	68,0	0,62	3,5	1,6	1,9	0,0067
136	4АМУ90LB8	1,1	7,0	70,0	0,68	3,5	1,6	1,9	0,0086
137	4АМУ100L8	1,5	7,0	74,0	0,65	4,0	1,6	1,9	0,013
138	4АМУП2МА8	2,2	6,0	76,5	0,71	5,0	1,9	2,2	0,017
139	4АМУП2МВ8	3	5,8	79,5	0,74	5,0	1,9	2,2	0,025
140	4АМУ132S8	4	6,1	83,0	0,7	5,5	1,9	2,6	0,042
141	4АМУ132M8	5,5	4,1	83,0	0,74	5,5	1,9	2,2	0,057
142	4АМУ160S8	7,5	2,5	86,0	0,75	6,0	1,4	2,2	0,14
143	4АМУ160M8	11	2,5	87,0	0,75	6,0	1,4	2,0	0,18
144	4АМУ180M8	15	2,6	87,0	0,82	5,5	1,4	2,2	0,25
145	4АМУ200M8	18,5	2,3	88,5	0,84	5,5	1,4	2,0	0,4
146	4АМУ200L8	22	2,7	88,5	0,84	5,5	1,4	2,1	0,45
147	4АМУ225M8	30	1,8	90,5	0,84	6,0	1,3	2,0	0,74
148	4АМУ250S8	37	1,6	90,0	0,81	6,0	1,2	2,0	1,2
149	4АМУ250M8	45	1,4	91,0	0,83	6,0	1,2	2,0	1,4
150	4АМУ280S8	55	2,2	92,0	0,84	5,5	1,2	2,0	3,2
151	4АМУ280M8	75	2,2	92,5	0,84	5,5	1,3	2,3	4,1
152	4АМУ315S8	90	1,5	93,0	0,85	6,5	1,3	2,3	4,9
153	4АМУ315M8	110	1,5	93,0	0,85	6,5	1,3	2,3	5,8
154	4АМУ355S8	132	1,3	93,5	0,85	6,5	1,2	2,2	9,0
155	4АМУ355M8	160	1,3	93,5	0,85	6,5	1,2	2,2	10,0
156	BAO2-450-200-8	200	1,2	93,4	0,79	6,0	1,0	2,0	12,5
157	BAO2-450-250-8	250	1,1	94,0	0,8	6,0	1,1	2,0	19
158	BAO2-560-315-8	315	1,0	94,7	0,8	6,0	1,0	2,2	27
159	A-12-52-8	330	1,0	93,0	0,83	5,9	1,1	2,2	32
160	BAO2-560-400-8	400	0,98	95,0	0,8	6,0	1,0	2,2	41
161	BAO2-560-500-8	500	0,95	95,2	0,8	6,0	1,0	2,2	58
162	BAO2-560-630-8	630	0,96	95,5	0,8	6,0	1,0	2,2	72,5
163	BAO2-630-800-8	800	0,8	95,9	0,8	6,0	1,0	2,0	105
164	BAO2-630-1000-8	1000	0,75	96	0,8	6,0	1,0	2,1	135
Синхронна частота обертання 600 об/хв									

