

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электроснабжения

**ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ
СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИКИ**

*Методические указания к практическим занятиям
по расчету численности ремонтно-эксплуатационного
персонала распределительных электросетей*

Факультет электроэнергетический

Направление подготовки 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника»
Магистерская программа «Электроснабжение»

Вологда
2014

УДК 621.314 (075.8)

Организация управления системой электроснабжения. Экономика энергетики: методические указания к практическим занятиям по расчету численности ремонтно-эксплуатационного персонала распределительных электросетей / сост. Л.П.Летунова.- Вологда: ВоГУ, 2014.- 16 с.

В работе представлены методические указания по выполнению практического задания по расчету численности ремонтно-эксплуатационного персонала распределительных электросетей, предусмотренного программой подготовки студентов по направлению 140400.68 « Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки « Электроснабжение».

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГУ

Составитель Л.П. Летунова, канд. экон. наук, доцент

Рецензент Т.Л. Харионовская, канд. экон. наук

Подписано в печать 30.10.2014. Усл. печ. л. . Тираж экз.

Печать офсетная. Бумага офисная. Заказ № _____

Отпечатано: РИО ВоГУ, г. Вологда, ул. С. Орлова, 6

ВВЕДЕНИЕ

Целью данных практических работ является лучшее усвоение теоретического материала и приобретение практических навыков. Перед каждым практическим занятием студент должен изучить теоретические положения, необходимые для выполнения работы. Исходными данными является индивидуальная схема электроснабжения и приложения 1-10.

Работа выполняется и оформляется в виде отчета во время занятия. В отчете приводятся все используемые при выполнении таблицы и формулы расчетов. Отчет защищается в конце данного занятия или в начале следующего, при этом студент должен продемонстрировать понимание экономического смысла анализируемых показателей и их взаимосвязи между собой.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Цель работы: ознакомиться с системой планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации оборудования электрических сетей. Уметь рассчитать численность эксплуатационного персонала распределительных сетей на основе нормативов численности промышленно-производственного персонала распределительных электрических сетей.

Общие положения

1. Организация труда рабочих, руководителей, специалистов и служащих электросетей (ЭС), принятая при разработке нормативов, соответствует типовым проектам организации структурных подразделений и типовым проектам организации рабочих мест.

Предусматривается применение прогрессивных методов организации и проведения обслуживания и ремонта распределительных электрических сетей.

2. Оперативное обслуживание мощных системных подстанций 110/220 кВ осуществляется круглосуточно одним электромонтером в смене.

Круглосуточное оперативное обслуживание подстанций одним электромонтером в смене производится с правом отдыха в ночное время.

При расположении диспетчерского пункта района электрических сетей (РС) на подстанциях 35-10 кВ осуществляется совмещение диспетчерских функций по РЭС оперативным обслуживанием подстанции.

3. Оперативное обслуживание подстанций 35-110 кВ с дежурством «на дому» осуществляется только на подстанциях 35-110 кВ, которые удалены от других на расстояние более 30-40 км.

Оперативное техническое обслуживание подстанций 35-110 кВ, питающих, в основном, сельскохозяйственных потребителей, производят оперативно-выездные бригады, обслуживающие подстанции совместно с электрическими сетями 04 кВ (ОВБ и РС и ПС). Этой формой обслуживания в энергосистеме охватывается не менее 40% общего количества подстанций 35-110 кВ.

4. Оперативное и техническое обслуживание подстанций 35-220 кВ, расположенных в промышленных районах, производят оперативно-выездные бригады, обслуживающие только подстанции (ОВБ ПС).

Работа ОВБ ПС в зависимости от местных условий организуется круглосуточной, с правом отдыха в ночное время, или в одну-две смены дневных, с передачей обслуживания подстанций в остальное время ОВБ ПС, работающей круглосуточно.

Количество подстанций 35-220 кВ, закрепляемых за ОВБ ПС, обеспечивает проезд между наиболее удаленными подстанциями, за время, не превышающее 1 час.

Полная загрузка электромонтеров ОВБ ПС обеспечивается работами по техническому обслуживанию подстанций, выполняемыми в свободное от оперативной работы время.

