



**Электроэнергетический Совет  
Содружества Независимых Государств**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель  
Исполнительного комитета  
Электроэнергетического Совета СНГ

И.А. Кузько

«\_\_\_\_\_» 2020 года

**ПРОТОКОЛ № 4**  
**заседания Рабочей группы по надежности работы**  
**оборудования, охране труда и разработке**  
**системы взаимодействия при технологических нарушениях**

**22 сентября 2020 г.**

**г. Москва**

В заседании Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях в формате видеоконференции участвовали представители национальных электроэнергетических компаний и организаций Азербайджанской Республики, Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Республики Молдова, Российской Федерации, Республики Таджикистан, Туркменистана, Республики Узбекистан и специалисты Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ (**Приложение 1**).

Заседание Рабочей группы открыл Председатель Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ И.А. Кузько.

Вел заседание Руководитель Рабочей группы В.М. Гордиенко, Советник Генерального директора АО «Техническая инспекция ЕЭС».

Участники заседания с учетом поступивших предложений утвердили Повестку дня заседания Рабочей группы (**Приложение 2**).

По результатам рассмотрения включенных в Повестку дня вопросов участники заседания приняли следующие решения:

**1. О проекте Методических рекомендаций по цифровизации объектов электросетевого хозяйства и организации эксплуатации электроустановок на базе цифровых технологий.**

**Выступили:** Кузько И.А., Гордиенко В.М., Нагиев М.Т., Воронько А.С., Аялбергенов К.М., Сыздыков Ю.С., Койшыманов А.Б., Приходько С.А., Жанбосов А.Е., Дейнего И.В., Абатова Х.Н., Молдияр Н.Н., Талканбаев Б.З., Кермалиев А.С., Садабаев А.С., Бытка В.Н., Карманский С.Д., Гордань А., Герман В., Савин И.Д., Сучков В.П., Туиров Д.Н., Гафуров А.Д., Азизов О.А., Непесов С., Ходжабердиев И., Матус Л., Аннамурадов А., Атаев З.И., Сагдиев З.Т., Петрова Н.А., Тивоненко А.А.

**Решили\*:**

**1.1.** Одобрить с учетом состоявшегося обсуждения, замечаний и предложений участников заседания проект Методических рекомендаций по цифровизации объектов электросетевого хозяйства и организации эксплуатации электроустановок на базе цифровых технологий (**Приложение 3**) и внести его на рассмотрение 57-го заседания Электроэнергетического Совета СНГ.

*\*Республика Казахстан воздерживается от принятия настоящего Решения.*

**2. О проекте Методических рекомендаций по проведению соревнований профессионального мастерства среди персонала тепловых и гидравлических электрических станций.**

**Выступили:** Кузько И.А., Гордиенко В.М., Нагиев М.Т., Воронько А.С., Аялбергенов К.М., Сыздыков Ю.С., Койшыманов А.Б., Приходько С.А., Жанбосов А.Е., Дейнего И.В., Абатова Х.Н., Молдияр Н.Н., Талканбаев Б.З., Кермалиев А.С., Садабаев А.С., Бытка В.Н., Карманский С.Д., Гордань А., Герман В., Савин И.Д., Сучков В.П., Туиров Д.Н., Гафуров А.Д., Азизов О.А., Непесов С., Ходжабердиев И., Матус Л., Аннамурадов А., Атаев З.И., Сагдиев З.Т., Петрова Н.А., Тивоненко А.А.

**Решили:**

**2.1.** Одобрить с учетом состоявшегося обсуждения, замечаний и предложений участников заседания проект Методических рекомендаций по проведению соревнований профессионального мастерства среди персонала тепловых и гидравлических электрических станций (**Приложение 4**) и внести его на рассмотрение 57-го заседания Электроэнергетического Совета СНГ.

### **3. Разное.**

**3.1. Об информации, представленной государствами-участниками СНГ, о нормативных правовых и технических документах по обеспечению надежности работы оборудования, охраны труда по форме Реестра, макет которого утвержден Решением 48-го заседания ЭЭС СНГ.**

**Выступили:** Кузько И.А., Гордиенко В.М., Нагиев М.Т., Воронько А.С., Аяпбергенов К.М., Сыздыков Ю.С., Койшыманов А.Б., Приходько С.А., Жанбосов А.Е., Дейнего И.В., Абатова Х.Н., Молдияр Н.Н., Талканбаев Б.З., Кермалиев А.С., Садабаев А.С., Бытка В.Н., Карманский С.Д., Гордань А., Герман В., Савин И.Д., Сучков В.П., Туиров Д.Н., Гафуров А.Д., Азизов О.А., Непесов С., Ходжабердиев И., Матус Л., Аннамурадов А., Атаев З.И., Сагдиев З.Т., Петрова Н.А., Тивоненко А.А.

**Решили:**

**3.1.1.** Принять к сведению сообщение Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ об информации, представленной государствами-участниками СНГ, о нормативных правовых и технических документах по обеспечению надежности работы оборудования, охраны труда.

**3.1.2.** Просить Исполнительный комитет Электроэнергетического Совета СНГ разместить полученную информацию на Интернет-портале Электроэнергетического Совета СНГ.

**3.2. Об информации, представленной государствами-участниками СНГ, о нормативных правовых, технических документах и информационных материалах в области проведения аварийно-восстановительных работ на объектах электроэнергетики.**

**Выступили:** Кузько И.А., Гордиенко В.М., Нагиев М.Т., Воронько А.С., Аяпбергенов К.М., Сыздыков Ю.С., Койшыманов А.Б., Приходько С.А., Жанбосов А.Е., Дейнего И.В., Абатова Х.Н., Молдияр Н.Н., Талканбаев Б.З., Кермалиев А.С., Садабаев А.С., Бытка В.Н., Карманский С.Д., Гордань А., Герман В., Савин И.Д., Сучков В.П., Туиров Д.Н., Гафуров А.Д., Азизов О.А., Непесов С., Ходжабердиев И., Матус Л., Аннамурадов А., Атаев З.И., Сагдиев З.Т., Петрова Н.А., Тивоненко А.А.

**Решили:**

**3.2.1.** Принять к сведению сообщение Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ об информации, представленной государствами-участниками СНГ, о нормативных правовых, технических документах и информационных материалах в области проведения аварийно-восстановительных работ на объектах электроэнергетики.

**3.2.2.** Просить Исполнительный комитет Электроэнергетического Совета СНГ разместить полученную информацию на Интернет-портале Электроэнергетического Совета СНГ.

**3.3. О Мониторинге применения в государствах-участниках СНГ Рекомендаций по организации взаимопомощи при проведении аварийно-восстановительных работ на объектах электроэнергетики государств-участников СНГ.**

**Выступили:** Кузько И.А., Гордиенко В.М., Нагиев М.Т., Воронько А.С., Аябергенов К.М., Сыздыков Ю.С., Койшыманов А.Б., Приходько С.А., Жанбосов А.Е., Дейнего И.В., Абатова Х.Н., Молдияр Н.Н., Талканбаев Б.З., Кермалиев А.С., Садабаев А.С., Бытка В.Н., Карманский С.Д., Гордань А., Герман В., Савин И.Д., Сучков В.П., Туров Д.Н., Гафуров А.Д., Азизов О.А., Непесов С., Ходжабердиев И., Матус Л., Аннамурадов А., Атаев З.И., Сагдиев З.Т., Петрова Н.А., Тивоненко А.А.

**Решили:**

**3.3.1.** Принять к сведению сообщение Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ о применении в государствах-участниках СНГ Рекомендаций по организации взаимопомощи при проведении аварийно-восстановительных работ на объектах электроэнергетики государств-участников СНГ и других документов, разработанных Рабочей группой.

**3.4. О формировании Сборника о передовом опыте в области надежности работы электроэнергетического оборудования и охраны труда в государствах-участниках СНГ.**

**Выступили:** Кузько И.А., Гордиенко В.М., Нагиев М.Т., Воронько А.С., Аябергенов К.М., Сыздыков Ю.С., Койшыманов А.Б., Приходько С.А., Жанбосов А.Е., Дейнего И.В., Абатова Х.Н., Молдияр Н.Н., Талканбаев Б.З., Кермалиев А.С., Садабаев А.С., Бытка В.Н., Карманский С.Д., Гордань А., Герман В., Савин И.Д., Сучков В.П., Туров Д.Н., Гафуров А.Д., Азизов О.А., Непесов С., Ходжабердиев И., Матус Л., Аннамурадов А., Атаев З.И., Сагдиев З.Т., Петрова Н.А., Тивоненко А.А.

**Решили:**

**3.4.1.** Принять к сведению сообщение Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ о формировании Сборника о передовом опыте в области надежности работы электроэнергетического оборудования и охраны труда в государствах-участниках СНГ.

**3.4.2.** Отметить, что информация представлена Республикой Армения, Республикой Беларусь, Кыргызской Республикой и Республикой Молдова.

**3.4.3.** Считать целесообразным продолжить работу по распространению передового опыта в области надежности работы

электроэнергетического оборудования и охраны труда в государствах-участниках СНГ.

**3.4.4.** Просить Исполнительный комитет Электроэнергетического Совета СНГ размещать полученную информацию о передовом опыте в области надежности работы электроэнергетического оборудования и охраны труда в государствах-участниках СНГ на Интернет-портале Электроэнергетического Совета СНГ.

**3.5. О формировании Информационного бюллетеня характерных технологических нарушений по итогам прохождения ОЗП 2019-2020 гг.**

**Выступили:** Кузько И.А., Гордиенко В.М., Нагиев М.Т., Воронько А.С., Аялбергенов К.М., Сыздыков Ю.С., Койшыманов А.Б., Приходько С.А., Жанбосов А.Е., Дейнего И.В., Абатова Х.Н., Молдияр Н.Н., Талканбаев Б.З., Кермалиев А.С., Садабаев А.С., Бытка В.Н., Карманский С.Д., Гордань А., Герман В., Савин И.Д., Сучков В.П., Туиров Д.Н., Гафуров А.Д., Азизов О.А., Непесов С., Ходжабердиев И., Матус Л., Аннамуратов А., Атаев З.И., Сагдиев З.Т., Петрова Н.А., Тивоненко А.А.

**Решили:**

**3.5.1.** Принять к сведению сообщение Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ о формировании Информационного бюллетеня характерных технологических нарушений по итогам прохождения ОЗП 2019-2020 гг.

**4. О дате и месте проведения очередного заседания Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях.**

**Выступили:** Гордиенко В.М., Петрова Н.А., Тивоненко А.А.

**Решили:**

**4.1.** Провести очередное заседание Рабочей группы в марте-апреле 2021 года в г. Москве.

**4.2.** Совмещать проведение заседаний Рабочей группы с образовательными мероприятиями согласно Плану работы Рабочей группы.

**5. О подписании Протокола.**

**Выступили:** Гордиенко В.М., Петрова Н.А., Тивоненко А.А.

**Решили:**

**5.1.** Поручить подписать Протокол заседания Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях Руководителю Рабочей группы Гордиенко Валерию Михайловичу.

Настоящий Протокол составлен в одном подлинном экземпляре на русском языке. Подлинный экземпляр настоящего Протокола хранится в Исполнительном комитете Электроэнергетического Совета СНГ, который направит членам Электроэнергетического Совета СНГ и членам Рабочей группы его заверенную копию.

Руководитель Рабочей группы

В.М. Гордиенко

От Исполнительного комитета ЭЭС СНГ

А.А. Гординенко

И.А. Петрович  
Аббасов

**Список участников**  
**4-го заседания Рабочей группы по надежности работы оборудования,**  
**охране труда и разработке системы взаимодействия**  
**при технологических нарушениях**

22 сентября 2020 г.

г. Москва

<b>№ п/п</b>	<b>Страна</b>	<b>Ф.И.О.</b>	<b>Должность</b>
1.	Азербайджанская Республика	<b>Нагиев Мухтар Тимур оглы</b>	Заместитель начальника контрольного управления ОАО «Азерэнержи»
2.	Республика Армения	<b>Сарунгулян Мартин Ананикович</b>	Заместитель главного инженера ЗАО «Оператор электроэнергетической системы»
3.	Республика Беларусь	<b>Воронько Александр Сергеевич</b>	Ведущий инженер по охране труда управления охраны труда, пожарной и промышленной безопасности ГПО «Белэнерго»
4.	Республика Казахстан	<b>Аяпбергенов Канат Мерекеевич</b>	Директор Департамента охраны труда АО «KEGOC»
5.		<b>Сыздыков Юрий Сабетович</b>	Менеджер отдела ВЛ Департамента эксплуатации АО «KEGOC»
6.		<b>Койшыманов Амангазы Баяхметович</b>	Директор Департамента капитального строительства АО «KEGOC»
7.		<b>Приходько Сергей Анатольевич</b>	Директор Департамента телекоммуникаций АО «KEGOC»
8.		<b>Жанбосов Арман Ерланович</b>	Главный специалист Департамента стратегического анализа и планирования АО «KEGOC»
9.		<b>Дейнего Иван Васильевич</b>	Менеджер отдела управления НИОКР и энергоэффективностью Производственно-технологического департамента АО «KEGOC»

№ п/п	Страна	Ф.И.О.	Должность
10.		<b>Абатова Ханзада Нуркасиевна</b>	Главный специалист отдела управления НИОКР и энергоэффективностью Производственно-технологического департамента АО «KEGOC»
11.		<b>Молдияр Нуртас Нуржанулы</b>	Главный специалист отдела управления технической политикой Производственно-технологического департамента АО «KEGOC»
12.	Кыргызская Республика	<b>Талканбаев Батырбек Зарылбекович</b>	Начальник Службы надежности и техники безопасности ОАО «НЭС Кыргызстана»
13.		<b>Кермалиев Азамат Суюнбекович</b>	Зам. начальника СНТБ ОАО «Электрические станции»
14.		<b>Садабаев Алымжан Садабаевич</b>	Ведущий инженер СНТБ ОАО «Электрические станции»
15.	Республика Молдова	<b>Бытка Виталий Никанорович</b>	Начальник Службы подстанций ГП «Молдэлектрика»
16.		<b>Карманский Сергей Дмитриевич</b>	Зам. начальника Службы подстанций ГП «Молдэлектрика»
17.		<b>Гордань Александр</b>	Начальник Службы надежности и безопасности А.О.«RED-Nord»
18.		<b>Герман Вирджил</b>	Руководитель службы информационных технологий А.О.«RED-Nord»
19.		<b>Савин Игорь Дмитриевич</b>	Технический директор «CET-Nord» SA
20.	Российская Федерация	<b>Гордиенко Валерий Михайлович</b>	Советник Генерального директора АО «Техническая инспекция ЕЭС»
21.		<b>Сучков Владимир Петрович</b>	Начальник управления технического надзора Филиала ПАО «Россети» - Центр технического надзора
22.	Республика Таджикистан	<b>Тоиров Дустмурод Нурмурович</b>	Начальник центральной диспетчерской службы ОАХК «Барки Точик»

№ п/п	Страна	Ф.И.О.	Должность
23.		<b>Гафуров Алишер Джаборович</b>	Начальник отдела эксплуатации СКАДА и АСКУЭ ОАХК «Барки Точик»
24.		<b>Азизов Олим Абдулхакимович</b>	Менеджер по технической эксплуатации и информационным технологиям ОАХК «Барки Точик»
25.	Туркменистан	<b>Непесов Сердар</b>	Заместитель главного инженера государственной электроэнергетической корпорации «Туркменэнерго»
26.		<b>Ходжабердиев Ильяс</b>	Специалист производственной службы связи и электрической техники государственной электроэнергетической корпорации «Туркменэнерго»
27.	Туркменистан	<b>Матус Людмила</b>	Начальник сектора главной инспекции технической безопасности государственной электроэнергетической корпорации «Туркменэнерго»
28.		<b>Аннамурадов Аман</b>	Диспетчер центрального диспетчерского управления государственной электроэнергетической корпорации «Туркменэнерго»
29.	Республика Узбекистан	<b>Атаев Зоиржон Икрамович</b>	Начальник СНТБ АО «Национальные Электрические сети Узбекистана»
30.		<b>Сагдиев Закрилло Тохирович</b>	Директор филиала «Energo-IT» АО «Национальные Электрические сети Узбекистана»
31.	Исполнитель- ный комитет Электроэнер- гетического Совета СНГ	<b>Кузько Игорь Анатольевич</b>	Председатель
32.		<b>Петрова Нина Алексеевна</b>	Заместитель Председателя
33.		<b>Тивоненко Алексей Адамович</b>	Руководитель Информационно-аналитического центра энергосистем государств-участников СНГ

<b>№ п/п</b>	<b>Страна</b>	<b>Ф.И.О.</b>	<b>Должность</b>
34.		<b>Парийский Сергей Германович</b>	Начальник Отдела информационного и программно-технического обеспечения
35.		<b>Владимирова Наталья Юрьевна</b>	Начальник Отдела организации Международных конкурсов и соревнований профессионального мастерства
36.		<b>Артамонова Елена Васильевна</b>	Главный специалист Отдела организации и анализа работы с персоналом в электроэнергетике

**Повестка дня**  
**4-го заседания Рабочей группы по надежности работы оборудования,**  
**охране труда и разработке системы взаимодействия**  
**при технологических нарушениях**

22 сентября 2020 г.

г. Москва

1. О проекте Методических рекомендаций по цифровизации объектов электросетевого хозяйства и организации эксплуатации электроустановок на базе цифровых технологий.

*(п.3 Плана работы Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях на 2019-2021 гг.).*

*Докладчик: Гордиенко В.М., Руководитель Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях.*

2. О проекте Методических рекомендаций по проведению соревнований профессионального мастерства среди персонала тепловых и гидравлических электрических станций.

*(п.8 Плана работы Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях на 2019-2021 гг.).*

*Докладчик: Гордиенко В.М., Руководитель Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях.*

3. Разное.

3.1. Об информации, представленной государствами-участниками СНГ о нормативных правовых и технических документах по обеспечению надежности работы оборудования, охраны труда по форме Реестра, макет которого утвержден Решением 48-го заседания ЭЭС СНГ.

*(п.15 Плана работы Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях на 2019-2021 гг.).*

*Докладчик: Тивоненко А.А., Руководитель Информационно-аналитического центра энергосистем государств-участников СНГ Исполнительного комитета ЭЭС СНГ.*

3.2. Об информации, представленной государствами-участниками СНГ о нормативных правовых, технических документах и информационных материалах в области проведения аварийно-восстановительных работ на объектах электроэнергетики.

*(п.16 Плана работы Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях на 2019-2021 гг.).*

*Докладчик: Тивоненко А.А., Руководитель Информационно-аналитического центра энергосистем государств-участников СНГ Исполнительного комитета ЭЭС СНГ.*

**3.3. О Мониторинге применения в государствах-участниках СНГ Рекомендаций по организации взаимопомощи при проведении аварийно-восстановительных работ на объектах электроэнергетики государств-участников СНГ.**

*(п.17 Плана работы Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях на 2019-2021 гг.).*

*Докладчик: Тивоненко А.А., Руководитель Информационно-аналитического центра энергосистем государств-участников СНГ Исполнительного комитета ЭЭС СНГ.*

**3.4. О формировании Сборника о передовом опыте в области надежности работы электроэнергетического оборудования и охраны труда в государствах-участниках СНГ.**

*(п.18 Плана работы Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях на 2019-2021 гг.).*

*Докладчик: Тивоненко А.А., Руководитель Информационно-аналитического центра энергосистем государств-участников СНГ Исполнительного комитета ЭЭС СНГ.*

**3.5. О формировании Информационного бюллетеня характерных технологических нарушений по итогам прохождения ОЗП 2019-2020 гг.**

*(п.20 Плана работы Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях на 2019-2021 гг.).*

*Докладчик: Тивоненко А.А., Руководитель Информационно-аналитического центра энергосистем государств-участников СНГ Исполнительного комитета ЭЭС СНГ.*

**4. О дате и месте проведения очередного заседания Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях.**

*Докладчик: Тивоненко А.А., Руководитель Информационно-аналитического центра энергосистем государств-участников СНГ Исполнительного комитета ЭЭС СНГ.*

Приложение 3

Проект

**УТВЕРЖДЕНО**

Решением Электроэнергетического Совета СНГ

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 2020 года

**Методические рекомендации по цифровизации объектов  
электросетевого хозяйства и организации эксплуатации  
электроустановок на базе цифровых технологий**

Москва

2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	4
2. Основные термины и определения.....	5
3. Инновационное развитие .....	7
4. Переход к интеллектуальным цифровым электрическим сетям .....	8
5. Полнфункциональная целевая модель автоматизации цифровой сети .....	14
6. Базовый технологический уровень для развития цифровых сетей ...	16
7. Детальный план - график реализации цифровизации на «базовом уровне» .....	26
8. Алгоритм приоритезации объекта цифровизации .....	27
9. Кадровое обеспечение .....	28
10. Переход к цифровым РЭС, цифровым ПС и ЛЭП - элементам цифровых электрических сетей .....	29
Приложение 1. Организационный план мероприятий по развитию цифровых сетей .....	31
Приложение 2. Перечень первоочередных научно-исследовательских работ по созданию цифровой сети .....	36
Приложение 3. Перечень первоочередных Стандартов организации для создания цифровой сети .....	38

## Обозначения и сокращения

<b>ADMS</b>	Платформа верхнего уровня с единым пользовательским интерфейсом
<b>AMI</b>	Способ линейного кодирования
<b>IEEE</b>	Институт инженеров электротехники и электроники
<b>IP</b>	Уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети
<b>IT</b>	Информационные технологии
<b>IVR</b>	Интерактивное голосовое меню
<b>АБ</b>	Аккумуляторная батарея
<b>АВР</b>	Автоматический ввод резерва
<b>АСДТУ</b>	Автоматизированные средства диспетчерского и технологического управления
<b>АСКУЭ</b>	Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии
<b>АСУ</b>	Автоматизированная система управления
<b>АСУ ТП</b>	Автоматизированная система управления технологическим процессом
<b>КЭ</b>	Качество энергии
<b>ЛЭП</b>	Линия электропередачи
<b>МЭК</b>	Международная электротехническая комиссия
<b>ОИУК</b>	Оперативный информационно-управляющий комплекс
<b>ОМП</b>	Определение места повреждения
<b>ПА</b>	Противоаварийная автоматика
<b>ПКЭ</b>	Показатель качества электроэнергии
<b>ПС</b>	Электрическая подстанция
<b>ПТК</b>	Программно-технический комплекс
<b>РИСЭ</b>	Резервный источник снабжения электроэнергией
<b>РЗиА</b>	Релейная защита и автоматика
<b>РПН</b>	Регулирование под напряжением
<b>РЭС</b>	Район электрических сетей
<b>СВИ</b>	Синхронные векторные измерения
<b>ССПИ</b>	Система сбора и передачи информации
<b>ТОиР</b>	Техническое обслуживание и ремонт
<b>ТМ</b>	Телемеханика
<b>ТИ</b>	Телеизмерение
<b>ТС</b>	Телесигнализации
<b>ТУ</b>	Телеуправление
<b>ЩПТ</b>	Щит постоянного тока
<b>ЭСХ</b>	Электросетевое хозяйство

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Методические рекомендации по цифровизации объектов электросетевого хозяйства и организации эксплуатации электроустановок на базе цифровых технологий (далее - Методические рекомендации) разработаны в соответствии с п.3 Плана работы Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях на 2019 - 2021 гг.

1.2. Целью Методических рекомендаций является обобщение и систематизация требований по цифровизации объектов ЭСХ для обеспечения всех потенциальных пользователей необходимой методической информацией и общими данными. Настоящие Методические рекомендации не вносят изменений в правовые и нормативные акты государств-участников СНГ для определения цифровых технологий.

1.3. Результатами внедрения цифровизации объектов ЭСХ являются:

- локализация аварийных событий в электрических сетях;
- применение автоматических алгоритмов восстановления сети электроснабжения;
- сокращение времени поиска поврежденного элемента;
- мониторинг и online диагностика;
- повышение безопасности персонала;
- снижение величины потерь при передаче электрической энергии;
- повышение наблюдаемости объектов электрической сети;
- повышение качества электроснабжения потребителей;
- снижение операционных издержек на производственную деятельность и снижение диспетчерской нагрузки.

1.4. Перспективным в части решения задач повышения общей эффективности цифровизации объектов ЭСХ является следующий функционал:

- развитие систем мониторинга технического состояния оборудования (концепция интеллектуального мониторинга);
- система управления производственными активами и управления организацией ТОиР оборудования, техперевооружения и реконструкции сетевых объектов;
- автоматизация процессов организации технологического присоединения к сетям;
- системы автоматизированного проектирования развития электрических сетей.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Затраты текущей деятельности (OPEX)** - затраты, которые несет энергопредприятие в процессе текущей деятельности для обеспечения функционирования.

**Инновация** - конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта (товара, работы, услуги), производственного процесса, нового маркетингового метода или организационного метода в ведении деятельности, организации рабочих мест или во внешних связях.

**Инновационная деятельность** - комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленных на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и ее обеспечение.

**Инновационный проект** - комплекс мероприятий, ограниченных по времени и ресурсам, направленных на получение инновации, ее пилотной апробации, внедрение, коммерциализацию научных и (или) научно-технических результатов.

**Капитальные затраты (CAPEX)** - капитальные затраты или расходы, которые несет энергопредприятие.

**Общая информационная модель (СИМ модель)** - открытый стандарт, определяющий представление управляемых элементов информационных технологий среды в виде совокупности объектов и их отношений, предназначенный обеспечить унифицированный способ управления такими объектами, вне зависимости от их поставщика или производителя.

**Оперативно-технологическое управление (ОТУ)** - совокупность мер по управлению технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов ЭСХ.

**Пилотный проект** - проект, в составе которого предусмотрено применение инновационных технических решений (новой техники, систем управления, защиты и диагностики и так далее), с целью их апробации на конкретном объекте.

**Средний индекс длительности прерываний в работе системы (SAIDI)** - средняя продолжительность перерывов в электроснабжении на одного потребителя в год или отношение общей продолжительности длительных ежегодных перерывов в работе системы к общему количеству потребителей.

**Средний индекс частоты прерываний в работе системы (SAIFI)** - среднее количество длительных перерывов в электроснабжении на одного потребителя в год или отношение количества ежегодных перерывов в работе системы к общему количеству потребителей.

**Центр подготовки персонала** - учебные центры, учебно-тренажерные центры, центры подготовки персонала, учебно-курсовые комбинаты и другие учебные заведения профессионального образования.

