

# ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ПЕРЕГОВОРОВ ДИСПЕТЧЕРСКОГО И ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ

НОВОЖИЛОВ К.А., ЗАО «М-ГРУПП»

ПИГАЛОВ Д.А., ЧОУ ДПО «Нижегородский УЦ «Энергетик»

Проанализированы особенности ведения оперативных переговоров, как для диспетчерского персонала различного уровня управления, так и оперативного персонала электрических станций и сетей. Предложены оптимальные схемы построения фразеологических оборотов при ведении оперативных переговоров в части выдачи команд и разрешений, что позволит существенно повысить эксплуатационную надежность энергообъектов.

Не секрет, что в экстремальных ситуациях человек зачастую делает, поступает и даже общается на уровне рефлексивных и подсознательных эмоций. Для дежурного персонала объекта электроэнергетики и энергодиспетчера экстремальная ситуация – авария (технологическое нарушение) на объекте или в энергосистеме, поэтому, привыкнув к правильному порядку ведения оперативных переговоров в нормальной (повседневной) ситуации, диспетчер будет аналогично действовать и в аварийной ситуации. При этом весьма важный аспект этой проблемы – упрощение и стандартизация применяемых фразеологических оборотов [1]. Для исключения непонимания или двоякого понимания следует полностью стандартизировать оперативные переговоры для всех уровней диспетчерского управления от диспетчеров системного оператора до дежурных работников подстанций (электростанций).

В первую очередь, необходимо понять, что же считать оперативными переговорами. Правила переключений в электроустановках [2] дают следующее определение: оперативные переговоры – переговоры между диспетчерским и/или оперативным персоналом и прочими работниками. Отсюда возникает ряд вопросов: почему именно этих работников выделили отдельно? каким особым требованиям и нормам должны подчиняться и соответствовать эти переговоры? зачем это нужно? какие цели и задачи эти переговоры преследуют?

Согласно действующим определениям [2] диспетчерский персонал – это работники, которых системный оператор уполномочил на отдачу команд или разрешений на объекты энергетической системы, результатом которых является изменение нагрузки электростанций, ведение режима электрической сети или изменение состояния оборудования. Как правило, под режимом сети следует понимать изменения оперативно контролируемых параметров – это ток, напряжение, частота, мощность (активная и реактивная) или их производные. Режим сети следует отличать от схемы сети, которая характеризуется включенным или отключенным положением коммутационных аппаратов или заземляющих ножей.

Под оперативным персоналом, согласно действующим определениям [2], подразумеваются все дежурные работники объектов электроэнергетики, включая диспетчеров производственных отделений и центров управления сетями, которые имеют право отдавать команды и разрешения или непосредственно воздействовать на органы управления коммутационных аппаратов и заземляющих ножей, устройств релейной защиты и автоматики, а также воздействовать на органы управления электрических машин электростанций и подстанций, которые не уполномочены системным оператором на изменение режима электрической сети или объекта. Цель работы оперативного персонала – это изменение положения коммутационных аппаратов,

заземляющих ножей или устройств релейной защиты или автоматики.

Несмотря на то, что диспетчерский персонал отдает команды на изменение положения коммутационных аппаратов и заземляющих ножей на объектах, в большинстве случаев в целях перевода эксплуатационного состояния линий электропередачи из одного состояния в другое эта его функция не регламентирована федеральным законодательством. Она является, скорее, вынужденной для выполнения основной функции по обеспечению заданных параметров режима сети. Выполнение функции по отдаче команд на изменение положения коммутационных аппаратов на объектах оправдано тем, что это делает в целом систему оперативного управления более компактной. В ином случае пришлось бы ограничиться либо разрешительным характером, либо командами по включению или отключению выключателей, находящихся под напряжением, передавая функцию отдачи команд, не влияющих на режим, другим субъектам электроэнергетики. Причиной этому служит то, что после снятия напряжения с линии или присоединения дальнейшие операции с разъединителями или заземляющими ножами никоим образом не влияют на режим системы.