5. Выполнение работ по техническому обслуживанию ВЛ 35-220 кВ осуществляется теми же подразделениями службы линий, которые выполняют работы по капитальному ремонту ВЛ 35-220 кВ.

6. Капитальный ремонт подстанций 35-220 кВ осуществляется комплексно, т.е. одновременно с ремонтом силового электротехнического оборудования производятся работы на устройствах РЗАИ, СДТУ и строительные работы. Работы по комплексному капитальному ремонту ПС 35-220 кВ производятся с применением предварительно составленных и утвержденных для каждой подстанции графиков работ, определяющих последовательность работ всех подразделений, участвующих в комплексном капитальном ремонте. Выполнение капитального и текущего ремонта подстанций 35-220 кВ осуществляется специализированными бригадами централизованного ремонта (БЦР), расположенными в нескольких пунктах территории ЭС.

7. Оперативное и техническое обслуживание электрических сетей 0,4- 20 кВ осуществляется ОВБ РС, составляет 100% общей протяженности ВЛ 0,4-20 кВ энергосистемы.

Работа ОВБ РС, в зависимости от местных условий, организуется круглосуточной, круглосуточной с правом отдыха, круглосуточной с дежурством «на дому» или в одну-две смены с передачей оперативного обслуживания закрепленных устройств на остальное время ОВБ, работающих круглосуточно. В ночное время в РЭС работает одна-две ОВБ РС. Полная загрузка электромон-

теров ОВБ РС обеспечивается работами по техническому обслуживанию, выполняемыми в свободное от оперативной работы время.

8. Техническое обслуживание и ремонт устройств РЗАИ и СДТУ осуществляется подразделениями специализированных служб РЗАИ и СДТУ, размещенных с целью сокращения непроизводительных затрат на проезды в нескольких пунктах распределительных электрических сетей.

9. Комплексный капитальный ремонт электрических сетей 0,4-20 кВ выполняется в соответствии с «Типовой инструкцией по техническому обслуживанию и капитальному ремонту воздушных линий электропередачи 0,38-20 кВ», СПО, Союзтехэнерго, М.

Труд персонала нормируется по отраслевым и местным нормам времени и нормам обслуживания с применением нормированных заданий.

10. Численность рабочих, осуществляющих оперативное, техническое обслуживание и ремонт подстанций 35-220 кВ, техническое обслуживание и ремонт ВЛ 35-220 кВ, должна определяться по табл.1, 2. 3 по количеству соответствующих устройств по электрическим сетям в целом.

11. Численность рабочих, осуществляющих оперативное и техническое обслуживание электрических сетей 0,4-20 кВ, должна определяться по табл. 4 и 6 по количеству устройств, закрепленных за районами электрических сетей (РЭС) с учетом плотности электрических сетей 0,4-20 кВ РЭС. Плотность электрических сетей 0,4-20 кВ определяется путем деления протяженности в км ВЛ 0,4-20 кВ, закрепленных за РЭС, на площадь территории РЭС в тыс.км². Из площади территории РЭС должны быть исключены территории, не имеющие устройств РЭС (лесные массивы, болота и т.п.).

12. Численность рабочих, осуществляющих ремонт электрических сетей 0,4-20 кВ, должна определяться по табл. 5, 7, 8 по количеству устройств, закрепленных за районами электрических сетей.

13. Численность рабочих, осуществляющих техническое обслуживание и ремонт устройств РЗАИ, СДТУ, АСУ и АСДТУ, средств механизации и автотранспорта, испытания автотранспорта, испытания изоляции и защиты от перенапряжений, работы в цехе (мастерской) по ремонту оборудования, строительно-ремонтные работы и работы по уборке производственных и служебных помещений, должна определяться по табл. 10, 14 по значениям факторов, принятых в данных таблицах в целом по электрическим сетям.

К нормативной численности рабочих, рассчитанной по табл. 1-14, должна добавляться численность рабочих для материально-технического снабжения в размере 1,2% от указанной нормативной численности рабочих

При наличии в ЭС множительной техники должен предусматриваться один оператор копировальных и множительных машин.