**Цифровая организация** - организация в которой модернизированы/оптимизированы процессы для использования исключительно цифровых технологий управления производственными процессами и финансово - хозяйственной деятельности.

**Цифровая подстанция (ЦПС)** - подстанция с высоким уровнем автоматизации управления технологическими процессами, оснащенная развитыми информационно-технологическими и управляющими системами и средствами, в которой все процессы информационного обмена между элементами подстанции, информационного обмена с внешними системами, а также управления работой ПС осуществляются в цифровом виде на основе протоколов МЭК.

**Цифровая сеть** - высокоавтоматизированная сеть, обеспечивающая наблюдаемость и управляемость посредством цифровых систем связи и оборудования, обеспечивающего поддержку протоколов МЭК, управляемая в режиме on-line и отслеживающая параметры и режимы работы всех участников процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии, поддерживающая функции самодиагностики и самовосстановления, обеспечивающая интеллектуальную адаптацию режимов работы и автоматическую синхронизацию с режимами работы потребителей.

**Цифровой РЭС** - высокоавтоматизированный район электрических сетей, обеспечивающий наблюдаемость и управляемость посредством цифровых систем связи и оборудования, обеспечивающего поддержку протоколов МЭК, управляемый в режиме on-line и отслеживающий параметры и режимы работы всех участников процесса передачи и потребления электроэнергии, поддерживающий функции самодиагностики и самовосстановления, обеспечивающий функционирование системы управления энергопотреблением, интеллектуальную адаптацию режимов работы и автоматическую синхронизацию с режимами работы потребителей и устройствами распределенной генерации, а также интеллектуальный учет потребляемой и вырабатываемой электроэнергии.

**Цифровой центр управления сетями (ЦУС)** - структурное подразделение сетевой организации (ее филиала), осуществляющее функции оперативно-технологического управления в отношении объектов ЭСХ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности данной сетевой организации или в установленных законодательством государств-участников СНГ случаях - в отношении объектов ЭСХ и энергопринимающих установок, принадлежащих иным собственникам, с высоким уровнем автоматизации, достигаемым посредством применения высокотехнологичных интеллектуальных программно-технических комплексов и информационных

систем, позволяющих осуществлять функции оперативно-технологического управления ЭСХ и обеспечивающих наблюдаемость и управляемость посредством цифровых систем связи и оборудования в режиме on-line.

**Энергопредприятие** - самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный в порядке, установленном законодательством для производства продукции, выполнения работ и оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

### 3. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

В настоящее время ЭСХ исчерпало возможности экстенсивного развития.

Рост числа потребителей компенсируется ростом их энергоэффективности, что в свою очередь приведет к стагнирующему росту полезного отпуска из сети.

Анализ данных показывает следующие наметившиеся тенденции в развитии объектов ЭСХ:

- резкое снижение темпа сокращения технологических потерь;
- заморозка темпов снижения аварийности;
- достижение надежности за счет многократного резервирования из-за избыточного сетевого строительства;
- увеличение процента износа основного оборудования, который ведет к снижению качества услуг по передаче электроэнергии;
- отсталость технологической базы для принятия инноваций.

Наиболее важные (ключевые) направления инновационного развития (с возможностью периодического пересмотра в случае существенного изменения внешних или внутренних факторов):

- переход к цифровым сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления:
  - создание единой информационной модели сети;
  - создание вертикально-интегрированной цифровой системы - ЦУС;
  - переход к ЦПС различного класса напряжения;
  - переход к цифровым РЭС, с изменением самой системы эксплуатации сети;
  - переход к ЛЭП, оснащенным цифровыми системами мониторинга (цифровые ЛЭП);
  - переход к комплексной автоматизации систем управления;
  - применение новых технологий и материалов в электроэнергетике.

В общем случае, для ЭСХ характерен постоянный объем и характер расходов. Рост числа энергопотребителей и затрат на их присоединение значительно опережает рост операционных расходов. Таким образом,

единственным направлением повышения эффективности работы - является снижение ОРЕХ.

Задачи инновационного развития, и в первую очередь технологий, направленных на цифровизацию, должны обеспечить преимущество в темпах снижения ОРЕХ, исключив при этом рост удельных расходов организации.

Задача инноваций и процессов цифровизации - быстро удешевить развитие и, главным образом, содержание инфраструктуры, управления технологическими процессами и финансово-хозяйственной деятельностью.

Это позволит значительно сократить время перехода на качественно новые потребности существующей экономики и потребителей, одновременно являющиеся и новыми стратегическими задачами организации:

- новые запросы потребителей: высокое качество и надежность энергоснабжения; развитие новых сервисов (тарифное регулирование, малая генерация, электротранспорт, управление энергоэффективностью);
- обеспечение доступности инфраструктуры для всех видов потребителей;
- обеспечение нового уровня эффективности: низкий удельный ОРЕХ и САРЕХ, минимальные потери.

Инновационное развитие и процессы цифровизации качественно решают все три задачи в развитии ЭСХ.

#### **4. ПЕРЕХОД К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ЦИФРОВЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЬЯМ**

Цифровая сеть - это сеть с высоким уровнем автоматизации управления технологическими процессами, оснащенная развитыми информационно-технологическими и управляющими системами и средствами, в которой все процессы информационного обмена между элементами ПС и ЛЭП, информационного обмена с внешними системами, а также управления работой оборудования осуществляются в цифровом виде на основе протоколов стандартов МЭК.

Важная характеристика цифровой сети - взаимодействие с потребителем и генерацией, предоставление услуг, ведется только через администрирование в цифровой сети, после авторизации. Это качественно отличает существующее положение дел, когда потребитель получает услугу сразу после физического подключения к сети.

Цели создания цифровой электрической сети:

- повышение надежности сети;
- повышение экономической эффективности;
- снижение человеческого фактора и ресурсов;
- снижение затрат.

#### **4.1. Целевая технологическая модель цифровой сети.**

Целевая технологическая модель цифровой сети - сеть, которая в реальном времени отслеживает режимы работы всех участников процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии. Получая обратную связь через разветвленную систему датчиков в режиме on-line, интеллектуальная сеть автоматически реагирует на все изменения, происходящие в сети, принимая оптимальные решения для предотвращения аварий и осуществления энергоснабжения с максимальной надежностью и экономической эффективностью.

#### **4.2. Характеристики интеллектуальной цифровой сети.**

Ключевые характеристики интеллектуальной цифровой сети:

- самодиагностика и способность к самовосстановлению после сбоев в работе отдельных элементов;
- самостоятельное функционирование, включая управление сетью, частью сети;
- интеграция в сеть новых высокотехнологичных продуктов и предоставление новых электросетевых услуг;
- оперативное обнаружение отключений в сети;
- удаленное отключение/включение потребителя;
- оперативное реагирование на попытки вмешательства;
- выявление дефектов в сети низкого напряжения;
- изменение тарифного плана по запросу потребителя;
- расчет показателей надежности;
- анализ топологии сети;
- контроль переключений;
- расчет установившегося режима сети;
- анализ потоков распределения мощности в установившемся режиме на базе однолинейной схемы;
- регулирование напряжения;
- автоматизированное снижение и восстановление нагрузки;
- управление устранением неисправностей и системное восстановление;
- выравнивание нагрузки путём реконфигурации распределения;
- прогнозирование загрузки распределения;
- учёт на всех уровнях.

Цифровую сеть характеризует:

- *Гибкость.* Сеть должна подстраиваться под нужды потребителей электроэнергии.
- *Доступность.* Сеть должна быть доступна для новых пользователей, причём в качестве новых подключений к глобальной сети могут выступать

пользовательские генерирующие источники, в том числе возобновляемые источники электроэнергии.

- *Надёжность.* Сеть должна гарантировать защищённость и качество поставки электроэнергии в соответствии с требованиями цифрового века.

- *Экономичность.* Наибольшую ценность должны представлять инновационные технологии совместно с эффективным управлением и регулированием функционирования сети.

Ключевым фактором реализации цифровой интеллектуальной сети является платформенность решений и единых цифровых шин данных.

Укрупненно структура такой интеллектуальной цифровой сети состоит из трех уровней.

#### *4.2.1. Уровень стратегического анализа и планирования.*

Организационно уровень стратегического анализа и планирования находится в управляющей организации, отвечающей за стратегическое развитие и общее планирование деятельности.

Технологически уровень представляет собой набор программ, приложений, систем и подсистем, реализующих функции сбора и обработки данных, поступающих в цифровом формате по заданным параметрам оперативности и детализации с операционно-технологического уровня.

По результатам обработки данных формируются прогнозы, варианты планирования и сценарии развития технологических и экономических аспектов организации в целом.

Уровень предназначен для реализации пространственно-технического мониторинга состояния электросетевых активов, мониторинга климатических воздействий и погодных условий, чрезвычайных ситуаций (пожары, гололедообразование, молниевые разряды, шквальные ветры), пространственного взаимодействия энергообъектов с окружающей средой и сторонними хозяйствующими субъектами.

Система решений уровня представляет возможность:

- подготовки, хранения, обработки и обновление данных;
- организации сетевой работы пользователей и потребителей;
- обмена информацией между уровнями.

Основные подсистемы уровня стратегического анализа и планирования, обеспечивающего анализ, управление, хранение и предоставление данных о производственно-финансовых показателях деятельности энергопредприятия, которые позволяют обеспечить взаимодействие с потребителями и производителями электрической энергии:

CRM подсистема - подсистема, обеспечивающая взаимодействие с потребителями услуг на рынке по задачам выявления рисков и потенциальных

угроз для потребителей в части ограничения поставок электроэнергии, прогнозирования балансов и затрат на электроэнергию, разработка на основании имеющихся данных удобного каждому потребителю тарифного меню и т.д.

ЕАМ подсистема - подсистема управления основными фондами энергопредприятия в рамках стратегии энергопредприятия. Применение подсистемы ориентировано на оптимальное распределение затрат на техническое обслуживание, ремонт и материально-техническое обеспечение без снижения уровня надёжности, либо повышение производственных параметров оборудования без увеличения затрат.

ЕАМ подсистема позволяет согласованно управлять следующими процессами:

- техническое обслуживание и ремонт;
- материально-техническое снабжение;
- управление складскими запасами (запчасти для технического обслуживания и ремонта);
- управление финансами, качеством и трудовыми ресурсами в части технического обслуживания, ремонтов и материально-технического обеспечения.

ERP подсистема - направлена на оптимизацию всех ресурсов энергопредприятия: производственных, финансовых, трудовых и обеспечивает анализ оптимальной структуры планирования, исходя из необходимости оптимизации затрат по статьям расходов на инвестиционное планирование и операционные задачи, с учетом использования активов, их старения, анализа аварийности и надежности.

PLM подсистема - подсистема, обеспечивающая управление жизненным циклом электросетевых активов на этапах проектирования, производства, эксплуатации, утилизации. Данное приложение обеспечивает взаимодействие с проектными и производственными компаниями, формирование баз данных по проектным решениям, формирует данные по оценке надежности.

GIS подсистема - система сбора, хранения, анализа и графической визуализации данных и связанной с ними информации об эксплуатируемых объектах, которая обеспечивает:

- визуализацию и управление параметрами отображения объектов;
- поиск по карте и отображение объектов в соответствии с запросом (электросетевая инфраструктура, фактическое местонахождение ремонтных бригад, маршруты и др.);
- отображение повреждений и отключений на карте с фиксацией происшествия в базе данных;
- отображение и анализ телеметрической информации;

- визуализацию графических данных по всем объектам электросетей;
- возможность изменения топологии;
- интеграцию с системами управления сетями.

#### *4.2.2. Операционно-технологический уровень автоматизации и управления.*

Операционно-технологический уровень обеспечивает сбор в цифровом формате, обработку, анализ и визуализацию данных, получаемых с объектов и элементов сетевой инфраструктуры - ЦПС, цифровых систем мониторинга ЛЭП и РЭС с операционно-технического уровня автоматизации и управления.

Уровень операционно-технологического управления реализует функции диспетчерского управления отдельными объектами, находящимися в оперативном управлении уровня.

Согласно задачам оперативно-технологического управления, автоматизация данного уровня, как комплексная многокомпонентная автоматизированная система управления, должна выполнять следующие функции:

- оперативное диспетчерское управление технологическими объектами;
- сбор, предварительная обработка и передача оперативных данных для поддержки диспетчерского технологического управления;
- сбор, долговременное хранение и представление информации из автоматизированных систем управления объектами о технологических процессах, состоянии оборудования, управляющих воздействиях и текущих (мгновенных и интегральных) характеристиках объектов;
- мониторинг технических характеристик оборудования, поддержка аналитических и статистических моделей оценки и прогноза состояния оборудования, инструментальная диагностика состояния оборудования электрических ПС и ЛЭП;
- формирование заявок на ремонт оборудования, контроль их прохождения и согласования;
- управление хранением информацией о пространственно распределенных ресурсах;
- обработка и транспортировка запросов, сообщений и данных между прикладными системами, нотификация и маршрутизация на основе СИМ-модели и бизнес-правил управления технологическими процессами;
- управление подключением прикладных систем к системной шине обмена данными, мониторинг работоспособности и восстановления после сбоев отдельных компонентов системы автоматизации;
- ведение эталонной общей информационной модели сетей и объектов электрохозяйства;
- поддержка виртуальных моделей сетей и объектов, используемых для прогнозов, планирования и расчетов, а также тренировки операторов;

- поддержка функций коммерческого учета электроэнергии, взаиморасчетов с потребителями, оптимизации профилей передачи электроэнергии, расчетов потерь и анализа качества электроэнергии;
- общесистемные функции, включающие авторизацию и идентификацию пользователей, систему точного времени, доступ к информационным ресурсам мобильных пользователей;
- обеспечение доступа к информации и функциям, внешним организациям, пользователям и прикладным системам.

Данный уровень автоматизации реализуется на платформенных решениях класса ADMS.

Определяющими технологиями уровня являются:

AMI - система учета электроэнергии.

DMS - система управления распределением, которая обеспечивает:

- постоянный мониторинг и контроль состояния электрической сети;
- планирование и оптимизация процессов;
- системный анализ процессов сети;
- планирование развития сети;
- функционирование диспетчерского учебного центра.

EMS - система оперативного управления режимами сети.

OMS - система автоматизации процессов ликвидации аварийных событий.

SCADA - система диспетчерского управления и сбора данных, которая обеспечивает:

- сбор и анализ данных, ведение архива измерений, событий и аварийных ситуаций;
- оповещение персонала об обнаруженных аварийных событиях с регистрацией последующих действий персонала;
- поддержку драйверов устройств и оборудования нижнего и среднего уровней АСУ ТП (датчики, вторичное оборудование, контроллеры) для согласованной работы со SCADA-системой;
- обмен данными с комплексной информационной системой и специализированными системами (DMS, OMS, GIS).

WFM - система управления мобильным персоналом и ресурсами.

#### *4.2.3. Оперативно-технический уровень автоматизации и управления.*

Организационно оперативно-технический уровень автоматизации и управления располагается на уровне РЭС.

На данном уровне обеспечивается сбор и обработка цифровых данных непосредственно с оборудования сетевой инфраструктуры - коммутационных аппаратов, цифровых систем мониторинга ЛЭП, измерительных устройств и

систем, комплексов диагностики и мониторинга работы первичного оборудования.

Определяющей технологией оперативно-технического уровня является цифровой РЭС со своим набором программно-аппаратных решений для реализации следующих основных функций:

- локализации мест повреждения;
- автоматизации процессов ликвидации аварийных событий;
- удаленном управлении оборудованием сети;
- внедрения функции автоматического восстановления электроснабжения;
- реализации автоматического повторного включения;
- расчета конфигурации сетей;
- расчета потерь и автоматическое выявление очагов потерь (включая коммерческие потери);
- интеллектуального управления энергопотреблением у потребителей, основанном на анализе профилей и характере нагрузок;
- интеллектуального управления объектами генерации (возобновляемый источник энергии + резервный источник снабжения электроэнергией);
- расчета баланса на данных коммерческого учета;
- автоматического расчета и удаленного изменения и управления уставками защит;
- анализа состояния активов на основе диагностических данных.

Технологии пакетных приложений в данном случае используются на уровне клиентских серверов данных.

## 5. ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ЦИФРОВОЙ СЕТИ

5.1. Ключевым для автоматизации является первый этап цифровизации.

Целевая модель и ключевые задачи первого этапа создания цифрового РЭС, как ключевого элемента создания цифровых сетей:

- сбор данных учета электроэнергии;
- автоматизированные аварийные и оперативные переключения для устранения последствий аварий;
- определение мест повреждений;
- безопасных допуск бригад на объекты;
- развитие систем телемеханики, телесигнализации.

Функционал первого этапа:

- внедрение общей информационной модели и создание единой модели распределительной сети;

- замена бумажных оперативных журналов на систему единых оперативных журналов;
- автоматизированное формирование отчетно-аналитической информации;
- развитие систем связи;
- автоматизация распределительных сетей путем автоматического секционирования и резервирования - применение комбинированных решений (реклоузер + выключатель нагрузки/ разъединитель + индикатор короткого замыкания);
- развитие систем учета;
- автоматический сбор и анализ данных о потреблении энергии;
- организация допуска персонала на объекты;
- прием и регистрация заявок (оператором, IVR или WEB-интерфейс);
- проверка данных с помощью опроса счетчиков через АМI;
- достоверизация информации устройств ОМП, РЗиА, индикаторов короткого замыкания и прочего оборудования;
- контроль состояния коммутационных аппаратов, контролируемых SCADA;
- оптимизация АВР с учетом имеющихся ресурсов (бригад, РИСЭ);
- автоматическая оценка времени АВР;
- формирование бригад, заданий для бригад и рассылка заданий на мобильные устройства бригадам;
- контроль процесса восстановления и оптимальная загрузка ресурсов;
- предоставление актуальных данных по отключениям и времени восстановления для потребителей и прессы (по телефону и др.);
- автоматический расчет индексов производительности, определенными стандартом IEEE P1366-2003;
- анализ повреждаемости с формированием решений по оптимизации работы.

Реализация указанных мероприятий позволит:

- реализовать технологическую базу для развития систем автоматизации 2-ого (операционно-технологического) и 3-его (корпоративно-стратегического) уровня автоматизации;
- решить ключевые проблему последних лет: высокие потери, низкая управляемость, низкая наблюдаемость;
- обеспечить безопасность персонала при обслуживании сети.

5.2. Реализация второго этапа нацелена на комплексную автоматизацию процессов управления, мониторинга и выявление «узких мест». Этот этап позволит устранить существующие проблемы в организации

оперативно-технологического управления и выявить целевые задачи инвестиций.

Ключевой функционал:

- оперативное обнаружение отключений в сети низкого и среднего напряжения;
- удаленное отключение/включение потребителя;
- оперативное реагирование на попытки вмешательства;
- контроль качества электрической энергии;
- выявление дефектов в сети низкого напряжения;
- изменение тарифного плана по запросу потребителя;
- расчёт показателей надежности;
- самодиагностика;
- анализ топологии сети;
- контроль переключений;
- расчет установившегося режима сети;
- анализ потоков распределения мощности в установившемся режиме на базе однолинейной схемы;
- регулирование напряжения;
- автоматизированное снижение и восстановление нагрузки;
- управление устранением неисправностей и системное восстановление;
- выравнивание нагрузки путем реконфигурации распределительной сети;
- прогнозирование загрузки распределения.

5.3. Третий этап основан на использовании искусственного интеллекта и машинном обучении.

Когда реализованы все доступные способы автоматизации и управления, а задача повышения эффективности выходит уже не на первый план, в действие вступает «прорывная» технология. Она анализирует огромный объем данных, ищет новые зависимости ключевых показателей деятельности организации и предлагает создать новые алгоритмы управления.

Этот процесс нацелен на новый качественный скачок в повышении эффективности всех процессов и обеспечивает рост основных параметров: надежности, эффективности, производительности труда.

## **6. БАЗОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ СЕТЕЙ**

Основными задачами цифровизации на первом этапе уровня приоритетными являются задачи повышения наблюдаемости и управляемости электросетевых объектов, то есть внедрение оборудования (средства телемеханизации, телесигнализации, телеуправления, АСУ ТП, ССПИ),

позволяющего обеспечить передачу необходимой технологической информации в центры обработки и анализа.

На втором этапе уровня приоритетным является развитие средств диспетчеризации в целях оперативно - технологического управления.

На третьем этапе уровня приоритетным является интеллектуализация процессов управления и исключение ручного управления.

## **6.1. Реализация первого этапа развития базового уровня.**

Основным направлением развития цифровизации является повышение уровня автоматизации ОТУ, включающее выполнение на различных уровнях операционных и неоперационных функций в целях обеспечения:

- надежности электроснабжения и качества электроэнергии в соответствии с требованиями правовых и нормативных актов государственных участников СНГ и условий договоров оказания услуг по электроснабжению;
- надлежащего качества и безопасности эксплуатации объектов ЭСХ;
- эффективной, с наименьшими техническими потерями передачи электроэнергии по сетям.

### *6.1.1. Развитие оперативно-технологического управления.*

Частью организации производственной деятельности является поддержание, развитие и совершенствование системы ОТУ, которая должна обеспечивать необходимый уровень наблюдаемости и управляемости ЭСХ с целью эффективного управления, как процессами функционирования электрических сетей, так и процессами их эксплуатационного обслуживания и развития, и должна иметь структуру, адекватную основным задачам организации в области ОТУ. Основной при этом является автоматизация функции управления.

Основными задачами ОТУ является информационно-аналитическая деятельность, подсистемы ОТУ (АСУ ТП, ССПИ и др.) должны обеспечивать предоставление данных с объектов ЭСХ в целях:

- анализа данных круглосуточного мониторинга состояния электрической сети, включая контроль состояния основного сетевого оборудования (сбор информации и анализ оперативной обстановки на объектах, ведение электронного журнала состояния сети);
- анализа соответствия запланированного электрического режима и оперативного управления сетями требованиям к надежности и экономичности передачи электроэнергии;
- выявления рисков, связанных с заданным режимом сети;
- разработки мер по устранению «узких мест», выявленных на основании расчетов и контроля фактического электрического режима;

- разработки предложений для долгосрочных, среднесрочных и текущих программ нового строительства, техперевооружения и реконструкции объектов ЭСХ;
- текущего и ретроспективного анализа режимов работы сети, работы устройств регулирования реактивной мощности и возможностей средств регулирования напряжения на объектах;
- оптимизации электрических режимов сети по напряжению и реактивной мощности;
- анализа пропускной способности электрических сетей, поиска и выявления «узких сечений», анализа возможностей повышения пропускной способности сетей;
- анализа эффективности функционирования устройств ПА и РЗиА;
- анализа данных контроля показателей качества электроэнергии, разработки мероприятий по обеспечению требуемого качества электроэнергии.

Система ОТУ выстраивается по иерархическому принципу:

- верхний уровень - в ЦУС, выполняющий неоперационные функции;
- средний уровень - в оперативно-технологических подразделениях энергопредприятий;
- нижний уровень - в РЭС энергопредприятий.

#### *6.1.2. Автоматизация подстанций.*

Одним из ключевых элементов цифровизации являются автоматизированные системы управления на ПС, а в случае их отсутствия, отдельные технологические системы, обеспечивающие функции передачи информации «наверх» и управления, путем отработки полученных из диспетчерских пунктов сигналов.

На энергообъектах, относящихся к транзитным, наиболее целесообразным является применение АСУ ТП в качестве единой интегрированной системы автоматизации, предназначеннной для реализации функций оперативно-диспетчерского и технологического управления ПС. АСУ ТП ПС должна являться объектом двойного назначения, с одной стороны - информационным ресурсом для внешних систем автоматизации различного назначения, с другой - иметь самостоятельное значение для конкретной ПС в плане повышения эффективности её функционирования за счёт таких факторов, как:

- повышение «наблюдаемости сети» (отображение состояния присоединений сети в режиме on-line, обеспечение поддержки принятия решений оперативным персоналом);
- повышение общей надежности функционирования сети за счет мониторинга текущего состояния работы энергооборудования и режимов его работы;

- предотвращение возникновения технологических нарушений, в том числе вызванного ошибками персонала, и снижение ущербов;
- повышение производительности труда и снижение численности оперативного и эксплуатационного персонала;
- автоматизированное управление основным и вспомогательным оборудованием ПС, в том числе управление оперативными переключениями с удаленных пунктов управления.

Общие требования к АСУ ТП ПС:

- открытая, масштабируемая и расширяемая архитектура с приоритетом решений на основе стандартов МЭК (в том числе МЭК 61850);
- обеспечение информационного обмена с ЦУС по протоколам МЭК 60870-5-101/104, с поддержкой протокола МЭК 61850;
- развитие аналитических и экспертных функций в АСУ ТП, позволяющих выделить в первичной информации сущность произошедшего события и оказать поддержку персоналу в нештатных ситуациях;
- реализация функций контроля и управления отдельной единицей энергооборудования с минимальной зависимостью от состояния, в том числе отказов других компонентов системы;
- обеспечение единства и требуемой точности измерений параметров.

На тупиковых, отпаечных ПС должны применяться системы телемеханики с функциями контроля и управления для ЦУС.

На ПС 6-20 кВ также должны реализовываться упрощенные системы телемеханики с функциями контроля и управления для РЭС.

#### *6.1.3. Создание цифровых подстанций.*

Одним из перспективных направлений развития современных систем контроля, защиты и управления на ПС ЭСХ является создание ЦПС.

При этом, первичное силовое оборудование ЦПС и компоненты информационно-технологических и управляющих систем должны быть функционально и конструктивно ориентированы на поддержку цифрового обмена данными. Также предпочтительным является взаимная интеграция всех или части вышеперечисленных систем.

Создание ЦПС должно осуществляться по двум основным направлениям:

- функционально-структурное развитие информационно-технологических и управляющих систем ПС, прежде всего интегрированных в АСУ ТП для повышения уровня автоматизации технологических процессов ПС;
- развитие информационных технологий, используемых во вторичных системах ПС, в качестве основных путей которого рассматривается обеспечение единства точек измерения для всех систем ПС посредством

«оцифровки» аналоговой и дискретной информации в точках измерения и передачи полученных данных во вторичные системы ПС через цифровую коммуникационную среду ПС, а также рациональная организация информационных потоков на базе протоколов МЭК.

