

Сессия началась?



Когда?

Раздел 2 Электрические машины

Тема 1.1 Стандартизация электрических машин

Занятие 23

Стандартизация асинхронных электродвигателей

23.1 Общие сведения

23.2 Стандартизация асинхронных электродвигателей

23.3 Конструкция асинхронных электродвигателей

23.4 Характеристики асинхронных электродвигателей

23.5 Условия эксплуатации

23.6 Режимы работы S1 – S8

23.7 Серия стандартных электродвигателей

23.8 Вопросы для самопроверки

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АППАРАТЫ

Занятие 23

Стандартизация асинхронных электродвигателей

Цель занятия:

**Изучить стандартизацию
асинхронных электродвигателей**

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Международная стандартизация асинхронных электродвигателей осуществляется международной электротехнической комиссией – **МЭК** (International Electrotechnical Commission- **IEC**)

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

В 70-е годы была разработана и внедрена серия электродвигателей 4А.

Осуществлен переход на новую привязку мощностей и установочных размеров электродвигателей

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

В 70-е годы была разработана и внедрена серия электродвигателей 4А.

Осуществлен переход на новую привязку мощностей и установочных размеров электродвигателей

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Впоследствии серия **4А** была модернизирована, вследствие чего несколько *улучшены* *вибраакустические* и *некоторые энергетические показатели электродвигателей*. Серия получила название **4АМ**

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

**В 80-х годах бывшей
организацией социалистических
стран ИНТЕРЭЛЕКТРО была
разработана унифицированная
серия асинхронных
электродвигателей **АИ**
(**А**синхронные **И**нтерэлектро)**

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

В НИПТИЭМ разработана новая серия асинхронных электродвигателей 5А (взаимозаменяемых с электродвигателями АИР, 4А) на замену тем габаритам, производство которых осталось за границей России

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

При разработке серии 5А, 5АМХ учтены изменившиеся требования к асинхронным электродвигателям для повышения конкурентоспособности их на мировом рынке. На многих типоразмерах двигателей улучшены *энергетические, виброакустические* показатели, а так же *моментные характеристики*

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Асинхронные электродвигатели
общепромышленного назначения
изготавливаются в **основном**
(базовом) исполнении и в
модифицированных исполнениях

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Основное (базовое) исполнение -

**двигатель монтажного исполнения
IM1001, климатическое исполнение
УЗ, для режима работы S1, с
типовыми техническими
характеристиками,
соответствующими требованиям
стандартов**

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

**Модифицированное исполнение -
двигатель, изготовленный на основе
узлов основных (базовых)
двигателей с необходимыми
конструктивными отличиями по
способу монтажа, степени защиты,
климатическому исполнению и
другими отличиями**

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Двигатели специального назначения – двигатели предназначенные для узкоспециализированного применения - лифтов, транспорта, талей и др.

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:

5	A	M	X	132	M	2	БП	У2
—	—			—	—	—	—	—
1	2			3	4	5	6	7

1 - обозначение серии;

2 – признак

модификации;

3 – габарит (высота оси вращения, мм);

4 – установочный размер;

5 – число полюсов;

6 – признак отличия по назначению;

7 – климатическое исполнение

23.1 Общие сведения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:

5АМХ		132	М	2	БП	У2
—	—	—	—	—	—	—
1	2	3	4	5	6	7

1 Обозначение серии:

- 5А или 6А

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:

5	A	M	X	132	M	2	БП	У2
1	2	3	4	5	6	7		

2 Признак модификации:

- пристраиваемые - П;
- модернизированные - М;
- с алюминиевой станиной - Х;
- с фазным ротором - К;
- повышенного скольжения - С;
- с самовентиляцией - Н;
- с принудительным охлаждением - Ф;
- встраиваемые - В;
- однофазные - ЕУ;
- для транспорта - Э;
- с повышенным пусковым моментом - Р

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:

5	A	M	X	132	M	2	БП	У2
—	—			—	—	—	—	—
1	2			3	4	5	6	7

3 Габарит (высота оси вращения, мм):

**80, 112, 132, 160, 180, 200, 225,
250, 280, 315, 355 и др.**

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:

5	A	M	X	132	M	2	БП	У2
—	—			—	—	—	—	—
1	2			3	4	5	6	7

4 Установочные размеры по длине станины:

S – короткая (short),

M – средняя (medium),

L – длинная (long),

т.е. упрощенная до одной буквы совокупность

установочных размеров, которая определяет длину

станины при заданной высоте оси вращения ротора

(ВОВ)

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:

5	A	M	X							
<hr/>		<hr/>								
1	2			3	M	2	БП		У2	
<hr/>		<hr/>			<hr/>	<hr/>	<hr/>		<hr/>	
					4	5	6		7	

4 Установочный размер по длине сердечника статора:

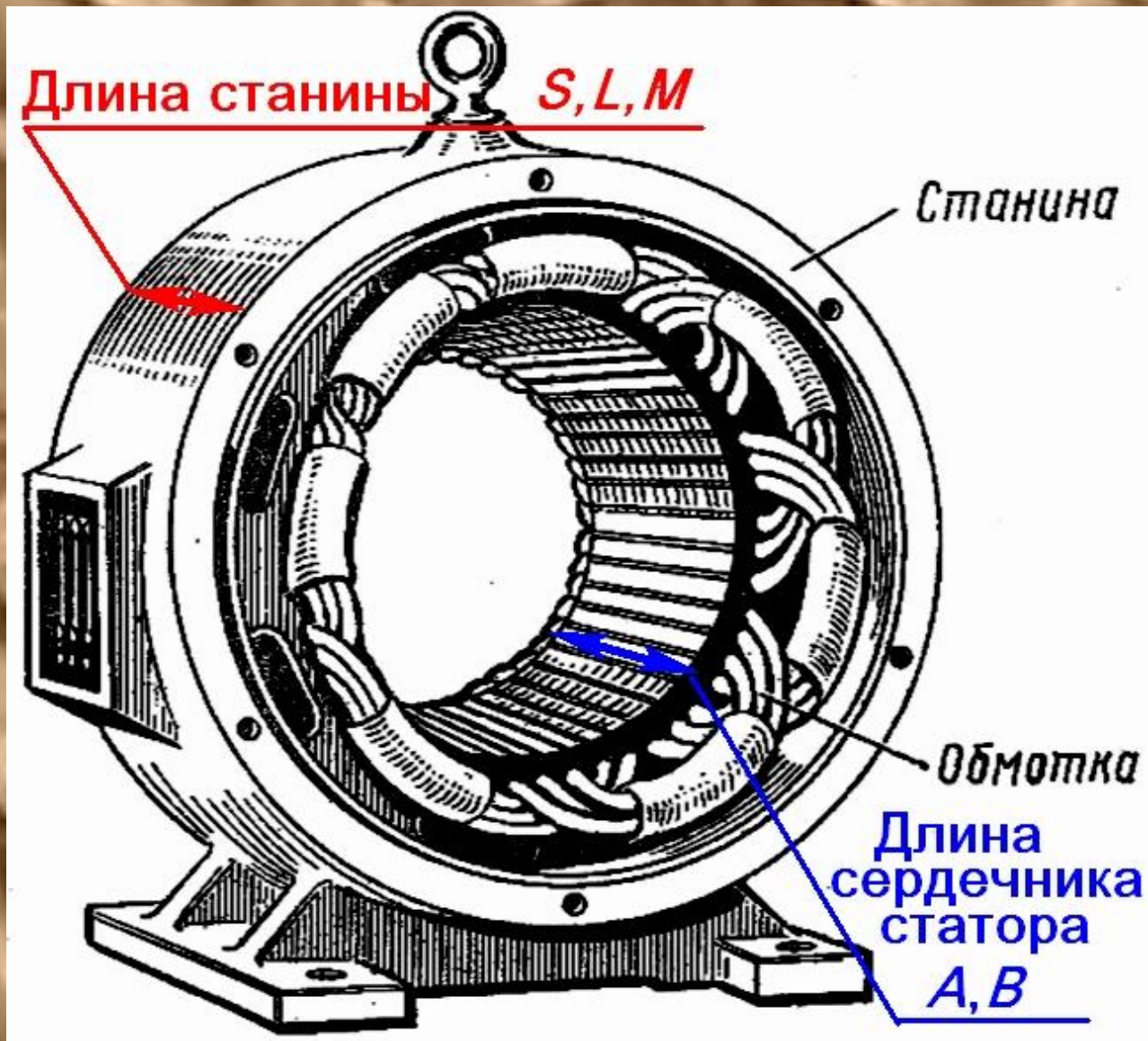
A – короткие;

B - длинные

В электродвигателях с схожими длинами станины, но с различными длинами сердечников статора использованы дополнительные обозначения сердечников статора

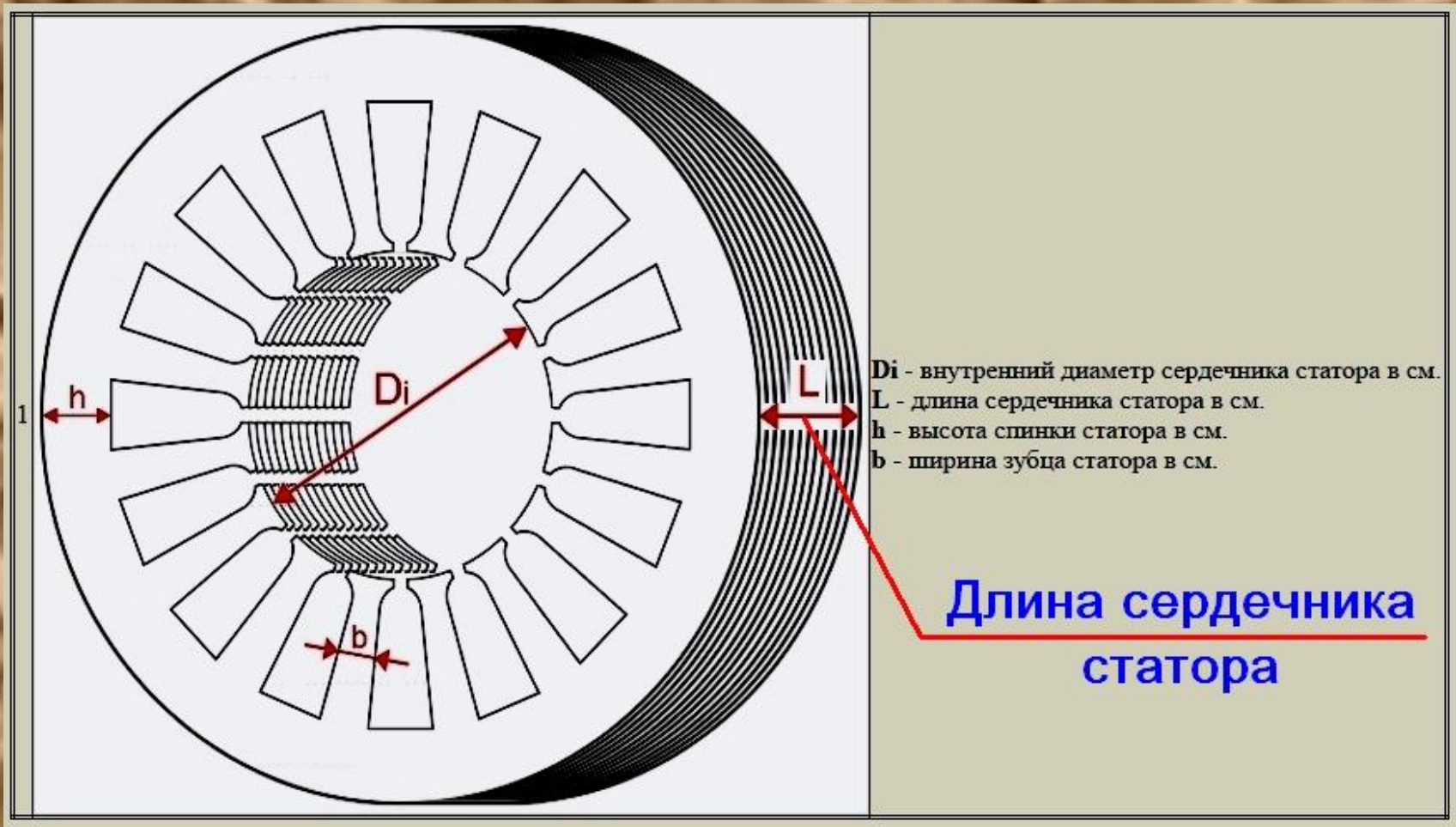
Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:



Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:



Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:

5	A	M	X	132	M	2	БП	У2
—	—			—	—	—	—	—
1	2			3	4	5	6	7

5 Число полюсов:

$2p = 2, 4, 6, 8, 10$ и т.д.