1. Исходные данные

Исходными данными являются индивидуальная схема электроснабжения и приложения 1-17.

2. Порядок выполнения работы

Работа выполняется и оформляется во время занятия. В отчете приводятся все используемые при выполнении таблицы и формулы расчета.

Отчет защищается в конце данного занятия или начале следующего, при этом студент должен продемонстрировать понимание получаемого результата с учетом организации труда ремонтных рабочих, изложенных в общих положениях.

Определяя численность эксплуатационного персонала, распределительного персонала распределительных энергосетей, на основании схемы электроснабжения и таблиц 1-17, после каждой таблицы делается вывод о суммарной численности персонала, необходимого для осуществления ремонтных работ. Все расчеты учитывают « K_1 и K_2 », Затем все полученные результаты сводятся в таблицу.

Таблица	Итоговая численность ремонтного персонала с учетом « K_1 и K_2 »,

3. Организация ремонтных работ с помощью ленточного и сетевого графика

Этот раздел выполняется с учетом результатов, полученных при выполнении практических занятий 2,3,4,5,6 по данной дисциплине «Организация управления системой электроснабжения», согласно методическим указаниям к практическим занятиям по дисциплине ОУСЭ [7].

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Нормативы численности рабочих по оперативному и техническому обслуживанию подстанций 35-220 кВ

Количество присоединений с выключателями 6 кВ и выше на подстанции, ед.	Численность рабочих на одну подстанцию, чел. при напряжении подстанций, кВ		
	35	10-150	220
до 20	0,66	1,22	2,60
21-50	0,74	1,35	2,81
более 50	0,87	1,59	3,18

Примечание:

1. К данной таблице должен применяться коэффициент K_1 , приведенный в табл. 15
2. В нормативах учтены трудозатраты на проезд к месту производства работ и обратно.
3. Численность рабочих для подстанций напряжением 20/6 – 10 кВ должна определяться по графе с напряжением 35 кВ.

Таблица 2

Нормативы численности рабочих по ремонту подстанций 35-220 кВ

Наименование устройств	Численность рабочих на 100 устройств, чел. при напряжении, кВ			
	6-20	35	110-150	220
Силовой трансформатор	1,62	3,77	8,25	13,72
Присоединение с воздушным выключателем	3,77	4,62	6,77	7,65
Присоединение с масляным или электрогазовым выключателем	0,84	1,38	3,66	5,58
Присоединение с отделителем или короткозамыкателем	0,48	1,25	1,56	2,04
Синхронный компенсатор до 30 МВАр	8,32			
Синхронный компенсатор более 30 МВАр	15,97			
Компрессор	5,10			
Статические конденсаторы	0,02			

Примечание:

1. К таблице должны применяться коэффициенты K_1 , K_2 , значения которых приведены, соответственно, в таблицах 15, 16.
2. При выводе ремонта в самостоятельный бизнес нормативная численность персонала, рассчитанная по таблице, снижается на 45%.

Таблица 3

**Нормативы численности рабочих по ремонту
и техническому обслуживанию ВЛ 35-220 кВ**

Напряжение, кВ	Кол-во це- пей на опо- рах	Численность рабочих на 100 км трассы линий, чел., при материале опор			
		метал	жел.бетон	дерево на ж.б. приставках	дерево
220	1	1,28	0,77	1,35	1,67
	2	1,67	1,35	-	-
110	1	1,23	0,64	1,09	1,28
	2	1,47	0,84	-	-
35	1	1,02	0,64	1,02	1,28
	2	1,42	0,84	-	-

Примечания:

1. К данной таблице должны применяться K_1 , K_2 , значения которых, соответственно в табл. 15, 17.
2. ВЛ 150 кВ на унифицированных опорах и на Е-образных опорах должны относиться к ВЛ 110 кВ.
3. При выводе ремонта в самостоятельный бизнес нормативная численность персонала, рассчитанная по таблице, снижается на 35%.

