



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

ОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ
«ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

ШКОЛА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

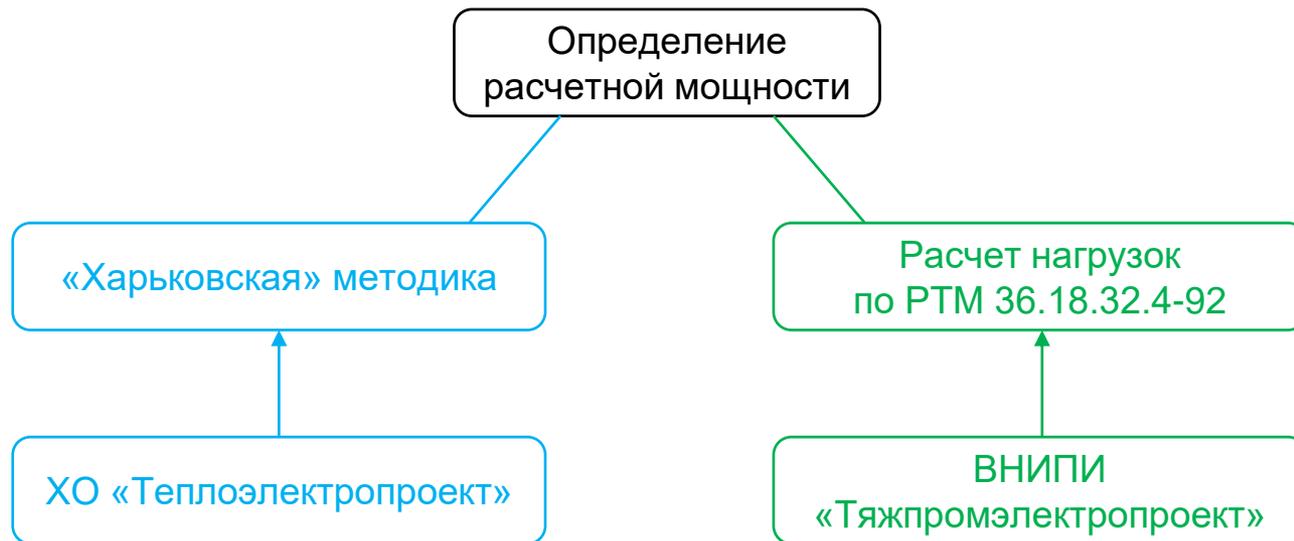
Проектирование систем электроснабжения в сетях до 1 кВ

