

1, 2 ПОДГРУППЫ

МДК 02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

Преподаватель: Головятинская Марина Анатольевна

Группа 37

Дата 20.03.2020г.

Тема занятия: Расчет электрической нагрузки в сетях 0,38 кВ и в сетях 10...35 кВ

Вид занятия: Курсовое проектирование

Цель: Выполнить расчет электрической нагрузки в сетях 0,38 кВ и в сетях 10...35 кВ по индивидуальным темам курсовых проектов

➤ Расчет электрических нагрузок внутренних электрических сетей

Создание любого объекта начинается с его проектирования. Не простое суммирование установленных (номинальных) мощностей ЭП предприятия, а определение ожидаемых (расчетных) значений электрических нагрузок является первым и основополагающим этапом проектированием СЭС.

Электрические нагрузки определяют для выбора числа и мощности трансформаторов, для проверки токоведущих частей по нагреву, для правильного выбора защитных устройств.

Для проектирования электрических сетей, подстанций и станций нужно знать нагрузки отдельных электроприемников и их групп, т. к. завышение ожидаемых нагрузок приводит к удорожанию строительства, перерасходу проводникового материала и неоправданному увеличению мощности трансформаторов и прочего оборудования. Занижение может привести к уменьшению пропускной способности электросети, к лишним потерям мощности, перегреву проводов, кабелей и трансформаторов, а следовательно, к сокращению срока их службы.

В практике проектирования систем электроснабжения применяют различные методы определения электрических нагрузок. Расчет может производиться по:

- Установленной мощности и коэффициенту спроса;
- Средней мощности и отклонению расчетной нагрузки от средней (статистический метод);
- Средней мощности и коэффициенту максимума (метод упорядоченных диаграмм).
- Удельному расходу электроэнергии на единицу продукции при заданном объеме выпуска продукции за определенный период времени;
- Удельной нагрузке на единицу производственной площади;
- Графикам электрических нагрузок;
- Максимальной расчетной мощности с учетом коэффициента одновременности.

Последние методы чаще всего применяются при расчете электрических нагрузок в сельском хозяйстве.

Существующие методы определения расчетных нагрузок основаны на обработке экспериментальных и практических данных об электрических нагрузках действующих предприятий.

Режимы работы приемников электроэнергии разнообразны и изменяются во времени.

- **Приведение мощностей 3-фазных электроприемников к длительному режиму**

На предприятиях наряду с электроприемниками, работающими в длительном режиме, имеются приемники повторно-кратковременного режима (ПКР). Для них номинальную мощность определяют по паспортной мощности путем приведения ее к длительному режиму работы (ПВ=1) в соответствии с формулами:

$$P_n = P_n - \text{ для электроприемников ДР;}$$

$$P_n = P_n \sqrt{ПВ} - \text{ для электроприемников ПКР;}$$

$$P_n = S_n \cos \varphi \sqrt{ПВ} - \text{ для сварочных трансформаторов;}$$

$$P_n = S_n \cos \varphi - \text{ для трансформаторов ДР,}$$

где P_n, P_n - приведенная и паспортная активная мощность, кВт;

S_n - полная паспортная мощность, кВ·А;

ПВ – продолжительность включения, отн. ед.

- **Нагрузка осветительной установки**

- определяется методом удельной нагрузки на единицу производственной площади.

Этот метод применяют при проектировании сетей, характеризующихся большим числом приемников малой и средней мощности, равномерно распределенных по площади помещения.

Расчетную нагрузку группы приемников определяют по формуле

$$P_p = P_{уд} F,$$

Где $P_{уд}$ - удельная расчетная мощность на 1 м² производственной площади, кВт/м²; F - площадь размещения приемников группы, м².

Для осветительных установок с лампами накаливания и газоразрядными лампами равна $P_{уд} = 9 \dots 11$ Вт/м².

- Мощность светильников хозяйственных дворов принимают из расчета 250 Вт на помещение и 3 Вт на 1м погонной длины периметра хоздвора.
- Электрическая нагрузка наружного освещения улиц определяется типом светильника, шириной улиц и их покрытием. Значения электрической нагрузки уличного освещения в сельских населенных пунктах приведены в таблице 2

- **Подсчет электрических нагрузок в сетях 0,4 кВ**

производится путем суммирования расчетных нагрузок на вводах потребителей, а в сетях 6...20 кВ – путем суммирования расчетных нагрузок ТП 6...20/0,4 кВ отдельно для дневного и вечернего максимума нагрузок.

Максимальную расчетную мощность на участках сетей 0,38...20 кВ определяют с учетом коэффициентов одновременности, если суммируемые

нагрузки не отличаются одна от другой более чем в 4 раза, и табличным методом, если отличаются более чем в 4 раза.

Расчетную мощность участка линии при суммировании с учетом коэффициента одновременности определяют по формуле:

$$P_{\text{расч.д}} = K_0 \sum P_{\text{эл.д}},$$

$$P_{\text{расч.в}} = K_0 \sum P_{\text{эл.в}}$$

где K_0 - коэффициент одновременности,

$P_{\text{эл.д}}$, $P_{\text{эл.в}}$ – дневная и вечерняя активная мощность электроприемника.