165	4AMУ250S10	30	1,9	88,0	0,81	6,0	1,2	1,9	1,4
166	4AMУ280S10	37	1,7	91,0	0,78	6,0	1,0	1,8	3,6
167	4AMУ280M10	45	1,7	91,5	0,78	6,0	1,0	1,8	3,8
168	4AMУ315S10	55	1,8	92,0	0,79	6,0	1,0	1,8	5,2
169	4AMУ315M10	75	1,6	92,0	0,8	6,0	1,0	1,8	6,2
170	4AMУ355S10	90	1,56	92,5	0,83	6,0	1,0	1,8	9,3
171	4AMУ355M10	110	1,6	93,5	0,83	6,0	1,0	1,8	11
172	4AMУН355M10	132	1,55	92,5	0,83	6,0	1,0	1,8	17,5
173	A-12-42-10	200	1,4	91,5	0,79	6,1	1,1	2,4	25
174	A-12-52-14	250	1,35	92,0	0,8	6,0	1,1	2,5	38
175	A-13-42-10	320	1,2	92,5	0,81	6,0	1,1	2,1	52
176	A-13-52-10	400	1,05	93,0	0,82	6,1	1,0	2,1	76
177	A-13-62-10	500	1,0	93,5	0,83	6,0	1,05	2,0	92
178	АОД-630-10	630	1,0	94,7	0,79	6,0	1,2	2,1	136
179	АОД-800-10	800	0,98	94,9	0,8	6,0	1,2	2,1	160
Синхронна частота обертання 500 об/хв									
180	4AMУ315S12	45	2,5	90,5	0,75	6,0	1,0	1,8	5,3
181	4AMУ315M12	55	2,3	91,0	0,75	6,0	1,0	1,8	6,2
182	4AMУ355S12	75	1,5	91,5	0,76	6,0	1,0	1,8	9,3
183	4AMУ355M12	90	1,3	92,0	0,76	6,0	1,0	1,8	10
184	4AMУН355M12	110	1,2	92	0,77	6,0	1,0	1,8	19,5
185	AЗД-13-52-12	250	1,05	92,3	0,76	6,0	1,1	1,9	48
186	АОД-315-12	315	1,0	93	0,78	6,2	1,0	2,0	61
187	A3-13-62-12	320	1,0	92,5	0,77	5,1	1,0	2,1	65,5
188	АОД-400-12	400	1,0	93,7	0,75	5,0	1,2	2,2	87
189	АОД-500-12	500	0,99	94,1	0,75	5,0	1,2	2,1	117
190	АОД-630-12	630	0,98	94,5	0,75	4,9	1,1	2,0	155

Додаток 2

Технічні дані асинхронних двигунів з фазним ротором

№ варіанту	Тип двигуна	P_n , кВт	S_H , %	η , %	$\cos\varphi_n$	$\frac{\gamma_{\max}}{M_{\max}M_n}$	I_n , А	I_{p_n} , А	E_p , В	J , кгм ²
Синхронна частота обертання 1500 об/хв										
1	АК-51-4	2,8	5,6	78,0	0,82	2,2	6,7	22,5	84	0,048
2	АК-52-4	4,5	6,7	80,0	0,83	2,2	10,3	22,0	131	0,068
3	АК-60-4	7	6,7	82,0	0,84	2,2	15,5	33,5	144	0,112
4	АК-61-4	10	5,3	83,5	0,85	2,2	21,5	32,0	207	0,138
5	АК-62-4	14	5,3	84,5	0,86	2,2	29,3	35,0	262	0,163
6	АК-71-4	20	5,3	86,0	0,86	2,2	41,0	68,0	193	0,275
7	АК-72-4	28	5,3	87,0	0,87	2,6	56,0	71,0	250	0,325
8	АК-81-4	40	4,0	88,0	0,87	2,6	79,5	74,0	336	0,625
9	АК-82-4	55	4,0	89,0	0,87	2,6	108,0	72,0	480	0,75