Требования к АСУ ТП и ТМ подстанции:

- для реализации функции ТИ в качестве источников информации допускается использование счетчиков автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии и щитовых приборов;
- АСУ ТП ПС должна строиться на базе SCADA - системы. Схема функционирования программно-аппаратных средств верхнего уровня АСУ ТП ПС выполняется на базе серверов, промышленных контроллеров с обеспечением «горячего резервирования»;
- локальная вычислительная сеть АСУ ТП ПС должна быть резервируемой. Должна обеспечиваться автоматическая реконфигурация коммутаторов локальной вычислительной сети АСУ ТП ПС при изменении топологии сети;
- интеграция оборудования и систем автоматизации в АСУ ТП ПС должна осуществляться по протоколам обмена МЭК (60870-5-101/103/104, 61850);
- не должно применяться избыточного резервного управления первичным оборудованием, включая ТУ.

В составе АСУ ТП ПС должно быть предусмотрено оборудование доступа к сети сбора и передачи технологической информации - сети передачи данных закрытого типа с пакетной коммутацией на базе протокола межсетевого обмена IP, в составе резервируемого маршрутизатора и резервируемого коммутатора уровня распределения.

В АСУ ТП должен собираться и передаваться следующий объем оперативной информации:

*Телесигнализация:*

- положения всех коммутационных аппаратов и РПН (при наличии технической возможности);
- перегрев силовых трансформаторов;
- сигналы срабатывания устройств РЗиА;
- диагностическая информация от первичного оборудования и др.

*Телеуправление:*

- всеми коммутационными аппаратами (при наличии технической возможности) и РПН и др.

*Телеизмерение:*

- активной, реактивной мощности и токов в ЛЭП, высоковольтных выключателях, в том числе вводных, секционных и шиносоединительных, во всех обмотках силовых трансформаторов;

- напряжение на всех шинах и секциях шин;
- частота на секциях и шинах высшего напряжения;
- напряжение на АБ и секциях ЩПТ;
- температура наружного воздуха и др.

Протокол передачи телеметрии должен соответствовать МЭК 60870-5-104 и протоколу МЭК 61850 для ЦПС.

## **6.2. Реализация второго этапа развития базового уровня.**

Создание и ведение информационных и расчётов моделей для целей ОТУ.

Для функционирования систем ОТУ необходимо обеспечить единство используемых моделей - как информационных, то есть моделей, служащих для отображения и описания информационных объектов, участвующих в процессах технологического управления (измерения, таблицы базы данных, алгоритмы, видеоформы, документы и так далее), так и расчётов моделей, то есть описаний электроэнергетической системы, предназначенных для построения математической модели, непосредственно используемой при решении расчёто-аналитических задач технологического управления сетями.

Используемые информационные модели должны базироваться на СИМ сетей, которая должна быть разработана на основе положений стандартов МЭК 61970, 61968.

Для решения конкретных технологических задач требуются преобразование СИМ - представлений в соответствующую предметную область и формирование расчётов моделей такой предметной области, в том числе: оперативных моделей для операционных зон сети; моделей для целей перспективного планирования развития сети; моделей для целей технического обслуживания и ремонта электросетевого оборудования, с последующим преобразованием в данные, требуемые конкретными приложениями. Для реализации таких преобразований необходимо использовать универсальные программные средства.

Создание/развитие в ЦУС базовых ПТК АСДТУ, включающих подсистемы SCADA, должно сопровождаться соответствующим функциональным развитием указанных ПТК - внедрением комплекса прикладных систем для решения задач технологического управления сетями, в составе которого в приоритетном порядке целесообразно реализовать следующие системы/подсистемы.

### *6.2.1. Система мониторинга и анализа потерь электроэнергии в сетях.*

Требования к системам мониторинга и анализа потерь:

- расчёты фактических потерь мощности и электроэнергии по сетям с разбивкой по составляющим;

- анализ потерь - выявление факторов, существенно влияющих на потери, путём ретроспективного анализа режимов сети, производимых переключений и режимов работ устройств регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности;
- прогнозирование потерь мощности и электроэнергии по сетям, дефицита электроэнергии и мощности по энергорайонам при планировании их развития;
- решение задач минимизации потерь и выдача рекомендаций по снижению потерь.

#### *6.2.2. Система мониторинга и управления качеством электроэнергии.*

Для обеспечения потребителей электрической энергией, качество которой соответствует установленным требованиям, для конструктивного взаимодействия с потребителем, а также для учета влияния параметров качества электроэнергии на работу сетей необходимо создание системы мониторинга и управления качеством электроэнергии, выполняющей следующие технологические функции:

- измерение ПКЭ и дополнительных характеристик КЭ в сети различных классов напряжения;
- сбор и передачу с ПС в ЦУС результатов измерений;
- обработку результатов измерений с дорасчетом статистических характеристик ПКЭ и автоматизированным формированием стандартизованной отчетности о КЭ в сети;
- автоматизированный анализ КЭ в сети в целях определения возможных причин и расположения источников пониженного КЭ и разработки мероприятий по его поддержанию в требуемых пределах;
- визуализацию текущих и архивных данных;
- обеспечение информационного обмена с другими системами технологического управления сетями;
- создание алгоритмов управления «активным» оборудованием, обеспечивающим необходимое качество электроэнергии.

#### *6.2.3. Система расчётов и анализа надёжности работы оборудования и электроснабжения потребителей.*

Система расчётов и анализа надёжности работы оборудования и электроснабжения потребителей включает:

- расчёты показателей надёжности оборудования по данным о техническом состоянии, режимах работы и проведённых ремонтах оборудования, дополненных оперативной информацией о режиме работы сети;
- расчёты показателей надёжности электроснабжения, в том числе: определения состава присоединений с возникшими ограничениями по

нагрузке при аварийных отключениях; расчётов ожидаемого и фактического недоотпуска электроэнергии после восстановления схемы электроснабжения;

- анализ показателей надёжности оборудования и электроснабжения потребителей, в том числе сравнения рассчитанных показателей надёжности с предельно допустимыми значениями и выявления устойчивых тенденций по ухудшению надёжности в различных схемах и условиях эксплуатации.

#### *6.2.4. Система автоматического управления режимом сетей по напряжению и реактивной мощности.*

Для нормализации напряжений в контрольных точках сетей целесообразно создать систему автоматического управления режимом по напряжению и реактивной мощности, которая должна строиться как трёхуровневая система, включающая уровни: энергообъектов (ПС, генерирующие объекты, крупные потребители электроэнергии); энергорайонов и сети в целом и предназначенная для повышения доступного диапазона передаваемой мощности по ЛЭП, выполнения плановых графиков напряжения в контрольных точках сети, оптимизации перетоков реактивной мощности, минимизации потерь электроэнергии.

На объектном уровне должно обеспечиваться автоматическое ведение режима энергообъекта по напряжению и реактивной мощности (в соответствии с уставками, поступающими от ПТК уровня энергорайона) при заданных ограничениях на длительно и кратковременно допустимые значения режимных параметров оборудования.

На уровне энергорайона, на основании текущих значений контролируемых параметров и полной совокупности ограничений, должны рассчитываться и выдаваться на объектный уровень задания по поддержанию напряжения на шинах и величинам перетоков реактивной мощности по отдельным линиям.

На уровне сети в целом должна осуществляться оптимизация режима в контрольных точках сети и перетоков реактивной мощности в пределах допустимых значений с учётом анализа состояния основных параметров сети и сетевого оборудования (топология, перегрузки, идентификация аварийных режимов).

#### *6.2.5. Система синхронных векторных измерений напряжения и тока в сетях.*

Создание системы СВИ, позволит разработать и применить новые методы и алгоритмы мониторинга и анализа состояния режима и обеспечить повышение точности и достоверности решения традиционных технологических задач, а также реализовать решение новых задач для ОТУ сетями, в том числе:

- выявления в режиме on-line «слабых связей» и перегрузки линий;

- прогнозирования появления «опасных сечений» и мониторинга их поведения в ходе «утяжеления» режима;
- анализ влияния изменения нагрузки на качество электроэнергии (например, при наличии однофазных выпрямителей ПС электротяги);
- уточнение в режиме on-line эквивалентной модели сети и уставок РЗиА;
- повышение качества послеаварийного анализа работы устройств РЗиА и ПА;
- повышение точности ОМП линии электропередачи и др.

#### *6.2.6. Система мониторинга технического состояния и диагностики электросетевого оборудования.*

На ПС должны внедряться средства и системы мониторинга, обеспечивающие непрерывный (автоматический) контроль состояния основных видов электрооборудования: силовых трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов; высоковольтных вводов 110 кВ и выше; ограничителей перенапряжений; выключателей и разъединителей; элегазового оборудования; кабельных вводов; измерительных трансформаторов; оборудования оперативного постоянного тока; собственных нужд ПС.

Важным фактором развития систем мониторинга является его аппаратная поддержка, интегрированная в состав и конструктив электрооборудования. Такие системы должны являться специализированным серийным оснащением трансформаторов, выключателей, разъединителей с возможностью передачи данных в АСУ ТП для целей ОТУ.

При этом, отличием интеллектуального мониторинга является отсутствие на ПС отдельных подстанционных систем, осуществляющих сбор, обработку (включая определение текущего и остаточного ресурса электрооборудования) информации. Из АСУ ТП сигналы и информация должны передаваться в центры анализа и обработки данных (уровни ЦУС и соответствующих служб).

Предусматривается также создание комплексных систем обеспечения оперативно-технической эксплуатации устройств РЗиА на всех этапах их жизненного цикла, включая проектирование, реализацию, ввод в эксплуатацию и техническое эксплуатационное обслуживание.

### **6.3. Реализация третьего этапа развития базового уровня.**

Перспективные, инновационные функции автоматизированных систем управления:

- переход на прогнозирование режимов работы сети и выработки управляющих воздействий в режиме on-line;

- обеспечение связности ОТУ с данными о диагностическом состоянии оборудования;
- функция анализа данных синхровекторных измерений, анализа действия сигналов РЗиА и устройств определения места повреждения с целью выработки алгоритмов точного выявления зон возмущения и распространения неисправностей в сети, с последующей выработкой команд на ТУ, с целью минимизации количества отключенных потребителей для сохранения устойчивой работы энергосистемы;
- мультиагентное управление качеством электроэнергии;
- адаптивный контроль и управление энергопотреблением потребителей.

На третьем этапе формируются «заделы» для последующей децентрализации систем управления с доведением возможностей диспетчерского управления до единичных потребителей, позволяющая повысить общую эффективность электроснабжения и оптимизации режимов работы энергосистем за счет более точного определения баланса мощностей, управления пиками нагрузок, вариативностью тарифных политик.

Ключевыми технологиями, позволяющими обеспечить перспективные «заделы», являются:

- системы интеллектуального учета с системами анализа и управления балансами;
- системы управления режимами работы сети на основе силовой электроники;
- распределенная генерация и накопители энергии, обеспечивающие самобалансирование электроэнергии на уровне потребителя;
- интеллектуальные системы мониторинга и диагностики;
- искусственный интеллект и машинное обучение;
- создание платформенных технологий с адаптивными алгоритмами управления в режиме on-line;
- технологии ЦПС, позволяющие с необходимой заданной точностью и дискретностью управлять электросетевыми объектами и заблаговременно выявлять места и зоны начальных аварийных возмущений;
- технологии структурированных и неструктурных данных огромных объемов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемых горизонтально масштабируемыми программными инструментами.

Развитие перспективных технологий требует построение мощных систем связи, характеризующихся поддержкой скоростных протоколов информационного обмена и обеспечивающих передачу больших объемов данных с минимальными задержками по времени.

## **7. ДЕТАЛЬНЫЙ ПЛАН - ГРАФИК РЕАЛИЗАЦИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА «БАЗОВОМ УРОВНЕ»**

7.1. Ключевой организационной единицей цифровых сетей является РЭС. Этапность оснащения РЭС вычислительной техникой и цифровыми технологиями следует рассматривать исходя из того, что РЭС представляют собой сложные объекты технологического и организационного управления.

Это определяет конечную цель создания АСУ РЭС - построение единой распределенной вычислительной среды, интеграция всей информации, описывающей объект управления, то есть создание его целостной информационной модели и интеграция программного обеспечения в рамках РЭС в целом и его подразделений.

Реализация поставленной цели разбивается на этапы, постепенно развивающие архитектуру технических средств, программного и информационного обеспечения.

7.2. Основной элемент любой АСУ - математическая модель сети. Для ее функционирования необходимы данные о показателях режимов работы сети и объемов передаваемой электрической мощности. Первичными источниками информации являются устройства телемеханики и счетчики систем учета, которые и должны быть реализованы на первом этапе «базового варианта» цифровизации сетей.

АСУ РЭС функционирует, как правило, автономно и изолированно. При наличии телемеханики и достаточного объема телемеханики развертывание АСДТУ РЭС обычно начинают с оперативно-информационного управляющего комплекса, позволяющего запустить задачи первой очереди на рабочем месте диспетчера. По каналам связи телемеханики с ПС и трансформаторных пунктов поступает на диспетчерский пункт РЭС, а с диспетчерского пункта на ПС - команды ТУ. Один из каналов может быть использован для обмена телемеханической информацией между РЭС и энергопредприятием.

Одновременно, с установкой систем телемеханики реализуется установка приборов учета и систем связи для передачи информации на сервера АСКУЭ РЭС.

7.3. На первом этапе должна быть осуществлена замена простейшей аппаратуры телемеханики в объеме аварийно-предупредительной телесигнализации на комплексные системы ТМ, выполняющие функции ТУ, ТС и ТИ. Должна решиться проблема передачи показаний приборов, фиксирующих параметры короткого замыкания на ЛЭП.

С наименьшими затратами передача показаний этих приборов может быть осуществлена с использованием свободной емкости имеющихся устройств телемеханики.

Учитывая существующий низкий уровень оснащения средствами связи и телемеханики распределительных электрических сетей, должно быть предусмотрено их поэтапное оснащение новыми устройствами ТМ, связи и контроллерами, которые в конечном итоге позволят создать интегрированную систему управления, отвечающую современным требованиям.

Одновременно должна производиться замена коммутационной аппаратуры в РЭС на современную с приводами на выключателях, позволяющими осуществлять ТУ.

7.4. На втором этапе в РЭС создается локальная вычислительная сеть, обеспечивающая интеграцию в комплекс ОИУК с автоматизированными рабочими местами руководства РЭС и технологических подразделений с сохранением всех функций и возможностей первого этапа. Активно развиваются технологии ОИУК и комплекс технических средств АСКУЭ РЭС. Организуется связь с региональной вычислительной сетью и локальными вычислительными сетями других РЭС.

7.5. На третьем этапе к ОИУК по каналам ТМ подключаются отдельные АСУ ТП ПС РЭС, расширяются объемы сбора и передачи данных по АСКУЭ, продолжена автоматизация и телемеханизация распределительных сетей на базе применения микропроцессорных контроллеров. Решаются вопросы автоматизации диспетчерского управления и автоматизации управления технологическими процессами на ПС и в электрических сетях РЭС.

В ОИУК, наряду с традиционными функциями ТМ, связи, РЗиА, контроля электропотребления и коммерческого учета электроэнергии предусматривается диагностика состояния оборудования ПС, аппаратуры управления и каналов связи.

## **8. АЛГОРИТМ ПРИОРИТЕЗАЦИИ ОБЪЕКТА ЦИФРОВИЗАЦИИ**

При выборе объектов цифровизации следует исходить из следующих допущений и принципов:

1. Оптимальной «единицей» для комплексной цифровизации с точки зрения наибольших эффектов является РЭС.

2. Оценка эффективности порядка цифровизации РЭС ведется по четырем параметрам:

- надежность (SAIDI, SAIFI);
- доступность;
- потери;
- эффективность (CAPEX, OPEX).

3. При выборе приоритетных РЭС в целях цифровизации рассматриваются 4 сценария (Таблица 8.1).

Таблица 8.1

Сценарии	Параметры					
	Эффективность		Потери	Надежность		Доступность
	OPEX	CAPEX		SAIDI	SAIFI	
Приоритет № 1	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Приоритет № 2	↓	↓	↓	↓	↓	↑
Приоритет № 3	↓	↓	↓	↑	↑	↑
Приоритет № 4	↓	↓	↑	↑	↑	↑

↓ - наихудший показатель параметра в регионе

↑ - наилучший показатель параметра в регионе

## 9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

9.1. Начиная с первого этапа развития цифровой интеллектуальной сети потребуется обновление подходов к формированию организационной и производственной структуры, нормированию численности персонала и программ его подготовки, реализация комплекса мероприятий в данной области.

Параллельно с разработкой целевой организационной структуры управления цифровой интеллектуальной сетью необходимо сформировать нормативы трудоемкости обслуживания и ремонта новых типов оборудования, на основе которых актуализировать и типизировать нормативы численности производственного персонала.

9.2. Современный уровень развития технологий и цифровизация процессов предъявляют качественно новые требования к уровню квалификации персонала.

В качестве первоочередной меры приведения квалификации работников к требуемому уровню необходимы актуализация и разработка с последующим внедрением в центры подготовки персонала программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала. Ключевые образовательные программы, требующие актуализации и разработки в связи с развитием цифровой интеллектуальной сети:

- автоматизированные технологические системы;
- автоматизация сети;
- эксплуатация приборов учёта;
- обслуживание и ремонт устройств РЗиА.

9.3. В качестве системных мер требуется доработка профессиональных стандартов по ключевым для ЭСХ компетенциям, в том числе в части квалификационных требований к персоналу, а также образовательных стандартов.

Перечень профессиональных стандартов, по которым может потребоваться доработка:

- работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи;
- работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи;
- работник по обслуживанию оборудования ПС электрических сетей;
- работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей;
- работник по обслуживанию и ремонту оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами в электрических сетях;
- работник по техническому аудиту систем учета электроэнергии.

9.4. Требуется взаимодействие с центрами подготовки персонала, ведущими подготовку по профильным для ЭСХ видам деятельности, по доработке учебных программ.

Центры подготовки персонала потребуют переоснащения новыми типами оборудования, в том числе и на учебных полигонах. Преподавательский состав должен быть переподготовлен или обновлен.

9.5. Цифровизация сети ведёт к снижению численности персонала и изменению его качественного состава (увеличение доли инженеров) за счёт автоматизации систем коммерческого учёта электроэнергии, процессов диагностики электрооборудования и аварийно-восстановительных работ. Необходимо осуществлять текущее и перспективное прогнозирование потребности в персонале требуемого уровня квалификации. С учётом прогнозов потребуется разработка комплексных программ привлечения/ротации/высвобождения персонала.

## **10. ПЕРЕХОД К ЦИФРОВЫМ РЭС, ЦИФРОВЫМ ПС И ЛЭП - ЭЛЕМЕНТАМ ЦИФРОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

10.1. В связи с вводом новых направлений инновационного развития проверка решений должна исключить формат точечных решений и быть переформатирована в формат комплексных проектов.

Наиболее удобным для тиражирования вариантом комплексного внедрения является формат реализации цифровых РЭС, ПС и ЛЭП.

В своей структуре РЭС имеет ПС, ЛЭП и потребительские сети, может содержать элементы распределенной генерации и диспетчерский центр по автоматизации.

10.2. В архитектуре Цифровой сети можно выделить следующие компоненты:

- сети напряжением 110-750 кВ и выше, которые относятся к классу Macrogrid;
- сети напряжением 6(10)-35 кВ, которые относятся к классу Minigrid;
- сети напряжением 0,4 кВ, которые относятся к классу Microgrid.

10.3. Учитывая, что основной эффект от автоматизации находится на границе «потребитель - сеть» наиболее перспективным для реализации представляется комплекс решений прототипа Mini/Microgrid, обеспечивающего переход сетевой инфраструктуры электрических сетей на новое поколение этих сетей, так называемая технологическая категория - «Цифровой РЭС».

10.4. Комплексность решения состоит в том, что в рамках фрагмента электросетевой инфраструктуры - прототипа Mini/Microgrid выполняются работы, позволяющие произвести оценку эффективности использования не только отдельных инновационных решений, но и проверить как принципиальную возможность их взаимодействия, так и получить новые качества системного характера, что должно обеспечить синергетический эффект, повысить качество энергообеспечения на условиях наиболее приемлемых для потребителей, как конечных получателей энергетического продукта.

При реализации данных решений особое внимание должно быть уделено элементам, обеспечивающим связность всей цепочки решений, то есть интеллектуальность должна начинаться на уровне систем измерений и учета производимой, передаваемой, поставляемой и используемой электроэнергии, а на уровне электрооборудования, и интеллектуальные системы должны обеспечивать наиболее эффективную его работу в любых режимных ситуациях в автоматическом режиме.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Организационный план мероприятий по развитию  
цифровых сетей**

<b>Блок инновационно-технических вопросов</b>	
1.	Разработка концепции создания цифровых сетей.
2.	Разработка программы развития (реализации) цифровых сетей.
3.	Разработка концепции релевантной архитектуры создания цифровой сети.
4.	Формирование технологического реестра и основных функциональных требований к оборудованию, технологиям и материалам под релевантную модель цифровой сети.
5.	<p>Разработка подпрограмм по направлениям развития цифровой сети и релевантной архитектуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программа развития телемеханики;</li> <li>- программа развития связи;</li> <li>- программа развития корпоративной платформы;</li> <li>- программа развития комплекса автоматизации оперативно-технологического и противоаварийного управления;</li> <li>- программа развития системы управления производственными активами и единой базы данных в формате СИМ модели;</li> <li>- программа развития средств интеллектуальной диагностики и мониторинга;</li> <li>- программа развития средств интеллектуального учета.</li> </ul>
6.	Корректировка и вынесение на рассмотрение приоритетных технологических программ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- программа АСДТУ;</li> <li>- программа информационных технологий;</li> <li>- единая техническая политика;</li> <li>- программа инновационного развития.</li> </ul>
7.	Формирование плана разработки нормативно-технической документации, регламентирующих создание цифровых сетей.
8.	Формирование плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на развитие технологий цифровых сетей.
9.	Разработка кластеризованного перечня РЭС, приоритезирующего порядок развития цифровых технологий с учетом затрат и получаемых эффектов.
<b>Блок ИТ и АСУ вопросов</b>	
1.	Разработка функциональных требований к платформенным системам управления и автоматизации процессов корпоративного уровня.
2.	Разработка архитектуры системы автоматизации и управления корпоративного уровня.
3.	Разработка программы развития системы автоматизации и управления корпоративного уровня.
4.	Реализация программы.
5.	Разработка функциональных требований к автоматизированной системе ОТУ.
6.	Разработка архитектуры автоматизированной системы ОТУ.
7.	Разработка требований к выбору компании интегратора в целях обеспечения долгосрочного функционирования и технической поддержки систем автоматизации.

8.	Разработка технического задания на реализацию комплексной программы автоматизации и создания программно-аппаратных комплексов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ОТУ;</li> <li>- управления активами;</li> <li>- ТОиР;</li> <li>- реновации;</li> <li>- перспективного развития;</li> <li>- технологического присоединения;</li> <li>- энергоэффективности и энергосбережения.</li> </ul>
9.	Организация выбора/разработки доверенной платформы в целях реализации предыдущего пункта настоящего перечня поручений.
<b>Блок стратегических вопросов, планирования и целеполагания</b>	
1.	Корректировка стратегии энергопредприятия с учетом перехода на цифровой формат взаимодействия в рамках развития цифровых сетей в увязке с цифровой экономикой.
2.	Корректировка долгосрочной программы развития организации с учетом задачи реализации цифровой сети.
3.	Разработка структуры планирования энергопредприятия с учетом приоритизации инновационной деятельности и задачи по переходу на создание цифровых сетей.
4.	Анализ и корректировка ключевых показателей эффективности организации, обеспечивающих реализацию задачи по созданию цифровых сетей и показателей ее эффективности.
5.	Корректировка стандарта профессионального обучения и переподготовки персонала, в соответствие с программой перехода и создания цифровых сетей.
<b>Блок вопросов инвестиционного планирования</b>	
1.	Корректировка сценарных условий инвестиционных программ.
	Подготовка проекта инвестиционной программы, предусматривающий реализацию пилотных проектов, а также предусматривающий реализацию первого этапа перехода на цифровые сети.
2.	Разработка предложений по корректировке укрупненных нормативов цен, федеральных и территориальных справочников, позволяющих реализовать задачу создания цифровых сетей.
3.	Формирование отдельного критерия формирования инвестиционных программ, предусматривающих реализацию пилотных проектов по реализации модели цифровой сети.
4.	Разработка программы перевода инжиниринговых услуг и поддержки на цифровой формат услуг, предусматривающий: <ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровое проектирование объектов;</li> <li>- цифровое планирование жизненного цикла и его дисконтированной стоимости;</li> <li>- перевода формата закупок по критерию «минимальная цена» на формат закупки контракта жизненного цикла.</li> </ul>
5.	Подготовка предложений по источникам финансирования для программы реализации цифровых сетей.
6.	Разработка и внедрение модели закупок оборудования для цифровой сети, учитывающей стоимость жизненного цикла.
<b>Блок вопросов капитального строительства</b>	
1.	Разработка типового технического задания на создание цифрового РЭС.
2.	Разработка типовой конкурсной документации.

3.	Разработка специальных технических условий для реализации пилотных проектов.
4.	Разработка типовой сметной документации по цифровому РЭС.
5.	Организация корректировки удельных стоимостей капитальных затрат на строительство цифровых сетей (оборудование ПС и ЛЭП).
6.	Организация работ по корректировке укрупненных нормативных цен для строительства цифровых сетей.
7.	Обеспечение подготовки исходных данных для разработки проектной документации, согласование и утверждение заданий на проектирование пилотных цифровых ПС, цифрового РЭС.
8.	Организация проведения закупочных процедур и заключение договоров на разработку проектной документации.
9.	Обеспечение утверждения технической части конкурсной документации.
10.	Обеспечение разработки, экспертизы и утверждения проектной документации.
11.	Обеспечение разработки рабочей документации.
12.	Организация проведения закупочных процедур и заключение договоров на выполнение СМР и поставку оборудования.
13.	Обеспечение выполнения строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, ввод объектов в эксплуатацию согласно графикам.
14.	Разработка типового альбома технических решений для тиражирования.
<b>Блок экономических вопросов и тарифообразования</b>	
1.	Подготовка редакции сценарных условий планирования с учетом реализации инвестиционной программы по созданию цифровых сетей.
2.	Подготовка к заключению регуляторных соглашений, обеспечивающих реализацию программы развития цифровых сетей.
3.	Организация взаимодействия по установлению технологии быстрого результата, обеспечивающей реализацию программы развития цифровых сетей.
4.	Разработка предложений по долгосрочному тарифообразованию, обеспечивающему реализацию программы развития цифровых сетей.
5.	В рамках бюджетного планирования предусмотреть обеспечение расходов по привлечению внешних компетенций с рынка услуг под задачи развития цифровых сетей.
6.	Актуализация программы повышения операционной эффективности на основе эффектов от применения технологий цифровизации.
<b>Блок финансовых вопросов</b>	
1.	Разработка механизмов долгосрочного кредитования и докапитализации под задачи развития цифровых сетей.
2.	Разработка механизмов и фондов поддержки развития направлений цифровизации в электроэнергетики.
3.	Формирование фондов поддержки высокотехнологичных производств.
<b>Блок перспективного развития</b>	
1.	Разработка программы повышения выручки на основе модели цифровой сети.
2.	Корректировка программы развития систем интеллектуального учета.
3.	Формирование механизмов автоматизации процесса разработки перспективных схем развития (модель прогнозного планирования и цифрового моделирования схем развития).
4.	Разработка предложений по использованию механизма энергосервисного контракта при реализации программы цифровой сети.