Таким образом, сопоставив две функции оперативного и диспетчерского персонала, можно увидеть, что переговоры именно этого персонала выделены отдельно и названы оперативными, так

как этот персонал в режиме реального времени участвует в оперативных переключениях, т.е. изменяет сам или отдает команды (голосовые или посредством телеуправления) на изменение положения коммутационных аппаратов или заземляющих ножей, положения устройств оперативного управления релейной защитой и автоматикой средствами диспетчерского управления.

Существенным моментом в действующей нормативной документации [2] является отнесение к категории диспетчерского персонала только диспетчеров системного оператора (ЦДУ, ОДУ, РДУ). Весь остальной персонал субъектов и объектов электроэнергетики относится к категории оперативного персонала.

В общем случае оперативные переговоры – это та часть голосового общения оперативных работников (оперативного или диспетчерского персонала), получив которую персонал начинает выполнять какие-либо действия, установленные его должностными обязанностями. Такими действиями могут быть как воздействие на органы управления электроустановок, так и аналитическая работа по принятию решений, в том числе по результатам сравнения параметров режима или сравнения схем, имеющих в графическом исполнении, с образом схемы, сложившейся у получающего информацию. Также к оперативным переговорам следует относить подтверждающие и повторенные сообщения, необходимые для безошибочного оперативного управления системой или установкой.

Условно оперативные переговоры предлагается разделить на три группы:

- команды;
- разрешения;
- обмен информацией.

Следует обратить внимание, что если в ПТЭ [3] и в Инструкции по переключениям [4] применяется терминология об указании совершения каких-либо действий с коммутационными аппаратами, именуемая «распоряжением», то в более поздних документах, таких как Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике [5], ГОСТ Р 55608–2013 Национального стандарта Российской Федерации [2], указанию по совершению каких-либо действий соответствует определение «команда». Также правила оперативно-диспетчерского управления вводят понятие – «диспетчерское распоряжение», которое должно

выдаваться в виде документа. Эти же Правила вводят понятие «разрешение».

Национальный стандарт РФ [2] дает свои определения терминам «команда» и «разрешение», из которых видно, что принципиальное отличие команды от разрешения заключается в:

- ответственности за технику безопасности (для персонала и оборудования);
- степени детализации действий персонала.

Команды оперативному персоналу для изменения положения коммутационных аппаратов электросетевого оборудования и устройств РЗА отдаются, когда необходимо обеспечить координацию действий оперативного персонала на нескольких объектах при выполнении операций, имеющих одну цель (например, отключение и заземление линии), или когда необходимо на одном объекте обеспечить строгую последовательность действий, с контролем выполнения каждого из них, например, при ликвидации аварии, когда персонал объекта находится в возбужденном эмоциональном состоянии и не исключены с его стороны ошибки в части выполнения операций. Координация действий персонала на разных объектах при отдаче команд должны обеспечивать такую последовательность операций оперативным персоналом на каждом из объектов, которая является наименее опасной как для персонала, так и для оборудования.

В отличие от команд, разрешения не обеспечивают в полной мере безопасности персонала. Цель, которую преследуют разрешения – это создание некоторой схемы или режима, заранее указанной в заявках. Это может быть как схема объекта, так и схема сети. Режим на объектах создается воздействием персонала на коммутационные аппараты или устройства, изменяющие электрические параметры объекта – ток, напряжение (положение РПН, изменение тока возбуждения синхронных электродвигателей). В некоторых случаях изменение режима достигается изменением положения коммутационных аппаратов схемы объекта (положение выключателя присоединения батарей статических конденсаторов и др.).

Выполняя разрешения, персонал должен сам обеспечивать свою безопасность путем применения тех правил, знаний и навыков, которые он получил, готовясь к самостоятельной работе.

Диспетчер, выдающий разрешение оперативному персоналу объекта, отвечает за допустимость той схемы, которая должна сложиться на объекте в результате выполнения разрешения, а также за промежуточные схемы или режимы, в которых будет находиться объект (погашение или непогашение потребителей в результате реализации разрешений, секционирование схемы объекта, на время операций и т.п.).