10	AK-91-4	75	2,6	90,0	0,88	2,6	143,0	115,0	383	1,55
11	AK-92-4	100	2,6	90,5	0,88	2,8	191,0	117,0	520	1,9
12	AK-400-XK4	400	1,5	93,5	0,88	2,0	95,4	490	510	9,2
13	AK-400-X -4	500	1,2	94,0	0,89	2,0	114,9	550	595	10,9
14	AK-400-Y -4	630	1,1	94,7	0,89	2,0	143,7	550	715	13,5
15	AK-450-X -4	800	1,05	94,7	0,9	2,0	180,5	700	715	17,7
16	AK-450-Y-4	1000	1,0	95,2	0,9	2,0	224,4	690	895	22,1
Синхронна частота обертання 1000 об/хв										
17	MT-011-6	1,4	11,5	62,0	0,65	2,3	5,3	9,3	112	0,021
18	AK-51-6	1,7	9,5	72,5	0,72	2,0	5,0	20,2	57	0,048
19	MT-012-6	2,2	10,5	72,5	0,67	2,3	7,5	11,0	144	0,029
20	AK-52-6	2,8	8,0	72,5	0,74	2,0	7,6	21,2	91	0,065
21	MT-111-6	3,5	8,5	72,5	0,7	2,3	10,5	13,7	181	0,048
22	AK-60-6	4,5	7,5	78,5	0,76	1,8	11,5	26,0	117	0,188
23	MT-012-6	5	7,5	74,5	0,69	2,5	14,8	16,6	206	0,068
24	AK-61-6	7	6,0	81,0	0,78	2,0	16,8	26,0	175	0,238
25	MT-211-6	7,5	6,5	78,5	0,7	2,5	20,8	19,8	255	0,115
26	AK-62-6	10	6,0	82,5	0,79	2,0	23,3	30,0	225	0,275
27	MTB-311-6	11	5,5	80,0	0,73	2,8	28,6	42,5	172	0,225
28	AK71-6	14	5,0	84,0	0,8	2,0	31,6	63,0	157	0,425
29	MTB-312-6	16	4,5	84,0	0,77	2,8	37,6	49,5	208	0,312
30	AK-72-6	20	5,0	85,0	0,81	2,0	44,2	63,0	212	0,525
31	MTB-411-6	22	3,5	86,0	0,71	2,8	55,0	61,0	225	0,5
32	AK-81-6	28	3,5	86,5	0,82	2,0	60,0	67,0	276	0,925
33	MTB-411-6	30	3,0	88,5	0,73	2,8	70,5	72,0	259	0,675
34	AK-82-6	40	3,5	87,5	0,83	2,2	83,8	65,0	390	1,15
35	AK-91-6	55	3,0	88,5	0,83	2,4	113,0	88,0	390	2,7
36	AK-92-6	75	3,0	89,5	0,84	2,4	115,0	88,0	538	3,375
37	AK-400-XK6	315	2,2	92,9	0,86	1,9	75,7	395	500	16,7
38	AK-400-X -6	400	2,05	93,3	0,87	1,9	94,7	435	580	25,5
39	AK-400-Y-6	500	1,8	93,6	0,87	1,9	118	460	680	27,1
40	AK-450-X -6	630	1,5	94,0	0,88	1,9	146,4	580	680	38,2
41	AK-450-Y-6	800	1,1	94,4	0,88	1,9	185,2	600	835	49,8
Синхронна частота обертання 750 об/хв										
42	AK-61-8	4,5	6,7	76,5	0,72	1,9	12,4	24,0	126	0,238
43	AK-62-8	7	6,7	79,5	0,74	1,9	18,0	28,0	168	0,275
44	MTB-311-8	7,5	7,3	76,5	0,71	2,5	21,0	20,5	251	0,275
45	AK-71-8	10	6,7	81,5	0,76	1,9	24,5	64,0	118	0,4
46	MTB-312-8	11	5,3	76,5	0,66	2,8	33,0	41,0	182	0,388
47	AK-72-8	14	6,7	83,0	0,77	1,9	33,3	64,0	160	0,5
48	MTB-411-8	16	4,6	82,0	0,65	2,8	45,7	49,5	207	0,536
49	AK-81-8	20	5,3	84,5	0,79	1,9	45,5	57,0	230	0,875
50	MTB-412-8	22	4,0	83,5	0,69	2,8	58,0	59,0	234	0,75
51	AK-82-8	28	5,3	86,0	0,8	1,9	62,0	56,0	323	1,1

52	МТВ-511-8	30	4,0	87,5	0,68	2,8	77,0	67,5	280	1,025
53	МТВ-512-8	40	2,6	87,5	0,69	2,8	101,0	76,5	322	1,35
54	АК-91-8	40	4,0	87,5	0,81	1,9	85,7	92,0	270	2,6
55	АК-92-8	55	4,0	88,5	0,82	1,9	115,0	92,0	376	3,25
Синхронна частота обертання 600 об/хв										
56	МТВ-611-10	45	4,2	85,0	0,7	3,0	115	155	185	4,25
57	МТВ-612-10	60	3,6	87,5	0,72	3,0	145	153	245	5,25
58	МТВ-613-10	80	3,35	89,0	0,72	3,0	190	155	320	6,25
59	МТВ-711-10	100	2,7	89,0	0,67	2,8	255	230	275	10,25
60	МТВ-612-10	125	2,2	90,0	0,66	2,8	320	225	345	12,75
61	МТВ-713-10	160	2,2	91,0	0,68	2,8	395	235	420	15