5.	Разработка цифровой информационно-технологической платформы «Техприсоединение», для повышения оперативности реализации задач техприсоединения и типизации применяемых решений.
6.	Разработка предложений по сертификации услуг для территориальной сетевой организации на основе требований к развитию цифровых сетей.
<b>Блок задач развития производств и импортозамещения</b>	
1.	Разработка плана развития высокотехнологичных производств для создания цифровых сетей, включающая в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические требования на цифровое оборудование;</li> <li>- проведение аттестации и создание перечня рекомендованных к применению цифровых систем, технологий, комплексов;</li> <li>- организацию трансфера технологий с предложениями по локализации.</li> </ul>
2.	Разработка механизмов долгосрочных контрактов (спецконтрактов), по наиболее критичным технологиям.
3.	Корректировка плана импортозамещения по наиболее критичному для создания цифровой сети перечню оборудования.
<b>Блок правового обеспечения</b>	
1.	Разработка перечня нормативно-правовых актов и предложений по изменениям нормативно-правовых актов для организации процесса создания цифровых сетей.
2.	Обеспечение включения в план разработки нормативно-правовых актов предложений по изменению нормативно-правовых актов, в целях обеспечения реализации программы развития цифровых сетей.
3.	Обеспечение внесения пакета нормативно-правовых актов в органы исполнительной власти для рассмотрения и утверждения.
<b>Блок эксплуатации</b>	
1.	Обеспечение разработки эксплуатационной политики, учитывающей переход на технологию цифровых сетей.
2.	Разработка и внедрение новых стандартов по обслуживанию и ремонтам цифровых сетей. Определение трудозатрат на обслуживание и ремонты.
3.	Разработка программы перевода ТОиР на цифровизацию.
4.	Разработка целевой программы роботизации процессов эксплуатации, обслуживания и ремонтов оборудования ПС и ЛЭП.
5.	Разработка типового функционала, учитывающего выполнение следующих задач: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ОТУ;</li> <li>- управление активами;</li> <li>- ТОиР;</li> <li>- реновация;</li> <li>- перспективное развитие;</li> <li>- технологическое присоединение;</li> <li>- энергоэффективность и энергосбережение.</li> </ul>
6.	Разработка единых технических требований к оборудованию цифровой ПС на основе типового функционала.
7.	Разработка концепции и программы реализации «цифрового персонала» на базе методология планирования рабочего времени сотрудников.
8.	Разработка сводной программы внедрения цифровой сети и технологий с потитульным перечнем и этапностью реализации: <ul style="list-style-type: none"> <li>- в части пилотных проектов;</li> <li>- в части тиражирования опробованных решений и функционала.</li> </ul>

<b>Блок организационно-технических вопросов</b>	
1.	Формирование экспертного совета по реализации цифровой сети, в целях формирования экспертного мнения и технической поддержки принимаемых решений, бюджета для организации его деятельности.
2.	Разработка модели управления.
3.	Интеграция в систему управления качеством на предприятии новых моделей.
4.	Разработка предложений по созданию инженерно-технических ИТ служб развития и технической поддержки автоматизированных систем управления.
<b>Блок вопросов управления персоналом</b>	
1.	Разработка целевой производственной и организационной структуры цифровой сети, реализация пилотного проекта по их внедрению.
2.	Формирование нормативов численности персонала для обслуживания и ремонта цифровых типов оборудования.
3.	Разработка и актуализация ключевых типовых программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала в соответствии с программой перехода и создания цифровых сетей.
4.	Внедрение в учебных центрах ключевых программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала, адаптированных с учётом цифровизации сетей.
5.	Подготовка предложений по доработке профессиональных и образовательных стандартов с учётом цифровизации сетей.
6.	Прогнозирование потребности в персонале новой квалификации по годам развертывания программы цифровизации.
7.	Разработка планов переоснащения центров подготовки персонала новыми типами оборудования.
8.	Разработка программ переобучения персонала, программ высвобождения персонала, поддержки занятости (совместно с региональными органами власти).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Перечень первоочередных научно-исследовательских работ  
по созданию цифровой сети**

К первоочередным научно-исследовательским работам по созданию цифровой сети относится разработка:

1. Системы кластеризации цифровых РЭС и принципов формирования долгосрочной Программы создания цифровых электрических сетей.
2. Системы кластеризации ЦПС по типу с описанием необходимого функционала для каждого типа.
3. Электронного каталога типовых решений для цифрового РЭС.
4. Целевой модели (прототипа) Mini/Microgrid.
5. Автоматизированной системы мониторинга и диагностики ЛЭП с применением беспилотных летательных аппаратов.
6. Технических требований к системе автоматизированного проектирования по стандарту МЭК 61850, алгоритмов и методики проверки системы автоматизированного проектирования на соответствие техническим требованиям.
7. Типовой архитектуры, создание опытных образцов и опытная эксплуатация единой серверной платформы для всех подсистем ЦПС с использованием средств аппаратной виртуализации.
8. Профилей информационного взаимодействия логических узлов для реализации функций РЗиА и АСУ ТП и их описание в виде XML-файлов.
9. Требований к интеллектуальным электронным устройствам в части работы с файлами электронной конфигурации в формате SCL, включая требования к описанию функциональных возможностей устройств и требования к сервисному программному обеспечению устройств, алгоритмов и методики проверки соответствия интеллектуальных электронных устройств техническим требованиям.
10. Единой модели информационной сети.
11. Мероприятий по обеспечению кибербезопасности вновь строящихся и реконструируемых ЦПС.
12. Функциональных требований безопасности, требований доверия к безопасности для ЦПС.
13. Алгоритмов работы для адаптивной РЗиА.
14. Технико-экономической модели цифрового РЭС, критериев отбора, определение минимально-допустимого технологического уровня

электрических сетей. Выбор пилотного цифрового РЭС.

15. Требований и правил по формированию цифровой базы знаний.

16. Системы управления цифровой базой знаний.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Перечень первоочередных Стандартов организации  
для создания цифровой сети**

1. Пакет стандартов «Цифровой РЭС»:

- Методические рекомендации по проектированию цифровых РЭС. Методические указания по разработке технико-экономического обоснования цифровых РЭС.

- Методические указания по разработке финансово-экономической модели.

- Глоссарий и типовой функционал цифровых РЭС.

- Нормирование операционных затрат для цифровых РЭС. Методические указания по расчету численности цифрового РЭС.

- Нормирование капитальных затрат для цифровых РЭС.

- Требования к системам интеллектуального учета электрической энергии. Методы испытаний и поверки.

- Требования к системам связи и их построению в цифровых электрических сетях 0,4-110 кВ.

- Требования к активному потребителю при осуществления технологического присоединения и малой распределенной генерации.

- Требования к системам и обеспечению удаленного мониторинга оборудования на РП и ТП 0,4-20 кВ. Руководящие указания по эксплуатации оборудования, оснащенным системой удаленного мониторинга.

- Требования к организации работы оперативно-выездных бригад в цифровых РЭС. Методические указания по расчету численности оперативно-выездных бригад в цифровых РЭС.

- Типовые требования к каналам связи.

- Типовые требования к созданию ЦУС РЭС.

- Типовые требования к системам воздушного мониторинга ЛЭП 0,4-750 кВ.

2. Пакет стандартов «SmartCity».

3. Пакет стандартов «Кибербезопасность».

4. Пакет стандартов «Цифровые ПС»:

- Требования к синхронизации точного времени сетевого протокола для измерительных и управляющих систем.

- Методические указания по проектированию ЦПС.

- Технические требования к аппаратно-программным средствам и электротехническому оборудованию ЦПС.

- Типовые методики испытаний компонентов ЦПС на соответствие стандарту МЭК 61850 первой и второй редакции.

- Руководящие указания по эксплуатации оборудования ЦПС.
- Требования к трансформаторам тока и напряжения в соответствие с МЭК 61850. Методы испытаний.
- Требования к составу логических устройств и распределению логических узлов по логическим устройствам.
- Требования к наименованию логических устройств, логических узлов и других элементов модели стандарта.
- Требования к поддерживаемым коммуникационным сервисам и параметрам их настройки, структуре наборов данных.
- Требования к управляемым объектам и поддерживаемым моделям управления стандарта.
- Требования к гибкому моделированию данных стандарта и их наименованию.
- Методика расчета надежности комплексов РЗиА и АСУ ТП ЦПС.
- Разработка методик для испытаний микропроцессорных устройств РЗиА и АСУ ТП, а также систем автоматизированного проектирования.

Приложение 4  
Проект

**УТВЕРЖДЕНО**

Решением Электроэнергетического Совета СНГ

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 2020 года

**Методические рекомендации по проведению  
соревнований профессионального мастерства среди персонала  
тепловых и гидравлических электрических станций**

Москва

2020 год

## Содержание

1.	Общие положения .....	4
2.	Основные цели и задачи соревнований .....	4
3.	Термины и определения. Условные сокращения .....	5
4.	Соревнования по профессиональному мастерству персонала ТЭС и ГЭС .....	6
5.	Руководящие и организационно-технические органы соревнований .....	7
6.	Обязанности принимающей стороны .....	11
7.	Команды, участвующие в соревнованиях .....	11
8.	Формирование состава соревнующихся команд .....	13
9.	Этапы соревнований .....	14
10.	Разработка контрольных заданий .....	16
11.	Уровни соревнований и периодичность их проведения .....	20
12.	Порядок проведения соревнований .....	21
13.	Судейство соревнований .....	23
14.	Система оценок выполнения заданий на этапах соревнований.....	26
15.	Претензионная работа .....	26
16.	Подведение итогов и поощрение победителей .....	27
Приложение 1 (рекомендуемое)	Экран хода соревнований по профессиональному мастерству .....	29
Приложение 2 (рекомендуемое)	Пример Положения о проведении этапа соревнований «Проверка знаний нормативно-технических документов и умения выявлять отступления от нормативно-технических документов с использованием ПЭВМ и специализированного программного обеспечения»...	30
Приложение 3 (рекомендуемое для оперативного персонала)	Пример Положения о проведении этапа соревнований «Производство оперативных переключений» .....	46
Приложение 4 (рекомендуемое для ремонтного персонала)	Пример Положения о проведении этапа соревнований «Тушение пожара в ЗРУ-10 кВ» .....	56

Приложение 5 (рекомендуемое)	Технические требования к тренажерам .....	74
Приложение 6 (рекомендуемое)	Бланк приема-передачи Протоколов проведения этапа №_____ .....	75
Приложение 7 (рекомендуемое)	Апелляция команды _____ на решение судейской бригады этапа №_____ .....	76
Приложение 8 (рекомендуемое)	Протокол Решения Главной судейской комиссии по апелляции команды _____ на решение судейской комиссии этапа №_____ .....	77
Приложение 9 (рекомендуемое)	Список участников _____ соревнований по профессиональному мастерству .....	78
Приложение 10 (рекомендуемое)	Маршрутная карта прохождения этапов участником соревнований .....	79
Приложение 11 (рекомендуемое)	Задание на выполнение работ по этапу №_____ .....	80
Приложение 12 (рекомендуемое)	Карточка участника соревнований .....	81
Приложение 13 (рекомендуемое)	Перечень производственных упущений, за которые могут быть снижены баллы по результатам выполнения контрольного задания на этапе .....	82

## **1. Общие положения**

1.1. Настоящие Методические рекомендации по проведению соревнований профессионального мастерства среди персонала тепловых и гидравлических электрических станций (далее – Методические рекомендации) разработаны в соответствии с пунктом 8 Плана работы Рабочей группы по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях на 2019 - 2021 гг.

1.2. Методические рекомендации носят рекомендательный характер, предназначены для использования при организации соревнований и конкурсов профессионального мастерства персонала энергопредприятий в центрах и пунктах тренажерной подготовки, на полигонах и непосредственно на рабочих местах.

1.3. В Методических рекомендациях определяются основные виды соревнований, периодичность их проведения, организация подготовки, проведения, судейства и подведения итогов соревнований.

1.4. В соревнованиях принимает участие по одной команде, сформированной из персонала энергопредприятия (юридического лица), независимо от формы собственности.

1.5. Соревнования проводятся на учебно-тренировочной базе, энергооборудовании и тренажёрных системах с использованием объектов сервисной инфраструктуры, обеспечиваемых энергопредприятием, на территории которого они проводятся (далее – принимающая сторона).

1.6. В период проведения соревнований могут проводиться выставки производителей энергооборудования и средств обеспечения его эксплуатации, семинары и круглые столы.

## **2. Основные цели и задачи соревнований**

2.1. Оценка и повышение уровня профессиональной подготовки персонала электроэнергетической отрасли.

2.2. Повышение уровня безопасности и качества производства работ при обслуживании тепловых и гидравлических электрических станций.

2.3. Обеспечение надежности и снижение уровня аварийности функционирования тепловых и гидравлических электрических станций.

2.4. Развитие материально-технической и методологической базы подготовки и повышения квалификации персонала объектов электроэнергетической отрасли.

2.5. Гармонизация нормативно-технической документации в области охраны труда и безопасности производства на электроэнергетическом оборудовании.

2.6. Обмен передовым опытом и новациями, используемыми при производстве работ.

2.7. Укрепление традиционных профессиональных связей энергетиков.

### **3. Термины и определения**

**Оперативный персонал** – категория работников, осуществляющая оперативное управление оборудованием (осмотр и обслуживание при несении смены, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими по нарядам и распоряжениям), в порядке текущей эксплуатации, в том числе по утвержденным производственным инструкциям при выполнении периодически повторяющихся опасных работ.

**Полигон** – специально отведённая и оборудованная территория, предназначенная для подготовки (обучения), формирования опыта практических действий персонала согласно требований его трудовой функции.

**Пункт тренажерной подготовки персонала** – самостоятельное структурное подразделение энергопредприятия; создается в целях повышения уровня экономичности, надежности и безаварийности эксплуатации оборудования путем планомерной работы с оперативным персоналом энергопредприятия.

**Ремонтный персонал** – категория работников, обеспечивающих техническое обслуживание, монтаж, ремонт, наладку и испытание энергоустановок.

**Тренажер** – программно-техническое средство профессиональной подготовки персонала, отвечающее должностным требованиям к персоналу и методикам подготовки, служащее для проведения и последующего анализа результатов тренировки, реализующее модель энергетического объекта и задачи по управлению энергетическим объектом, обеспечивающее контроль деятельности обучаемых и предназначенное для формирования у них профессиональных навыков и умений принятия и выполнения решений по управлению (обслуживанию) энергетическим объектом в условиях реального времени управления, определяемого технологическим процессом.

**Центр тренажерной подготовки персонала** – самостоятельное структурное подразделение энергопредприятия, наделенное правами основного подразделения; обеспечивает рассмотрение и согласование ежегодных планов-графиков подготовки персонала, программ обучения, планирование и организацию разработки учебных и методических пособий и регламентов, курирование разработки, совершенствования и поддержания в актуальном состоянии программных средств подготовки персонала, организацию соревнований профессионального мастерства оперативного

персонала. Осуществляет методическое руководство работой пунктов тренажерной подготовки персонала.

**Энергопредприятие** – самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный в порядке, установленном законодательством для производства продукции, выполнения работ и оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

### **Условные сокращения**

АРМ – автоматизированное рабочее место.  
 ВЛ – воздушная линия.  
 ВН – высокое напряжение.  
 ГЭС – гидравлическая электростанция.  
 ДЭМ – дежурный электромонтер.  
 ЗРУ – закрытое распределительное устройство.  
 КВЛ – кабельно-воздушная линия.  
 КЛ – кабельная линия.  
 МГ – машинист гидротурбинного оборудования.  
 НН – низкое напряжение.  
 НСМ – начальник смены машзала.  
 НСС – начальник смены станции.  
 НСЦ – начальник смены цеха.  
 НТД – нормативно-техническая документация.  
 ОРУ – открытое распределительное устройство.  
 ПА – противоаварийная автоматика.  
 ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина.  
 РЗА – релейная защита и автоматика.  
 Т(АТ) – трансформатор (автотрансформатор).  
 ТН – трансформатор напряжения.  
 ТСН – трансформатор собственных нужд.  
 ТЭС – тепловая электростанция.  
 ЦДУ – центральное диспетчерское управление.  
 ЦТАИ – цех тепловой автоматики и измерений.  
 ЭБ – электробезопасность.

### **4. Соревнования по профессиональному мастерству персонала ТЭС и ГЭС**

4.1. Соревнования по профессиональному мастерству персонала ТЭС и ГЭС проводятся в целях определения и сравнения уровня квалификации персонала путем выдачи соревнующимся контрольных заданий, воспроизводящих производственную деятельность. Методически соревнования строятся таким образом, чтобы контрольные задания выполнялись соревнующимися в равных условиях. Контрольные задания должны отражать важнейшие стороны производственной деятельности,

выявлять знания и навыки специалистов и умение их практического применения. Качество решения заданий и затраченное время, оцениваемые по установленным критериям, определяют оценку квалификации специалистов по конкретному заданию, а совокупность оценок по всем заданиям определяет уровень их профессионального мастерства. В результате соревнований сравниваются уровни профессионального мастерства отдельных специалистов и команд.

4.2. Специфика производственной деятельности станционного персонала находится в прямой зависимости от главной задачи персонала - обеспечивать бесперебойное снабжение потребителей электрической и тепловой энергией путем ведения надежных, экономичных и безопасных режимов работы оборудования. Это достигается за счет понимания основ технологических процессов, знания схем, конструкций оборудования и правил эксплуатации, своевременных и качественных проведенных ремонтов, навыков умелого планирования режимов и быстрой реакции в нестандартных ситуациях, при внезапных возмущениях и отказах. С учетом проверки этих качеств и составляются контрольные задания, используемые в соревнованиях.

## **5. Руководящие и организационно-технические органы соревнований**

5.1. Для организации и проведения соревнований формируются руководящие и организационно-технические органы соревнований:

- Оргкомитет;
- Судейский корпус;
- Мандатная комиссия;
- Секретариат;
- Группа организационно-технической поддержки.

5.2. *Оргкомитет* формируется из представителей принимающей стороны, вышестоящей организации и организаций, обеспечивающих техническую и организационную подготовку соревнований, и *Главная судейская комиссия*, численностью 7-9 чел., - не представляющих интересы соревнующихся команд. В составе Организационного комитета и Главной судейской комиссии соревнований могут быть представители общественных организаций.

5.2.1. Председательствует на заседаниях Оргкомитета, как правило, его Председатель.

5.2.2. Решения Оргкомитета принимаются простым большинством голосов присутствующих на заседании членов. При равенстве голосов решающим является голос Председателя Оргкомитета. Решения заседания

Оргкомитета оформляются Протоколом, утверждаемым Председателем Оргкомитета.

5.2.3. Оргкомитетом осуществляются следующие функции:

- координация работы по подготовке и проведению соревнований;
- разработка и утверждение Положения о проведении соревнований;
- подготовка предложений по кандидатурам Судейского корпуса;
- организация разработки Положений о проведении этапов;
- распределение судей на этапах;
- участие в подготовке и утверждении сценариев церемоний открытия и закрытия;
- согласование кандидатуры руководителя Мандатной комиссии и подготовка предложений по кандидатуре руководителя Секретариата;
- выработка предложений по командным призам команд-победительнице и командам-призерам;
- утверждение положений о номинациях.

5.3. *Судейский корпус* формируется Оргкомитетом из представителей принимающей стороны, электроэнергетической компании и др. специалистов отрасли, возглавляется Главным судьёй, состоит из Главной судейской комиссии и судейских бригад на этапах соревнований.

Судейскому корпусу предоставляется исключительное право оценки действий команд, принимающих участие в соревнованиях.

Судейский корпус на период проведения соревнований обеспечивается соответствующими знаками, удостоверяющими статус судей.

5.3.1. *Главный судья* назначается Председателем Оргкомитета из числа членов Главной судейской комиссии за 60 дней до начала соревнований.

5.3.2. *Главная судейская комиссия* формируется из представителей принимающей стороны, электроэнергетической компании и др. специалистов отрасли.

5.3.3. *Судейская бригада* на каждом этапе соревнований состоит не менее чем из трех членов: старший судья и два судьи. Состав судейских бригад на этапах утверждается Главным судьёй за 30 дней до начала соревнований.

5.3.4. Старшие судьи на этапах утверждаются в соответствии с закреплением этапов, принятым решением Оргкомитета. Остальные судьи закрепляются за этапами с учетом результатов жеребьёвки распределения судей по этапам.

**5.4. Мандатная комиссия** формируется до начала соревнований из представителей принимающей стороны.

5.4.1. Мандатной комиссией осуществляются следующие функции:

- приём писем от участников соревнований на имя технического руководителя принимающей стороны, с указанием лиц, ответственных за безопасное проведение работ на правах командированного персонала;

- проверка соответствия состава команды поданной заявке и наличия у членов бригады прав на выполнение функций выдающего наряд, руководителя работ, производителя работ и допускающего;

- проверка наличия у каждого члена бригады удостоверения работника с записями результатов проверки знаний, группы по электробезопасности, положительного заключения о прохождении медицинской комиссии (осмотра);

- подготовка для утверждения Председателем Мандатной комиссии Протоколов по каждой команде о соответствии документов требованиям настоящих Методических рекомендаций и о допуске команд к соревнованиям, передача Протоколов в Секретариат, подготовка доклада Оргкомитету о допуске команд.

5.4.2. Мандатная комиссия завершает свою работу после доклада Оргкомитету о результатах своей работы и утверждения Протоколов допуска команд к работе на оборудовании принимающей стороны.

**5.5. Секретариат** формируется до начала соревнований из представителей принимающей стороны, если иное не оговорено решением Оргкомитета или Положением о проведении соревнований.

5.5.1. Секретариатом осуществляются следующие функции:

- легализация организационно-регламентирующих документов соревнований;

- получение согласованных с принимающей стороной заявок на участие команд в соревнованиях;

- прием от Мандатной комиссии Протоколов допусков команд к проведению работ на оборудовании электроэнергетического объекта принимающей стороны;

- проведение жеребьёвки команд с присвоением порядкового номера при прохождении этапов соревнований;

- информационно-документальное обеспечение церемоний открытия и закрытия соревнований;

- обеспечение оперативной связи между членами Оргкомитета, Судейского корпуса, командами и Группой организационно-технической

поддержки проведения соревнований, в том числе с использованием средств мобильной сотовой или громкоговорящей связи;

- прием от судей на этапах оформленных Протоколов проведения этапов с приложениями, номенклатура которых оговаривается Положениями о проведении соответствующих этапов соревнований, регистрация в журнале времени приёма Протоколов с отметкой времени регистрации на самих Протоколах и последующей их передачей на утверждение в Главную судейскую комиссию;

- приём по установленной форме апелляций от руководителей команд, жалоб по организационно-бытовым вопросам от участников соревнований, их регистрацию в журнале и передачу на рассмотрение по принадлежности - в Главную судейскую комиссию, Оргкомитет или Группу организационно-технической поддержки;

- проведение регистрации и хранение Протоколов проведения этапов соревнований и Протоколов рассмотрения апелляций команд, подписанных членами Главной судейской комиссии и утверждённых Главным судьёй соревнований;

- осуществление текущего подсчёта набранных командами баллов, обработка информации о ходе соревнований и обеспечение функционирования информационной системы «Экран хода соревнований» (Приложение 1);

- ознакомление руководителей команд с Протоколами проведения этапов соревнований и Протоколами рассмотрения апелляций команд, и, по их просьбе, выдача им копий этих Протоколов;

- подготовка кандидатур на награждение по номинациям;
- оформление наградных документов, призов и др.;
- участие в проведении церемоний открытия и закрытия соревнований.

5.5.2. Для оперативного освещения хода соревнований Секретариатом при содействии Группы организационно-технической поддержки развертывается система информационного обеспечения «Экран хода соревнований». Секретариат выдает печатные копии «Экрана хода соревнований» по запросу участников.

**5.6. Группа организационно-технической поддержки** формируется из представителей принимающей стороны.

5.6.1. Группа организационно-технической поддержки осуществляет обеспечение:

- материально-технического, в том числе программного, сопровождения всех этапов подготовки и проведения соревнований;

- функционирования оборудования, предварительных тренировок команд;
- курирования команд, членов руководящих и организационно-технических органов во время работ на этапах соревнований;
- функционирования телефонной и Интернет-связи, электронной почты, факса и другой офисной техники;
- функционирования информационной системы;
- трансфертов, расселения, сопровождения участников соревнований;
- бытового и культурного обслуживания делегаций и др.

## **6. Обязанности принимающей стороны**

### **6.1. Принимающая сторона выполняет следующее:**

- участвует в подготовке организационно-распорядительной документации по соревнованиям;
- участвует в оформлении отчетных материалов по результатам соревнований;
- предоставляет технические средства контроля, оборудование, помещения, используемые по программе соревнований, обеспечивает их исправность;
- предоставляет технические средства контроля для предварительного ознакомления представителям соревнующихся команд;
- обеспечивает участие в мероприятиях соревнований необходимого технического персонала;
- обеспечивает участников соревнований, членов Оргкомитета, Судейского корпуса и приглашенных лиц жильем, организует их питание;
- предоставляет транспорт для встречи иногородних участников соревнований и отправки их на пункты междугородних сообщений, для организации отдыха и экскурсий.

Принимающая сторона имеет право выставлять на соревнования свою команду, ходатайствовать перед Оргкомитетом о снятии с соревнований отдельных участников и команд при нарушениях ими общественных норм поведения.