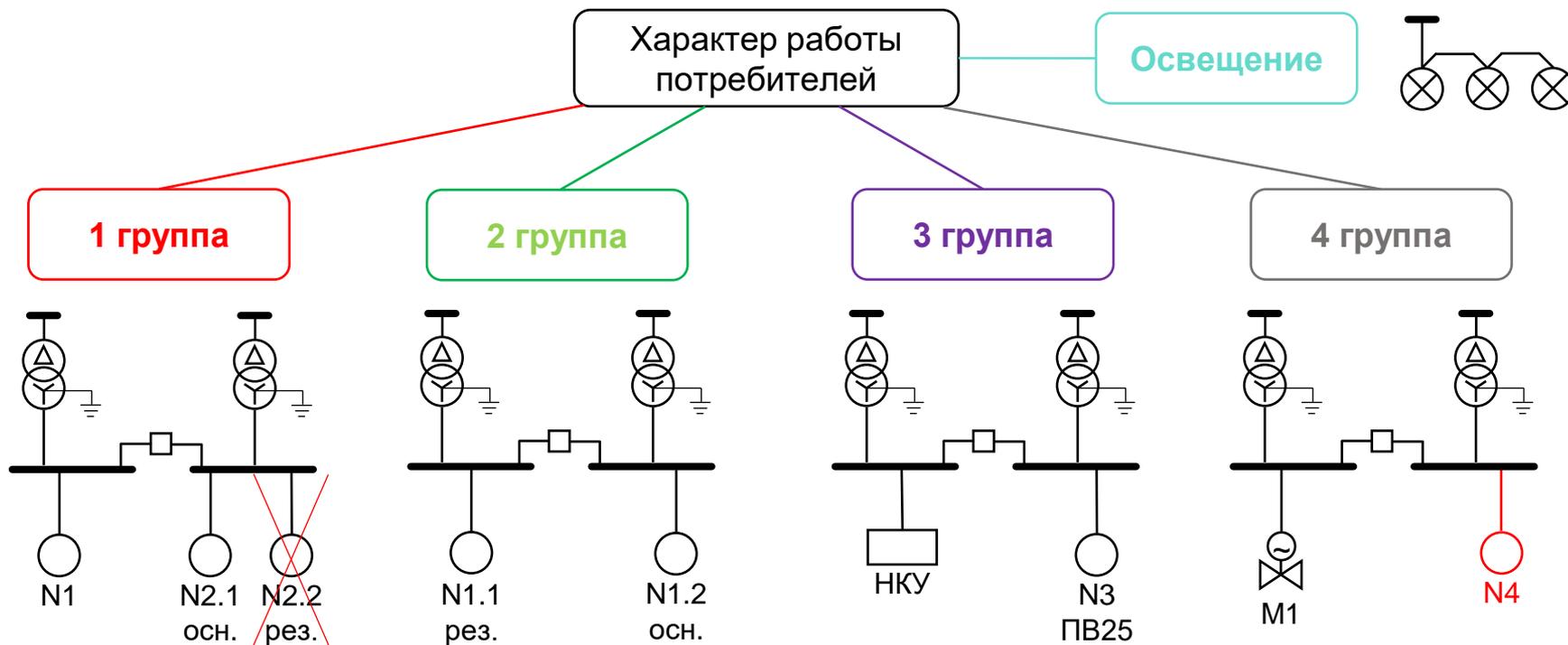
Занятие 3

- «Харьковская» методика
- Расчет нагрузок по РТМ 36.18.32.4.-92
- Нормативно-техническая документация

Цели и задачи

Цель занятия: изучение и демонстрация способов определения расчетной мощности объекта с учетом особенности работы всех действующих потребителей







Форма расчетной таблицы:

№ п/п	Наименование электроприемника	Номинальная мощность электроприемника	Количество				Итоговая номинальная активная мощность
			Установлено	Рабочих	Резервных	Присоединено к рассчитываемому трансформатору	
1	2	3	4	5	6	7	8

«Харьковская» методика. Пример расчета



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

№ п/п	Наименование электроприемника	Тип электроприемника	Номинальная мощность, кВт	Количество элементов, шт			Трансформаторы собственных нужд				Примечание
				Установлено	Рабочие	Резервные/ремонтные	Т1 Секция 1		Т2 Секция 2		
							Кол-во, шт	Мощность, кВт	Кол-во, шт	Мощность, кВт	
Постоянно работающие электроприемники, всегда подключенные к трансформатору (K=1,0)											
1	Насос перекачки масла	АИРБС112М4	5,5	2	2	–/–	–	–	2	11	
2	Приточная вентиляция	АИР200L6	30	6	6	–/–	3	90	3	90	
3	Шкафы управления СШО	–	5,7	2	2	–/–	1	5,7	1	5,7	
4	Шкафы управления насосами	–	18,7	5	5	–/–	2	37,4	3	56,1	
5	Холодильная машина	–	17	2	2	–/–	2	34	–	–	
	P1 (кВт)	–	–	–	–	–	–	169,1	–	162,8	
	S1=K· P1 (кВ·А)	–	–	–	–	–	–	169,1	–	162,8	
Постоянно работающие электроприемники, не всегда подключенные к трансформатору (K=0,7)											
1	Насос-дозатор	АИР71В4	0,75	2	1	1/–	1	0,75	1	0,75	
2	Газодувка системы сжигания водорода	АИР112М2	7,5	3	1	1/1	1	7,5	1	7,5	
3	Насос циркуляционный	4А200L4	45	4	2	2/–	2	90	2	90	
4	Система кондиционирования	–	35,65	2	1	1/–	1	35,65	1	35,65	
	P2 (кВт)	–	–	–	–	–	–	133,9	–	133,9	
	S2=K· P2 (кВ·А)	–	–	–	–	–	–	93,73	–	93,73	