Додаток 3

Технічні дані трансформаторів сухих захищених

№ за порядком	Тип	S _н , кВА	U ₁ , В	U ₂ , В	I ₂ , А	U _{2m} (F _{2m}), В	I ₂ , А	P _{х.х.} , Вт	P _{к.з.} , Вт	U _{к.з.} , %
1	Т СЗП-10/0.7 -УХЛ4/1	7,3	380	205	20,5	230	25	130	320	4,7
2	Т СЗП-10/0.7 -УХЛ4/2	7,3	660	205	20,5	230	25	130	320	4,7
3	ТЗСП-16/0.7 -УХЛ4/1	14,6	380	205	41	230	50	140	550	5,2
4	ТЗСП-16/0.7 -УХЛ4/3	14,6	380	410	20,5	460	25	140	550	5,2
5	ТЗСП-16/0.7 -УХЛ4/4	14,6	660	410	20,5	460	25	140	550	5,2
6	Т СЗП-25/0.7 -УХЛ4/8	29,1	380	410	41	460	50	210	1100	5,5
7	Т СЗП-25/0.7 -УХЛ4/9	29,1	660	410	41	460	50	210	1100	5,5
8	Т СЗП-63/0.7 -УХЛ4/3	58	380	410	82	460	100	330	1900	5,5
9	Т СЗП-63/0.7 -УХЛ4/4	58	660	410	82	460	100	330	1900	5,5
10	Т СЗП-100/0.7 -УХЛ4/1	93	380	205	262	230	320	440	2300	5,8
11	Т СЗП-100/0.7 -УХЛ4/2	93	660	205	262	230	320	440	2300	5,8
12	Т СЗП-125/0.7 -УХЛ4/1	117	380	410	164	460	200	520	2700	5,8
13	Т СЗП-125/0.7 -УХЛ4/2	117	660	410	164	460	200	520	2700	5,8
14	ТСЗП-160/0.7УЗ/3	142	380	315	261	345	320	795	2400	4,5
15	ТСЗП-160/0.7УЗ/4	143	380	202	408	230	500	795	2400	4,5
16	ТСЗП-250/0.7УЗ/5	237	380	267	257	690	315	825	3400	4,4
17	ТСЗП-250/0.7УЗ/6	220	380	315	408	345	500	915	3400	4,4
18	ТСЗП-400/10УЗ/3	351	6000	310	653	345	800	1600	4700	2,6
19	ТСЗП-400/10УЗ/4	362	6000	205	1020	230	1250	1600	4700	2,5
20	ТСЗП-630/10УЗ/3	554	6000	313	1020	345	1250	2000	5600	2,2
21	ТСЗП-630/10УЗ/4	580	6000	205	1632	230	2000	2000	6450	1,8
22	ТСЗП-1000/10УЗ/1	1007	6000	712	816	825	1000	2650	8400	1,5
23	ТСЗП-1000/10УЗ/2	1007	6000	712	816	825	1000	2650	8400	1,5
24	ТСЗП-1000/10УЗ/3	1007	6000	570	1020	660	1250	2650	8400	1,5
25	ТСЗП-1000/10УЗ/4	1007	6000	570	1020	660	1250	2650	8400	1,5
26	ТСЗП-1000/10УЗ/5	938	6000	415	1305	460	1600	2650	8000	1,5

