

Романова Г.М., Романов А.С.

Разработка предложений по реконструкции блочных комплектных распределительных устройств

**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**

УДК 621.321

Разработка предложений по реконструкции блочных комплектных распределительных устройств

Романова Г.М., Романов А.С.

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Аннотация

Одной из приоритетных задач в современных реалиях российской энергетики является повышение экономической эффективности энергообъектов и энергосистемы в целом. В связи с этим прогрессивная электроэнергетика должна базироваться на современной технической базе, что, в свою очередь, требует своевременной организации и управления процессом производства и передачи электроэнергии. Кроме того, необходимо оптимизировать использование существующего оборудования и, по возможности, повысить экономическую эффективность отрасли за счет модернизации устаревшего оборудования. Очень важно постепенно отключать устаревшее старое оборудование и заменять его современным, улучшенным оборудованием. Особое внимание также следует уделить вопросам, связанным с качеством электроэнергии и надежностью ее доставки потребителям.

Ключевые слова: РАЗРАБОТКА, ПРЕДЛОЖЕНИЯ, РЕКОНСТРУКЦИЯ, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, НАДЕЖНОСТЬ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РАБОТА

Введение

Проблемы качества, долговечности и надежности электроснабжения актуальны на воздушной линии 6 кВ Приобского месторождения. В большинстве случаев такие проблемы возникают из-за физически и морально устаревшего оборудования организации. Коррозия высоковольтного оборудования (воздушные, масляные выключатели, электромеханическая релейная защита, оперативный источник питания) является основной причиной сбоев в электроснабжении постоянно растущего производства. Основными

недостатками вышеуказанного оборудования являются отсутствие запасных частей, низкая производительность и высокий уровень качества продукции, периодические простои из-за выхода из строя отдельных компонентов оборудования, высокая сложность устранения неполадок [1].

Объект исследования - ООО "РН-Юганскнефтегаз". Предмет исследования - блочное комплексное распределительное устройство (далее БКРУ) на кустовой площадке по добыче нефти.

Целью работы является сокращение количества технологических нарушений и уменьшение количества аварий при эксплуатации основного оборудования БКРУ 6 кВ.

Задачи реконструкции БКРУ 6 кВ:

- Обеспечение высокой степени надежности с помощью интегрированной автоматизации путем создания интегрированной системы управления процессами с подсистемами релейной защиты и автоматизации, коммерческого учета электроэнергии, мониторинга работоспособности оборудования, диагностики и управления оборудованием;
- Повышение эффективности и качества управления системой электроснабжения, достижение экономической эффективности, достигнутое не только за счет снижения эксплуатационных расходов, но и за счет сокращения неисправности технологического оборудования;
- Построение управления высокого уровня за счет создания автоматизированной системы управления;
- Обеспечение безопасными методами эксплуатации электрооборудования и благоприятные условия труда обслуживающего персонала.

Методология исследования. Применены следующие методы исследования: анализ, синтез, горизонтальный, вертикальный, сравнительный.

Основными потребителями электрической энергии в Приобском месторождении являются кусты эксплуатационных скважин. Каждая скважина оборудована насосом. При насосном способе нефть добывается из скважин с помощью бесштанговых погружных насосов либо плунжерных станков-качалок. Для привода станков-качалок чаще всего применяются асинхронные короткозамкнутые двигатели исполнения единой серии АОП2

на 380В мощностью от 4 до 100 кВт.

В настоящее время для привода станков-качалок применяют бесконтактные синхронные электродвигатели серии СДБ, причем питание обмотки возбуждения у этих двигателей от сети переменного тока через полупроводниковый выпрямитель [2].

Для привода погружных центробежных насосов используют специальные погружные электродвигатели серии ПЭД номинальной мощностью от 7 до 17 кВт. На промыслах, где применяются газлифтный способ эксплуатации, нефть и нефтяной газ добывают с помощью компрессоров. На компрессорных станциях газлифтной эксплуатации скважин применяются синхронные электродвигатели напряжением 6 кВ серии СТДП с бесщёточной системой возбуждения.

Недра Земли нельзя рассматривать только как источник полезных ископаемых, необходимых для жизнедеятельности человека. Загрязнения недр и их нерациональное использование отрицательно отразится на всей геологической среде, состоянии и качестве поверхностных и подземных вод, атмосферы, почве, лесу, режиме рек и водоемов, растительности и условиях обитания многих биологических видов.