Таблица 4

**Нормативы численности рабочих по оперативному и техническому
обслуживанию ВЛ 0,4-20 кВ ремонту и техническому обслуживанию
ВЛ 35-220 кВ**

Напряже- ние, кВ	Материал опор	Численность рабочих на 100 км трассы линий, чел. при плотности электрических сетей 0,4 кВ РЭС, $\frac{км}{тыс.км^2}$		
		до 600	601-1200	боле 1200
2-20	Металл, ж.б.	0,81	0,73	0,67
	Дерево с ж.б. приставками	0,88	0,79	0,71
	Дерево	0,89	0,80	0,72
до 1	Металл, ж.б.	0,91	0,82	0,74
	Дерево с ж.б. с приставками	1,02	0,91	0,83
	Дерево	1,05	0,94	0,86

Примечания:

1. К данной таблице должны применяться K_1 , K_2 , значения которых, соответственно в табл.15, 17.
 2. В нормативах учтены трудозатраты на проезд к месту производства работ и обратно.
 3. В численности рабочих по оперативному и техническому обслуживанию линий до 1 кВ учтено обслуживание светильников уличного освещения.
 4. Для городских электрических сетей и для городских РЭС к данной таблице применяется $K = 1,15$.
- К городским электрическим сетям и РЭС относятся электрические сети и РЭС, территориально расположенные в городской черте.

Таблица 5

Нормативы численности рабочих по ремонту ВЛ 0,4 кВ-20кВ

Напряжение, кВ	Численность рабочих на 100 км трассы линий, чел.		
	при материале опор		
	металл, ж.б.	дерево на ж.б. приставках	дерево
2-20	0,47	0,58	0,68
	0,51	0,79	0,89

Примечания:

1. К данной таблице должны применяться K_1 , K_2 , значения которых, соответственно в табл. 15, 17.

2. В численности рабочих по ремонту линий до 1 кВ учтен ремонт линий уличного освещения.

3. Для городских электрических сетей и для городских РЭС к данной таблице применяется $K = 1,15$.

К городским электрическим сетям и РЭС относятся электрические сети и РЭС, территориально расположенные в городской черте.

4. При выводе ремонта в самостоятельный бизнес нормативная численность персонала, рассчитанная по таблице, снижается на 32%

Таблица 6

Нормативы численности рабочих по оперативному и техническому обслуживанию РП 6-20 и ТП-6-350/0,4 кВ

Напряжение, кВ	Численность рабочих на 100 км устройств, чел.		
	при плотности электрических сетей 0,4-20 кВ РЭС $\frac{\text{км}}{\text{тыс.км}^2}$		
	до 600	601-1200	более 1200
ТП, КТП 6-20/0,4 кВ с одним трансформатором	1,69	1,53	1,38
ТП, КТП 6-20/0,4 кВ с двумя трансформаторами	1,74	1,56	1,41
МТП 6-35/0,4 кВ	1,78	1,62	1,43

Примечания:

1. К данной таблице должен применяться K_1 , значения которого, соответственно в табл.15.

2. В нормативах учтены трудозатраты на проезд к месту производства работ и обратно.

3. Для городских электрических сетей и для городских РЭС к данной таблице применяется $K = 1,15$.

К городским электрическим сетям и РЭС относятся электрические сети и РЭС, территориально расположенные в городской черте.

Таблица 7

Нормативы численности рабочих по ремонту ТП 6-35/0,4 кВ и РП 6-20 кВ

Наименование устройств	Численность рабочих на 100 устройств, чел.
ТП, КТП 6-20/0,4 кВ с одним трансформатором	0,76
ТП, КТП 6-20/0,4 кВ с двумя трансформаторами	0,99
МТП 6-20/0,4 кВ	0,82
МТП 35/0,4 кВ	1,07
Присоединение с выключателем в РП 6-20 кВ	0,84
Присоединение с выключателем нагрузки в РП 6-20 кВ	0,48
Силовой трансформатор в РП 6-20 кВ	0,35

Примечания:

1. К данной таблице должны применяться K_1 , K_2 , значения которых, соответственно в табл. 15, 17.

Для городских электрических сетей и для городских РЭС к данной таблице применяется $K = 1,15$.