27	ТСЗП-1000/10У3/6	938	6000	415	1305	460	1600	2650	8000	1,5
28	ТСЗП-1000/10У3/7	878	6000	310	1632	345	2000	2650	8000	1,5
29	ТСЗП-1000/10У3/8	878	6000	310	1632	345	2000	2650	8000	1,5
30	ТСЗП-1000/10У3/9	725	6000	205	2040	230	2500	2650	8000	1,5
31	ТСЗП-1600/10У3/1	1450	6000	410	2042	460	2500	3400	12500	1,1
32	ТСЗП-1600/10У3/3	1621	6000	717	1308	660	1600	3400	13500	1,1
33	ТСЗП-2500/ 10У3/2	1979	6000	561	2042	660	2500	4800	14000	1
34	ТСЗП-2500/ 10У3/3	2509	6000	710	2042	825	2500	4800	19500	1
35	ТСЗП-4000/10У3/1	3220	6000	570	3265	660	4000	6400	18000	1
36	ТСЗП-4000/10У3/3	4030	6000	712	3265	825	4000	6400	25000	1
37	ТСЗП-400/10У3/4	362	6000	205	1020	230	1250	1600	4700	2,5
38	ТСЗП-630/10У3/3	554	6000	313	1020	345	1250	2000	5600	2,2

Додаток 4

Технічні данні синхронних двигунів

№ варіанту	Тип двигуна	Номінальна потужність, кВт	Номінальна напруга, В	Синхронна швидкість, об/хв	Номінальний к.к.д., %	Момент інерції, кгм ²	cosφ	μ _n
1	МСЕ321-6/6	425	6000	1000	93	32	0,8	1,4
2	СДСЕ-14-29-6	520	6000	1000	93	38	0,85	0,7
3	СДЕ2-15-34-6	630	6000	1000	93,8	46	0,9	1,5
4	МСЕ321-10/6	860	6000	1000	93,8	140	0,8	1,5
5	СД2-16-46-6	1250	6000	1000	95,6	167	0,9	0,8
6	СДЕ3-15-64-6	1900	6000	1000	95,9	360	0,9	1,0
7	СДЕ2-17-46-6	2000	6000	1000	96,3	320	0,9	0,7
8	СДЕ2-17-69-8	2500	6000	750	95,8	1212	0,9	1,0
9	СДС-19-46-40 УХЛ4	2000	6000	150	94,6	51000	0,9	1,1
10	СДС-19-56-40 УХЛ4	2500	6000	150	95,1	60000	0,9	1,1
11	СДС-19-56-48 УХЛ4	1600	6000	125	94	62000	0,9	1,1
12	СДН-2-16-31-6У3	800	6000	1000	95,3	375	0,9	0,85
13	СДН-2-16-36-6У3	1000	6000	1000	95,5	575	0,9	0,85
14	СДН-2-16-36-6Т3	800	6000	1000	95,3	575	0,9	1,0
15	СДН-2-16-49-6У3	1250	6000	1000	95,9	750	0,9	1,1
16	СДН-2-16-49-6Т3	1000	6000	1000	95,9	750	0,9	1,0
17	СДН-2-16-59-6У3	1600	6000	1000	96,2	925	0,9	1,1
18	СДН-2-16-59-6Т3	1250	6000	1000	96,0	925	0,9	1,1
19	СДН-2-16-74-6У3	2000	6000	1000	96,6	1125	0,9	1,2
20	СДН-2-16-74-6Т3	1600	6000	1000	96,5	1125	0,9	1,0
21	СДН-2-17-56-6У3	2500	6000	1000	96,7	1225	0,9	1,3
22	СДН-2-17-71-6У3	3150	6000	1000	96,9	1475	0,9	1,3
23	СДН-2-17-89-6У3	4000	6000	1000	97,1	1775	0,9	1,4