Более десятка лет прослушивания авторами переговоров персонала всех уровней оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике позволяет утверждать, что, несмотря на наличие на объектах инструкций по ведению переговоров, высокого качества оперативной работы невозможно достичь без структурирования команд и разрешений с применением к ним общих обязательных принципов построения. Примером одной из наиболее часто встречающихся ошибок персонала (порядка 20 % от общего числа ошибок), отдающего команды на объекты, является ситуация, когда во время массовых отключений и большого потока информации, персонал, отдающий команды, визуальное акцентирует свое внимание на какой-либо схеме одного из объектов и применительно к ней отдает команды персоналу, не имеющему отношения к этой схеме, с которым в это время ведет переговоры. Также часто повторяющаяся ошибка в ведении переговоров (порядка 10 %), заключается в том, что персонал передающий информацию и принимающий информацию разговаривают на «разных языках», что ведет к неправильному принятию решений в дальнейшем. Один из самых распространенных примеров – сообщение диспетчеру персоналом объекта, что «отключилась линия от защит», которая имеет двустороннее питание, может быть воспринята неопытным диспетчером как реальное отключение линии со всех сторон от защит, несмотря на то, что с других сторон питания этой линии информации еще не поступало (в приведенном выше примере, правильно указывать, что на объекте отключился выключатель линии и работали защиты).

Основное требование к команде, на взгляд авторов, должна быть ее стандартности, заключающаяся в возможности ее повторения персоналом, принявшим команду без применения средств записи (карандаш, ручка). Как только



Рис. 1. Схема построения команды при ведении оперативных переговоров

персонал получает команду, длина которой такова, что ее повторение невозможно без предварительной записи на листе бумаги, то получающий такую команду перестает акцентировать свое внимание на ее физической сути, а сосредотачивается на точном ее воспроизведении. При этом, если, записывая длинную команду, персонал автоматически оценивает безопасность ее выполнения в данный момент времени, и эта оценка, как правило, будет правильной, то роль этой команды в цепочке предыдущих и последующих команд персоналом оценена практически не будет. Причина этому выполнение двух действий одновременно – правильная запись команды и оценка безопасности только в текущий момент. Исключив запись команды, оперативный персонал получает возможность оценить всю цепочку мероприятий или операций, в состав которой будут входить все действия по выполнению этой команды. Аналогичная ситуация происходит и с чтением имеющихся длинных команд, заранее напечатанных и имеющих у персонала отдающего и принимающего информацию. Разница в том, что в последнем случае персонал, принимающий информацию, может полностью отвлечься на посторонние дела по причине того, что он осознает продуманность действий теми, кто готовил программу или бланк.

Анализ как типовых программ переключений, формулировки которых являются командами, так и единичных команд, отданных в оперативной работе, позволяет создать оптимальную, на взгляд авторов, структуру команды для любого уровня оперативно-диспетчерского управления сетевым комплексом, которая удовлетворяет требованиям простоты, компактности и наиболее подходит для ликвидации аварийных ситуаций, когда время играет решающую роль в части восстановления схемы или режима.

Представленная на рисунке 1 схема ориентирована на рефлекторное воспроизведение и повторение команд при возникновении аварийной ситуации, и наиболее оптимальна по следующим причинам:

- указание объекта в начале отдачи команды необходимо для определения персоналом, ему ли адресована команда, и если она адресована ему, то это вызывает сосредоточение персонала на операциях, которые предстоит выполнять. Перенесение первого блока с наименованием объекта в любое другое место может вызывать излишне затраченное время, если команда в конечном итоге адресована не тому персоналу (например, при ошибочном вызове диспетчером другого абонента). Перенесение данного блока в конец команды может повлечь ошибочное действие, если команда должна быть реализована не на том объекте. Такое может произойти в том случае, когда команда изначально должна быть отдана персоналу другого объекта, но по ошибке отдающего команду отдается на объект, где имеется оборудование с аналогичным наименованием в условиях прерывания связи или плохой слышимости. Обязательное название объекта в команде, где должны выполняться операции, необходимо и в том случае, если в начале общения с диспетчером персонал объекта назвал свой объект. Это требование вызвано тем, что многие команды, могут быть адресованы для непосредственного выполнения совсем не на том объекте, где находится персонал, например, персонал оперативно-выездной бригады (ОВБ) может получить команду диспетчера, находясь на объекте, с которым имеется хорошая устойчивая связь для реализации команды на другом объекте, с которым связь может отсутствовать;