## **7. Команды, участвующие в соревнованиях**

### **7.1. *Команда* состоит из руководителя команды и бригады.**

7.1.1. Состав **бригады** определяется специфической профессиональной направленностью соревнований и регламентируется Положением о проведении соревнований.

7.1.2. **Руководитель команды** в ходе соревнований единолично представляет интересы ее членов и выполняет следующие функции:

- представляет команду Мандатной комиссии;
- решает все процедурно-бытовые вопросы;
- подает жалобы, аргументированные апелляции на неправильные решения судей на этапах;
- запрашивает копии Протоколов проведения этапов соревнований, Протоколов рассмотрения апелляций, распечаток «Экрана хода соревнований»;
- участвует при необходимости в работе заседаний Оргкомитета и Главной судейской комиссии;
- принимает решения о замене членов бригады в случае невозможности выполнения ими заданий на этапах;
- подает предложения по улучшению проведения соревнований;
- обеспечивает дисциплину и порядок внутри бригады.

7.1.3. Члены бригады по прибытию к месту проведения соревнований должны иметь при себе и предъявить Мандатной комиссии: паспорт, удостоверение, выданное электроэнергетической компанией, командировавшей работника для участия в соревнованиях, с указанием группы по электробезопасности и результатов проверки знаний по охране труда, технической эксплуатации, пожарной безопасности, других специальных правил, а также записью с положительным заключением о прохождении медицинской комиссии (осмотра) и др.

7.1.4. Для осуществления допуска к работам на оборудовании принимающей стороны руководитель команды должен предоставить Мандатной комиссии копию письма на имя технического руководителя энергопредприятия, на котором проводятся соревнования, с указанием лиц, ответственных за безопасное производство работ, предоставляемых им прав и групп по электробезопасности.

7.1.5. Спецодежда членов бригады должна быть единого образца для всех членов команды. Рекомендуется на спецодежде иметь нашивки (наклейки) с эмблемой энергопредприятия.

7.2. Все участники, включая членов руководящих и организационно-технических органов, руководителей команд, членов бригад и приглашённых лиц, находясь на территории энергопредприятия, на котором проводятся соревнования, во время проведения соревнований должны носить опознавательные знаки с указанием фамилии, имени, отчества и статуса участника. Членам бригад во время непосредственного выполнения тренировок на оборудовании и выполнения работ на этапах разрешается не

надевать опознавательные знаки во избежание стеснения движений при выполнении работы.

## 8. Формирование состава соревнующихся команд

8.1. Состав команды для участия в соревнованиях зависит от цели соревнований, типа и установленной мощности энергопредприятий, привлекаемых к соревнованиям, возможностей технических средств центра тренажерной подготовки персонала или пункта тренажерной подготовки персонала, на базе которых проводятся соревнования, и др. В таблице 1 представлен пример вариантов рекомендуемых составов команд по профессиям привлекаемых специалистов для различных видов энергопредприятий и задач соревнований.

Таблица 1

Вид энергопредприятия	Варианты рекомендуемого состава соревнующейся команды		Задача соревнований
	Для щитов управления, обслуживаемых двумя операторами	Для щитов управления, обслуживаемых одним оператором	
Блочные ТЭС	Старший машинист энергоблока (энергоблоков) Машинист энергоблока по котлу Машинист энергоблока по турбине	Старший машинист энергоблока (энергоблоков) Машинист энергоблока	Контроль и сравнение индивидуальной деятельности оперативного персонала смены при нормальном режиме работы блока и в аварийной ситуации
	Начальник смены электростанции Старший машинист энергоблока (энергоблоков)* Машинист энергоблока по котлу Машинист энергоблока по турбине Дежурный электрослесарь-приборист Дежурный электромонтер (старший дежурный электромонтер)	Начальник смены электростанции Старший машинист энергоблока (энергоблоков)* Машинист энергоблока Дежурный электрослесарь-приборист Дежурный электромонтер (старший дежурный электромонтер)	Контроль и сравнение индивидуальной и групповой деятельности оперативного и оперативно-ремонтного персонала смены при нормальном режиме работы блока и в аварийной ситуации
	Начальник смены электростанции Начальник смены котлотурбинного цеха Старший машинист котлотурбинного цеха Начальник смены ЦТАИ Начальник смены электроцеха Старший машинист энергоблока (энергоблоков)* Машинист энергоблока по котлу Машинист энергоблока по турбине Дежурный электрослесарь-	Начальник смены электростанции Начальник смены котлотурбинного цеха Старший машинист котлотурбинного цеха Начальник смены ЦТАИ Начальник смены электроцеха Старший машинист энергоблока (энергоблоков)* Машинист энергоблока Дежурный электрослесарь-приборист Дежурный электромонтер (старший дежурный электромонтер)	Контроль и сравнение индивидуальной и групповой деятельности руководителей, специалистов и служащих, оперативного и оперативно-ремонтного персонала при нормальном режиме работы блока и в аварийной ситуации

	приборист Дежурный электромонтер (старший дежурный электромонтер)		
ТЭС неблочного типа	Старший машинист Машинист котлов Машинист паровых турбин  Машинист смены электростанции Старший машинист* Машинист котлов Машинист паровых турбин Дежурный электрослесарь- приборист Дежурный электромонтер (старший дежурный электромонтер)	-	Контроль и сравнение индивидуальной деятельности оперативного персонала смены при нормальном режиме работы оборудования и в аварийной ситуации Контроль и сравнение индивидуальной и групповой деятельности оперативного и оперативно-ремонтного персонала смены при нормальном режиме работы оборудования и в аварийной ситуации
	Начальник смены электростанции Начальник смены котлотурбинного цеха Старший машинист котлотурбинного цеха Начальник смены ЦТАИ Начальник смены электроцеха Старший машинист* Машинист котлов Машинист паровых турбин Дежурный электрослесарь- приборист Дежурный электромонтер (старший дежурный электромонтер)	-	Контроль и сравнение индивидуальной и групповой деятельности оперативного, оперативно-ремонтного персонала и руководителей, специалистов и служащих основных цехов при нормальном режиме работы оборудования и в аварийной ситуации

\* Старший машинист в состав команды может не включаться.

## 9. Этапы соревнований

9.1. Количество этапов соревнований, их содержание, закрепление этапов за энергопредприятиями, порядок выполнения конкурсных заданий на этапах, критерии оценки профессиональных навыков персонала, порядок начисления поощрительных и штрафных баллов, максимальное количество баллов и нормативное время, отведенное на этап, и другие организационно-технические вопросы выполнения этапов соревнований определяются Положением о проведении соревнований и соответствующими Положениями о проведении этапов соревнований.

9.2. Соревнования проводятся поэтапно. Каждый этап включает комплекс отдельных контрольно-квалификационных заданий, по которым определяется общий уровень квалификации участников. Опыт проведения соревнований показывает, что наиболее целесообразное количество этапов

пять-семь. При этом имеется возможность охватить все наиболее важные стороны деятельности соревнующихся. Конкретное число этапов выбирается в зависимости от целей, вида соревнований и возможностей принимающей стороны. Ниже представлены ориентировочные рекомендации по формированию этапов соревнований.

#### 9.3. Первый этап. Проверка знаний.

Целесообразно этот этап разбить на следующие подэтапы:

- проверка знаний правил и эксплуатационных инструкций;
- проверка знаний устройства и работы эксплуатируемого оборудования.

#### 9.4. Второй этап. Проверка навыков профессиональной деятельности.

Целесообразно этот этап разбить на следующие подэтапы:

- распознавание режимов по контрольно-измерительным приборам щита управления;
- оценка исправности устройств и систем управления;
- работа со схемой, контрольно-измерительными приборами, инструментами и приспособлениями;
- поиск причин отклонения режимов;
- принятие решений по конструированию ситуаций и планированию последовательности деятельности персонала;
- взаимодействие с органами управления и со сменным персоналом;
- устранение отказов и уменьшение влияния их последствий.

Для конкретных соревнований выбираются два-три подэтапа.

9.5. Третий этап. Проверка умения специалиста работать индивидуально при решении комплексных задач управления и обеспечения исправности устройств и систем.

9.6. Четвертый этап. Проверка умения специалиста работать в составе смены при решении задач управления, связанных с глубокими изменениями нагрузки и в аварийных ситуациях.

9.7. Пятый этап. Проверка навыков деятельности по обеспечению безопасности.

9.8. Принимающая сторона готовит и рассыпает участникам:

- перечень и технические характеристики необходимых средств защиты, такелажа, приспособлений, материалов, инструментов, технических средств, приборов одновременно с Положениями о проведении этапов соревнований;

- главную и оперативную схемы электроэнергетического объекта, на базе оборудования которого проводятся соревнования;

- график проведения предварительных тренировок команд на этапах (не позднее, чем за 15 дней до начала соревнований);

- предварительный график прохождения командами этапов соревнований.

9.9. Примеры Положений об этапах соревнований приведены в Приложениях 2-4.

## 10. Разработка контрольных заданий

10.1. Контрольные задания являются основным средством, используемым при оценке уровня квалификации соревнующихся. Содержание заданий зависит от характеристик комплекса технических средств контроля и рабочих мест. Контрольные задания должны разрабатываться так, чтобы их содержание обеспечивало требуемую полноту программы контрольных проверок в условиях ограниченного времени, выделенного на проведение соревнований.

10.2. Каждое контрольное задание целесообразно разрабатывать в нескольких вариантах.

10.3. Задания следует составлять так, чтобы обеспечивать соревнующимся равные возможности и измеримость правильности выполнения задания.

Каждое задание должно отрабатываться по конкретным вопросам (операциям) на месте соревнований и с использованием соответствующих технических средств. При этом должны определяться характерные ошибки соревнующихся.

В таблице 2 представлены рекомендуемые виды контрольных заданий, указано их примерное содержание, профессии соревнующихся и используемые средства контроля.

Таблица 2

Характеристика профессиональной квалификации	Виды контрольных заданий	Примерное содержание контрольных заданий	Профессии	Средства контроля
1. Знания	Знание правил и эксплуатационных инструкций	Правила технической эксплуатации, правила техники безопасности и пожарной безопасности, правила надзорных органов, производственные и должностные инструкции	Все профессии по табл. 1 в объеме квалификационных характеристик	Аппаратура автоматизированного класса группового обучения, машины-экзаменаторы, дисплейные контрольно-обучающие системы, письменные работы

Характеристика профессиональной квалификации	Виды контрольных заданий	Примерное содержание контрольных заданий	Профессии	Средства контроля
	Знание устройства и работы эксплуатируемого оборудования	Устройство и режимы работы агрегатов, механизмов, узлов, технологических схем	То же	Стенды, макеты, устройства и системы действующего оборудования, полигоны
	Принципы управления	Системы управления, автоматика, защиты, режимы, типичные аварии, взаимосвязи причин нарушений, номинальные параметры и допустимые отклонения, резервные системы	Все профессии по табл. 1 в объеме квалификационных характеристик	Стенды, макеты, устройства и системы действующего оборудования, полигоны
2. Навыки профессиональной деятельности	Распознавание режимов контрольно-измерительным приборам щита управления	Статические ситуации на разных стадиях останова, пуска и нормальной работы оборудования на определенных участках без отклонений и с отклонением технических параметров. Динамические нормальные и аварийные ситуации	Все профессии по табл. 1 в объеме квалификационных характеристик	Тренажеры подобия, в том числе функционирующие в режиме дистанционных заданий, динамических режимах, имитаторы щитов управления, дисплейные контрольно-обучающие системы, макеты щитов, карты наблюдений
	Оценка исправности устройств и систем управления	Диагностика причин неисправности устройств и систем управления	Дежурный электрослесарь-приборист, дежурный электромонтер	Стенды, макеты, устройства и системы действующего оборудования
	Работа со схемой, контрольно-измерительными приборами, инструментами и приспособлениями	Электрические схемы контрольно-измерительных приборов, правила включения, отключения, наладки контрольно-измерительных приборов, устройство инструментов и приспособлений и правила работы с ними	Дежурный электрослесарь-приборист, дежурный электромонтер	Стенды, макеты, устройства и системы действующего оборудования
	Поиск причин нарушения режима работы оборудования	Определение совокупности возможных причин, их признаков, установление	Оперативный персонал	Тренажеры подобия, в том числе функционирующие в режиме дистанционных заданий, динамических

Характеристика профессиональной квалификации	Виды контрольных заданий	Примерное содержание контрольных заданий	Профессии	Средства контроля
		соответствия причин нарушению, систематизация причин отклонениям по		режимах, имитаторы щитов управления, дисплейные контрольно-обучающие системы, макеты щитов, карты наблюдений
	Принятие решений по конструированию ситуаций и планированию последовательности действий персонала	Прогнозирование показания контрольно-измерительных приборов и устройств сигнализации о состоянии технологических параметров и органов управления при заданных исходной и конечной ситуациях, планирование последовательности действий при переходе из исходной ситуации в конечную. В качестве ситуаций задаются фрагменты пуска и останова агрегатов и механизмов, изменение нагрузки, ввод резервных систем	Оперативный персонал смены	Тренажеры-подобия, в том числе функционирующие в режиме дистанционных заданий, динамических режимах, имитаторы щитов управления, дисплейные контрольно-обучающие системы, макеты щитов, карты наблюдений
	Взаимодействие с органами управления и со сменным персоналом	Включение (отключение) механизма, включение (отключение) насоса, включение (отключение) электрического аппарата, ввод в работу и отключение автоматического регулятора, изменение задания автоматическому регулятору, включение (отключение) систем функционально-группового управления, защит, блокировок и др.	Оперативный персонал смены	Тренажеры, имитаторы, действующее оборудование, полигоны оперативных переключений

Характеристика профессиональной квалификации	Виды контрольных заданий	Примерное содержание контрольных заданий	Профессии	Средства контроля
	Устранение нарушений и уменьшение влияния их последствий	Выявление причины нарушения, принятие решения о стратегии деятельности, реализация деятельности при управлении оборудованием в нормальных режимах, при пусках и остановах при обеспечении исправности устройств и систем управления	Оперативный персонал смены	Тренажеры, имитаторы, стенды, полигоны оперативных переключений, действующие устройства и системы
3. Навыки деятельности по обеспечению безопасности	Техника безопасности	Спасение пострадавших и оказание им доврачебной помощи, работа под напряжением, работа на высоте	Все профессии по табл. 1	Манекены, стенды, макеты
	Пожарная безопасность	Работа с огнетушителями, организация тушения пожара, спасение имущества, материалов и др.	Все профессии по табл. 1	Огнетушители, пожарный инвентарь, стенды
4. Умения	Индивидуальная работа специалиста при решении комплексных задач управления	Пуск, останов оборудования, изменение нагрузки, ручное регулирование технологических параметров при возмущениях, операции с автоматикой при ухудшении качества ее работы, устранение предаварийных ситуаций	Оперативный персонал смены	Тренажеры, имитаторы, дисплейная контрольно-обучающая система, имитирующая динамические тренажеры, режимные тренажеры, тренажеры оперативных переключений
	Индивидуальная работа специалиста по решению комплексных задач обеспечения исправности устройств и систем	Сборка электрических схем, настройка автоматики и ее элементов, замена двигателей, исполнительных устройств, регуляторов и др.	Дежурный электрослесарь-приборист, дежурный электромонтер	Стенды, макеты, выделенные устройства и системы действующего оборудования, полигоны
	Работа в составе смены при решении задач управления	Глубокие сбросы и набросы нагрузки, совпадающие с выходом из строя	Оперативный персонал смены	Комплексные тренажеры

Характеристика профессиональной квалификации	Виды контрольных заданий	Примерное содержание контрольных заданий	Профессии	Средства контроля
		элементов систем управления, аварийные режимы, совпадающие с выходом из строя элементов систем управления (таких, как отказ системы дистанционного управления, ложное срабатывание блокировки, информационно-измерительной системы, отказ в цепях управления механизмами и др.)		
5. Контроль функционального состояния	Оценка основных психофизиологических характеристик оператора	Упражнения составляются специалистами-психологами	Оперативный персонал смены	Аппаратура психофизиологического контроля

10.4. Технические требования к тренажерам представлены в Приложении 5.

## **11. Уровни соревнований и периодичность их проведения**

11.1. Рекомендуются следующие уровни соревнований:

- на энергопредприятиях (в форме смотра-конкурса с минимальным отрывом от производства);
- между предприятиями энергосистемы или производственного управления;
- между энергосистемами;
- отраслевое.

Все виды соревнований носят лично-командный характер.

В программу соревнований отраслевого уровня наряду с различными этапами контрольных упражнений включаются также проведение школ передового опыта и организация выставок новшеств. Условия работы школ передового опыта и выставок новшеств отражаются в организационно-регламентных документах, выпускаемых Оргкомитетом.

11.2. Рекомендуется следующая периодичность проведения соревнований:

- на энергопредприятиях - ежегодно;
- в энергосистеме - один раз в два-три года по всем категориям энергопредприятий;

- в отрасли - один раз в десять лет по каждой категории энергопредприятий.

## **12. Порядок проведения соревнований**

**12.1. Порядок подготовки и проведения** регламентируется следующими документами:

- Положениями о проведении этапов;
- Протоколом жеребьёвки распределения судей по этапам;
- Перечнем и техническими характеристиками необходимых средств защиты, такелажа, приспособлений, материалов, инструментов, технических средств, приборов, медицинскими аптечками;
- Программой проведения, Сценариями церемоний открытия и закрытия соревнований;
- Графиком проведения тренировок команд;
- Протоколом жеребьёвки порядка выполнения этапов командами;
- Графиком выполнения этапов командами;
- Протоколами заседаний руководящих и организационно-технических органов.

**12.2.** В день, предшествующий торжественному открытию, проводится заседание Оргкомитета, на котором заслушиваются информация технического руководителя полигона о готовности оборудования к проведению соревнований и заключение Мандатной комиссии о допуске команд к соревнованиям. Факт готовности объекта к проведению соревнований оформляется Протоколом Оргкомитета. Заседание Судейского корпуса совместно с руководителями команд проводится для окончательного решения организационных вопросов и определения путём жеребьёвки порядковых номеров команд. В этот же день проводится установочный семинар судейских бригад на этапах, который организовывается Главным судьёй.

**12.3.** Команды выполняют задания на этапах соревнований в очерёдности, определяемой Графиком прохождения этапов, разрабатываемым принимающей стороной и утверждаемым Главным судьёй непосредственно после жеребьёвки.

**12.4.** При возникновении объективных причин невозможности соблюдения Графика прохождения этапов в ходе соревнований по решению Главной судейской комиссии он может корректироваться. Эти изменения должны быть своевременно доведены Секретариатом до руководства принимающей стороны, руководителей команд, Оргкомитета и членов Судейского корпуса.

12.5. Во время проведения соревнований нормативно-техническая документация, необходимая для оценки действий персонала, должна находиться у судейской бригады.

12.6. Принимающая сторона обеспечивает участников предусмотренным в Положениях о проведении этапов соревнований перечнем необходимых средств защиты, такелажа, приспособлений, материалов, инструментов, технических средств, приборов и медицинских аптечек.

12.7. Допускается применение командами собственных средств защиты, такелажа, приспособлений, материалов, инструментов, технических средств, приборов и медицинских аптечек при условии их соответствия всем необходимым требованиям.

12.8. Работа на этапах проводится в соответствии с Положениями о проведении этапов соревнований с соблюдением требований безопасности, правил, инструкций.

12.9. При опоздании команды на этап по уважительной причине руководитель команды сообщает об этом Главному судье, который принимает решение о возможности предоставления команде дополнительного времени для прохождения этапа.

12.10. В ходе выполнения работ на этапе, соревнующиеся не имеют права покидать рабочее место без разрешения старшего судьи этапа, общаться с лицами, не принимающими участия в выполнении работ на этапе, или обсуждать действия членов судейской бригады. Перед началом выполнения работ членам бригады разрешается задавать уточняющие вопросы членам судейской бригады.

12.11. Контроль за соблюдением порядка на рабочем месте при прохождении этапа осуществляется членами судейской бригады.

12.12. Во время выполнения бригадой работ на этапе руководителю команды и другим лицам разрешается находиться в специально отведенном месте. Не допускается общение этих лиц с членами бригады и судьями.

12.13. При выполнении работ на этапе члены бригады обязаны выполнять указания судей, а судьи не должны отвлекать членов бригады комментариями и вопросами. Для объективной оценки действий команды на этапах может производиться их видеосъёмка, материалы которой передаются в Главную судейскую комиссию вместе с Протоколом проведения этапа. Фото- и видео- съёмка может производиться только аккредитованными фото- и видео- операторами, которым запрещается вмешиваться или мешать производству работ на этапах соревнований. Видеоматериалы не аккредитованных операторов не принимаются в качестве аргументов в случае подачи апелляции.

### **13. Судейство соревнований**

13.1. Главная судейская комиссия осуществляет:

- проведение установочного семинара судей на этапах не позднее, чем за один день до начала соревнований;
- организацию, при необходимости, дополнительного инструктажа судей;
- ежедневный выборочный контроль работы судейских бригад;
- подготовку предложений о замене члена судейской бригады на этапе на резервного судью в случае грубого нарушения им судейской этики или невозможности выполнения им своих обязанностей;
- необходимую корректировку графика выполнения работ на этапах по техническим и погодным условиям в процессе проведения соревнований;
- рассмотрение апелляций команд, членов судейских бригад, членов Главной судейской комиссии и, при необходимости, других участников соревнований на решения и действия судейских бригад на этапах;
- рассмотрение и подготовку к утверждению Протоколов проведения этапов соревнований;
- подготовку к утверждению итогового по дню «Экрана хода соревнований» для передачи его участникам.

13.2. Главный судья соревнований руководит работой Главной судейской комиссии.

13.3. Главный судья соревнований утверждает:

- Положения о проведении этапов соревнований;
- состав судейских бригад на этапах;
- график выполнения работ на этапах - непосредственно после жеребьёвки команд;
- Протоколы проведения этапов соревнований;
- итоговый по дню «Экран хода соревнований»;
- предложения о замене члена судейской бригады на этапе;
- Протокол итогов соревнований.

13.4. Решения Главной судейской комиссии принимаются путем голосования простым большинством голосов её членов. При равенстве голосов решающим является голос Главного судьи.

13.5. Работой судейской бригады на этапе руководит старший судья, который обеспечивает:

- работу судейской бригады на этапе;

- выдачу руководителю бригады задания на выполнение работ на этапе соревнований и команды на начало производства работ;

- передачу оформленного в установленном порядке Протокола проведения этапа соревнований в Секретариат.

13.6. Судейская бригада на этапе соревнований осуществляет:

- ознакомление членов бригады с рабочими местами, техническими средствами и устройствами, контроль их целостности и работоспособности перед началом выполнения работ на этапе;

- информирование членов бригады о порядке выполнения работ на этапе;

- контроль правильности заполнения оперативно-технической документации;

- хронометраж времени выполнения задания;

- контроль за соблюдением бригадой порядка на рабочих местах при прохождении этапа;

- организацию оперативного устранения возникших неисправностей технических средств;

- предотвращение присутствия посторонних лиц на рабочих местах выполнения работ на этапе и их вмешательства в действия бригады из зоны наблюдения;

- оценку соблюдения технологии выполнения работ, необходимых организационных и технических мер безопасности;

- оценку выполнения заданий членами бригады на этапе в строгом соответствии с Положением о проведении этапа соревнований;

- оформление Протокола проведения этапа соревнований;

- подведение итогов выполнения работ на этапе в присутствии Руководителя команды, ознакомление с ними руководителя работ и разъяснение членам бригады допущенных ошибок.

13.7. Старший судья и судьи на этапе несут персональную ответственность за объективность оценки действий команд на этапе в соответствии с критериями, определенными Положением о проведении этапа и нормативно-технической документацией. В случае грубого нарушения судейской этики или невозможности выполнения обязанности старшего судьи или судьи на этапе Главный судья производит его замену на резервного судью.

13.8. Судьи, по прибытию бригады на этап, должны опросить всех её членов о самочувствии и готовности к выполнению работы. Отсутствие жалоб на здоровье и готовность к выполнению работы подтверждается подписями каждого члена бригады в бланке задания на этап.

13.9. Судьи во время выполнения работ на этапах контролируют соблюдение запрета на вход в зону рабочего места этапа руководителя команды и других лиц. Не допускается общение этих лиц с членами бригады и судьями на этапе.

13.10. Каждый судья фиксирует выполнение операций на этапе членами бригады и дает им оценку в соответствии с системой подсчета баллов, указанной в Положении о проведении этапа соревнований.

13.11. В процессе проведения соревнований судьям не разрешается делать замечания членам бригады и обсуждать с ними правильность выполнения задания, кроме случаев, угрожающих жизни и здоровью участников.

Судьи имеют право задавать уточняющие вопросы членам бригады при возникновении неясности в оценке их действий только после завершения работ на этапе. Все замечания судей с аргументацией, основанной на требованиях Положения о проведении соревнований, Положения о проведении этапа соревнований и другой действующей нормативной документации, оформляются в виде приложения к Протоколу проведения этапа соревнований, о чем в Протоколе делается соответствующая запись.

При грубых нарушениях, способных привести к несчастному случаю, старший судья этапа по коллегиальному решению судейской бригады этапа отстраняет бригаду от работы. В случае отстранения бригады от выполнения этапа, оформленный Протокол проведения этапа соревнований с обоснованием причин отстранения и отметкой времени остановки работ должен быть представлен в Главную судейскую комиссию в течение 30 минут после отстранения бригады. Главная судейская комиссия должна рассмотреть данный Протокол в течение 60 минут и принять окончательное решение.

13.12. В случае возникновения непредвиденных обстоятельств судьи этапа консолидированным решением могут приостановить отсчет контрольного времени, с соответствующей отметкой в Протоколе прохождения этапа соревнований, на время устранения непредвиденной ситуации. О своем решении судьи этапа немедленно сообщают через Секретариат в Главную судейскую комиссию.

13.13. Старший судья этапа на основе консолидированного решения судейской бригады оформляет Протокол проведения этапа соревнований. В случае разногласия во мнениях судей по оценке действий членов бригады судьи имеют право отметить свое особое мнение в Протоколе проведения этапа с соответствующей аргументацией.

Протокол проведения этапа подписывается старшим судьей и судьями на этапе. Руководитель работ подписывает Протокол в графе «С результатами ознакомлен» с проставлением даты и времени ознакомления. Старший судья или один из судей не позднее, чем через 60 минут после

подписания, передает Протокол проведения этапа соревнований в Секретариат вместе со всей документацией, предусмотренной Положением о проведении этапа соревнований.