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:

5	A	M	X							
<hr/>		<hr/>								
1	2									
		132		M	2	БП		У2		
		<hr/>		<hr/>	<hr/>	<hr/>		<hr/>		
		3		4	5	6		7		

6 Признак отличия по назначению:

- по нормам CENELEK - К;
- с датчиком температурной защиты обмотки - Б;
- с датчиком температуры подшипника – Б1;
- с датчиком и антиконденсатным подогревателем - Б2;
- повышенной точности по установочным размерам - П;
- малошумные - Н;
- для лифтов - Л;
- для станков качалок - С;
- для сушильных шкафов - СШ;
- для АЭС - А (А1, А2, А3)

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 5 и 6 серий:

5	A	M	X	132	M	2	БП	У2
—	—			—	—	—	—	—
1	2			3	4	5	6	7

7 Климатическое исполнение и категория размещения:

У - умеренный климат

2 - размещение под навесом

Самостоятельно определите тип и номинальные параметры электродвигателя

ВЭМЗ

ДВИГАТЕЛЬ АСИНХРОННЫЙ
WWW.VEMP.RU

EAC

Зф~ ТИП **5АН180М6/24НЛБУХЛ4**

Гц		В	вкл. в час			S 5	Fj 6.0
50	Y	380	150			F	IP 10
кВт	ПВ%	об/мин	A	кпд, %	cos φ	Масса 180	кг
4.5	40	910	11.3	81.0	0.75	№ 266	
1.12	15	205	19.9	19.0	0.45	Дата 12.14	

ГОСТ Р **52776-2007**

РУСЭЛПРОМ

Сделано в России

Вопросы для теста:

1. Определите завод-изготовитель
2. Определите тип электродвигателя
3. Сколько фаз имеет обмотка статора?
4. К какой сети подключается электродвигатель?
5. На что указывает обозначение «5АН»?
6. На что указывает обозначение «180»?
7. На что указывает обозначение «М»?
8. На что указывает обозначение «6/24Н»?
9. На что указывает обозначение «ЛБ»?
10. На что указывает обозначение «УХЛ4»?

Самостоятельно определите тип и номинальные параметры электродвигателя

ВЭМЗ

ДВИГАТЕЛЬ АСИНХРОННЫЙ
WWW.VEMP.RU

3ф~ ТИП **5АВ315М2У3**

Гц	В		кВт	об/мин	А	COS φ
50	380	△	200	1485	357	0.89
50	660	Y	200	1485	206	0.89

IP 54
N₂ 0.450 кг
0.15

ГОСТ 31606-2012

РУСЭЛПРОМ Сделано в России

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Структура обозначения двигателей 7 серии:

7A	V	E	R	160	S	A	2
—	—		—	—	—	—	—
1	2	3	4	5	6	7	8

- 1 - Обозначение серии;
- 2 - Разработка предприятий Группы компаний "ВЭМЗ", г. Владимир;
- 3 - Энергоэффективные;
- 4 - R / C - привязка по варианту I / по варианту II по ГОСТ Р 51689;
- 5 - Габарит (высота оси вращения, мм);
- 6 - Установочный размер по длине станины;
- 7 - Обозначение длины пакета магнитопровода;
- 8 - Число полюсов

Самостоятельно определите тип и номинальные параметры электродвигателя

ВЭМЗ ДВИГАТЕЛЬ АСИНХРОННЫЙ
WWW.VEMP.RU

3ф~ ТИП

Гц	В	кВт	об/мин	А	COS φ
50	380Δ	15.5	1455	32.0	0.85
30				37.2	
47	380Δ			31.0	
70	380Δ			38.0	

IP

№

КГ

РУСЭЛПРОМ Сделано в России

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Параметры рабочего режима:

Потребляемая мощность P_1 , кВт;

Потребляемый линейный ток I_1 , А;

Коэффициент полезного η , %;

Коэффициент мощности $\cos\varphi$;

Скольжение s ;

Частота вращения ротора n_2 , об/мин.

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Параметры рабочего режима определяются по формулам:

$$P_1 = P_2 / \eta$$

$$I_1 = (P_2 \cdot 1000) / (U_1 \cdot \eta \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3})$$

$$s = (n_1 - n_2) / n_1 \quad n_2 = n_1 \cdot (1 - s) \quad n_1 = (60 \cdot f) / p \quad n_1 = n_c$$

$$s = (n_c - n_2) / n_c \quad n_2 = n_c \cdot (1 - s) \quad n_c = (60 \cdot f) / p,$$

Общие сведения (по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Параметры рабочего режима определяются по формулам:

где: P_1 - потребляемая мощность, кВт;

P_2 - полезная (отдаваемая) мощность, кВт;

I_1 - потребляемый линейный ток, А;

η - коэффициент полезного действия (к.п.д.), о.е.;

U_1 - подводимое напряжение, В;

$\cos\varphi$ - коэффициент мощности;

s - скольжение, о.е.;

n_1 - частота вращения магнитного поля статора, об/мин;

n_c - синхронная частота вращения ротора, об/мин;

n_2 - частота вращения ротора, об/мин;

f - частота сети, Гц;

p - число пар полюсов.

23.2 Стандартизация асинхронных электродвигателей

Номинальные мощности

Ряд номинальных мощностей

электрических машин установлен

ГОСТ 12139 – 0,06; 0,09; 0,12; 0,18;

0,25; 0,37; 0,55; 0,75; 1,1; 1,5; 2,2; 3,0;

4,0; 5,5; 7,5; 11; 15; 18,5; 22; 30; 37; 45;

55; 75; 90; 110; 132; 160; 200; 250; 315;

400 кВт.

