

МДК 02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций

Преподаватель: Головятинская Марина Анатольевна

Группа 37

Дата 25.03.2020г.

Тема занятия: Нормы и средства обеспечения надежности электроснабжения сельских потребителей

Вид занятия: Урок

Цель: Знать нормы и средства обеспечения надежности электроснабжения сельских потребителей

Задание 1: Укажите, как должны снабжаться электроэнергией потребители различных категорий.

Законспектируйте нормативы надежности (таблица 1).

Надежность электроснабжения — способность электрической системы в любой момент времени снабжать электрической энергией присоединенные к ней потребители. Нарушения надежности, то есть перерывы в подаче электроэнергии, наносят невосполнимый ущерб сельскохозяйственным объектам. Этот ущерб определяют, с одной стороны, простоями, а с другой — порчей продукции.

В соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) все электроприемники (потребители электроэнергии) делят на три категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения.

К первой категории относят потребителей, перерыв в электроснабжении которых может повлечь за собой: опасность для жизни людей, значительный ущерб народному хозяйству, повреждение дорогостоящего основного оборудования, болезнь и гибель животных, массовый брак, порчу сельскохозяйственной продукции, нарушение сложных технологических процессов.

Потребители первой категории — животноводческие фермы и комплексы по производству молока на 400 и более коров; по выращиванию и откорму молодняка КРС на 5 тыс. и более голов в год; по выращиванию нетелей на 3 тыс. и более скотомест; площадки по откорму КРС 5 тыс. и более голов в год; комплексы по выращиванию и откорму 12 тыс. и более свиней в год. Птицефабрики: по производству яиц с содержанием 100 тыс. и более кур-несушек; мясного направления по выращиванию 1 млн и более бройлеров в год; по выращиванию племенного стада кур на 25 тыс. и более голов, а также гусей, уток и индеек 10 тыс. и более голов.

Из состава потребителей этой категории выделяют особую группу, бесперебойная работа которой необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов, пожаров и повреждений дорогостоящего основного оборудования.

Потребителей первой категории следует обеспечивать электроэнергией от двух независимых взаимно резервируемых источников питания. При нарушении питания от одного из них перерыв в электроснабжении допускается лишь на время автоматического восстановления питания. Для электроснабжения особой группы потребителей этой категории должно предусматриваться дополнительное питание от третьего независимого источника.

Для потребителей первой категории перерыв в электроснабжении допускается на время автоматического ввода резервного питания, то есть разрешенная частота отказа для потребителей первой категории равна нулю.

Ко второй категории относят потребителей, перерыв в электроснабжении которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих и механизмов, нарушению нормальной деятельности значительного числа городских и сельских жителей.

Потребители второй категории — животноводческие и птицеводческие фермы с меньшей производственной мощностью, чем указано выше для потребителей первой категории; тепличные комбинаты и рассадные комплексы; кормоприготовительные заводы и отдельные цеха при механизированном приготовлении раздачи кормов; картофелехранилища вместимостью более 500 т с холодоснабжением и активной вентиляцией; холодильники для хранения фруктов вместимостью более 600 т; инкубационные цеха рыбоводческих хозяйств и ферм.

Потребителей второй категории рекомендуется обеспечивать электроэнергией от двух источников питания. При нарушении электроснабжения от одного из них допустимы перерывы в электроснабжении на время, необходимое для включения резервного питания дежурным персоналом или выездной оперативной бригадой.

В зоне централизованного электроснабжения вторым источником питания может служить РТП35-110/10(6) кВ (районная трансформаторная подстанция) или другая секция шин 10(6) кВ той же двухтрансформаторной подстанции с двухсторонним питанием от сети 35... 110 кВ, от которой осуществляется основное питание.

При технико-экономическом обосновании в качестве второго источника можно использовать резервную дизельную электростанцию.

К третьей категории относят все остальные электроприемники, не вошедшие в перечень первой и второй категорий.

Для сельскохозяйственных потребителей и электроприемников второй и третьей категорий установлены допустимые (предельные) **нормативы надежности** в виде двух показателей: частоты отказов за год и средней длительности аварийных (вынужденных) отключений. Нормативы надежности сельскохозяйственных потребителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Нормативы надежности

Категории	Допустимые показатели		Примечание
	по надежности	частота отказов за год (не более)	
2	2,3	Меньше 4	—
2	0,1	4...10	При расчетной нагрузке 120 кВт и более
2	0,2	4...10	При расчетной нагрузке менее 120 кВт
3	3	Сутки и меньше	—

Анализ схем электроснабжения с точки зрения обеспечения нормируемого уровня надежности

В соответствии с нормами надежности максимальное время перерывов электроснабжения в год для потребителей второй категории, не допускающих перерыв более 0,5 ч равно 1,25 ч/год и для потребителей выдерживающих перерыв до 4ч равно 9,2 ч/год.