24	СДН-2-16-31-8У3	630	6000	750	94,3	750	0,9	0,9
25	СДН-2-16-36-8У3	600	6000	750	94,9	1150	0,9	0,9
26	СДН-2-16-36-8Т3	630	6000	750	94,4	1150	0,9	1,0
27	СДН-2-16-46-8У3	1000	6000	750	95,4	1400	0,9	1,0
28	СДН-2-16-46-8Т3	800	6000	750	95,1	1400	0,9	1,1
29	СДН-2-16-59-8У3	1250	6000	750	95,7	1700	0,9	1,0
30	СДН-2-16-59-8Т3	1000	6000	750	95,4	1700	0,9	1,2
31	СДН-2-17-44-8У3	1600	6000	750	95,9	1850	0,9	1,1
32	СДН-2-17-44-8Т3	1250	6000	750	95,5	1850	0,9	1,2
33	СДН-2-17-56-8У3	2000	6000	750	96,2	2200	0,9	1,3
34	СДН-2-17-56-8Т3	1600	6000	750	96,1	2200	0,9	1,3
35	СДН-2-17-71-8У3	2500	6000	750	96,5	2750	0,9	1,4
36	СДН-2-16-36-10У3	630	6000	600	94,4	1950	0,9	0,75
37	СДН-2-16-44-10У3	800	6000	600	94,9	2200	0,9	0,75
38	СДН-2-16-44-10Т3	630	6000	600	94,8	2200	0,9	1,0
39	СДН-2-16-56-10У3	1000	6000	600	95,1	2750	0,9	0,8
40	СДН-2-16-56-10Т3	800	6000	600	94,9	2750	0,9	1,2
41	СДН-2-17-44-10У3	1250	6000	600	95,5	2750	0,9	1,1
42	СДН-2-17-51-10У3	1600	6000	600	95,9	3200	0,9	1,0
43	СДН-2-17-64-10У3	2000	6000	600	96,1	4025	0,9	1,0
44	СДН-2-16-36-12У3	500	6000	500	93,7	2150	0,9	1,0
45	СДН-2-16-44-12У3	630	6000	500	94,2	2475	0,9	1,0
46	СДН-2-17-31-12У3	800	6000	500	94,3	2375	0,9	1,0
47	СДН-2-17-39-12У3	1000	6000	500	94,9	2700	0,9	1,0
48	СДН-2-17-49-12У3	1250	6000	500	95,3	3475	0,9	1,1
49	СДН-2-17-19-16У3	315	6000	375	91,1	3250	0,9	0,9
50	СДН-2-17-21-16У3	400	6000	375	91,4	3175	0,9	0,85
51	СДН-2-17-21-16Т3	315	6000	375	91,5	3175	0,9	1,0
52	СДН-2-17-26-16У3	500	6000	375	92,5	3750	0,9	0,9
53	СДН-2-17-31-16У3	630	6000	375	93,2	4400	0,9	0,85
54	СДН-2-17-41-16У3	800	6000	375	94,1	5200	0,9	0,75
55	СДН-2-17-26-20У3	315	6000	300	91,0	5875	0,9	0,9
56	СДН-2-17-31-20У3	400	6000	300	91,7	6225	0,9	0,75
57	СДН-2-17-31-20Т3	315	6000	300	91,8	6225	0,9	0,9
58	СДН-2-17-41-20У3	500	6000	300	92,8	7850	0,9	0,75

Технічні дані двигунів постійного струму
для загальнопромислових електроприводів

№ варіанту	Тип двигуна	Номинальна потужність, кВт	Номинальна напруга, В	Номинальний струм, В	Номинальна швидкість, об/хв	Номинальний к.к.д., %	Момент інерції, кгм ²
1	Д12	2,5	220	16	1100	71,0	0,2
2	Д31	8,0	220	46,5	800	78,2	1,2
3	Д41	16,0	220	89,0	650	81,7	3,2
4	Д808	37,0	220	200	525	84,1	8,0
5	Д810	55,0	220	290	500	86,2	14,5
6	Д812	70,0	440	180	500	88,4	28,0
7	Д814	110,0	440	280	460	89,3	41,0
8	Д816	150,0	440	380	460	89,7	65,0
9	Д818	185,0	440	467	410	90,0	110,0
10	4П-355-25-250	250	440	630	630	90,1	450
11	4П-355-25-355	355	600	646	600	91,6	920
12	4П-355-26-500	500	600	910	500	91,6	1700
13	4П-355-26-630	630	600	1130	500	92,9	3100
14	4П-355-28-800	800	600	1420	500	93,9	4700
15	П2-630-204,5-4К	800	750	1240	40	86,0	5150
16	П2-630-213-4к	1600	930	1945	71	88,4	9000
17	П2-630-215-8к	3150	930	3650	90	92,8	13650
18	П2-630-253-8к	5000	930	5720	90	94,0	20700
19	П2-800-227-8с	4000	930	4710	50	91,3	29800
20	П2-800-218-14с	7100	930	8130	90	93,9	22850
21	П2-800-227-14с	8000	930	9080	100	94,7	30250
22	П2-630-237-14с	9000	930	10200	90	94,9	47000
23	П2-630-247-14с	10000	930	11380	80	94,5	63500
24	П2-23/85-2,8	2000	600	3900	32	85,5	9200
25	П2-23/85-2,8	2500	750	3790	40	88,0	11700
26	П2-23/85-2,8	3150	930	3760	50	90,0	13500
27	П2-24/105-3,55	2800	600	5270	25	88,6	12400
28	П2-24/105-3,55	3550	750	5190	32	91,2	14100
29	П2-24/105-3,55	4500	930	5280	40	91,6	31200
30	П2-26/41-2,25	1600	600	3050	32	87,4	8900
31	П2-26/41-2,25	2000	750	2980	40	89,5	11400
32	П2-26/41-2,25	2500	930	2945	50	91,3	12300