«Харьковская» методика. Пример расчета

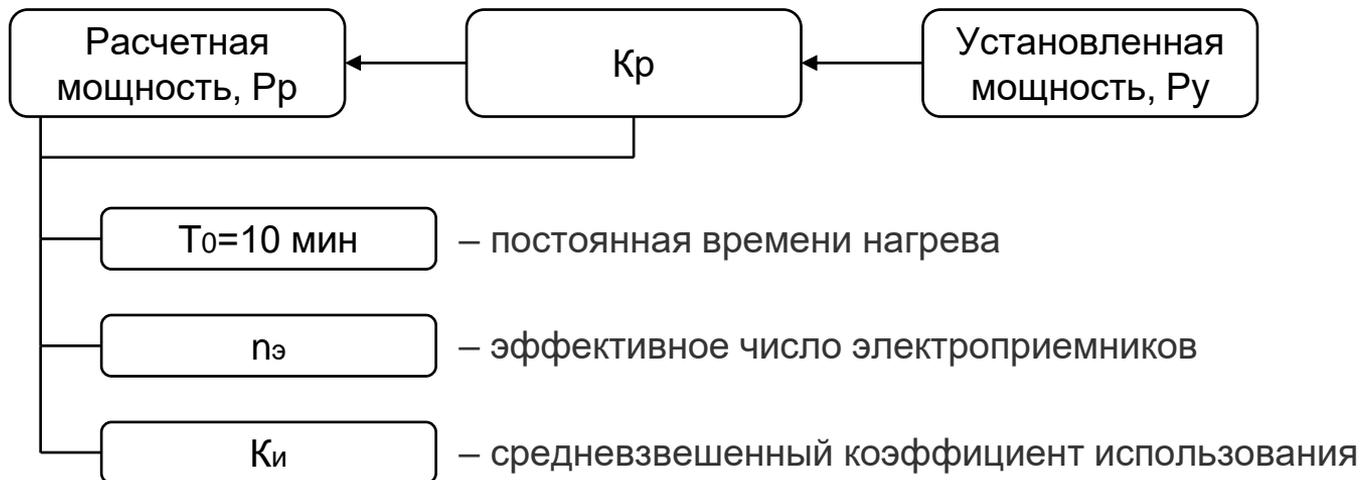


АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

№ п/п	Наименование электроприемника	Тип электроприемника	Номинальная мощность, кВт	Количество элементов, шт			Трансформаторы собственных нужд				Примечание
				Установлено	Рабочие	Резервные/ремонтные	Т1 Секция 1		Т2 Секция 2		
							Кол-во, шт	Мощность, кВт	Кол-во, шт	Мощность, кВт	
Периодически работающие электроприемники (K=0,15)											
1	Насос отбора проб	AIP80B2	2,2	4	4	—/—	4	8,8	—	—	
2	Сборки НКУ-0,4 управления арматурой	—	21,4	29	29	—/—	12	256,8	17	363,8	
3	Электронагреватель	—	1,3	14	14	—/—	8	10,4	6	7,8	
4	Воздушно-тепловая завеса	—	2,9	9	9	—/—	6	17,4	3	8,7	
	P ₃ (кВт)	—	—	—	—	—	—	293,4	—	380,3	
	S ₃ =K · P ₃ (кВ·А)	—	—	—	—	—	—	44,01	—	57,05	
Эпизодически работающие электроприемники (K=0)											
1	Кран мостовой	—	17,2	4	4	—/—	3	51,6	1	17,2	
	P ₄ (кВт)	—	—	—	—	—	—	63,6	—	29,2	
	S ₄ =K · P ₄ (кВ·А)	—	—	—	—	—	—	0	—	0	
Освещение (K=0,8)											
1	Рабочее освещение	—	—	2	2	—/—	1	18,9	1	14,7	
	P ₅ (кВт)	—	—	—	—	—	—	18,9	—	14,7	
	S ₅ =K · P ₅ (кВ·А)	—	—	—	—	—	—	15,12	—	11,76	
Итого: S= S ₁ + S ₂ + S ₃ + S ₄ + S ₅								319,96		325,34	

Расчет электрических нагрузок

Расчет электрических нагрузок – это определение перегрузочной способности элемента электроснабжение, его ответ на наибольшее возможное тепловое воздействие



Расчет электрических нагрузок для питающих сетей до 1 кВ



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Основные правила и допущения:

1. Последовательность расчета обратна направлению электропитания
2. Электроприемники группируются по категориям с одинаковыми K_i и $\cos(\varphi)$
3. В расчете не учитываются резервные, ремонтные электроприемники
4. В расчете не учитываются электроприемники, работающие кратковременно
5. В расчете не учитываются электроприемники, работающие в аварийных режимах
6. Электроприемники с $P_B = XX\%$ не приводятся к $P_B = 100\%$
7. Однофазные электроприемники вводятся в расчет как эквивалентные трехфазные