Для оценки фактического уровня надежности существующих СЭС 0,4-110 кВ время перерывов электроснабжения за год из-за вероятных отказов элементов схемы следует сравнивать с нормой ($T=1,25$ ч/год и 9,2 ч/год).

В качестве примера приведены данные о пределах изменения частоты отказов - ψ средней длительности аварийных отключений- ϕ , произведения частоты плановых отключений- l на среднюю длительность плановых отключений - t для некоторых элементов СЭС.

Таблица 2-Пределы изменения показателей надежности элементов СЭС

Элемент схемы	ψ , отказ/год	ϕ , ч/отказ	$l*t$, ч/год
ВЛ 110кВ (на 100 км)	0,5...5	10...14	40...120
Выключатель 110кВ	0,015...0,05	23...50	30...35
Разъединитель 110кВ	0,0001...0,015	2...4	2...8
Трансформатор 110/10кВ	0,005...0,03	90...200	25...30
Выключатель 10кВ	0,0004...0,25	1,5...10	2,4...18
Разъединитель 10кВ	0,0001...0,075	1,5...4	2...8
Кабель 10кВ (на 100км)	0,5...5	12...40	0...8
ВЛ 10кВ (на 100 км)	2...2,5	4,8...12	0...34
Трансформатор 10/0,4кВ	0,0015...0,12	10...100	5...15
Предохранитель 10кВ	0,02...0,25	2	0

Таблица 3-Частота отказов ВЛ 0,38

Элемент схемы	щ, отказ/год	ф, ч/отказ	л отказа/год	t, час/отказ
ВЛ 0,4 кВ	25	1,7	0,17	-
ВЛ 6-10кВ	7,64	5	0,17	-
ВЛ 35кВ	0,72	10	1,2	15
ВЛ 110кВ	0,66	11	1,6	15,5

Для повышения надежности электроснабжения могут быть использованы различные средства. Это обеспечивает, с одной стороны, экономический эффект за счет уменьшения ущерба от перерывов в электроснабжении, с другой стороны, требуются дополнительные затраты на сами средства.

Задание 2: Составьте перечень средств и мероприятий по повышению надежности электроснабжения

Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения

делят на две группы — организационно-технические и технические.

К основным **организационным мероприятиям** относятся:

- а) выбор оптимальных мест размыкания воздушных линий (ВЛ) напряжением 10...35 кВ с двухсторонним питанием;
- б) поддержание оптимальных уровней напряжения на шинах 10кВ районных трансформаторных подстанций (РТП) 110...35/10кВ и на шинах 0,38 кВ трансформаторных подстанций или пунктов (ТП) 10,04 кВ;
- в) отключение одного из трансформаторов в режимах малых нагрузок на двухтрансформаторных подстанциях, а также трансформаторов на подстанциях с сезонной нагрузкой;
- г) выравнивание нагрузок фаз в сетях напряжением 0,38кВ;
- д) сокращение сроков ремонта и технического обслуживания(ТО) линий, трансформаторов и распределительных устройств;
- е) снижение расхода энергии на собственные нужды подстанции.

Организационные мероприятия, а также мероприятия по совершенствованию систем учета электроэнергии, как правило, не требуют значительных первоначальных затрат. И поэтому их проводить всегда целесообразно.

К основным **техническим мероприятиям** относят:

- а) установку в сетях статических конденсаторов, в том числе батарей с автоматическим регулированием мощности;
- б) установку на РТП 110...35/10 кВ трансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой (РН);
- в) замену недогруженных и перегруженных трансформаторов на потребительских ТП;

г) повышение пропускной способности сетей путем строительства новых линий и подстанций;

д) замену проводов на перегруженные линиях, в том числе ответвлений от ВЛ напряжением 0,38 кВ к зданиям;

е) перевод электрических сетей на более высокое номинальное напряжение.

Максимальный эффект от повышения надежности электроснабжения может быть получен при комплексном использовании различных мероприятий и средств.

**Выполненные задания отправляйте на электронную почту
golovyatinskaya62@mail.ru**