23.2 Стандартизация асинхронных электродвигателей

Синхронная частота вращения n_c

Значения синхронных частот вращения для промышленной частоты рассчитывается по формуле

$$n_1 = 60 \cdot f_1 / p,$$

для частоты переменного тока

$f_1 = 50$ Гц синхронные частоты приведены в таблице:

Число пар полюсов p	1	2	3	4	5	6
Синхронные частоты вращения, об/мин.	3000	1500	1000	750	600	500

23.2 Стандартизация асинхронных электродвигателей

Установочные размеры

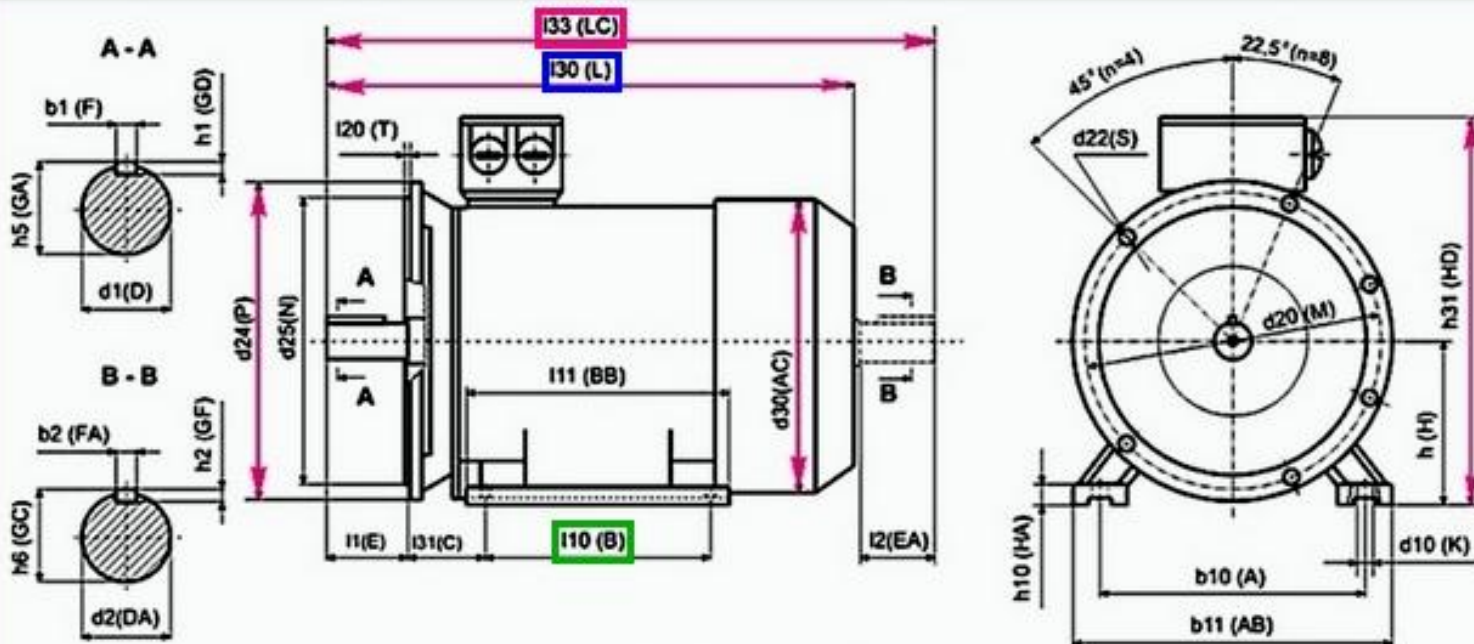
Установочные размеры по длине станины (S, M, L) - *увязка* длины станины и **ВОВ** ротора.

Установочные размеры по длине сердечника статора (A, B) - *увязка* длины пакета сердечника статора и мощности электродвигателя в пределах одного размера станины

(A – короткий пакет, B – длинный пакет)

23.2 Стандартизация асинхронных электродвигателей

Габаритные, установочные и присоединительные размеры



Тип двигателя	Число полюсов	Габаритные размеры, мм				Установочные и присоединительные размеры, мм																		
		130	133	h31	d24	i1	i2	i10	i31	d1	d2	d10	d20	d22	d25	b1	b2	b10	h1	h2	h5	h6	h10	h
AIP100S	2;4	360	424	247	250	60	60	112	63	28	28	12	215	15	180	8	8	160	7	7	31	31	12	100
AIP100L	2;4;6;8	391	455	247	250	60	60	140	63	28	28	12	215	15	180	8	8	160	7	7	31	31	12	100

Технические характеристики электродвигателей АИР.

Тип электродвигателя	Мощность, кВт	Синхронная частота вращения, об./мин.	Ток статора, А	КПД, %	Кэф. Мощности	Пуск./Ином.	Масса, кг (ИМ1081)
AIP100S2	4	3000	7,9	87	0,88	7,5	26,0/26,2
AIP100L2	5,5	3000	10,7	88	0,89	7,5	31,5
AIP100S4	3	1500	6,7	82	0,83	7	23,0/23,2
AIP100L4	4	1500	8,5	85	0,84	7	29,0/29,2
AIP100L6	2,2	1000	5,6	81	0,74	6	27,1/27,3
AIP100L8	1,5	750	4	76	0,76	3,7	23,5/29,0

23.2 Стандартизация асинхронных электродвигателей

Увязка рядов мощности и установочных размеров

Увязка стандартизированных рядов мощности и установочных размеров производится таким образом, что каждому значению номинальной мощности в зависимости от синхронной частоты вращения или числа полюсов, соответствует определенная высота оси вращения и условная длина станины (S , M или L), т.е. определенные установочные размеры

23.2 Стандартизация асинхронных электродвигателей

Увязка рядов мощности и установочных размеров

Увязка рядов мощностей и установочных размеров регламентируется ГОСТ Р 51689-2000 в двух вариантах:

I - вариант принятый на территории Российской Федерации и некоторых стран СНГ (см.таблицу).

II - вариант, принятый в странах Европейского Союза, соответствующий нормам Европейского комитета по координации электротехнических стандартов (CENELEC)

Пример для 1 – варианта

Увязка рядов мощности и установочных размеров

		ДВИГАТЕЛЬ АСИНХРОННЫЙ				
		Тип АИР 250S6 У2				
		45 кВт	980 мин ⁻¹			
3Ф-Δ/У	380/660 В	90,1/52,0 А	50 Гц	IP55	Кл.изол. F	
ГОСТ183-74	S1	КПД 92,0%	COSφ 0,85	Масса 465 кг		
ТУ У 31.1-37502259-001:2011			№ 1142050287			

Высота оси вращения электродвигателя АИР 250S6 У2 – 250 мм, количество полюсов $2p = 6$, условная длина станины S .