В процессе проводки скважин предусматривается и реализуется комплекс мер по предотвращению выбросов, открытого фонтанирования, обвалов стенок скважин, поглощения промывочной жидкости и других осложнений. Для этого нефтяные, газовые и водоносные интервалы в скважинах изолируются друг от друга, обеспечивается герметичность колонн, крепление ствола скважины кондуктором, промежуточными эксплуатационными колоннами с высоким качеством их цементирования.

Устье скважины после спуска кондуктора или промежуточной колонны оборудуется превенторной установкой. Обвязка превенторов должна выполняться по типовой схеме, утвержденной нефтегазодобывающим управлением. Кроме того, каждая буровая установка должна быть обеспечена отпрессованным обратным клапаном, соответствующим размеру бурильного инструмента. Обвязка устья бурящихся, находящихся в эксплуатации скважин, должна обеспечивать надежную герметизацию устья скважины, осуществление прямой и обратной промывки, замену газированной промывочной жидкости на свежую с необходимым продавливанием. Контроль за давлением в скважине - при загерметизированном устье, при промывке с противодавлением, регулирование противодавления на пласт [3].

С момента ввода в работу БКРУ 6 кВ менялись требования к оборудованию, на

сегодняшний день многие технические решения, заложенные при монтаже БКРУ 6 кВ, не соответствуют современным требованиям к электрооборудованию по надёжности, экономичности работы, безопасности.

Произведем выбор решений, исходя из условий обеспечения максимальной надёжности электроснабжения и безопасности эксплуатации электрооборудования, с одной стороны, и минимальных капитальных вложений и годовых эксплуатационных расходов, с другой стороны.

За счет использования подстанций обеспечивается связь между отдельными энергосистемами или их частями. Подстанции используются для того, чтобы обеспечивать питание крупных районов, отдельных потребителей. От того, с какой целью предполагается использовать подстанцию, зависят напряжения и схемы прилегающих сетей, положение в энергосистеме, схема подстанции.

За счет шин высокого напряжения подстанций обеспечивается объединение ряда электростанций для параллельной работы. Посредством шин обеспечивается транзит мощности, переток мощности между частями энергосистемы.

Потребность в обеспечении транзита мощности имеет определяющее значение при определении схем подобных электроустановок.

Существуют подстанции отпаечного, проходного, тупикового типа. При идентичности количества имеющих одинаковую мощность трансформаторов схемы подобных подстанций будут отличаться.

Схема электроснабжения потребителей определяет схему распределительного устройства шесть кВ (с наличием у потребителей резервных вводов, питанием на основе линий, являющихся параллельными или одиночными). Определяя схему подстанции, требуется принимать во внимание фактор в виде числа линий высшего напряжения. Схема подстанций может отличаться на различных стадиях развития энергосистемы [4].

При развитии схемы распределительного устройства подстанции поэтапное развитие схемы не должно предполагать необходимости существенных изменений. Подобные изменения возможны только тогда, когда выбор схемы производится исходя из перспектив последующего развития.

В случае необходимости следует решать вопросы, связанные с размещением устройств ограничения тока, выделением частей электроустановки, функционирующих независимо, секционированием сетей.

Определение оборудования, схемы электроустановки должно производиться исходя из допустимого уровня токов КЗ.

Следует определять схему электрических соединений подстанции исходя из способа присоединения подстанции к питающей сети и назначения.

При разработке указанной схемы следует:

- предусматривать возможность проводить применительно к отдельным элементам схемы в отсутствие отключения соседних присоединений работы эксплуатационного и ремонтного характера;
- обеспечивать стабильность в послеаварийном и нормальном режиме, надежность потоков мощности по магистральным либо межсистемным связям и снабжения потребителей подстанции электроэнергией;
- принимать во внимания связанные с противоаварийной автоматикой требования;
- предусматривать возможность дальнейшего расширения РУ;
- принимать во внимание возможности последующего развития.

Свойством энергосистем, участков электросетей, электроустановок, связанным с обеспечением снабжение потребителей электроэнергией предусмотренного качества в бесперебойном режиме, является надежность.

Возможность проводить ремонты, не ограничивая снабжение потребителей электроэнергией, определяет приспособленность электроустановки к ремонтам.

Существуют схемы, предполагающие необходимость отключения отдельных присоединений на временной основе. Имеются и схемы, где для ремонта выключателя потребность в том, чтобы нарушать электроснабжение (в т.ч. и на короткий срок) отсутствует. Также имеются схемы, предполагающие необходимость отключения присоединения на весь период проведения ремонта.