К городским электрическим сетям и РЭС относятся электрические сети и РЭС, территориально расположенные в городской черте.

2. При выводе ремонта в самостоятельный бизнес нормативная численность персонала, рассчитанная по таблице, снижается на 32%.

Таблица 8

Нормативы численности рабочих по ремонту и техническому обслуживанию кабельных линий

Напряжение, кВ	Численность рабочих на 100 линий, чел.
220	23,31
110	18,47
20-35	3,92
2-10	3,62
до 1	2,32

Примечания:

1. К данной таблице должны применяться K_1 , K_2 , значения которых соответственно в табл. 15, 17.

2. При выводе ремонта в самостоятельный бизнес нормативная численность персонала, рассчитанная по таблице, снижается на 32%.

3. Для городских электрических сетей и для городских РЭС к данной таблице применяется $K = 1,15$.

К городским электрическим сетям и РЭС относятся электрические сети и РЭС, территориально расположенные в городской черте.

Таблица 9

**Нормативы численности рабочих по оперативному обслуживанию
кабельных линий**

Напряжение, кВ	Численность рабочих на 100 линий, чел.
220	3,2
110	2,5
20-35	0,55
2-10	0,49
до 1	0,31

Примечания:

1. Таблица применяется только для городских сетей.

К данной таблице должны применяться K_1 , K_2 , значения которых соответственно в табл. 15, 17.

2. Для городских электрических сетей и для городских РЭС к данной таблице применяется $K = 1,15$.

К городским электрическим сетям и РЭС относятся электрические сети и РЭС, территориально расположенные в городской черте.

Таблица 10

**Нормативы численности рабочих по техническому обслуживанию и ремонту
релейной защиты, электроавтоматики и проведению электроизмерений**

Суммарное количество устройств релейной защиты и автоматики в ЭС, ед.	Численность рабочих, чел				
	при суммарной мощности трансформаторов 6 кВ и выше в ЭС, тыс. кВ А				
	до 700	701-2170	2171-3640	3641-5110	5111-6580
до 600	6	7	8	9	10
601-1750	7	8	9	10	11
1751- 2900	8	9	10	11	12
2901-4050	9	10	11	12	13
4051-5200	10	11	12	13	14
5201-6350	11	12	13	14	15
6351-7500	12	13	14	15	16

Примечания:

1. К данной таблице должен применяться K_1 , значения которого соответственно в табл. 15.

2. Показатель «Суммарное количество устройств релейной защиты и электроавтоматики в ЭС» определяется суммированием показателей по строкам 01,0,2,0,3 годовой формы Росстата №17 (энерго) – «Отчет о работе устройств релейной защиты и противоаварийной электроавтоматики» на конец прошедшего года. Полученные по указанным формам значения показателя «Суммарное количество устройств релейной защиты и электроавтоматики» должны быть откорректированы в зависимости от количества сложных и простых защит в ЭС. К простым устройствам должны относиться: МТЗ (кроме направленных) и токовые отсечки; защиты мин.макс. напряжения без контроля перетока мощности; дифференциальные токовые отсечки и защиты с реле.

РНТ; трехфазные простые АПВ и АВР; газовые защиты и устройства защиты от замыканий на землю.

Все остальные устройства РЗА и А, приведенные в формах, должны быть отнесены к разряду сложных. По полученным значениям подсчитывается отношение

$$K_{\text{д}} = \frac{N_{\text{с}}}{N_{\text{п}}} \text{ где } N_{\text{с}} \text{ и } N_{\text{п}} - \text{количество, соответственно, сложных и простых устройств.}$$

Если $K_{\text{д}} / K_0 > 1$ (K_0 - оптимальное соотношение, принятое равным 0,15), то значение показателя «Суммарное количество устройств релейной защиты и электроавтоматики» рассчитывается по формуле $N = 0.55N_{\text{п}} + 4N_{\text{с}}$.

3. При суммарной мощности трансформаторов 6 кВ и выше более 6580 тыс. кВ А или суммарном количестве устройств релейной защиты и автоматики более 7000 ед. на каждые дополнительные, соответственно, 1470 кВ А или 1150 ед. устройств, численность рабочих должна увеличиваться на 1 человека.