- переходя к блоку «название присоединения или ЛЭП» следует обратить внимание на следующее обстоятельство. На сегодняшний день некоторые сетевые компании имеют собственные принципы построения диспетчерских наименований. При этом встречаются случаи, когда наименование присоединения ЛЭП на объекте формируется по другому концу этой линии. Например, мы находимся на ПС Восточная, от которого уходит ВЛ Восточная – Ока. Согласно имеющейся практике некоторых компаний, на подстанции Восточная выключатель

присоединения этой линии будет иметь наименование «Ока», т.е. по противоположному концу. Данное присвоение наименований удобно в применении для объекта по причине простоты и компактности. Одновременно оно неудобно для использования диспетчерским персоналом, выполняющим координацию действий подчиненного персонала. Причина в том, что, получая информацию о половинчатом образе объекта, которым в данном случае является только половина наименования ЛЭП, диспетчер не может мгновенно сформировать образ отключившейся линии из-за того, что у него перед глазами на схеме нанесено полное наименование линии с названием начала и конца. Поэтому первые действия этого диспетчера будут в сопоставлении и выяснении правильности собственного понимания отключившегося объекта. Соответственно, эти действия будут отвлекать диспетчера от получения информации следующего блока фразеологии команды, к которому возможно уже перешел персонал передающий информацию. Для исключения рефлекторных торможений деятельности диспетчера и его отвлечения от основных своих функций необходимо на указанных объектах, где применяется вышеописанные принципы диспетчерских наименований при отдаче команд на действия с коммутационными аппаратами ЛЭП, обучать персонал указывать не наименование присоединения, а наименование ЛЭП. В данном случае, сообщение оперативного персонала об автоматически отключившемся выключателе предлагается в следующем виде: «ПС Восточная. На ВЛ Восточная – Ока отключился выключатель». Расположение рассматриваемого блока «название присоединения или ЛЭП» после наименования объекта, также продолжает выполнять функции подтверждения персоналу в правильности адресации команды; ■ выполняемое действие и коммутационный аппарат имеют такую последовательность, в целях однотипности команд, а также в некоторых случаях сокращения содержания команды. Если эту последовательность поменять, то в некоторые команды необходимо добавлять дополнительные слова или фразы. Увеличение количества слов в команде затрудняет ее повторение, увеличивает время для передачи и приема команды, не обеспечивает дословное повторение, увеличивает вероятность ошибки при повторении.

Примеры построения команды в соответствии с указанным алгоритмом: «на подстанции Нагорная на трансформаторе № 3 отключить выключатель 220 киловольт» или «на подстанции Западная на ВЛ Городская отключить линейный разъединитель».

В заключение по данному алгоритму построения команд следует отметить, что его применение не требует двойного повторения названия одних и тех же коммутационных аппаратов, как это часто сейчас практикуется. Первый раз называется непосредственный коммутационный аппарат, а второй – его аббревиатура из первых букв, указанная на табличке этого присоединения в РУ. Например, часто говорят «отключить линейный разъединитель “вэ” “эл” Березовая, “лэ” “эр” “вэ” “эл” Березовая». Вторая часть указанной команды является излишней по причине усложнения фразеологических оборотов.

Предлагаемая ниже структура фразеологии построения разрешения имеет те же цели, что и структура команд. Однако есть небольшие отличия структуры построения разрешений как для оборудования объектов (рис. 2), так и разрешений, выдаваемых для изменения эксплуатационного состояния линий (рис. 3).

Важно, что любое разрешение должно начинаться со слова «разрешаю», которое с течением времени начнет формировать у персонала определенную моторику работы головного мозга, цель которой – повышенное внимание к чередованию последовательности предстоящих действий, за которые непосредственно будет нести ответственность лицо, выполняющее разрешение.