Протокол регистрируется в Секретариате с отметкой времени сдачи в Бланке приема-передачи (Приложение 6). Руководитель команды или руководитель работ по запросу может получить копию Протокола проведения этапа соревнований.

## **14. Система оценок выполнения заданий на этапах соревнований**

14.1. Оценка выполнения заданий на этапах производится по бальной системе.

14.2. При равенстве набранных баллов преимущество отдается команде, набравшей меньшее количество штрафных баллов.

14.3. Результаты прохождения этапов командами освещаются Секретариатом на «Экране хода соревнований».

14.4. Конкретные системы оценок, включая порядок начисления поощрительных и штрафных баллов, норму времени на выполнение заданий на этапах и другое регламентируются Положениями о проведении этапов соревнований.

14.5. При невыполнении любого под пункта операции во время выполнения работы на этапе за данную операцию выставляется нулевая оценка. В данном случае поощрительные баллы за экономию времени на этапе в целом не начисляются.

14.6. В случае отстранения бригады от выполнения этапа оформленный Протокол проведения этапа соревнований с обоснованием причин отстранения и отметкой времени остановки работ должен быть представлен в Главную судейскую комиссию в течение 30 минут после отстранения бригады. Главная судейская комиссия должна рассмотреть данный Протокол в течение 60 минут и принять окончательное решение - либо обнулить результат прохождения командой этапа, либо начислить команде баллы за выполненные на этапе операции с применением штрафных санкций за нарушения.

Данные ситуации должны быть отражены в Положениях о проведении этапов соревнований.

Судьи должны аргументировать принятное решение, ссылаясь на Положение о проведении соревнований, Положение о проведении этапа соревнований и другую действующую нормативную документацию.

## **15. Претензионная работа**

15.1. Рассмотрение апелляций и принятие решений по ним осуществляет Главная судейская комиссия.

15.2. Руководитель команды имеет право знакомиться с результатами выступлений своей команды на любом этапе и, при необходимости, подавать в Главную судейскую комиссию через Секретариат письменные апелляции на решения судейской бригады на этапе, аргументированные ссылками на соответствующие нормативно-технические документы, не позднее 90 минут после передачи Протокола выполнения этапа соревнований в Секретариат.

15.3. Апелляции подаются в письменном виде по установленной форме (Приложение 7) с указанием причин их подачи и аргументацией сути апелляции соответствующими пунктами Положения о проведении соревнований, Положения о проведении этапа соревнований. Допускается использование видеоматериалов, предоставляемых апеллирующей стороной.

Не принимаются апелляции на действия других команд.

15.4. По нулевым оценкам в целом за этап апелляции не принимаются.

15.5. Для объективной оценки действий команды на этапах может производиться их видеосъёмка, материалы которой передаются в Главную судейскую комиссию вместе с Протоколом проведения этапа. Видеоматериалы неаккредитованных операторов не принимаются в качестве аргументов при апелляции.

15.6. Апелляции рассматриваются на заседании Главной судейской комиссии до конца текущих суток соревнований и до окончательного подведения итогов соревнований в присутствии руководителя команды и членов судейской бригады на этапе.

15.7. При положительном решении по апелляции снятые баллы восстанавливаются.

15.8. При полном отклонении апелляции команда дополнительно может штрафоваться на количество баллов, поданных к опротестованию.

15.9. По результатам рассмотрения апелляции составляется Протокол (Приложение 8), который подписывается членами Главной судейской комиссии и утверждается Главным судьёй.

15.10. Результаты рассмотрения апелляций являются окончательными и последующему пересмотру не подлежат. Они доводятся до сведения руководителя команды и судейской бригады на этапе.

## **16. Подведение итогов и поощрение победителей**

16.1. Принятый Секретариатом Протокол проведения этапа передаётся на визирование Главной судейской комиссии с отметкой текущего времени. В случае отсутствия апелляции, то есть через 90 минут после регистрации Протокола проведения этапа Секретариатом, результаты засчитываются в качестве окончательных и вносятся в «Экран хода соревнований».

16.2. Текущий накопительный подсчёт набранных командами баллов проводится Секретариатом. На основании итоговой таблицы соревнований Главная судейская комиссия готовит и подписывает на своем заключительном заседании Протокол итогов соревнований, утверждаемый Главным судьёй. К Протоколу итогов соревнований прилагаются Протоколы проведения этапов и Протоколы рассмотрения апелляций.

16.3. Протокол итогов соревнований направляется в Оргкомитет, который на своём заседании устанавливает результаты соревнований: определяет команду-победительницу, команды, занявшие призовые 2-е и 3-е места, номинантов по номинациям и формы поощрения участников.

16.4. Секретариат готовит итоговую суммарную и поэтапную таблицы соревнований с указанием набранного каждой командой количества баллов, в том числе штрафных и поощрительных баллов.

16.5. Победителем соревнований признается команда(ы), набравшая(ие) наибольшую сумму баллов на этапах.

16.6. Итоги соревнований доводятся Оргкомитетом до всех участников и заинтересованных лиц на церемонии закрытия.

**ЭКРАН**  
хода \_\_\_\_\_ соревнований по профессиональному  
(уровень соревнования)  
мастерству среди \_\_\_\_\_  
(наименование профессий)

**Пример Положения  
о проведении этапа соревнований**

**«Проверка знаний нормативно-технических документов  
и умения выявлять отступления от нормативно-технических  
документов с использованием ПЭВМ и специализированного  
программного обеспечения»**

**Общие положения**

1.1. Цель этапа - проверка знаний нормативно-технических документов и теоретической подготовки, практических навыков их применения для безопасной эксплуатации и ремонта оборудования команды персонала ТЭС и ГЭС в составе:

- начальник смены станции;
- начальник смены цеха (машинного зала);
- машинист гидротурбинного оборудования (электромонтер);
- дежурный электромонтер (дежурный инженер подстанции).

1.2. Задачи участников на этапе:

- проверка знаний требований НТД;
- проверка правильности заполнения нарядов-допусков;
- обнаружение и фиксация как можно большего числа нарушений требований норм и правил при просмотре видеосюжета за отведенное время.

1.3. Этап проводится на ПЭВМ с использованием тестовых программ, составленных на базе действующих НТД.

1.4. Этап разделен на 3 подэтапа:

- подэтап 1 «Знание НТД» – проверка знаний нормативно-технических документов;
- подэтап 2 «Наряд» – проверка знаний и умения применять нарядно-допускную систему для безопасной эксплуатации и ремонта оборудования;
- подэтап 3 «Видеосюжет» – проверка знаний и умения выявлять нарушения НТД при просмотре видеосюжета.

**2. Требования к участникам этапа**

2.1. Состав и требования к участникам команды устанавливаются в соответствии с Положением о проведении соревнований. К прохождению

этапа допускается команда, прошедшая Мандатную комиссию и допущенная ею к участию в соревнованиях.

2.2. Участники, прибывшие для прохождения этапа соревнований, должны иметь при себе удостоверения установленного образца с отметками о проверках знаний, группу по электробезопасности - не ниже – III, на одежде должна присутствовать эмблема энергопредприятия.

### **3. Состав заданий**

3.1. На подэтапе 1 («Знание НТД») соревнований проводится проверка знаний НТД с использованием ПЭВМ.

Определяется уровень знаний НТД по следующим направлениям: техническая эксплуатация, охрана труда, пожарная безопасность и промышленная безопасность.

3.2. Проверка проводится по четырем программам, соответствующим должностям участников команды. Каждый тест содержит 50 вопросов, составленных на основании требований НТД.

3.3. Проверка знаний заключается в выборе правильных ответов на 50 вопросов, сформированных случайным образом из базы вопросов программы.

Распределение вопросов по темам для каждого соревнующегося следующее:

- для начальника смены станции и начальника смены цеха:
  - техническая эксплуатация - 25 вопросов;
  - охрана труда - 15 вопросов;
  - пожарная безопасность - 5 вопросов;
  - промышленная безопасность - 5 вопросов.

Всего: 50 вопросов.

– для машиниста гидротурбинного оборудования и дежурного электромонтера:

- техническая эксплуатация - 15 вопросов;
- охрана труда - 25 вопросов;
- пожарная безопасность - 5 вопросов;
- промышленная безопасность - 5 вопросов.

Всего: 50 вопросов.

3.4. На подэтапе 2 («Наряд») задача участников - проверить правильность заполнения двух нарядов-допусков по темам, связанными с работами в соответствующем подразделении. В наряде может быть заложено до 10 нарушений.

3.5. На подэтапе 3 «Видеосюжет» для каждого участника команды предварительно разрабатывается видеосюжет, во время просмотра которого необходимо выявить имеющиеся в нем нарушения НТД.

3.6. Видеосюжеты сняты на действующей электростанции, их сценарии утверждены Главным судьей соревнований.

#### **4. Порядок проведения этапа**

4.1. Для проведения этапа оборудуются 5 рабочих мест с ПЭВМ, объединенными локальной сетью, и сетевым принтером (одно рабочее место предназначено для судей). Каждому участнику соревнований устанавливаются определенные задания: тест НТД, наряд и видеосюжет, с которыми ему предстоит работать. Задание на этап составляется с учетом должности участника (роли в команде).

4.2. До начала проведения этапа соревнований проводится тренировка в целях ознакомления с работой программы. Каждой команде предоставляется время по графику, составленному организаторами соревнований.

4.3. По прибытии команды на этап начальник смены станции докладывает старшему судье о готовности команды к прохождению этапа.

4.4. Руководитель команды-участницы соревнований имеет право присутствовать в качестве наблюдателя при проведении этапа, при этом любые его переговоры с членами бригады или судьями запрещаются. За несоблюдение данного требования судейская бригада вправе удалить руководителя команды из помещения, где проводится этап, а команде - начислить 10 штрафных баллов.

4.5. Судьи проверяют у каждого участника наличие квалификационного удостоверения, соответствие участников протоколу Мандатной комиссии и заносят соответствующие данные в протокол.

По окончании проверки все участники команды занимают рабочие места за компьютерами согласно табличкам с наименованием должностей участников. Судьи проводят инструктаж (не более 5 минут) участников команд о порядке прохождения этапа. По команде судей участники приступают к прохождению этапа.

4.6. Этап проводится в строгой очередности: подэтап 1 «Знание НТД», подэтап 2 «Наряд», подэтап 3 «Видеосюжет».

Суммарное время на выполнение всех трех подэтапов – 90 минут, при этом максимальное время выполнения задания на подэтапе 1 «Знание НТД» - 40 минут, на подэтапе 2 «Наряды» - 20 минут, на подэтапе 3 «Видеосюжет» - 30 минут. Необходимое время на каждый подэтап участник определяет сам.

4.7. Допущенному к прохождению этапа участнику соревнований проводится краткий инструктаж, ему предлагается ответить на 50 вопросов 1 подэтапа «Знание НТД».

Участнику соревнований предоставляется возможность отвечать на вопросы теста в удобной для него последовательности с возможностью сохранения пропущенных вопросов.

Оценка правильности ответов производится по каждому вопросу НТД. После ответа на все 50 вопросов или окончания контрольного времени выставляется оценка в баллах с выводом на экран протокола по данному участнику соревнований. Общее время прохождения подэтапа – не более 40 минут.

4.8. Перед началом прохождения подэтапа 2 судьи выставляют каждому участнику контрольное время, равное 20 минутам. После окончания подэтапа 2 «Наряд» судьи отмечают время, затраченное на подэтап, и выставляют в тестовой программе участнику на подэтап 3 «Видеосюжет» время, равное 30 минутам.

4.9. Все участники выполняют работу на компьютерах с использованием программ, обеспечивающих контроль времени прохождения этапа и ведение отчета о выполненных действиях.

4.10. При работе на подэтапе 2 «Наряд» участник должен просмотреть заполненные наряды-допуски на экране ПЭВМ и выделить отдельные области электронного представления наряда-допуска, где, по его мнению, есть отступления от требований НТД. Выделение области производится путем щелчка мышки по этой области. Повторный щелчок мышки по ранее отмеченной области снимает ее выделение.

4.11. Видеосюжет, используемый на подэтапе 3 «Видеосюжет», разбит на отдельные фрагменты. Во время просмотра очередного фрагмента участник должен оценить его на предмет наличия или отсутствия в нем нарушений НТД.

4.12. При наличии нарушения участник должен нажать на специальную кнопку и отметить место нарушения щелчком мышки (если нарушение явно присутствует в кадре) и обязательно набрать в текстовом поле, пользуясь клавиатурой компьютера, описание нарушения в произвольной форме, которое автоматически заносится в отчет программы. Не засчитываются нарушения, для которых участником дано недостаточное, неполное, обобщенное или непонятное описание.

4.13. Нарушения, повторяющиеся в нескольких фрагментах, вносятся в протокол только один раз. Повторное выделение нарушения, присутствующего в предыдущих видеофрагментах (кроме особо оговоренных случаев), не приносит участнику дополнительных баллов.

4.14. Общее время прохождения этапа – 150 минут. Это время включает в себя время, затраченное участниками на прибытие команды и ее инструктаж,

прохождение командой 3 подэтапов, подведение и оглашение судьями итогов прохождения этапа командой. После окончания времени, отведенного на прохождение задания, участники команды покидают помещение этапа. Команда должна проходить этап в соответствии со следующим графиком:

№	Описание	Время
1.	Прибытие команды на этап, проверка удостоверений участников; распределение по рабочим местам (в соответствии с надписями на табличках, краткий инструктаж).	5 минут
2.	Прохождение теста на знание НТД	90 минут
	Просмотр наряда-допуска. Выделение полей с нарушениями.	
	Просмотр видеосюжета. Запись выявленных нарушений.	
3.	Судьи в присутствии руководителя команды выставляют оценки за знание НТД, выявленные участниками нарушения по оформлению наряда и просмотренному видеосюжету.	55 минут
Итоговое время прохождения этапа		150 минут

4.15. Каждый участник выполняет задания индивидуально и не имеет право обсуждать свои действия с другими членами бригады. Пользоваться технической литературой и конспектами запрещается. При нарушении данных требований работа участника по выполнению задания прекращается судейской бригадой, участник удаляется с места проведения этапа, количество нарушений, выявленных им, принимается равным 0 в итоговом протоколе.

4.16. По ходу этапа и при принятии решения судьи имеют право задавать членам бригады уточняющие вопросы.

4.17. Для обеспечения технической поддержки при проведении этапа должны присутствовать разработчики компьютерной программы.

4.18. При совершении участником каких-либо действий, не связанных с непосредственным проведением этапа и способных повлиять на итоги его проведения, судейская бригада вправе отстранить участника от прохождения этапа с его итоговой оценкой 0 баллов.

## 5. Система оценок

### 5.1. Система оценок подэтапа 1 «Знание НТД»

5.1.1. Ответ на вопрос признается правильным, если соревнующийся указал все предложенные правильные варианты ответов на вопрос.

Ответ на вопрос признается неправильным, если соревнующийся не указал все предложенные правильные варианты ответов, указал неверный ответ или не ответил на вопрос.

За правильный ответ начисляется 1,5 балла; за неправильный ответ или вопрос, оставшийся без ответа, баллы не начисляются.

При правильном ответе более чем на 45 вопросов участник получает дополнительные баллы – 2 балла за каждый правильно отвеченный вопрос свыше 45 (с 46 по 50 включительно).

При правильном ответе на все 50 вопросов участник получает дополнительные баллы - 1 балл за каждую полную минуту сокращенного времени, выделенного на прохождение этапа, но не более 10 бонусных баллов.

При правильном ответе менее чем на 40 вопросов участник штрафуется на 1,5 балла за каждый неправильный ответ, недостающий до 40 правильных ответов, или оставленный без ответа вопрос.

Если все участники команды ответили менее чем на 40 вопросов, команда штрафуется на 10 баллов.

5.1.2. Максимально команде по этапу может быть начислено 340 (300+40) баллов (300 баллов за все правильные ответы (50 x 1.5 x 4) и до 40 бонусных баллов за ответы на все вопросы и сэкономленное время).

5.1.3. По окончании 40 минут программа заканчивает работу независимо от того, на сколько вопросов участник успел ответить.

5.1.4. Время, затраченное на прохождение этапа, тексты вопросов со всеми вариантами ответов, ответы, указанные участником соревнований и набранное количество баллов, отражаются в рабочем протоколе автоматически в соответствии с программой по окончании работы участника соревнований. Бонусные баллы определяются судейской бригадой на основании протоколов.

## **5.2. Система оценок подэтапа 2 «Наряды»**

5.2.1. Общее максимальное количество баллов за подэтап, которое может получить команда, составляет 80 баллов (по 20 баллов каждому участнику этапа).

5.2.2. Работа команды автоматически оценивается компьютерной программой, включенной в состав тестирующего комплекса и учитывающей ошибки и нарушения в действиях операторов.

5.2.3. За каждую допущенную ошибку при проверке правильности заполнения наряда-допуска снимается по 2 балла.

5.2.4. За ошибку при проверке правильности заполнения наряда-допуска принимается:

- выделение поля наряда-допуска, в котором нет нарушения требования НТД;

- невыделение поля наряда-допуска, в котором есть нарушения требования НТД.

5.2.5. При разборе подэтапа 2 «Наряды» после прохождения этапа всеми участниками участник должен документально обосновать требованиями НТД выделение им поля наряда-допуска, которое не было заложено в программу. В случае правильного обоснования баллы, снятые за это выделение, возвращаются и начисляется бонус 0,5 балла. При достижении контрольного времени, отведенного на подэтап, работа контролирующей программы автоматически прекращается и за каждую ошибку (п. 5.2.4) снимается по 2 балла.

### **5.3. Система оценок подэтапа 3 «Видеосюжет»**

5.3.1. При оценке выступления участника соревнований определяется суммарное количество правильно выявленных в видеосюжете нарушений.

5.3.2. Под правильно выявлением нарушением следует понимать не только сам факт фиксации нарушения, но также правильная его фиксация в протоколе - выделение стрелкой в кадре и понятное судьям текстовое описание нарушения участником соревнований.

5.3.3. За квалификацию участником правильных действий персонала (нормального состояния оборудования) как нарушения судейская бригада выставляет оценку 0 баллов с добавлением в протокол соответствующего комментария («Нарушения нет»).

5.3.4. При оценке фрагментов, содержащих нарушения, следует учитывать, что некоторые нарушения являются «сквозными», то есть проходят через весь видеосюжет. Например, это может быть отсутствие каски у одного из персонажей или отсутствие надписи на оборудовании. Фиксировать подобные «сквозные» нарушения следует только один раз. Повторно выявленные нарушения «сквозного» характера не учитываются, судьи выставляют за данное нарушение оценку 0 баллов с добавлением в протокол соответствующего комментария «Повтор».

5.3.5. Повторные (однотипные, одинаковые) нарушения также следует учитывать только один раз, даже если они относятся к разному оборудованию, разным персонажам видеосюжета, совершены в разное время, в разных местах и т.д. Повторно выявленные однотипные нарушения не учитываются, а судья проставляет за данное нарушение оценку "0" с добавлением в протокол соответствующего комментария «Повтор».

5.3.6. Описание нарушения, не отражающее суть нарушения, например, «Неправильные действия», «Неправильный инструктаж», «Плакат» и др. не учитывается – судья проставляет за данное нарушение оценку 0 баллов с

добавлением в протокол соответствующего комментария «Неточная формулировка».

5.3.7. Максимально возможное количество баллов, которое может набрать команда на подэтапе, – 320. Максимально возможное количество баллов, которое может набрать участник команды, – 80. Оценка команды определяется как сумма оценок ее участников.

5.3.8. После прохождения этапа всеми командами по каждой из специальностей определяется участник, который выявил наибольшее количество правильно выявленных нарушений среди всех команд. Этому участнику в зачет выставляется максимальное количество баллов, отводимое участнику.

5.4. Оценка для команды рассчитывается как сумма оценок отдельных участников.

5.5. При наличии у соревнующихся команд равного количества баллов лучшим результатом на этапе считается тот результат, который получен за наименьшее количество времени, затраченного командой на прохождение этапа. При равенстве количества обнаруженных нарушений и времени прохождения командам присваивается равное количество баллов.

## **6. Судейство этапа**

6.1. Для оценки действий участников команд назначается судейская бригада в составе: старший судья этапа и судья этапа. Допускается назначение судейской бригады в ином составе по решению Главного судьи.

6.2. На рабочем месте судейской бригады этапа должны быть:

- телефоны для связи с Главной судейской комиссией и Секретариатом;

- полный комплект нормативной документации в соответствии с «Перечнем нормативно-технических документов, законодательных актов, по которым проводится проверка знаний персонала ТЭС и ГЭС» (приложение 1);

- список участников соревнований;
- бланки итоговых протоколов оценки знаний (приложение 2);
- график прохождения этапов;
- Положение о проведении соревнований;
- Положение о проведении этапа соревнований.

6.3. Количество баллов, набранное участниками команды на этапе, заносится в итоговый протокол, который подписывается всеми судьями этапа, и не позднее 60 минут после окончания этапа передаётся в секретариат соревнований. В случае отсутствия у руководителя команды претензий к

результатам этапа на протоколе им дополнительно делается запись «замечаний нет».

В итоговый протокол этапа заносятся:

- баллы и затраченное время на подэтапе 1 «Знание НТД»;
- баллы и затраченное время на подэтапе 2 «Наряды»;
- количество нарушений и затраченное время на подэтапе 3 «Видеосюжет».

6.4. При определении первенства по профессиям в случае равенства баллов у двух и более участников соревнований предпочтение отдаётся тому, кто затратил на прохождение этапа меньше времени.

6.5. Окончательная оценка по этапу принимается судейской бригадой.

6.6. Руководитель команды должен присутствовать при разборе прохождения его командой этапа и подписании протокола. Участники команды при разборе не присутствуют. При возникновении вопросов к отдельным участникам судьи могут вызывать их через руководителя команды.

6.7. Судейская бригада на этапе осуществляет:

- судейство на этапе соревнования;
- выполнение графика проведения соревнования;
- инструктаж соревнующихся бригад непосредственно перед началом соревнования на месте проведения этапа;
- ознакомление участников с рабочими местами, оргтехникой и порядком работы с компьютерной программой;
- организацию допуска участников команды на рабочие места;
- организацию просмотра видеосюжетов;
- организацию устранения неисправностей оргтехники и программного обеспечения;
- контроль за поведением соревнующихся, ограждение их от посторонних лиц и помех;
- контроль за поведением участников соревнования и принятие решений об их снятии с этапа за возможные нарушения условий соревнования;
- выставление каждому участнику и команде в целом оценок за выполнение заданий на этапе;
- оформление протоколов по итогам прохождения командой этапа.

6.8. После прохождения этапа всеми командами участников судейская бригада производит расчет итоговых оценок в баллах по

формулам, приведенным в разделе 5 «Система оценок», и передает эти данные в Главную судейскую комиссию не позднее 60 минут после окончания этапа последней командой.

## **7. Решение спорных вопросов**

7.1. По окончании этапа судейская бригада на основании рабочих протоколов, распечатанных ПЭВМ по каждому участнику, заполняет итоговый протокол прохождения этапа командой с учетом рассмотренных спорных ситуаций.

7.2. Руководитель команды имеет право знакомиться с протоколом прохождения этапа каждым участником его команды.

7.3. После окончания соревнований судейская бригада по требованию команды должна выдать распечатанные копии подробных отчетов о работе участников данной команды с программой. Выдача отчетов на руки команде до окончания соревнований не допускается. Команда может получить подробные отчеты только о работе своих участников, подробные отчеты о работе участников других команд не выдаются.

7.4. Решение спорных вопросов проводится в соответствии с Положением о проведении соревнований.

приложение № 1  
к Положению о проведении  
этапа соревнований

**Рекомендуемый Перечень документов для подготовки  
к этапу соревнований персонала ТЭС и ГЭС с учетом действующих в  
энергетике НТД**

**Техническая эксплуатация**

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.
2. Безопасность гидротехнических сооружений. Основные понятия. Термины и определения.
3. Правила проведения противоаварийных тренировок персонала электрических станций и сетей. Инструкция по переключениям в электроустановках.
4. Инструкция для оперативного персонала по обслуживанию устройств релейной защиты и электроавтоматики энергетических систем.
5. Инструкция по эксплуатации оперативных блокировок безопасности в распределительных устройствах высокого напряжения.
6. Инструкция по эксплуатации газовой защиты.
7. Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем.
8. Гидроэлектростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений Организация производственных процессов. Нормы и требования.
9. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем.
10. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.
11. Положение о порядке оформления, подачи, рассмотрения и согласования диспетчерских заявок на изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния объектов диспетчеризации ЦДУ.
12. Гидроэлектростанции. Правила продления срока службы основного оборудования в процессе эксплуатации. Нормы и требования.
13. Правила расследования причин аварий в электроэнергетике.
14. Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Диспетчерские

наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики. Общие требования.

15. Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. Общие требования к графическому исполнению».

### **Охрана труда**

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.
2. Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций.
3. Правила по охране труда при работе на высоте.
4. Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ.
5. Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов.
6. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.
7. Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.
8. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями.
9. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики.
10. Инструкция по организации и производству работ повышенной опасности.
11. Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

### **Пожарная безопасность**

1. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.
2. Инструкция о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических предприятиях.
3. Типовая инструкция по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях.

4. Типовая инструкция по эксплуатации сетей противопожарного водоснабжения на энергетических предприятиях.

5. Инструкция по организации противопожарных тренировок на энергетических предприятиях и в организациях Минэнерго СССР.

6. Типовая инструкция по эксплуатации автоматических установок водяного пожаротушения.

7. Типовая инструкция по эксплуатации автоматических установок пожарной сигнализации на энергетических предприятиях.

### **Промышленная безопасность**

1. Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

2. Нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».

3. Нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

4. Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

приложение № 2  
к Положению о проведении  
этапа соревнований

**ИТОГОВЫЙ ПРОТОКОЛ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный судья соревнований

«\_\_\_» 20\_\_ г.

**«Проверка знаний НТД и проверка умения выявлять отступления от  
НТД с использованием ПЭВМ и специализированного программного  
обеспечения»**

Наименование энергопредприятия \_\_\_\_\_

Максимальное количество баллов – **700** (300 +80+320).