Определение расчетных нагрузок допускается по одному дневному режиму при суммировании производственных потребителей и одному вечернему при суммировании бытовых потребителей.

Коэффициенты одновременности для суммирования электрических нагрузок в сетях 0,38 кВ приведены в таблице 1 .

Таблица 1- Значения коэффициентов одновременности

Наименование потребителя	Число потребителей					
	2	3	5	7	10	15
Производственные потребители	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60

Полную расчетную мощность $S_{\text{расч}}$ (кВ·А) на участках сетей 0,38...35 кВ определяют делением расчётной активной мощности участка на соответствующий коэффициент мощности.

$$S_{\text{расч}} = P_{\text{расч}} / \cos \varphi ;$$

Коэффициент мощности выбирают в зависимости от характера нагрузки. Значения коэффициентов мощности приведены в таблице 2 .

Полная дневная мощность определяется:

$$S_{\text{расч.д}} = P_{\text{расч}} / \cos \varphi_{\text{д}} ;$$

Полная вечерняя мощность определяется:

$$S_{\text{расч.в}} = P_{\text{расч}} / \cos \varphi_{\text{в}}.$$

• Расчётную нагрузку на шинах 0,4 кВ

ТП 6...35/0,4 кВ определяют следующим образом:

Все потребители, которые намечено присоединить к проектируемой ТП, делят на группы. Определяют расчетную мощность каждой группы по формуле с использованием коэффициента одновременности

$$P_{\text{расч.}} = K_0 \sum P_{\text{эл}}$$

- расчётную мощность (кВт) определяют путём суммирования расчетных мощностей всех групп табличным методом .

-расчётную мощность (кВ·А) определяют с учётом коэффициента мощности по формуле

дневная мощность определяется:

$$S_{\text{д}} = P_{\text{расч}} / \cos \varphi_{\text{д}} ;$$

вечерняя мощность определяется:

$$S_{\text{в}} = P_{\text{расч}} / \cos \varphi_{\text{в}}.$$

Таблица 2 - Коэффициенты мощности на вводе потребителей и трансформаторных подстанций

Наименование потребителя	$\cos \varphi_{д}$	$\cos \varphi_{в}$
Животноводческие и птицеводческие помещения	0,75	0,85
То же, с электрообогревом	0,92	0,96
Отопление и вентиляция животноводческих помещений	0,99	0,99
Кормоцеха	0,75	0,78
Зерноочистительные тока, зернохранилища	0,70	0,75
Установка для орошения и дренажа почвы	0,80	0,80
Парники и теплицы на электрообогреве	0,92	0,96
Мастерские, тракторные станы, гаражи для машин	0,70	0,75
Мельницы, маслобойни	0,80	0,85
Цеха для переработки продукции	0,75	0,80
Общественные учреждения и коммунальные предприятия	0,85	0,90
Жилые дома без электроплит	0,90	0,93
ТО же, с электроплитами и водонагревателями	0,92	0,96
Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ:		
с производственной нагрузкой	0,70	0,75
с коммунально-бытовой нагрузкой	0,90	0,92
со смешанной нагрузкой	0,80	0,83

➤ **Расчет электрических нагрузок потребителей внешних электрических сетей**

Полная нагрузка потребителя рассчитывается по формулам:

$$S_{д}=\sqrt{P_{д}^2+Q_{д}^2} \quad S_{в}=\sqrt{P_{в}^2+Q_{в}^2}$$

где $S_{д}$ и $S_{в}$ – полная дневная и вечерняя нагрузка потребителя, кВА;

$P_{д}$ и $P_{в}$ – активная дневная и вечерняя нагрузка потребителя, кВт;

$Q_{д}$ и $Q_{в}$ – реактивная дневная и вечерняя нагрузка потребителя, кВар;

Значения активных и реактивных нагрузок приведены в таблице приложения к заданию.

Если установленная мощность потребителя в задании (Руст.з) и таблице приложения к заданию не совпадают – рассчитывают коэффициент корректировки нагрузок:

$$K_{к}=\text{Руст.з} * \text{Руст.т},$$

где Руст.з. – установленная мощность потребителя приведенная в задании;

Руст.т. – установленная мощность потребителя приведенная в приложении к заданию.

На этот коэффициент умножают значения активной и реактивной нагрузки, приведенные в таблице 1 приложения.

Полученные результаты сводят в таблицу 3.

Таблица 3 – Нагрузки потребителей

Наименование потребителя	Кк	Дневной максимум			Вечерний максимум		
		P_d (кВт)	Q_d (кВар)	S_d (кВА)	P_v (кВт)	Q_v (кВар)	S_v (кВА)
1							
.							
.							

Задание: Выполнить расчет электрических нагрузок потребителей по своей теме

Выполненные задания отправляйте на электронную почту
golovyatinskaya62@mail.ru