4. В нормативах учтены трудозатраты на проезды к месту производства работ и обратно.

5. В нормативах учтена численность рабочих метрологической лаборатории.

6. При выводе ремонта в самостоятельный бизнес нормативная численность персонала, рассчитанная по таблице, снижается на 15%.

Таблица 11

Суммарное количество присоединений 6 кВ и выше с выключателями на ПС 35-220 кВ в ЭС, ед	Численность рабочих, чел.								
	при суммарной мощности трансформаторов 6 кВ и выше в ЭС, тыс.кВА								
	до 350	351-1050	1051-1750	1751-2450	2451-3150	3151-3850	3851-4550	4551-5250	5251-5950
до 160	3	4	5	6	7	8	9	10	11
161-480	4	5	6	7	8	9	10	11	12
481-800	5	6	7	8	9	10	11	12	13
801-1120	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1121-1440	7	8	9	10	11	12	3	14	15
1441-1760	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1761-2080	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2081-2400	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2401-2720	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2721-3040	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Примечания:

1. К данной таблице должны применяться K_1 , K_2 , значения которых, соответственно в табл. 15, 17.

2. При суммарном количестве присоединений 6 кВ и выше более 3049 ед. или суммарной мощности трансформаторов 6 кВ и выше более 5950 тыс. кВ А на каждые дополнительные, соответственно, 320 ед. или 700 тыс. кВ А, численность рабочих должна увеличиваться на 1 человека.

3. В нормативах учтены трудозатраты на проезды к месту производства работ и обратно.

4. При выводе ремонта в самостоятельный бизнес нормативная численность персонала, рассчитанная по таблице, снижается на 15%.

Таблица 12

Нормативы численности рабочих по техническому обслуживанию и ремонту средств диспетчерского и технологического управления

Суммарное кол. монтаж. номеров АТС, диспетч. коммутаторов и станций в ЭС	Численность рабочих, чел.																			
	при суммарном количестве присоединений 6 кВ и выше с выключателями на ПС 35-220 кВ в ЭС, ед.																			
	до 100	101 - 200	201 - 300	301 - 400	401 - 500	501 - 600	601 - 700	701 - 800	801 - 900	901 - 1000	1001 - 1100	1101 - 1200	1201 - 1300	1301 - 1400	1401 - 1500	1501 - 1600	1601 - 1700	1701 - 1800	1801 - 1900	1901 - 2000
до 110	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
111-220	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
221-330	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
331-440	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
441-550	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
551-660	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
661-770	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
771-880	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
881-990	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
991-1100	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1101-1210	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1211-1320	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1321-1430	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1431-1540	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1541-1650	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1651-1760	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1761-1870	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
1871-1980	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1981-2090	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
2091-2200	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38

Примечания

1. К данной таблице должен применяться K_1 , значение которого соответственно, в табл. 15.
2. При количестве присоединений более 2000 ед. или количестве номеров АТС более 2200 ед. на каждые дополнительные 100 ед. присоединений или 100 номеров АТС численность рабочих должна увеличиваться соответственно, на 1 чел.
3. К численности рабочих, рассчитанной по таблице 12, с учетом K_1 , должна добавляться:
 - расчетная численность телефонистов, равная для РТС и передаточных столов с одним рабочим местом при односменной работе – 1 чел., а при круглосуточной работе – 5 чел., для РТС и передаточных столов с двумя рабочими местами при односменной работе – 2 чел., а при круглосуточной работе – 6 чел.

Таблица 13

Нормативная численность рабочих по обслуживанию линий связи в соответствии с нижеследующей таблицей:

Наименование показателя	Единицы измерения	Численность рабочих
Кабельные линии связи: местной дальней	100 км	0,6
	100 км	2,46
Воздушные линии связи	100 км	1,32

4. В нормативах учтены трудозатраты на проезд к месту производства работ туда и обратно.

5. При выводе ремонта в самостоятельный бизнес нормативная численность персонала, рассчитанная по таблице, снижается на 15%.