Нормативное время - **90 минут**

**Итоговое количество баллов на первом подэтапе 1 «Знание НТД»**

**Итоговое количество баллов на втором подэтапе 2 «Наряды»**

**Итоговое количество нарушений на третьем подэтапе 3 «Видеосюжеты»**

Результат команды на третьем подэтапе в баллах будет рассчитан  
в соответствии с положениями после прохождения этапа всеми командами

Старший судья этапа \_\_\_\_\_

Судьи этапа: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

«С результатом этапа ознакомлен, претензий нет»

Руководитель команды \_\_\_\_\_

час. \_\_\_ мин. «\_\_\_» 20\_\_ г.

**Подэтап 1 «Знание НТД»**

Номинальное количество баллов: 300 (максимальное 340)

№ п/п	Ф.И.О. участника соревнований	Должность	Сумма основных баллов по ПЭВМ	Сумма бонусных (+), штрафных (-) баллов	Итоговая сумма баллов	Общее время (мин. сек.)
1.		НСС				
2.		НСМ				
3.		МГ				
4.		ДЭМ				
	ИТОГО					

**Подэтап 2 «Наряды»**

Номинальное количество баллов: 80.

**Регламент начисления штрафных баллов**

№	Операции и ошибки при их выполнении	Штрафные баллы
1.	Пользование технической литературой и конспектами.	<b>10</b>
2.	Подсказки со стороны руководителя или члена команды	<b>10</b>
	Сумма штрафных баллов	

**Индивидуальный зачет участников подэтапа**

№	Ф.И.О. участника соревнований	Должность	Затраченное время	Баллы	Штрафные баллы
1		НСС			
2		НСМ			
3		МГ			
4		ДЭМ			
	ИТОГО:				

**Результат подэтапа команды (баллы)****Подэтап 3 «Видеосюжет»**

Номинальное количество баллов: 320

## **Регламент начисления штрафных баллов**

<b>№</b>	<b>Операции и ошибки при их выполнении</b>	<b>Штрафные баллы</b>
1.	Пользование технической литературой и конспектами.	<b>90</b>
2.	Подсказки со стороны руководителя или члена команды	<b>90</b>
	Сумма штрафных баллов	

### **Индивидуальный зачет участников подэтапа**

<b>№</b>	<b>Ф.И.О. участника соревнований</b>	<b>Должность</b>	<b>Затраченное время</b>	<b>Количество выявленных нарушений</b>	<b>Штрафные баллы</b>
1.		НСС			
2.		НСМ			
3.		МГ			
4.		ДЭМ			
		<b>Итого:</b>			

### **Результат подэтапа команды (нарушения)**

Результат команды на третьем подэтапе в баллах будет рассчитан в соответствии с положениями после прохождения этапа всеми командами

Приложение 3  
(рекомендуемое для  
оперативного персонала)

**Пример Положения  
о проведении этапа соревнований**

**«Производство оперативных переключений»**

**1. Общие положения**

1.1. Целями проведения этапа являются:

- оценка профессиональных знаний и навыков у оперативного персонала ТЭС и ГЭС при организации и производстве оперативных переключений в электроустановках;
- выявление типовых ошибок и отступлений от требований действующей НТД:
  - «Правила переключений в электроустановках»;
  - «Инструкция по переключениям в электроустановках»;
  - «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
  - «Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».
- оценка навыков ведения технологического режима работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС и ГЭС.

1.2. Этап проводится на ПЭВМ с использованием тренажера переключений в электроустановках.

**2. Состав и требования к участникам**

2.1. На этапе принимают участие команды в следующем составе:

- начальник смены станции;
- начальник смены цеха (машинного зала);
- машинист гидротурбинного оборудования;
- дежурный электромонтер.

2.2. Участники соревнований прибывают к месту проведения этапа в полном составе за 5 минут до времени, указанного в графике прохождения этапов соревнований.

2.3. Участники соревнований проходят в кабинет, отведенный под этап, после получения соответствующих указаний от судейской бригады.

2.4. Участники соревнований должны соответствовать требованиям, установленным Положением о проведении соревнований, а также иметь при себе удостоверения о проверке знаний и именные инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.

2.5. Участники соревнований должны иметь навыки работы на тренажере.

### **3. Состав задания на этап**

3.1. На этапе участники команд должны выполнить оперативные переключения в электроустановках, направленные на изменение технологического режима работы ТЭС и ГЭС и/или эксплуатационного состояния оборудования в соответствии с заложенным сценарием в тренажере.

3.2. Команды перед началом этапа получают от судейской бригады указания по заложенному в тренажер сценарию и составлению бланка переключений.

### **4. Порядок проведения этапа**

4.1. Перед началом и по окончании проведения этапа соревнований все участники команды должны пройти психофизиологическую диагностику с помощью аппаратурных методов общей продолжительностью не более 10 минут (продолжительность психофизиологической диагностики до начала/после прохождения этапа – 5 мин).

4.2. До начала проведения инструктажа судейская бригада проверяет соответствие участников команд требованием раздела 2 настоящего Положения.

4.3. Участники этапа соревнований с разрешения старшего судьи этапа занимают подготовленные рабочие места согласно занимаемой должности.

Для проведения этапа оборудуются 6 рабочих мест с необходимым программным обеспечением: 4 рабочих места для участников соревнований (каждое рабочее место - под определенную должность) и 2 рабочих места судейской бригады. Рабочие места подключены к общему (сетевому) принтеру, размещенному на этапе.

4.4. Перед началом прохождения командой этапа судейская бригада проводит команде инструктаж в объеме:

- краткого описания состояния оперативной схемы;
- исходного режима работы оборудования.

Участники команды при получении инструктажа могут задавать дополнительные вопросы судейской бригаде, касающиеся компоновки схемы, типа оборудования, зон обслуживания, режима энергосистемы и др.,

ответы на которые доводятся до участников команды на усмотрение судейской бригады.

Общая продолжительность инструктажа не должна превышать 10 минут.

4.5. После получения инструктажа НСС определяет готовность команды и сообщает об этом судейской бригаде.

4.6. Производство оперативных переключений начинается после оглашения заданий на этап и запуска тренировки с рабочего места судейской бригады. С этого момента начинается отсчет времени выполнения тренировки.

4.7. Во время производства оперативных переключений в электроустановках судьи на этапе выполняют по отношению к команде функции диспетчерского, административно-технического персонала, персонала иных организаций, необходимых по усмотрению участников к привлечению в ходе выполнения задания.

4.8. Участники вправе обращаться к судьям за дополнительными разъяснениями по содержанию задания на этап во время его выполнения, в том числе по работе с тренажером. Судьи при определении, что ответ на вопрос не является подсказкой или указанием к действию, вправе ответить участнику на заданный вопрос.

4.9. Оперативные переговоры между участниками команды осуществляются посредством телефонной связи, установленной на каждом рабочем месте участника и судьи соревнований, выполняющего роль диспетчера - главного инженера.

4.10. В помещении при прохождении командой этапа имеет право присутствовать руководитель команды.

Присутствие представителей прессы на этапе допускается только по согласованию с руководителем команды, а также после получения соответствующих указаний от Главного судьи соревнований и судейской бригады этапа.

4.11. Производство оперативных переключений прекращается при завершении выполнения поставленной задачи и соответствующим докладом НСС или по истечении установленного контрольного времени (контроль времени ведется судьями этапа).

4.12. Если контрольное время истекло, а задание на производство оперативных переключений не выполнено, то судьи фиксируют окончание контрольного времени и прекращают работу команды на этапе.

**Контрольное время – 80 минут, общее время – 150 минут.**

Общее время распределяется следующим образом:

- психофизиологическая диагностика	10 минут;
- инструктаж	10 минут;
- работа на этапе	80 минут;
- оформление документов, оглашение итогов	50 минут;
<b>ИТОГО:</b>	<b>150 минут.</b>

4.13. Общие правила при прохождении этапа:

4.13.1. Общее руководство переключениями осуществляют НСС.

4.13.2. В переключениях на оборудование ОРУ – 110 ÷ 500 кВ, на стороне ВН Т(АТ) и ТСН участвуют НСС и ДЭМ.

4.13.3. Переключения в схемах Т(АТ) и ТСН со стороны НН, гидроагрегатов и собственных нужд проводит НСМ и МГ.

4.13.4. В бланках переключений должны указываться все основные и проверочные операции по выполняемым заданиям на этапе.

4.13.5. Оперативные переговоры ведутся в соответствии с требованиями «Инструкции о порядке ведения оперативных переговоров диспетчерским персоналом ЦДУ».

4.13.6. Оперативный журнал ведется на рабочих местах НСС, НСМ, ДЭМ. Все действия МГ фиксируются в оперативном журнале НСМ. Оперативный журнал ведется в соответствии с требованиями Стандарта по переключениям.

4.13.7. Переключения в устройствах РЗА и ПА производятся в объеме, предусмотренном схемой и тренажером. В случае необходимости участник может довести до сведения судей необходимые на его взгляд действия в устройствах РЗА и ПА, которые невозможно реализовать на тренажере.

4.13.8. Запрещающие и указательные плакаты вывешиваются по ходу переключений непосредственно после проведения операции.

4.13.9. После запуска тренировки членам команды запрещается обращаться к другим членам команды и третьим лицам за советами по вопросам, которые они должны решать самостоятельно. За нарушение данного запрета судьи на этапе могут снять с команды 5 баллов за каждое подобное нарушение.

4.13.10. Членам команды разрешено обращаться к специалистам организации-разработчика программного обеспечения и судейской бригаде по вопросам, связанным с работой на тренажере.

4.13.11. Тип оборудования, используемого в схеме тренажера, не оговоренный Описанием схемы, заданием, или судьями, участники вправе принимать аналогичным установленному на обслуживаемом ими объекте

(информация о подобных допущениях доводится до судейской бригады во время инструктажа).

## 5. Система оценок

5.1. Максимальное количество баллов, которое может набрать команда на этапе в целом, – 600 (без учета дополнительных заработанных баллов на этапе).

5.2. Оценка выполненного задания и начисление штрафных баллов производится в соответствии с Технологической картой этапа (приложение 1) и разработанного сценария на производство переключений в электроустановках.

Участнику команды, впервые допустившему определенные нарушения, указанные в Технологической карте этапе, начисляется штрафной балл, установленный столбцом «Первичное нарушение»<sup>1</sup>. Каждое последующее подобное нарушение любым участником команды оценивается в соответствии со столбцом «Повторное нарушение».

5.3. Начисленный штраф за выполнение задания не может превышать максимальной оценки этого задания (максимального количества баллов за этап).

5.4. Излишние операции, не влияющие на порядок переключений, ошибочными не считаются и за их выполнение штрафные или дополнительные баллы не начисляются кроме операций, приводящих к нарушению нормального режима работы оборудования или превышению допустимых параметров технологического режима работы оборудования.

5.5. По окончании выполнения задания судейская бригада оформляет итоговый протокол выполнения работ по этапу (приложение 2).

5.6. Оценка действий участников тренировки на соответствие предусмотренному сценарию осуществляется тренажером автоматически в соответствии с рассчитанной ценностью операции в сценарии этапа.

5.7. Если при переключениях допущена одна из грубейших ошибочных операций, а именно:

- отключение (включение) разъединителей под нагрузкой;
- включение заземляющих разъединителей, установка переносных заземлений на участок электрической сети (ошиновка и др.), находящийся под напряжением;
- подача напряжения на заземленный участок электрической сети (шины, ошиновка и др.), производство оперативных переключений прекращается, команда снимается с этапа, команда по результатам

---

<sup>1</sup> Для нарушений, не разделяющихся на «Первичное нарушение» и «Повторное нарушение», первичное и каждое последующее нарушение оценивается в соответствии с установленной суммой штрафных баллов.

прохождения этапа начисляется 0 баллов. Повторное прохождение командой этапа не допускается.

5.8. Судейская бригада по единогласному решению может присудить команде до 60 дополнительных баллов за нестандартные решения, не противоречащие требованиям НТД и упростиившие или сократившие время выполнения задания относительно принятого в исходном сценарии. Краткое описание причины данного решения указывается в итоговом протоколе выполнения работ по этапу.

5.9. При отсутствии у судейской бригады доказательств выполнения той или иной операции по заданию (протокол тренажера, аудиовизуальное протоколирование, осуществляемое на этапе) судейская бригада признает операцию невыполненной. При наличии подтверждений о том, что участники команд выполняли те или иные операции не в соответствии с установленным заданием или распределением зон оперативного обслуживания между участниками команды, судейская бригада считает такие операции невыполненными даже при наличии излишнего дублирующего выполнения.

## **6. Судейство этапа**

6.1. Судейство этапа осуществляется судейской бригадой, состоящей из трех человек:

- старший судья этапа;
- судья этапа – 2 чел.

6.2. На рабочем месте судейской бригады этапа должны быть:

- комплект НТД;
- список команд и участников соревнований;
- нормальные и оперативные схемы электрических соединений объектов;
- график прохождения командами этапов соревнований;
- бланки итоговых протоколов этапа.

6.3. Рабочие места участников команд обеспечиваются следующим:

- НСС, НСМ, ДЭМ: оперативный журнал;
- ДЭМ, МГ: незаполненные бланки переключений;
- 1 экземпляр нормальной схемы;
- 1 экземпляр оперативной схемы.

6.4. Судейская бригада на этапе осуществляет:

- судейство на этапе;
- выполнение графика прохождения командами этапа соревнований;

- инструктаж участников команд непосредственно перед началом выполнения задания на месте проведения этапа;
- ознакомление участников с рабочими местами, оргтехникой и особенностями работы с тренажером;
- организацию допуска участников команды на рабочие места;
- контроль выполнения задания на этапе участниками команд;
- принятие решения о снятии команды с этапа за нарушения условий соревнований;
- оформление протоколов по итогам прохождения этапов.

6.5. Судейская бригада после окончания производства оперативных переключений проводит совещание по действиям и оценке участников соревнований, после чего проводит краткий разбор основных ошибок по производству переключений и составляет протокол с итоговой оценкой.

6.6. Итоговый протокол заполняется судейской бригадой и с итогами прохождения этапа передается в секретариат Соревнований с подписями судей и руководителя команды не позднее 60 минут после окончания времени прохождения этапа.

6.7. Организационные и методические вопросы, не отраженные в настоящем Положении и Положении о проведении соревнований, решаются судейской бригадой этапа, принятые решения оформляются соответствующим протоколом и утверждаются Главным судьей соревнований.

## **7. Решение спорных вопросов**

7.1. Руководитель команды имеет право ознакомиться с протоколом тренажера отражающим прохождение этапа участниками его команды.

7.2. Руководитель команды имеет право подать в Секретариат соревнований обоснованную письменную апелляцию на принятые решения судейской бригады этапа по его команде в соответствии с Положением о проведении соревнований.

приложение № 1  
к Положению о проведении  
этапа соревнований

**Технологическая карта  
для оценки действий участников команд при выполнении переключений  
в электроустановках**

№ п/п	Наименование операции, за которую назначаются штрафные баллы	Количество штрафных баллов	
		Первичное нарушение	Повторное нарушение
1.	Производство оперативных переключений на оборудовании, находящемся в управлении/ведении диспетчера без получения команды/разрешения дежурного диспетчера энергосистемы.	10	25
2.	Невыполнение заданного диспетчерского графика нагрузки (допустимые отклонения по выполнению диспетчерского графика нагрузки $\pm 20$ МВт).	10	25
3.	Невыполнение заданного уровня напряжения на шинах РУ-500/220/110 кВ (допустимые отклонения по поддержанию заданного уровня напряжения $\pm 0,5$ кВ).	10	25
4.	Производство оперативных переключений без использования электрозащитных средств (указателя напряжения, штанги, диэлектрических перчаток и так далее).	25	
5.	Осмотр оборудования без использования средств индивидуальной защиты (осмотр панелей РЗА и оборудования без каски (для всех участников команды)).	10	
6.	Включение заземляющих разъединителей, установка переносного заземления без проверки отсутствия напряжения.	50	
7.	Использование указателя напряжения (диэлектрических перчаток, штанги и других электрозащитных средств) без проверки годности и исправности.	25	
8.	Нарушения в части оформления бланка переключений <sup>2</sup> :		
8.1.	Для разделов «диспетчерское наименование объекта переключений», «дата и время начала и окончания переключений», «цель переключений», «условия применения бланка переключений», «последовательность выполнения операций», «участники переключений»:		
	– критические помарки, зачеркивания, исправления, нечитаемые записи (нечитаемый текст);	2	
	– неверно указано диспетчерское, оперативное наименование;	2	4
	– неверное описание схемы электроустановки на момент начала переключений;	10	
	– отсутствие информации о возможности выполнения переключений с использованием АРМ, о наличии наведенного напряжения (для ВЛ, КВЛ), о возможности возникновения феррорезонанса;	5	10
	– заполнение разделов с нарушением требований подстрочного текста;	5	10
8.2.	– не заполнены разделы, необходимые для заполнения.	10	20
	Для раздела «последовательность выполнения операций»:		
	– пропущены основные операции;	4	5
	– пропущены проверочные операции;	2	3
	– излишне указаны основные и проверочные операции, нарушающие требования НТД;	5	10
	– нарушена установленная последовательность основных и проверочных операций.	5	10

<sup>2</sup> Не более 100 штрафных баллов на команду.

№ п/п	Наименование операции, за которую назначаются штрафные баллы	Количество штрафных баллов	
		Первичное нарушение	Повторное нарушение
9.	Нарушения в части оформления оперативного журнала <sup>3</sup> :		
	– критические помарки, зачеркивания, исправления, нечитаемые записи (нечитаемый текст);	2	
	– не зафиксировано диспетчерское разрешение (команда) на производство переключений;	10	
	– не зафиксировано подтверждение (команда) на производство переключений;	5	
	– оформление начала и окончания переключений с нарушениями требований НТД.	5	10
10.	Дистанционное отключение/включение выключателя без объявления по радиопоисковой связи.	5	10
11.	Выполнение излишних операций, приведших к нарушению нормального режима работы оборудования, согласно п.5.4.	25	
12.	Несоблюдение установленной последовательности и координации действий оперативного персонала при операциях с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями и устройствами РЗА.	10	20
13.	Оценка качества ведения оперативных переговоров <sup>4</sup> .	2	
14.	Нарушение требований, предъявляемых к участникам команд, согласно п.2.1. – 2.5.	2	5
15.	Невыполненная или несвоевременно выполненная операция, не приведшая к грубым ошибкам и последствиям.	балл, установленный в сценарии тренажера по каждой операции	

<sup>3</sup> Не более 50 штрафных баллов на команду.

<sup>4</sup> Не более 20 штрафных баллов на команду.

приложение № 2  
к Положению о проведении  
этапа соревнований

«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный судья соревнований

«\_\_\_» 20\_\_ г.

ИТОГОВЫЙ ПРОТОКОЛ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ ПО ЭТАПУ

Наименование команды (энергопредприятия)

Должность	Ф.И.О.
НСС	
НСМ	
МГ	
ДЭМ	

Дата \_\_\_\_\_ Время \_\_\_\_\_

**Норма времени на выполнение работы – 80 минут.**

№ п/п	Должность	Факт. время	Кол-во баллов по протоколу	Кол-во штрафных баллов	Кол-во поощрят. баллов	ИТОГО баллов участника	ВСЕГО баллов
1	НСС						
2	НСМ						
3	МГ						
4	ДЭМ						

Окончательный результат \_\_\_\_\_ баллов.

«С протоколом ознакомлен, возражений не имею»  
Руководитель команды \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«\_\_\_» ч. «\_\_\_» мин. «\_\_\_» 20\_\_ г.

Приложение 4  
(рекомендуемое для  
ремонтного персонала)

**Пример Положения  
о проведении этапа соревнований**

**«Тушение пожара в ЗРУ-10 кВ»**

**1. Общие указания**

1.1. Бригада прибывает на этап в сопровождении руководителя команды в строго определенное время, указанное в Графике прохождения этапов соревнований в количественном составе, указанном в настоящем Положении. Время прибытия бригады для выполнения задания может быть изменено только по распоряжению Главного судьи соревнований.

1.2. Спецодежда членов бригады должна отвечать требованиям охраны труда (защита от термических рисков электрической дуги) и быть единого образца для всех членов команды.

1.3. Задание этапа «Тушение пожара в ЗРУ-10 кВ»:

Первый подэтап – «Выполнение операций по отключению оборудования ЗРУ-10 кВ для тушения пожара и допуска пожарного подразделения, оформление допуска на тушение пожара в ЗРУ-10 кВ, допуск пожарного подразделения».

Второй подэтап - «Практическое применение первичных средств пожаротушения (переносных огнетушителей) и средств защиты при ликвидации очага пожара (противень с горючей жидкостью)».

1.4. Оценку действий соревнующихся осуществляют судейская бригада, состоящая из трех человек. Возглавляет судейскую бригаду старший судья. В случае отсутствия возможности привлечения пожарной охраны, функции пожарного подразделения при прохождении этапа исполняются старшим судьей этапа или назначенным лицом из судейской бригады.

1.5. Цель этапа – определение уровня подготовки ремонтного и оперативно-ремонтного персонала при выполнении организационных и технических мероприятий, обеспечивающих допуск пожарного подразделения, профессиональных навыков и умений персонала при тушении пожара.

При выполнении бригадой работ на этапе за нормативное время насчитывается 200 баллов.

1.6. Команда должна иметь следующие документы, необходимые на этапе:

- нормальную схему ЗРУ;
- чистый бланк - допуск на тушение пожара на отключенном энергетическом оборудовании (не менее 2-х экземпляров);
- удостоверения о проверке знаний.

## **2. Условия проведения работ на этапе**

2.1. Общее время, отведенное на выполнение этапа - 120 минут.

Контрольное время прохождения первого подэтапа - 15 минут, второго подэтапа - 60 сек. (на каждого члена бригады, участвующего в тушении).

2.2. К прохождению этапа допускается бригада в составе:

- начальник смены цеха, 5 группа по электробезопасности – 1 человек;
- дежурный электромонтер (производитель работ), 4 группа по электробезопасности – 1 человек;
- электрослесарь по ремонту оборудования не ниже 3 группы по электробезопасности – 2 человека.

2.3. Для подготовки и проведения мероприятий этапа выделяется группа обеспечения.

Рекомендуемая форма одежды группы обеспечения:

- брезентовый костюм с защитными свойствами «Тр» или костюм для сварщика;
- кожаные ботинки с защитными свойствами «Тр»;
- брезентовые рукавицы типа «Е» с защитными свойствами «Тр» с крагами.

2.4. Выполнение работ этапа бригадой должно осуществляться в соответствии с нормативной документацией по охране труда и пожарной безопасности.

2.6. После прохождения этапа, группой организационно-технической поддержки восстанавливается первоначальное состояние оборудования.

2.7. Оборудование ЗРУ-10 кВ является условно действующей электроустановкой, находится в оперативном управлении и оперативном ведении диспетчера полигона. На этапе функции диспетчера полигона выполняет старший судья этапа или лицо из судейской бригады, которому поручена эта функция.

2.8. В задачу бригады обслуживания входит подготовка рабочего места, горючей смеси и ее розжиг. Перед выполнением задания второго подэтапа, каждой команде предоставляется индивидуальный «холодный» металлический противень. После завершения каждой командой-участницей второго подэтапа, бригада обслуживания полностью освобождает

металлический противень от использованной смеси и заполняет его смесью для очередного участника.

2.9. Все предоставляемое оборудование (средства защиты, инструменты и приспособления) принимающая сторона укомплектовывает необходимой документацией, которая подтверждает его работоспособность и правомерность использования (сертификаты, заводские инструкции, данные о проверке и сроках испытания, эксплуатационные паспорта огнетушителей, журнал технического обслуживания огнетушителей и др.).

2.10. Перечень необходимых инструментов и материалов, средств защиты, средств пожаротушения, используемых при выполнении задания этапа:

Наименование	Кол-во
противень 1,5x1x0,2м	2
ёмкости с горючей смесью	24
– 0,5 л. бензина,	по каждой позиции
– 2,0 л. дизельного топлива;	
– 20 л. воды;	
диэлектрические перчатки	5
диэлектрические боты	5
указатель напряжения 10 кВ	2
набор гаечных ключей	1
штанга для наложения переносного заземления	2
переносные заземления 10 кВ подстанционное	2
устройство для проверки исправности УВН	2
медицинская аптечка	1
респираторы	5
брезентовые рукавицы	15
костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	5 штук (1 на каждого члена бригады)
плакаты, знаки безопасности (переносные)	2 комплекта
каска термостойкая с защитным экраном и подшлемником	5 штук (1 на каждого члена бригады)
стойка для крепления ограждения	10 шт.
средства защиты для пожарных подразделений	в соответствии с оперативной карточкой действий персонала при пожаре
факел для поджигания	2 шт.
бензин АИ-92	согласно расчётов
керосин (дизельное топливо)	согласно расчётов
приспособление для тушения факела	1
ограждающая лента	200 метров
огнетушители углекислотные (ОУ-5)	30
огнетушители порошковые (ОП-5)	30
стеллаж для размещения СЗ	1
покрывало для изоляции очага пожара	1
канисетры для воды (20-ти литровые – белые)	6
бочка с водой 200 литров	1

бочка для слива ГЖ не менее 200 литров	1
флажки (красного цвета)	10
ящик с песком объемом 0,5 м <sup>3</sup>	1
лопата совковая, лопата штыковая, метла	по 1 шт.
секундомер	2 шт.
репера	20
чистая ветошь	5кг

### 3. Сценарий проведения этапа

3.1. Бригада прибывает на этап в сопровождении руководителя команды в соответствии со временем, указанным в Графике прохождения этапов соревнований.

Начальник смены цеха докладывает Старшему судье этапа о прибытии бригады для выполнения задания на этапе.

В докладе необходимо указать:

- наименование команды – участника соревнований;
- порядковый номер команды в соответствии с графиком выполнения этапов;
- Ф.И.О. начальника смены цеха;
- готовность бригады к выполнению задания на этапе.

3.2. Судьи проверяют наличие удостоверений о проверке знаний норм и правил, проводят инструктаж бригады, знакомят членов бригады с рабочим местом, условиями и средствами для проведения этапа. Члены бригады подтверждают прохождение инструктажа и свою психофизиологическую готовность к выполнению этапа. Судейская бригада после завершения инструктажа бригады подписывает задание по форме приложения 1. Начальник смены цеха подписывает бланк задания в графе «ознакомлен» с проставлением фамилии, имени, отчества, даты и времени ознакомления.

3.3. При возникновении у судейской бригады этапа сомнений в соответствии правилам безопасности представленных бригадой средств защиты, инструмента, приспособлений судейская бригада может потребовать их замену на другие, аналогичные, представленные организаторами соревнований.