**Технічні дані двигунів і генераторів постійного струму
для електроприводів спеціального призначення**

№ варіанту	Тип двигуна	Номинальна потужність, кВт	Номинальна напруга, В	Номинальний струм, В	Номинальна швидкість, об/хв	Номинальний к.к.д., %	Момент інерції, кгм ²
Двигуни постійного струму							
1	ДП-62	46	220	233	625	90,0	4,0
2	ДПЕ-52	54	395	150	1200	92,5	2,0
3	ДЕВ-808	68	310	230	1200	92,3	2,0
4	ДЕ-812	100	305	360	750	93,4	8,25
5	ДПЕ-82	175	440	350	740	93,5	17
6	ДПЕ-82А	190	300	680	740	93,6	17
7	ПЕВ-143-7КЕ	210	225	1030	460	93,0	45
8	МПС-640-700	240	240	1130	240	84,5	85
9	МПЕ-60/29	250	350	780	980	91,6	50
10	ПЕ-134-4	350	450	835	1260	93,5	43
11	ПЕВ-143-7	420	440	1080	900	93,3	45
12	МПВЕ-450-29	450	370	1450	290	84,5	40,8
13	МПЕ-450-900-1	450	440	1090	900	93,8	30
14	МПЕ-450-900У3	500	440	1210	1000	93,8	30
15	МПЕ-785-750	540	440	1250	730	94,0	80
16	ПЕ150-11	680	330	1950	750	93,0	120
17	МПВЕ-780-650	780	400	2100	700	92,9	150
18	МПЕ-1000-630	1000	600	1780	630	94,4	286
19	МПЕ-2500-260	2550	930	2920	260	94,1	3250
Генератори постійного струму							
1	2П2В250	20	55	364	1500	78,0	0,7
2	П-81	27	115	234	1450	84,5	0,7
3	2ПН225М	30	115	261	1500	85,3	0,7
4	П-91	50	115	434	1470	85,6	1,5
5	ПЕМ-2000М	115	330	348	1000	88,0	16,25
6	2ПЕМ-2000М	200	460	435	1480	92,3	6,9
7	ПМЕ14-12/4	225	660	313	1000	92,0	32,5
8	ПЕМ141-4К	250	630	397	1000	92,0	32,5
9	2ПЕ141-4К	280	630	397	1000	92,8	32,5
10	МПЕ11-22/5	310	500	615	1000	93,4	59,8
11	ГПЕ-450-1000	450	560	750	1000	93,0	70
12	ПЕМ-151-5	500	560	895	1000	93,5	87,5
13	2ПЕ151-5	560	750	694	1000	93,5	87,5
14	МПЕ12-34/6	743	900	825	1000	94,5	113,5
15	ПЕ170-5	900	900	1000	1000	92,5	187,5
16	ГПЕ85-36	1000	900	1110	1000	94,5	187,5

17	ΠΕ172-12	1400	660	2120	1000	93,5	192,7
18	ΓΠΕ-2000-1000	2000	750	1950	1000	92,5	240
19	ΓΠΕ-2500-750	2500	1200	2080	750	94,7	430
20	ΓΠΕ-2700-600	2700	930	2920	600	94,2	520