Таблица 14

**Нормативы численности рабочих по внедрению, эксплуатации и модернизации
автоматизированных систем управления**

до 30000	1
30001 - 40000	2
более 40000	3

Примечание:

1. При наличии в предприятии сервера электронной почты к нормативной численности персонала, рассчитанной по таблице, добавляется 1 чел. – оператор электронной почты.

Таблица 15

**Перечень республик, областей и соответствующих им коэффициентов
условий эксплуатации K_1 ,**

№п/п	Наименование республик и областей	Значения коэффициента K_1 ,			
		Для таблиц 2,10,11,12, 13,3,5,7,8,9	Для таблиц 1,4,6	Для таблиц 3,5,7,8	Для таблиц 11, 13
46	Вологодская область	1,08	1,04	1,14	1,07

Таблица 16

**Коэффициент K_2 , учитывающий трудозатраты на проезды для рабочих
по ремонту подстанций 35-220 кВ**

Среднее расстояние от базы ремонтного персонала до подстанции, км	Значения коэффициента K_2
до 5	1,01
более 5 до 10	1,02
более 10 до 15	1,04
более 15 до 20	1,06
более 20 до 25	1,08
более 25	1,1

Примечания

1. Среднее расстояние от базы ремонтного персонала до подстанций должно определяться для ремонтной бригады делением суммы расстояний от базы бригады до всех подстанций, на которых в текущем году данной бригадой должен выполняться капитальный ремонт, на количество этих подстанций. В расчет должны включаться только те подстанции, работа на которых организуется с ежедневным возвращением на базу.

2. При наличии в ЭС нескольких бригад по ремонту подстанций 35-220 кВ для расчета должно приниматься среднее для всех бригад.

Таблица 17

**Коэффициент K_2 , учитывающий трудозатраты на проезды для рабочих
по ремонту и техническому обслуживанию ВЛ 35-220 кВ
и электрических сетей 0,4-20 кВ**

Среднее расстояние от базы ремонтного персонала до подстанции, км	Значения коэффициента K_2
до 5	1,01
более 5 до 10	1,03
более 10 до 15	1,05
более 15 до 20	1,07
более 20 до 25	1,09
более 25	1,11

Примечания

1. Среднее расстояние от базы ремонтного персонала до места производства работ должно определяться для ремонтной бригады делением суммы расстояний от базы до устройств, закрепленных за бригадой на количество устройств, принятых для расчета. Количество устройств для расчета должно быть не менее 5, при этом в расчет должны включаться ближайшие, наиболее удаленные и расположенные в средней части устройства. Расстояние должно определяться по дорогам. В расчет должны включаться только те места производства работ, на которых работа организуется ежедневным возвращением на базу.

2. Среднее расстояние от базы ремонтного персонала до места производства работ электрических сетей 0,4 – 20 кВ, которое должно использоваться для определения коэффициента K_2 , должно находиться как среднее всех бригад.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Можаяева, С. В. Экономика энергетического производства : учебное пособие / С. В. Можаяева . – Изд. 6-е, доп. и перераб. . – СПб. [и др.] : Лань , 2011 . – 267 с.
2. Экономика электроэнергетики : учебник для вузов / А. В. Пилюгин, С. А. Сергеев, Г. А. Барзыкина, А. Н. Горлов. – Старый Оскол : ТНТ , 2011 . – 359 с.
3. Единая система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий. – 6 изд. – М.: Машиностроение, 1967. – 592 с.
4. Синягин, Н.Н. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики /Н.Н. Синягин, Н.А.Афанасьев, С.А. Новиков. – 3 изд. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 448 с.
5. Нормы времени на ремонт и техническое обслуживание воздушных линий электропередачи и трансформаторных подстанций /Минэнерго СССР. – М.: Минэнерго СССР, 1972. – 75 с.
6. СНиП IV-6-82. Приложение Сборники расценок на монтаж оборудования. Сб. Электрические установки/ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1985. – 190 с.
7. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий / Госагропром СССР. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 191 с.
8. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 1. Раздел: профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства /Госкомитет СССР по труду и социальным вопросам. – М.: Экономика, 1990. – 224 с.