3.4. Порядок проверки перед применением инструмента, приспособлений, средств защиты при прохождении этапа определяется бригадой самостоятельно.

3.5. В ходе выполнения работ на этапе, члены бригады не имеют права покидать рабочее место без разрешения старшего судьи этапа, общаться с лицами, не принимающими непосредственного участия в выполнении работ на этапе, или обсуждать действия членов судейской бригады.

3.6. Участники соревнований на этапе должны выполнить:

- вывод в ремонт и подготовку оборудования ЗРУ-10 кВ для тушения пожара и допуска пожарного подразделения, оформление допуска на тушение пожара в ЗРУ-10 кВ, допуск пожарного подразделения;

- тушение пожара в специальном противнике.

3.7. В первом подэтапе принимают участие:

- Начальник смены цеха, 5 группа по электробезопасности - 1 человек и дежурный электромонтер (производитель работ), 4 группа по электробезопасности - 1 человек.

Во втором подэтапе принимают участие:

- электрослесарь, не ниже 3 группы по электробезопасности - 1 человек (единоличное тушение);

- электрослесарь (с правами производителя работ), 4 группа по электробезопасности совместно с одним электрослесарем по ремонту оборудования (групповое тушение).

3.8. Старший судья сообщает бригаде:

Для производства работ по монтажу кабельной разделки отходящей КЛ-10 кВ она отключена и заземлена с двух сторон. Питание ЗРУ-10 кВ осуществляется от вводного выключателя 10 кВ. Вводной выключатель 10 кВ и ТН-10 кВ находятся под напряжением во включенном положении.

При производстве работ в ячейке отходящей КЛ 10 кВ по монтажу кабельной разделки произошло возгорание мастики в кабельном отсеке.

Судья отдает команду «К выполнению первого подэтапа этапа приступить». Судейская бригада включает секундометры для начала отсчета зачетного времени.

3.9. В ходе выполнения первого подэтапа команда участник должна выполнить следующие мероприятия:

- вывод в ремонт оборудования для допуска пожарного подразделения;

- подготовку рабочего места для обеспечения безопасного тушения пожара;

- оформление допуска на тушение пожара;

- допуск пожарного подразделения к тушению пожара;

- доклад о ликвидации очага пожара.

3.10. Окончанием подэтапа является доклад начальника смены о допуске пожарного подразделения к тушению пожара. Полностью оформленная документация сдается судьям для проверки.

3.11. Порядок проведения второго подэтапа.

Второй подэтапа состоит из двух частей:

- в первой части подэтапа тушение пламени в противнике производится единолично одним членом бригады, не ниже 3 группы по электробезопасности -1 человек (единоличное тушение);

- во второй части подэтапа тушение пламени в противнике производится совместно двумя членами бригады в том числе один с правами производителя работ (групповое тушение).

Остальные члены бригады в проведении 2 подэтапа участия не принимают.

Старший судья этапа до начала второго подэтапа сообщает члену бригады следующие сведения для прохождения подэтапа:

- наличие и размещение защитных средств (диэлектрические перчатки, диэлектрические боты и др.);

- наличие и размещение огнетушителей;

- наличие и размещение объекта тушения (пожарный противень).

С этого момента каждый участник бригады не имеет права обращаться к судьям за любыми разъяснениями, касающимися прохождения второго подэтапа.

Участник подэтапа занимает место на линии «Старт – Финиш». Расстояние от места старта до очага возгорания не более 20 метров. Старший судья этапа отдает команду группе обеспечения «Горючую жидкость поджечь!».

Старший судья этапа зачитывает участнику бригады вводную: «Возник очаг возгорания в пожарном противнике. Приступить к тушению очага возгорания: «Марш!». По команде «Марш!» судейская бригада включает секундомеры для начала отсчета зачетного времени.

Члену бригады предоставляется право в выборе средств защиты и огнетушителя. Средства защиты и огнетушители находятся на пути следования к очагу возгорания. Отдельные средства защиты и огнетушители могут иметь дефекты или несоответствия требованиям правил. При прохождении подэтапа используется один огнетушитель. При применении второго огнетушителя бригаде начисляются штрафные баллы в размере 10 баллов за каждый дополнительный огнетушитель.

Отсчет зачетного времени второго подэтапа заканчивается после пересечения членом бригады линии «Финиш - Старт» и доклада старшему судье этапа - «Очаг пожара ликвидирован». После слова «ликвидирован», судейская бригада останавливает секундомеры. Аналогичные действия выполняются всеми участниками второго подэтапа.

Пожар считается ликвидированным, когда горение пожарного

противня полностью прекращено. Отсутствуют языки пламени в пожарном противне и около него. Если до момента доклада о ликвидации очага пожара вновь появится пламя, то тушение очага пожара продолжается, и отсчет времени не заканчивается. Если очаг пожара не ликвидирован одним огнетушителем, допускается использовать второй огнетушитель. При заводском дефекте огнетушителя судейская бригада может принять решение о повторном выполнении задания второго подэтапа. Несрабатывание огнетушителя по вине завода-изготовителя определяется судейской бригадой в каждом конкретном случае.

3.12. Действия членов бригады в ходе выполнения работ на этапе, в том числе проверочные операции и замечания по состоянию оборудования, выявленные в ходе выполнения работ, должны озвучиваться - четко проговариваться и подлежат оценке со стороны судейской бригады.

3.13. Очаг возгорания - металлический противень в длину 1,5 метра, в ширину 1 метр, глубиной 20 сантиметров, в него заливается 0,5 л. бензина, 2,0 л. дизельного топлива 20 л. воды.

3.14. Рабочее место подготовлено группой организационно-технической поддержки заранее:

- в двухлитровых пластиковых бутылках, пронумерованных по количеству команд, находится дизельное топливо. В пол-литровых пластиковых бутылках, пронумерованных по количеству команд, находится бензин А-92. Предусмотрен запас всех видов расходных материалов по 2 единицы;

- на расстоянии двадцати метров от старта находятся противень, в противень заливается двадцать литров чистой воды, затем доливается дизельное топливо и бензин А-92 из выбранных по жребию бутылок;

- в десяти метрах от очага пожара находятся пять пар диэлектрических перчаток, пять пар диэлектрических бот, пять пар брезентовых рукавиц, три углекислотных пятилитровых огнетушителя, три порошковых пятилитровых огнетушителя;

- часть средств защиты и огнетушителей не исправны или не соответствуют нормам.

#### **4. Критерии оценок действий бригады**

4.1. Оценка действий бригады на этапе выполняется в соответствии с требованиями настоящего Положения.

4.2. Судейская бригада на этапе осуществляет:

- допуск соревнующихся бригад на этап;
- судейство на этапе соревнований;
- выполнение графика проведения соревнований;

- инструктаж соревнующихся бригад непосредственно перед началом этапа на месте проведения этапа;

- ознакомление участников с рабочим местом;

- контроль поведения членов бригады;

- ограждение соревнующихся от посторонних лиц и помех;

- принятие решений о снятии бригады с этапа за нарушения условий соревнования;

- оформление Протоколов проведения этапа по итогам прохождения бригадой этапа и своевременную передачу их в Главную судейскую комиссию.

4.3. На рабочем месте судейской бригады должны быть:

- телефоны для связи с Главной судейской комиссией и Секретариатом;

- список участников команд;

- бланки Протоколов проведения этапа;

- Положение о проведении соревнований;

- Положение о проведении этапа;

- график прохождения этапа;

- чистые бланк - допуски на тушение пожара на отключенном энергетическом оборудовании;

- нормативно-технические документы.

4.4. Оценка действий бригады на подэтапах осуществляется в соответствии с Протоколом проведения этапа.

4.5. Руководитель команды имеет право знакомиться с результатами выступлений своей команды только по окончании прохождения этапа и оформления Протокола проведения этапа.

4.6. Максимально возможное количество набранных баллов на этапе – 200 (без учёта поощрительных баллов за сэкономленное время). В том числе за первый подэтап 100 баллов, за второй подэтап 100 баллов (по 50 баллов за каждое тушение).

4.7. Поощрительные баллы:

- за каждую полную сэкономленную 1 минуту на первом подэтапе начисляется – 1 балл;

- за каждую полную сэкономленную 1 секунду на втором подэтапе начисляется – 1 балл.

4.8. По истечении нормативного времени, установленного для

выполнения работ на этапе:

- на первом подэтапе - время останавливается, и оцениваются только действия, выполненные в ходе этапа;

- на втором подэтапе - если в установленное время огонь не потушен, за прохождение подэтапа выставляется нулевая оценка.

4.9. Нарушения, которые были допущены членами бригады во время выполнения задания и за которые снижаются или не начисляются баллы за проведение этапа или отдельных операций, фиксируются судьями этапа в Протоколе со ссылками на требования нормативно - технической документации.

4.10. При грубых нарушениях, которые могут привести к поражению членов бригады электрическим током, получению термических ожогов бригада снимается с этапа, баллы за этап ей не начисляются.

Во избежание двусмысленных и неоднозначных толкований нормативно-технической документации при оценке действия бригады считать грубыми нарушениями в процессе выполнения работы, следующие ситуации:

- приближение членов бригады или применяемых ими приспособлений, к незаземленным токоведущим частям на расстояние менее допустимого;

- проникновение членов бригады за постоянные и временные ограждения;

- заземление токоведущих частей без проверки отсутствия напряжения;

- попадание горючих веществ на участника соревнований и загорание спецодежды, обуви на этапе тушения.

4.11. При невыполнении любого подпункта операций, отражённых в Протоколе проведения этапа, за данную операцию выставляется нулевая оценка. За каждое действие команды, выполненное с нарушением требований правил безопасности, снимается 3 балла.

4.12. Порядок начисления дополнительных штрафных баллов на этапе:

- за каждую зафиксированную судейской бригадой подсказку со стороны заинтересованных лиц снимается 20 баллов;

- за обсуждение действий судейской бригады во время прохождения этапа со стороны членов бригады или лиц, причастных к соревнующейся команде, по решению судей на этапе, командная оценка уменьшается на 10 баллов;

- за использование одного резервного огнетушителя с бригады

снимается 10 баллов.

4.13. Если несколько команд наберут на этапе одинаковое количество баллов, приоритет отдается команде, выполнившей задание этапа за меньшее время.

## **5. Рекомендуемый перечень нормативных документов**

5.1. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок (Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок).

5.2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.

5.3. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.

5.4. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним.

5.5. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.

5.6. Инструкция по тушению пожаров в электроустановках.

приложение 1  
к Положению о проведении  
этапа соревнований

## ЗАДАНИЕ НА ЭТАП

**Наименование этапа:** Тушение пожара в ЗРУ 10 кВ

**Место проведения работ:** Учебно-тренировочный полигон

**Наименование электрооборудования:** ЗРУ-10 кВ

**Команда №**\_\_\_\_\_

**Энергопредприятие**\_\_\_\_\_

**Жалобы на здоровье отсутствуют, готовность к выполнению работы подтверждена.** Бригада проинструктирована и допущена к выполнению работ на этапе.

№	Состав команды	Фамилия И.О.	Группа по ЭБ	Обязанности по безопасному ведению работ	Подписи
1.	НСЦ			Руководитель работ	
2.	ДЭМ			Производитель работ	
3.	Электрослесарь			Член бригады (производитель работ)	
4.	Электрослесарь			Член бригады	

**Задание на этап:** При производстве работ в ячейке отходящей КЛ-10 кВ по монтажу кабельной разделки произошло возгорание мастики в кабельном отсеке.

Для производства работ по монтажу кабельной разделки отходящей КЛ-10 кВ она отключена и заземлена с двух сторон. Питание ЗРУ-10 кВ осуществляется от вводного выключателя 10 кВ. Вводной выключатель 10 кВ и ТН-10 кВ находятся под напряжением во включенном положении.

Необходимо вывести в ремонт оборудование, допустить пожарное подразделение и потушить пожар.

**Первый подэтап** – «Вывод в ремонт оборудования ЗРУ-10 кВ для тушения пожара и допуска пожарного подразделения, оформление допуска на тушение пожара в ЗРУ-10 кВ, допуск пожарного подразделения».

**Второй подэтап** - «Практическое применение первичных средств пожаротушения (переносных огнетушителей) и средств защиты при ликвидации очага пожара (противень с горючей жидкостью)».

Максимальное количество баллов	Общее время на этап
200 в том числе:	17 минут
100 баллов - 1 подэтап	15 минут

<b>100 баллов - 2 подэтап</b>	<b>50 баллов индивидуальное тушение</b>	<b>60 сек</b>
	<b>50 баллов групповое тушение</b>	<b>60 сек</b>

Старший судья этапа: \_\_\_\_\_  
 (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

Судьи этапа: \_\_\_\_\_  
 (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

**С заданием ознакомлен:**

Руководитель работ \_\_\_\_\_  
 (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_  
 дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

приложение 2  
к Положению о проведении  
этапа соревнований

**УТВЕРЖДАЮ**

Главный судья соревнований

« \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

**Протокол проведения этапа  
«Тушение пожара в ЗРУ 10 кВ»**

**Наименование этапа:** Тушение пожара в ЗРУ 10 кВ

**Место проведения работ:** Учебно-тренировочный полигон

**Наименование электрооборудования:** ЗРУ-10 кВ

**Команда №** \_\_\_\_\_

**Дата** \_\_\_\_\_

№	Состав команды	Фамилия И.О.	Группа по ЭБ	Лицо, ответственное за безопасное проведение работ	Подписи
1	НСЦ			Руководитель работ	
2	ДЭМ			Производитель работ	
3	Электрослесарь			Член бригады (производитель работ)	
4	Электрослесарь			Член бригады	

**Перечень выполняемых операций, подлежащих оценке:**

№ п/п	Наименование операций	Оценка в баллах		Примечание
		Макс. оценка за операцию	Общая оценка судей	
1	2	3	4	5
<b>Подэтап № 1 «Вывод в ремонт оборудования ЗРУ-10 кВ для тушения пожара и допуска пожарного подразделения, оформление допуска на тушение пожара в ЗРУ-10 кВ, допуск пожарного подразделения.</b>				
1.	Наличие необходимой документации: – нормальной схемы ЗРУ – чистых бланков - допусков на тушение пожара	1		

№ п/п	Наименование операций	Оценка в баллах		Примечание
		Макс. оценка за операцию	Общая оценка судей	
1	2	3	4	5
	(2 экземпляра); – удостоверений о проверке знаний.			
2.	Выявление очага пожара, определение оборудования и необходимых мер по тушению.	1		
3.	Доклад НСС о пожаре в ЗРУ- 10 кВ и необходимости вызова пожарного подразделения.	4		
4.	Уведомление НСС о выводе в ремонт 1С-10 кВ.	1		
<b>Производство переключений по выводу в ремонт 1С-10 кВ и допуск пожарного подразделения.</b>				
5.	Четкое распределение НСЦ обязанностей при производстве оперативных переключений.	4		
6.	Проверка защитных средств перед применением.	10		
7.	Выполнение переключений с применением защитных средств.	8		
8.	Производство переключений.	3		
9.	Перед производством оперативных переключений убедиться в правильности выбранного присоединения.	2		
10.	Операции по отключению выключателя по стороне 10 кВ, правильность их выполнения, соблюдение мер безопасности и проверочных операций.	16		
11.	Производство необходимых отключений в ячейке ТН-10 кВ правильность их выполнения, соблюдение мер безопасности и проверочных операций.	6		
12.	Проверка отсутствия напряжения.	16		
13.	Операции по заземлению электроустановки.	11		
14.	Ограждение рабочего места	3		

№ п/п	Наименование операций	Оценка в баллах		Примечание
		Макс. оценка за операцию	Общая оценка судей	
1	2	3	4	5
	вывешивание предупреждающих и предписывающих плакатов.			
15.	Подготовка необходимых средств защиты для пожарного подразделения.	2		
16.	Оформление допуска на тушение пожара на отключенном энергетическом оборудовании.	3		
17.	Подготовка места заземления.	2		
18.	Присоединение заземления пожарной техники.	1		
19.	Проведение инструктажа пожарному подразделению по обеспечению безопасного тушения пожара (старшему судье этапа).	2		
20.	Оформление и выдача допуска на тушение пожара.	2		
21.	Доклад НСС о выводе в ремонт 1С-10 кВ, допуске пожарного подразделения и окончании первого подэтапа.	2		
<b>Итого по подэтапу № 1</b>		<b>100</b>		
<b>Подэтап № 2 «Практическое применение первичных средств пожаротушения (переносных огнетушителей) и средств защиты при ликвидации очага пожара (противень с горючей жидкостью)».</b>				
<b>Часть 1 «Единоличное тушение пожара в противне (электротехник не ниже 3 группы по электробезопасности)».</b>				
22.	Выбор необходимых средств защиты и их пригодность.	4		
23.	Выбор работоспособного огнетушителя.	6		
24.	Правильность обращения с огнетушителем.	10		
25.	Безопасность при тушении пожара.	15		
26.	Использование второго	-10		

№ п/п	Наименование операций	Оценка в баллах		Примечание
		Макс. оценка за операцию	Общая оценка судей	
1	2	3	4	5
	огнетушителя.			
27.	Полное тушение горящего состава.	10		
28.	Проговаривание вслух всех действий.	3		
29.	Доклад НСЦ старшему судье о ликвидации пожара «Пожар ликвидирован».	2		
<b>Итого по 1-й части подэтапа</b>		<b>50</b>		
<b>Часть 2 «Групповое тушение пожара в противнике (2 человека): электрослесарь (производитель работ), 4 группа по электробезопасности совместно с одним электрослесарем не ниже 3 группы по электробезопасности».</b>				
30.	Распределение обязанностей между работниками после подачи команды старшего судьи: «Приступить к тушению очага возгорания. Марш!».	1		
31.	Выбор необходимых средств защиты и их пригодность.	4		
32.	Выбор работоспособного огнетушителя.	6		
33.	Правильность обращения с огнетушителем.	10		
34.	Безопасность при тушении пожара.	15		
35.	Контроль за тушением пожара со стороны второго члена бригады.	1		
36.	Использование второго огнетушителя.	-5		
37.	Полное тушение горящего состава.	10		
38.	Проговаривание вслух всех действий.	2		
39.	Доклад НСЦ старшему судье о ликвидации пожара «Пожар ликвидирован».	1		
<b>Итого по 2-й части подэтапа</b>		<b>50</b>		
<b>Итого по подэтапу № 2</b>		<b>100</b>		
<b>Итого по этапу № 5</b>		<b>200</b>		

Время начала 1 подэтапа: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин.

Время окончания работ: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин.

Затрачено времени: \_\_\_\_\_ мин.

Время начала первого раздела 2 подэтапа: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин.  
 Время окончания работ: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин.  
 Затрачено времени: \_\_\_\_\_ сек

Время начала второго раздела 2 подэтапа: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин.  
 Время окончания работ: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин.  
 Затрачено времени: \_\_\_\_\_ сек

Экономия времени: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин.

Начислено дополнительно баллов (краткое описание причин):  
 \_\_\_\_\_

Снято дополнительно баллов (краткое описание причин):  
 \_\_\_\_\_

Всего начислено баллов с учетом дополнительного снятия и начисления:  
 \_\_\_\_\_

Предложение в Главную судейскую комиссию:  
 \_\_\_\_\_

Состав судейской бригады:  
 \_\_\_\_\_

Старший судья этапа: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Судьи этапа: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**С результатом ознакомлен:**

Руководитель работ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Дата \_\_\_\_\_ Время \_\_\_\_\_

приложение 3  
к Положению о проведении  
этапа соревнований

**Бланк оценок для поощрения по номинациям соревнований**

Номинация	Оценка (в баллах) 0 - 10			
	Старший судья	Судья 1	Судья 2	Средняя оценка
Руководитель работ				
Член бригады				
Член бригады				
Член бригады				

Старший судья этапа: \_\_\_\_\_  
 (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Судьи этапа: \_\_\_\_\_  
 (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Приложение 5  
(рекомендуемое)

**Технические требования к тренажерам**

1. Программно-технические средства (тренажеры) должны пройти аттестацию на соответствие требованиям системы добровольной сертификации.

2. Модели технологических процессов, используемых в тренажерах, должны воспроизводить нормальные режимы, режимы, связанные с нарушением параметров нормальной эксплуатации, аварийные режимы работы оборудования. Эти модели должны позволять вводить изменения параметров работы оборудования и отказы приборов контроля и регулирования.

Модели должны обеспечивать адекватную реакцию на любые, в том числе и неправильные действия соревнующихся диспетчеров с отражением процессов, соответствующим реальным режимам работы действующего оборудования.

3. Информационно-управляющий интерфейс, применяемый в тренажерах (изображения действующих мнемосхем, панелей пультов и щитов управления, измерение параметров, управляющие воздействия и др.), должен соответствовать реальным объектам.

4. Учебно-методическое обеспечение должно включать в себя руководство инструктора, руководство пользователя, перечень опытов.

**Соревнования персонала** \_\_\_\_\_  
(наименование соревнований)

**Бланк приема-передачи  
Протоколов проведения этапа №** \_\_\_\_\_

№ команды	Время окончания этапа (по протоколу)	Подпись судьи, сдавшего Протокол в Секретариат		Время получения Протокола Секретариатом	Подпись члена Секретариата	Время передачи Протокола в Главную судейскую комиссию	Подпись Главного судьи или заместителя Главного судьи, получившего Протокол		Примечание
		Фамилия	Подпись				Фамилия	Подпись	

Руководитель Секретариата соревнований \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Приложение 7  
(рекомендуемое)**В Главную судейскую комиссию****Апелляция**

команды \_\_\_\_\_ на решение

судейской бригады этапа №\_\_\_\_\_

При выполнении заданий этапа № \_\_\_\_\_ судейской бригадой на этапе были сделаны следующие замечания, повлекшие за собой снижение оценки за выполнение этапа:

**Суть замечаний судей и количество снятых баллов**

Разъяснения (аргументация со ссылками на пункты Положения о соревнованиях, Положения о выполнении этапа соревнований, действующей НТД)

Ходатайство (суть просьбы)

Таким образом, прошу (предполагаемый результат апелляции)

Руководитель бригады (команды) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Приложение 8  
(рекомендуемое)

**Соревнования персонала**

(наименование соревнований)

**«Утверждаю»**

Главный судья соревнований

(Ф.И.О.)

«\_\_» 20\_\_

**Протокол**

Решения Главной судейской комиссии  
по апелляции команды \_\_\_\_\_  
на решение судейской комиссии этапа № \_\_\_\_

Г. \_\_\_\_\_  
(место проведения соревнований)

«\_\_» \_\_\_\_\_

Главная судейская комиссия, рассмотрев апелляцию команды на решение судейской бригады этапа №\_\_\_\_, приняв во внимание аргументы руководителя бригады (команды) и старшего судьи на этапе,

**РЕШИЛА:**

---

---

---

---

---

---

Подписи членов Главной судейской комиссии:

С решением Главной судейской комиссии ознакомлен: \_\_\_\_\_

**СПИСОК**  
**участников \_\_\_\_\_ соревнований по профессиональному**  
 (уровень соревнований)  
**мастерству на \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_ году**  
 (энергопредприятие-организатор)

Фамилия, имя, отчество (полностью)	Наименование энергопредприятия	Профессия	Стаж работы		Год рождения	Образование	Сведения об участии в конкурсах или соревнованиях по профессиональному мастерству	Примечание
			на энергопредприятии	в энергосистеме				

Руководитель энергопредприятия

Представитель общественной организации

## Приложение 10 (рекомендуемое)

# МАРШРУТНАЯ КАРТА ПРОХОЖДЕНИЯ ЭТАПОВ УЧАСТНИКОМ СОРЕВНОВАНИЙ

Фамилия, имя, отчество

## Профессия

---

Личный номер участника

## Энергопредприятие

Дата	Время, ч, мин	Наименование этапа (место проведения)	Задание по выполнению работ на этапе	Максимальное количество баллов за выполнение заданий	Отметка судьи о выполнении задания

## ИТОГО

## Главный судья

Этап № \_\_\_\_\_  
(профессия)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение работ по этапу № \_\_\_\_\_**  
\_\_\_\_\_  
(наименование этапа)

Задание

Цель

Время на выполнение задания \_\_\_\_\_ мин. \_\_\_\_\_

**Примечания:** 1. За каждые \_\_\_\_\_ мин. просроченного времени снижается \_\_\_\_\_ баллов. За каждые \_\_\_\_\_ мин. сэкономленного времени добавляется \_\_\_\_\_ баллов. 2. Судьи на этапе имеют право добавить до \_\_\_\_\_ баллов за четкое, правильное выполнение задания.

Главный судья \_\_\_\_\_

Приложение 12  
(рекомендуемое)

Этап № \_\_\_\_\_

(наименование этапа)

**КАРТОЧКА  
участника соревнований** \_\_\_\_\_

(наименование соревнований)

Фамилия,

имя,

отчество

Личный номер участника соревнований \_\_\_\_\_

(наименование энергопредприятия)

Задание

Цель

Наименование технологических операций и последовательность их выполнения	Максимальное количество баллов	Начислено баллов	Примечание

Итого баллов \_\_\_\_\_

Время на выполнение задания \_\_\_\_\_ мин.

Начало работ \_\_\_\_\_ ч \_\_\_\_\_ мин.

Окончание работ \_\_\_\_\_ ч \_\_\_\_\_ мин.

Снято (-), добавлено (+) баллов за просроченное (сэкономленное) время \_\_\_\_\_

Добавлено судьями баллов \_\_\_\_\_

Начислено судьями баллов по операции \_\_\_\_\_

Всего начислено баллов \_\_\_\_\_

Старший судья \_\_\_\_\_

Судьи этапа \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ г.

**Примечания:** 1. За каждые \_\_\_\_\_ мин просроченного времени снижается \_\_\_\_\_ баллов. За каждые \_\_\_\_\_ мин сэкономленного времени добавляется \_\_\_\_\_ баллов. 2. Судьи на этапе имеют право добавлять до \_\_\_\_\_ баллов за четкое, правильное выполнение задания.

Главный судья \_\_\_\_\_

---

(профессия)

**ПЕРЕЧЕНЬ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УПУЩЕНИЙ, ЗА КОТОРЫЕ  
МОГУТ БЫТЬ СНИЖЕНЫ БАЛЛЫ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОГО ЗАДАНИЯ НА ЭТАПЕ**

Содержание ошибок, упущений	Количество снижаемых баллов

Главный судья \_\_\_\_\_