По таблице 1 определяем мощность электродвигателя – 45 кВт, такая же мощность указана и на табличке электродвигателя, т.о. этот электродвигатель изготовлен по ГОСТ Р 51689-2000

Таблица 1

Высота оси вращения	Условная длина станины	Мощность, кВт при числе полюсов					
		2	4	6	8	10	12
56	—	0,18 0,25	0,12 0,18	— —	— —	— —	— —
63	—	0,37 0,55	0,25 0,37	0,18 0,25	— —	— —	— —
71	—	0,75 1,10	0,55 0,75	0,37 0,55	— 0,25	— —	— —
80	—	1,50 2,20	1,10 1,50	0,75 1,10	0,37 0,55	— —	— —
90	L	3,00 —	2,20 —	1,50 —	0,75 1,10	— —	— —
100	S	4,00	3,00	—	—	—	—
	M	5,50	4,00	2,20	1,50	—	—
112	M	7,50	5,50	3,00	2,20	—	—
		—	—	4,00	3,00	—	—
132	S	—	7,5	5,5	4,0	—	—
	M	11,0		7,5	5,5	—	—
160	S	15,0		11,0	7,5	—	—
	M	18,5		15,0	11,0	—	—
180	S	22,0		—	—	—	—
	M	30,0		18,5	15,0	—	—
200	M	37,0		22,0	18,5	—	—
	L	45,0		30,0	22,0	—	—
225	M	55,0		37,0	30,0	—	—
250	S	75,0		45,0	37,0	22,0	—
	M	90,0		55,0	45,0	30,0	—
280	S	110,0		75,0	55,0	37,0	—
	M	132,0		90,0	75,0	45,0	—
315	S	160,0		110,0	90,0	55,0	45,0
	M	200,0		132,0	110,0	75,0	55,0
355	S	250,0		160,0	132,0	90,0	75,0
	M	315,0		200,0	160,0	110,0	90,0

Степень защиты IP

Степень защиты для электрических машин установлена в ГОСТ 17494.

Характеристики степеней защиты и их обозначения определены в ГОСТ 14254.

Этот стандарт устанавливает степени защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, находящимися внутри машины, и от попадания твердых посторонних тел и воды внутрь машины

Степень защиты IP

- Обозначение степени защиты состоит из латинских букв **IP** и **двух цифр**, например **IP23**:
- буквенная часть IP — начальные буквы слов International Protection;
 - первая цифра определяет степень защиты персонала от соприкосновения с токоведущими или вращающимися частями и от попадания посторонних предметов в двигатель;
 - вторая цифра обозначает степень защиты двигателя от попадания воды внутрь корпуса

Степень защиты IP

Первая цифра

Первая цифра	Степень защиты
0	Специальная защита отсутствует.
1	Защита от проникновения внутрь оболочки большого участка поверхности человеческого тела, например руки, и от проникновения твердых тел размером свыше 50 мм.
2	Защита от проникновения внутрь оболочки пальцев или предметов длиной не более 80 мм и от проникновения твердых тел размером свыше 12 мм.
3	Защита от проникновения внутрь оболочки твердых тел (инструментов, проволоки и т.п.) диаметром или толщиной более 2,5 мм.
4	Защита от проникновения внутрь оболочки проволоки и твердых тел размером более 1,0 мм
5	Защита от пыли. Проникновение внутрь оболочки пыли не предотвращено полностью, однако пыль не может проникать в количестве, достаточном для нарушения работы изделия.
6	Пыленепроницаемость. Проникновение пыли предотвращено полностью.

Степень защиты IP

Вторая цифра

Вторая цифра	Степень защиты
0	Степень защиты отсутствует.
1	Защита от капель воды. Капли воды, вертикально падающие на оболочку, не должны оказывать вредного действия на изделие.
2	Защита от капель воды. Капли воды, вертикально падающие на оболочку, не должны оказывать вредного действия на изделие при наклоне его на любой угол до 15° относительно нормального положения.
3	Защита от капель дождя. Дождь, падающий на оболочку под углом до 60° от вертикали, не должен оказывать вредного действия на изделие.
4	Защита от брызг. Вода, разбрызгиваемая на оболочку в любом направлении, не должна оказывать вредного действия на изделие.
5	Защита от водяных струй. Струя воды, выбрасываемая в любом направлении, на оболочку не должна оказывать вредного действия на изделие.
6	Защита от волн воды. Вода при волнении не должна попадать внутрь оболочки в количестве, достаточном для повреждения изделия.

Способы охлаждения IC

Обозначение способов охлаждения состоит из **букв** и **цифр**, например IC01, IC0151, ICW37A81:

- буквенная часть **IC** — начальные буквы слов **International Cooling**;
- **прописные буквы** – вид хладагента: **A** — **воздух**, **W** — **вода**. Если в качестве хладагента использован только воздух, то это буквенное обозначение можно опустить;
- **первая цифра** (от 0 до 6) — условно обозначает устройство цепи для циркуляции хладагента;
- **вторая цифра** (от 0 до 7) — способ его перемещения

Монтажные исполнения IM

Конструктивные исполнения по способу монтажа **IM** устанавливаются ГОСТ 2479.

Условное обозначение конструктивного исполнения и способа монтажа состоит из латинских букв **IM** и **четырёх цифр, например IM2001:**

- буквенная часть **IM** — начальные буквы слов **International Mounting;**
- **первая цифра** — конструктивное исполнение;
- **вторая и третья цифры** — способ монтажа;
- **четвертая цифра** — исполнение конца вала

Монтажные исполнения ИМ

Первая цифра – конструктивное исполнение

1	двигатели на лапах, с подшипниковыми щитами;
2	двигатели на лапах, с подшипниковыми щитами, с фланцем на подшипниковом щите (или щитах);
3	двигатели без лап, с подшипниковыми щитами и с фланцем на одном подшипниковом щите
4	двигатели без лап, с подшипниковыми щитами, с фланцем на станине;
5	двигатели без лап подшипниковых щитов;
6	двигатели на лапах, с подшипниковыми щитами и со стоячковыми подшипниками;
7	двигатели на лапах со стоячковыми подшипниками (без подшипниковых щитов);
8	двигатели с вертикальным валом, кроме двигателей групп от ИМ1 до ИМ4;
9	двигатели специального исполнения по способу монтажа.