При выдаче разрешения особо важно следить за необходимостью указывать правильную последовательность состояний оборудования («из» какого состояния, «в» какое состояние следует перевести оборудование). Исключение составляют устройства РЗА. По мнению авторов, для них допускается не указывать начальное состояние. Например, изменение последовательности состояний в следующем разрешении (для типовой схемы объекта) и точность его исполнения ведет к погашению потребителей:

«Разрешаю на ПС Союз СВ 10 кВ из АВР ввести в работу. Выключатель 10 кВ трансформатора № 1 из работы вывести в ремонт».

«Разрешаю на ПС Союз выключатель 10 кВ трансформатора № 1 из работы

вывести в ремонт. СВ 10 кВ из АВР ввести в работу».

В первом варианте выключатель трансформатора будет выведен в ремонт без обесточивания потребителей секции, для которой является источником питания выводимый в ремонт выключатель трансформатора. А во втором варианте – с обесточиванием секции на время переключений, источником питания которой является выводимый в ремонт выключатель трансформатора.

Занимаясь анализом оперативных переговоров, очень важно учитывать, что формулировка любых команд, цель которых – отключение или включение коммутационных аппаратов или заземляющих ножей главной схемы объекта (выключателя, разъединителя, отделителя, автомата), должна полностью без всяких сокращений содержать слова: «выключатель», «разъединитель», «отделитель», «автомат». При этом следует учитывать, что, например, для выключателей не важен тип исполнения этого выключателя – элегазовый, масляный и др. Если местные инструкции по ведению переговоров требуют, чтобы в переговорах звучали и надписи нанесенные на таблички коммутационных аппаратов, например такие как ОД (отделитель), КЗ (короткозамыкатель), ЭГВ (элегазовый выключатель) и др., то эти надписи должны быть дополнением к полным названиям этих коммутационных аппаратов, но ни в коем случае не заменять их.

## ВЫВОДЫ

В настоящий момент в нормативных документах отсутствуют четкие правила построения команд и разрешений применяемых в оперативных переговорах в части фразеологических оборотов;

Обучение персонала по ведению оперативных переговоров в ежедневной ситуации позволит оперативному персоналу и в аварийной ситуации использовать правильные схемы построения команд и разрешений.

Формализация и стандартизация схем построения команд и разрешений позволит снизить количество аварий и технологических нарушений по причине неоднозначности понимания отданных команд и разрешений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сеченов И.М. «Элементы мысли». СПб.: Питер, 2001. – 416 с

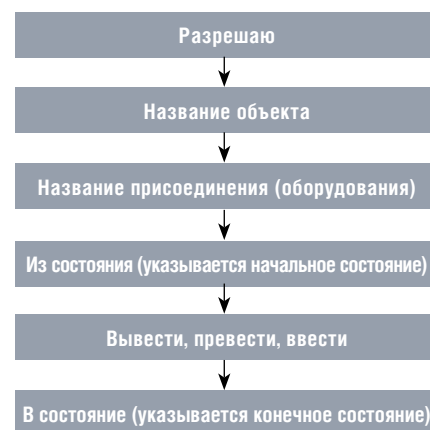


Рис. 2. Схема построения разрешения для оборудования объекта при ведении оперативных переговоров

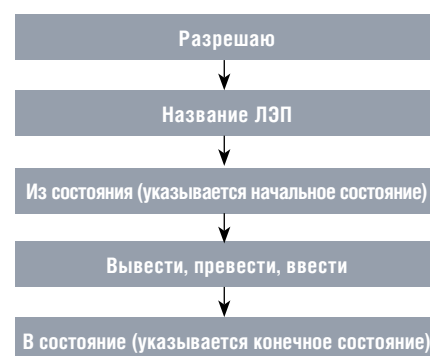


Рис. 3. Схема построения разрешения для ЛЭП при ведении оперативных переговоров

2. ГОСТ Р 55608–2013 Национальный стандарт Российской Федерации «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования».

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Министерства Энергетики Российской Федерации от 13.01.2003 № 6.

4. СО 153-34.20.505-2003 Инструкция по переключениям в электроустановках, утвержденная приказом Минэнерго России от 30.06.2003 г. № 266.

5. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2004 г. № 854 «Об утверждении Правил Оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике». В редакции Постановления Правительства РФ от 03.03.2010 № 117.