

РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ЛИНИЯХ 6/10 КВ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Казак Д.А.

Белорусский национальный технический университет

Аннотация:

Обзор решений регулирования напряжения 6/10 кВ на нефтепромыслах.

Текст доклада:

Развитие добычи нефти и газа неразрывно связано с необходимостью строительства и обслуживания протяженных электрических сетей. В силу удаленности месторождений от населенных пунктов электросети зачастую находятся в собственности добывающих компаний, поэтому проблемы обеспечения надежного электроснабжения, а также поддержания заданного уровня напряжения можно выделить отдельно.

Большая протяженность воздушных линий распределительных сетей на отдаленных промыслах может вызвать падение напряжения, в свою очередь это может привести к перебоям в работе основного оборудования, что недопустимо для потребителей I категории, и сопряжено со значительными финансовыми и экологическими потерями.

Еще одна проблема актуальная для питающих сетей нефтегазовых промыслов необходимость электроснабжения не только промышленной, по большей части симметричной трехфазной нагрузки, но и социально-бытовых объектов, таких как административные здания, рабочие поселки, столовые с большим количеством однофазных потребителей. Нагрузка таких объектов, особенно в условиях заполярья, носит ярко выраженный сезонный характер, она значительно возрастает в зимний период, в связи с необходимостью поддержания температурного режима, и снижается до минимума в летний, в связи с минимальными затратами на освещение. Данные сезонные колебания также могут вызывать значительные падения напряжения по фазам, что в свою очередь оказывает дополнительное негативное влияние на работу основного производственного комплекса, в первую очередь мощных компрессоров и насосов.

В трансформаторах класса напряжения 6/10 кВ для компенсации падения напряжения в линиях электропередач массово применяется регулировка напряжения посредством переключения без возбуждения (ПБВ), но данная регулировка не позволяет поддерживать напряжение на заданном уровне в режиме онлайн, а также связана с необходимостью осуществления регулярных механических манипуляций. Использование трехфазных трансформаторов класса напряжения 6/10 кВ с регулированием под нагрузкой (РПН) позволяет эффективно решить проблему падения напряжения при симметричной трехфазной нагрузке, но для оптимального решения проблемы падения напряжения в конкретной фазе необходимо использовать три независимых РПН в каждой катушке. При этом возникает вопрос с осуществлением ремонта одного из РПН в случае необходимости. Кроме того, стоимость и габаритные размеры такого трансформатора будут значительно превышать соответствующие параметры аналогичного трансформатора с ПБВ, а замена, учитывая распространенность РПН на напряжении 6/10 кВ, будет занимать не менее нескольких месяцев. Наиболее успешным решением по обеспечению необходимого уровня напряжения в каждой фазе видится применение однофазных трансформаторов с РПН. Комплекс, состоящий из группы трех таких трансформаторов использующий цифровые решения по контролю напряжения на линии, получил название пункт автоматического регулирования напряжения (ПАРН). Использование однофазных трансформаторов упрощает изготовление, а также снижает итоговую стоимость. В случае выхода из строя одного трансформатора его можно оперативно заменить кабельной вставкой, при этом регулирование напряжения в оставшихся фазах будет обеспечиваться.

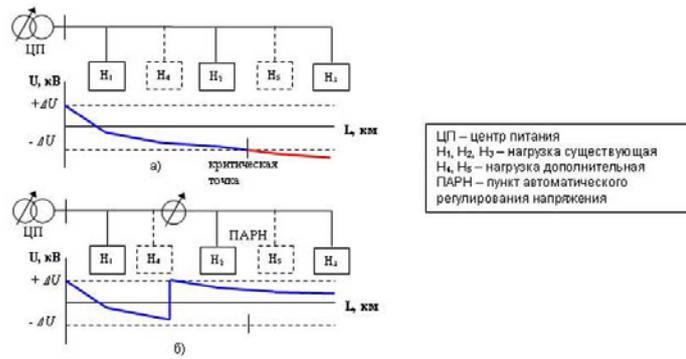


Рис.1. распределение напряжения по длине ЛЭП:
 а) при отсутствии ПАРН; б) при установке ПАРН

Сложности доставки ПАРН к удаленным местам эксплуатации, особые климатические условия, а также габаритные размеры трансформаторов привели к установке данных изделий в блочно-модульных утепленных зданиях. Такое решение позволяет не только решать возникающие проблемы с падением напряжения, но и делать это максимально оперативно.