Цифры 6-9 в асинхронных двигателях общего назначения не применяются.

Монтажные исполнения IM

Первая цифра – конструктивное исполнение

При сопряжении двигателя с механизмом с помощью *ременной передачи* должно применяться монтажное исполнение **IM1**.

При исполнении **IM2** *несущим является двигатель*, а механизм присоединяется к двигателю.

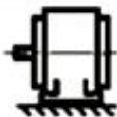
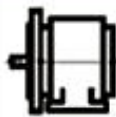
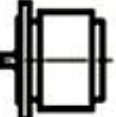















При исполнении **IM2** крепление двигателя и приводного механизма к фундаменту осуществляется с помощью лап двигателя.

При исполнении **IM3** двигатель присоединяется фланцевым щитом к механизму и *несущим уже является механизм*.

Двигатели монтажного исполнения IM2 и IM3 могут применяться при сопряжении с механизмом муфтой и зубчатой цилиндрической передачей

Монтажные исполнения IM

Вторая и третья цифры – способ монтажа

Исполнение по способу монтажа	Вид	Диапазон применения по габаритам	Исполнение по способу монтажа	Вид	Диапазон применения по габаритам	Исполнение по способу монтажа	Вид	Диапазон применения по габаритам
IM1001 (IMB3)		80-315	IM2001 (IMB35)		80-315	IM3001 (IMB5)		80-180
IM1011 (IMV5)		80-250	IM2011 (IMV15)		80-250	IM3011 (IMV1)		80-250
IM1031 (IMV6)		80-250	IM2031 (IMV36)		80-250	IM3031 (IMV3)		80-250
IM1051 (IMB6)		80-250	IM2101 (IMV34)		80	IM3601 1(IMB14)		80
IM1061 (IMB7)		80-250	IM2111 (IMV15)		80	IM3611 (IMV18)		80
IM1071 (IMB8)		80-250	IM2131 (IMV36)		80	IM3631 (IMV19)		80

Монтажные исполнения IM

Четвертая цифра – исполнение конца вала

0	двигатели не имеют выходного конца вала;
1	двигатели имеют один цилиндрический конец вала;
2	двигатели имеют два цилиндрических конца вала;
3	двигатели имеют один конический конец вала;
4	двигатели имеют два конических конца вала;
5	двигатели имеют один фланцевый конец вала;
6	двигатели имеют два фланцевых конца вала;
7	двигатели имеют с одной стороны фланцевый конец вала, а с другой – цилиндрический;
9	Прочие исполнения концов вала.

Цифры 5-9 в асинхронных двигателях общего назначения не применяются.

Если к двигателю нельзя применить ни одну их групп исполнений IM1-IM9, то дается подробное описание исполнения данного двигателя.

Монтажные исполнения IM

Рассмотрим имеющие наибольшее распространение на электродвигателях типы конструктивного исполнения по способу монтажа:

- IM1001 — электродвигатель на лапах с двумя подшипниковыми щитами, горизонтального исполнения с одним цилиндрическим концом вала;

- IM7211 — электродвигатель с двумя стоячковыми подшипниками на лапах, с фундаментной плитой и одним цилиндрическим концом вала;

- IM3011 — электродвигатель вертикального исполнения без лап с двумя подшипниковыми щитами, из которых нижний, расположенный на стороне привода, снабжен фланцем с одним цилиндрическим концом вала;

- IM8421 — электродвигатель с вертикальным валом, без маховика, с подпятником, расположенным над ротором, с двумя направляющими подшипниками по обеим сторонам ротора и одним цилиндрическим концом вала

Классы энергоэффективности IE

Обозначение классов энергоэффективности **состоит из букв и цифры, например IE2:**

- буквенная часть **IE** — начальные буквы термина «**International Energy Efficiency Class**» — международный класс энергоэффективности;

- **цифра** (от **1** до **4**) — условно обозначает класс энергоэффективности.

Так, международный стандарт **IEC 60034-30-1** включает в себя **четыре класса энергоэффективности электродвигателей:**

IE1 – стандартный класс;

IE2 – высокий класс;

IE3 – премиум класс;

IE4 – супер-премиум класс

Электродвигатели с повышенным КПД (энергосберегающие)

В соответствии с ГОСТ Р 51677-2000 в зависимости от требований к уровню энергоэффективности, асинхронные двигатели общепромышленного назначения подразделяются на двигатели с **нормальным** КПД и двигатели с **повышенным** КПД (**энергосберегающие** двигатели). При этом двигатели с повышенным КПД имеют суммарные потери не менее чем на **20% ниже**, чем двигатели с нормальным КПД той же

Электродвигатели с повышенным КПД (энергосберегающие)

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Двигатели с повышенным КПД

дополнительно маркируются строчной буквой «e». Пример: 5АМЗ15М4eУЗ

ВЭМЗ

ДВИГАТЕЛЬ АСИНХРОННЫЙ

WWW.VEMP.RU

3ф-ТИП 5АМЗ15М4eУЗ

Гц	В		кВт	об/мин	А	COS φ
30	380	Δ	200	1485	357	0.89
50	660	Y	200	1485	206	0.89

IP 54
1.58 кг
№ 94
04.15

ГОСТ 31696-2012

РУСЭЛПРОМ

Сделано в России

Виброшумовые характеристики

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Электродвигатели характеризуются

уровнем вибрации - ГОСТ 20815

(МЭК 60034-14) ;

уровнем шума - ГОСТ 16372

(МЭК 60034-9)

Уровень вибрации

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

По уровню вибрации двигатели подразделяются на **три категории:**

N - нормальной точности,

R - повышенной точности,

S - высокой точности

Уровень шума

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Шумовые параметры АД

характеризуются:

- уровнем звукового давления **L_{РА}**;
- уровнем звуковой мощности **L_{WA}**

Сервис - фактор

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

В соответствии с ГОСТ Р 51689-2000 **сервис-фактор** определяется, как **допустимая перегрузка электродвигателя при номинальных напряжении и частоте. При этом превышение температуры обмотки не должно быть больше допустимого для данного класса нагревостойкости системы изоляции**