Приспособленность электрической схемы для проведения оперативных переключений, создания требующихся режимов эксплуатации определяет ее оперативную гибкость. Оценка оперативной гибкости производится исходя из продолжительности оперативных переключений, их сложности и количества. При оперативных переключениях посредством коммутационных аппаратов, в т.ч. выключателей, с дистанционным

приводом.

Согласно соответствующим требованиям сформированы подлежащие применению при разработке проектов подстанций типовые схемы распределительных устройств подстанций от шести до семисот пятидесяти кВ. На стороне ВН 35 – 220 кВ должны широко применяться упрощенные схемы без выключателей.

В магистральных линиях с двухсторонним питанием, а также в кольцевых линиях при повреждении любого участка, он должен отключаться с двух сторон. Такую функцию выполняет подстанция в виде «мостика с выключателем в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов».

Выбор выключателей 6 кВ.

Выключатели являются основным коммутационным аппаратом и служат для отключения и включения в различных режимах работы. Наиболее ответственной операцией является отключение токов КЗ. При выборе выключателей необходимо учитывать основные требования, предъявляемые к ним. Выключатели должны надежно отключать любые токи: нормального режима и КЗ, а также малые индуктивные и емкостные токи без появления при этом опасных коммутационных перенапряжений. Для сохранения устойчивости работы, системы отключения КЗ должно производиться как можно быстрее. Конструкция выключателя должна быть простой, удобной для эксплуатации и транспортировки. Выключатель должен обладать высокой ремонтпригодностью, взрыво- и пожаробезопасностью.

В настоящий момент электроснабжение предприятия осуществляется через элегазовые выключатели 6 кВ.

Таблица 1. Сравнение выключателей 6 кВ

Параметр	LF 6	ВВУ СЭЩ
Номинальное напряжение, кВ	6	6
Номинальный ток, А	До 630	До 630
Номинальный ток отключения, кА	25	20
Ресурс по механической стойкости, циклов ВО	25000	30000
Вес выключателя, кг	124	63,5

Выбор выключателей производится по ГОСТ 687 – 78Е с учетом номинального напряжения установки и длительности токов.

В БКРУ 6 кВ используются трансформаторы напряжения типа НАМИТ 1-УХЛ-2 (не прошедший испытания), которому требуется замена. Для передачи электроэнергии на большие расстояния напряжения электрического тока с помощью силовых трансформаторов повышают до сотен тысяч вольт. Поскольку высокие напряжения очень опасны, то для работы электроприборов используют ток после силового понижающего трансформатора. Однако на всей протяженности ЛЭП установлено множество защитных устройств. Для отделения напряжений цепей этих приборов от потенциалов линий электропередач применяют трансформатор напряжения.

Приборы этого типа часто используются для безопасного способа подключения измерительных приборов. Задача трансформатора напряжения состоит в преобразовании высоковольтных токов линий до безопасного уровня. Применение таких трансформаторов удешевляет эксплуатацию энергосистем за счет снижения затрат на изоляцию оборудования, работающего в низковольтных сетях.

Выводы

В данном исследовании произведен выбор решения для реконструкции БКРУ 6кВ, исходя из условий обеспечения максимальной надежности электроснабжения и безопасности эксплуатации электроустановок. Для напряжения 6 кВ выбираем трансформатор напряжения 6 кВ НОЛ(П)-СВЭЛ-6(10) производства ООО "Свел" Они исполнены со съемными электромагнитными предохранительными устройствами многократного использования СПУЭ-СВЭЛ-10 для защиты от коротких замыканий во вторичной цепи и от перенапряжений в первичной цепи.

Список использованных источников:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. - М.: ИЦ Академия, 2016. - 448 с.
2. Курдюмов В.И., Зотов Б.И. Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности. – М.: Колос, 2016. - 184 с.
3. Анчарова Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 416 с.
4. Михайлов Ю.М. Охрана труда при эксплуатации электроустановок. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2015. - 224 с.

Романова Г.М., Романов А.С.

Разработка предложений по реконструкции блочных комплектных распределительных устройств

.....
Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»
=====

=====

Цитирование:

Романова Г.М., Романов А.С. Разработка предложений по реконструкции блочных комплектных распределительных устройств [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 5. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st_536.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202135536>.