Расчет нагрузок по РТМ 36.18.32.4.-92. Пример расчета



Исходные данные						Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_{\Sigma} = (\sum P_n)^2 / \sum n \cdot P_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки, K_p	Расчетная мощность			
по заданию технологов				по справочным данным		$K_i \cdot P_n$	$K_i \cdot P_n \cdot \text{tg}(\phi)$	$n \cdot P_n^2$			Активная, кВт $P_p = K_p \cdot K_i \cdot P_n$	Реактивная, квар $Q_p = 1,1 \cdot \sum K_i \cdot P_n \cdot \text{tg}(\phi)$ ($n_{\Sigma} \leq 10$) $Q_p = \sum K_i \cdot P_n \cdot \text{tg}(\phi)$ ($n_{\Sigma} > 10$)	Полная, кВА $S_p = (P_p^2 + Q_p^2)^{0,5}$	Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} \cdot U_n)$
Наименование ЭП	Кол-во ЭП, шт. *	Номинальная (установленная) мощность, кВт		Коэффициент использования, K_i	Коэффициент реактивной мощности $\cos(\phi) / \text{tg}(\phi)$									
		Одного ЭП P_n	Общая $P_n = n \cdot P_n$											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
РУ-1														
Насос циркуляционный импортный	2	15	30	0,7	0,85/0,62	21,00	13,01	450,00						
Насос дренажный отечественный	1	5,5	5,5	0,8	0,82/0,07	4,40	3,07	30,25						
Кран мостовой, ПВ=40%	1	9	9	0,2	0,5/1,73	1,80	3,12	81,00						
Приточная-вытяжная вентиляция	3	7,5	22,5	0,8	0,85/0,62	18,00	11,6	168,75						
Шкаф КИПиА, ~220 В, 3 кВт	1	9	9	0,95	0,95/0,33	8,55	2,81	81						
Запорный клапан	10	1,3	13											
Итого силовые ЭП	8		76	0,71	0,83/ -	53,75	33,17	811	7	1,00	53,75	36,49	64,96	98,70

Расчет нагрузок по РТМ 36.18.32.4.-92. Пример расчета



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Исходные данные					Расчетные величины				Эффективное число ЭП $n_{\Sigma} = (\sum P_n)^2 / \sum n \cdot P_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки, K_p	Расчетная мощность			
по заданию технологов			по справочным данным		$K_i \cdot P_n$	$K_i \cdot P_n \cdot \text{tg}(\phi)$	$n \cdot P_n^2$	Активная, кВт $P_p = K_p \cdot K_i \cdot P_n$			Реактивная, квар $Q_p = 1,1 \cdot \sum K_i \cdot P_n \cdot \text{tg} \phi$ ($n_{\Sigma} \leq 10$) $Q_p = \sum K_i \cdot P_n \cdot \text{tg} \phi$ ($n_{\Sigma} > 10$)	Полная, кВА $S_p = (P_p^2 + Q_p^2)^{0,5}$	Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} \cdot U_n)$	
Наименование ЭП	Кол-во ЭП, шт. n	Номинальная (установленная) мощность, кВт		Коэффициент использования, K_i										Коэффициент реактивной мощности $\cos(\phi) / \text{tg}(\phi)$
		Одного ЭП P_n	Общая $P_n = n \cdot P_n$											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
РУСН														
РУ-1	8		76	0,71		53,75	33,17	811						
РУ-2	12		28,05	0,49		13,64	13,78	126,14						
Чиллер	1	90	90	0,8	0,85/0,62	72,00	44,62	8100						
Еще какой-нибудь потребитель	2	21	60	0,65	0,75/0,88	27,30	24,08	882						
Итого силовые ЭП	13		236,05	0,71	0,85/ -	166,69	115,65	9919,14	5	1,03	171,69	127,21	213,68	324,66
Рабочее освещение			4,7		0,95/ -						4,7	1,54		
Аварийное освещение			2,3		0,95/ -						2,3	0,76		
ИТОГО			243,05		0,84/ -						178,69	129,51	220,69	335,30

Рубрика «Винни-Пух и все-все-все необходимые нормативно-технические документы»

- 1073-Э. Указания по выбору мощности трансформаторов собственных нужд для питания сети 380 В (1 этап)
- 750-Э. Типовая методика определения расчетных нагрузок при выборе трансформаторов собственных нужд 0,4 кВ. Образцы расчетов института "Теплоэлектропроект"
- РТМ 26.18.32.4-92. Указания по расчету электрических нагрузок
- М788-1066. Пособие к указаниям по расчету электрических нагрузок
- М788-1069. Справочные данные по расчетным коэффициентам электрических нагрузок



Ссылка на группу в Telegram (на личном мобильном устройстве):

https://t.me/+Dcoou_kCOOo0MWFj