Сервис - фактор

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Электродвигатели **основного** (**базового**) исполнения могут иметь сервис-фактор, равный **1,1** или **1,15**, т. е. допускать перегрузку на **10** и **15%** соответственно **при номинальных напряжениях и частоте.**

Сервис - фактор

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

При длительной работе двигателя с сервис - фактором (перегрузкой), его ресурс снижается, при этом повышение температуры подшипникового узла требует более частой смены смазки

Климат и категории размещения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Двигатели могут работать длительно при температуре окружающей среды, превышающей максимальную рабочую. В этом случае во избежание недопустимого превышения температуры обмоток отдаваемая двигателем мощность должна быть снижена до следующих значений:

Температура окружающей среды, °С	40	45	50	55	60
Отдаваемая мощность, %	100	96	92	87	82

Климат и категории размещения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Условное обозначение

электродвигателей по климату и категории размещения состоит из

букв и одной цифры, например УХЛ4:

- **буквенная часть** — климатическое исполнение;
- **цифра** — категория размещения

Климат и категории размещения

Климатическое исполнение

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Двигатели имеют исполнения для эксплуатации в макроклиматических районах

с умеренным (У),

тропическим (Т),

умеренно холодным (УХЛ) и

холодным (ХЛ) климатом

Климат и категории размещения

Категория размещения

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Характеристика категорий размещения	Обозначение
Для эксплуатации на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района)	1
Для эксплуатации под навесом или в помещениях (объемах), где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например, в палатках, кузовах, прицепах, металлических помещениях без теплоизоляции, а также в оболочке комплектного изделия категории 1 (отсутствие прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков)	2
Для эксплуатации в закрытых помещениях (объемах) с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, например, в металлических с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях (отсутствие воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения; существенное уменьшение ветра; существенное уменьшение или отсутствие воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)	3
Для эксплуатации в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие воздействия прямого солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха; отсутствие или существенное уменьшение воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)	4
Для эксплуатации в помещениях (объемах) с повышенной влажностью (например, в не отапливаемых и невентилируемых подземных помещениях, в том числе шахтах, подвалах, в почве, в таких судовых, корабельных и других помещениях, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке, в частности, в некоторых трюмах, в некоторых цехах текстильных, гидрометаллургических производств и т.п.).	5

Высота над уровнем моря

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Двигатели предназначены для эксплуатации на высоте до 1000 м над уровнем моря. Двигатели могут эксплуатироваться на высоте, превышающей 1000 м над уровнем моря, и их отдаваемая мощность должна быть снижена до величин указанных в таблице:

Высота над уровнем моря, м	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4300
Отдаваемая мощность, %	100	98	95	92	88	84	80	74

Механические воздействия

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

По условиям в части воздействия механических факторов внешней среды (вибрации, удары) двигатели в соответствии с ГОСТ 17516 подразделяются на группы в зависимости от назначения и места установки

Механические воздействия

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

В соответствии с ГОСТ 51689-2000 двигатели основного (базового) исполнения могут эксплуатироваться в условиях воздействия механических факторов внешней среды, соответствующих группам **M1, M3, M4, M7, M8**, то есть могут устанавливаться на фундаментах и других опорах при вибрации внешних источников с ускорением до 10 м/с^2 частотой до 55 Гц .

Запыленность окружающей среды

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

Двигатели со степенью защиты **IP23** могут работать в средах с содержанием пыли **до 2 мг/м³**, двигатели со степенью защиты **IP44** - **до 10 мг/м³**. При большей концентрации пыли следует применять двигатели со степенью защиты **IP54**

Режимы работы S1 – S8

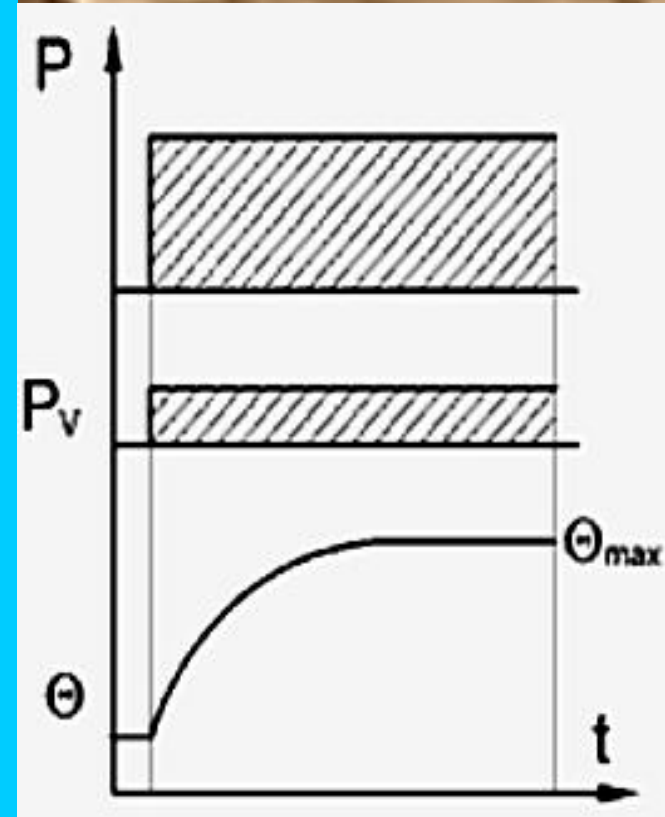
(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

**Электродвигатели
общепромышленного назначения
основного исполнения могут работать
в различных режимах в соответствии
с ГОСТ 28173 (МЭК 34-1)**

Режим работы S1

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

S1 - продолжительный режим работы - работа машины при неизменной нагрузке P и потерях P_v достаточно длительное время для достижения установившейся (неизменной) температуры



Режим работы S2

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

S2 - кратковременный режим

работы - работа машины при неизменной

нагрузке **P** в течение времени **Δt_p** ,

недостаточного для достижения всеми частями машины установившейся

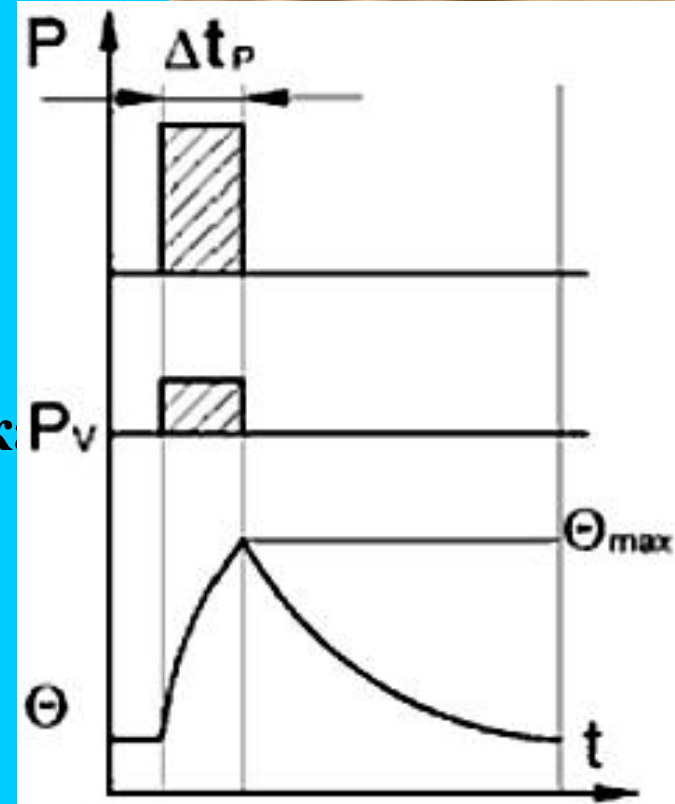
температуры, после чего следует остановка

машины на время, достаточное для

охлаждения машины до температуры, **не**

более чем на 2°C превышающей

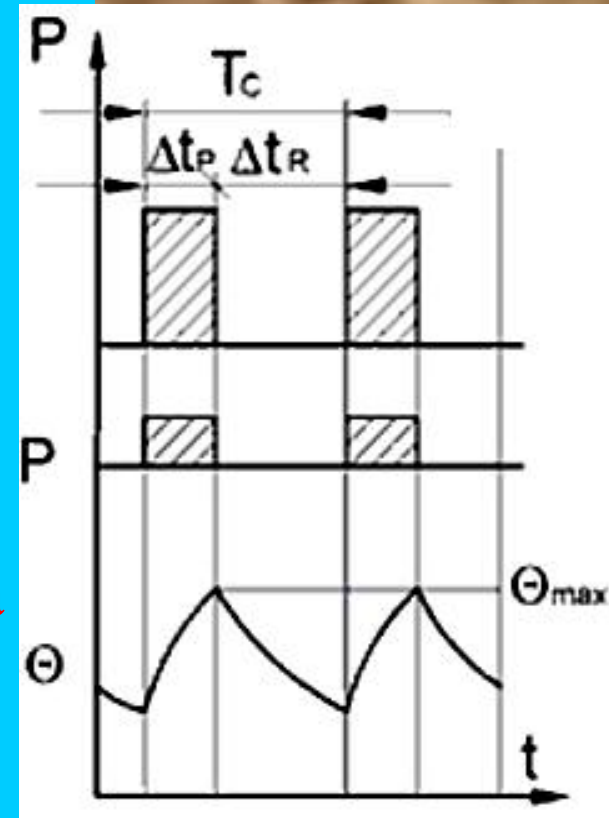
температуру окружающей среды



Режим работы S3

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

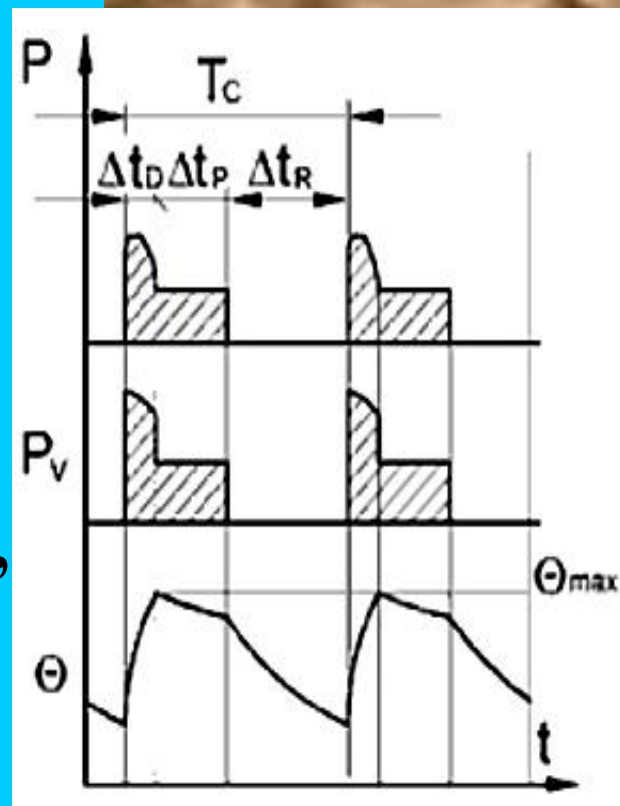
S3 - периодический повторно-кратковременный режим работы - последовательность идентичных циклов работы, каждый из которых включает время работы при неизменной нагрузке, за которое машина не нагревается до установившейся температуры, и время стоянки, за которое машина не охлаждается до температуры окружающей среды. При этом потери при пуске не оказывают влияния на температуру частей машины



Режим работы S4

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

S4 - периодический повторно-кратковременный режим с влиянием пусковых процессов -
последовательность идентичных режимов работы, каждый из которых включает время пуска Δt_D время работы при постоянной нагрузке Δt_P , за которое двигатель не нагревается до установившейся температуры, и время стоянки Δt_R , за которое двигатель не охлаждается до температуры окружающей среды



Режим работы S5

(по каталогу ОАО «ВЭМЗ» 2010 г.)

S5 - периодический повторно-кратковременный режим с влиянием пусковых процессов и электрическим торможением - режим, включающий в себя те же элементы, что и S4, с дополнительным периодом Δt_F быстрого электрического торможения.

Этот режим относится к двигателям для привода лифтов

