

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА RUSTAV НА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СЕТЯХ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИЕЙ

Шабалин Г.С.
УрФУ, free20100207@yandex.ru

Современный этап развития энергосистемы характеризуется совмещением двух тенденций, имеющих противоположную направленность – с одной стороны, продолжается строительство крупных энергоблоков, расположенных либо рядом с потребителями электроэнергии, либо рядом с энергетической базой, – с другой же стороны, широкое распространение приобретает распределенная генерация – такой вид генерации, когда она приближена к потребителям и имеет относительно небольшую величину. В чем разница данных подходов? Первый предполагает снижение стоимости электроэнергии за счет уменьшения удельной стоимости производства электроэнергии и удельной стоимости капитальных вложений (эффект масштаба). Второй подход получил распространение лишь в последние годы, когда стало возможно производить на «маломощных» генераторах электроэнергию, по цене сопоставимую с той, которая производится на крупных энергоблоках.

В чем же заключаются достоинства второго подхода? В нынешней энергосистеме около 5-7 % электроэнергии теряется при ее передаче (за счет потерь и расходов на собственные нужды энергообъектов). В сетях с распределенной генерацией потери резко снижаются. Это происходит за счет следующих факторов:

- уменьшаются расстояния между генерацией и потреблением, тем самым происходит уменьшение сопротивлений – а значит, и потерь (причем положительным фактором является сокращение не только активных потерь, но и реактивных – так как уменьшается полная мощность, которую мы должны «гнать» по сети, то есть минимизируем потери активной мощности);
- уменьшение величин потоков также приводит к сокращению потерь электроэнергии;
- возможность широкого использования альтернативных, возобновляемых источников электрической энергии и высокоэффективных мини-источников с высоким КПД (до 55-60 %);
- способствует распространению требуемых государством экологических правил, норм и принципов;
- развитие распределительной генерации разгружает как основную, так и распределительную сеть, что освобождает пропускные способности связей;
- адаптация потребителей к рыночной неопределенности в развитии электроэнергетики и в ценах на электроэнергию, способствует снижению рисков диверсификационной безопасности.

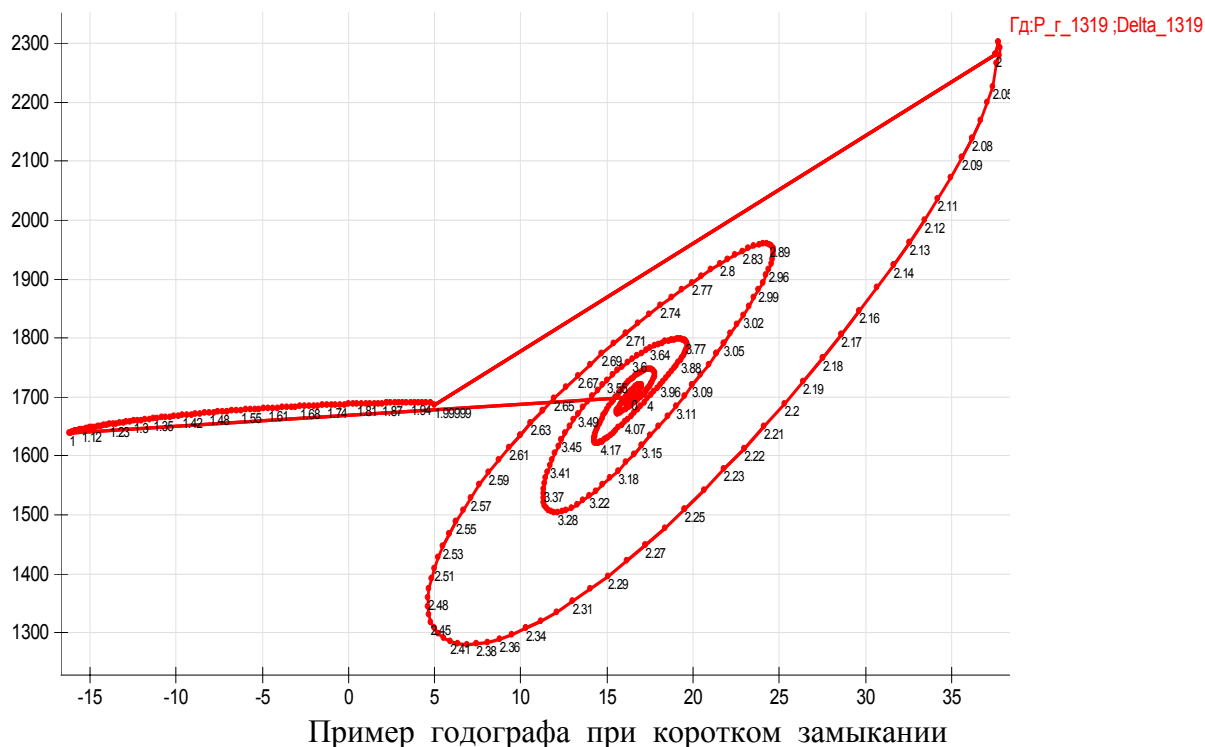
Однако переход к сети с распределенной генерацией несет в себе и ряд сложностей:

- вопрос устойчивости в энергосистеме усложняется многократно, приходится учитывать новые элементы ЭЭС, во многом с новыми динамическими характеристиками и возможностями управления;
- многократное усложнение оперативно-диспетчерского управления и планирования режима в виду того, что необходимо отслеживать множество потоков, значительная часть которых будет иметь реверсивный характер;
- неоднозначное влияние распределенной генерации на качество электроэнергии по уровням напряжения (в виду явления «фликкер» – быстрые колебания напряжения в узле);
- неоднозначное влияние на генерацию высших гармоник в системе (одно из их следствий – дополнительные потери);
- возможен рост токов короткого замыкания;
- усложнение автоматики защиты и управления.

Обобщая все рассмотренные выше факторы, можно утверждать что сеть с распределенной генерацией является экономически целесообразной и приводит к сбережению электроэнергии, а значит, и ресурсосбережению.

Но для того, чтобы распределенная генерация была возможна, необходимо, чтобы режим существовал, был устойчив. Данную задачу фактически нельзя решить обычными методами, поэтому нам необходимо пользоваться программным обеспечением, позволяющим оптимизировать и упростить расчет устойчивости. Таким программным комплексом является RUStab.

Программный комплекс RUStab разработан для расчетов динамической устойчивости энергосистем. Основные элементы пользовательского интерфейса, организация базы данных модули расчета установившегося режима унаследованы от ПК RastrWin, модели динамических устройств во многом аналогичны ПК Mustang. В тоже время в ПК RUStab имеются новые разработки в части пользовательских интерфейсов и создания новых моделей. В данной программе мы можем моделировать фактически любой генератор, от «шин бесконечной мощности» до любого небольшого синхронного генератора, причем уравнение движения его ротора может быть учтено очень точно. RUStab производит предварительный расчет установившегося режима модели, тем самым в ряде случаев может отсутствовать необходимость расчета установившегося режима в программном комплексе RASTR. В RUStab предусмотрена система моделирования событий, которые могут происходить в процессе расчета. Эта система объединяет две очень близкие по смыслу подсистемы: подсистему моделирования автоматики и подсистему моделирования сценария расчета динамики. По принципу построения «Пусковые органы» – «Логика» – «Действия» построен механизм организации сценария расчета. Сценарий предназначен для моделирования событий, которые должны произойти в модели в процессе расчета. Разделение автоматики и сценария сделано с целью обеспечить независимость описания автоматики от описания событий, и тем самым получить возможность на одной и той же автоматике выполнять разные варианты расчетов (и наоборот). ПК RUStab предусматривает возможность построить графики и годографы по результатам расчета, чем достигается наглядность полученных результатов, что упрощает работу, делает результаты более наглядными.



Таким образом, можно утверждать, что программный комплекс RUStab является фактором, способствующим переходу на распределенную генерацию, а значит, и способствующим энерго- и ресурсосбережению.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА РАБОТЫ АВТОНОМНОГО РЕГИСТРАТОРА, РАБОТАЮЩЕГО В ТУННЕЛЬНОЙ ПЕЧИ ДЛЯ ОБЖИГА КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Шведов С. В., Гнездов Е.Н.

Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина

E-mail: tevp@tvp.ispu.ru

В туннельных печах для обжига керамических изделий необходимо контролировать технологический режим работы, в том числе и температуру изделий. Это сделать достаточно трудно, так как температуры обжига высокие (до 1050 °С) и вагонетки с пакетами керамических изделий движутся вдоль печи.

Для контроля температурного поля изделий удобно установить прибор-регистратор под движущейся вагонеткой. Но при этом нужно обеспечить температуру окружающей среды для прибора не выше 50 °С. В самой горячей зоне температура под вагонеткой достигает 300...350 °С, поэтому нужно иметь специальное устройство для стабилизации температуры – холодильник.

Конструктивно холодильник (рис. 1) состоит из ящика (1) с теплоизоляционными стенками (2) и холодильного агента (3). Внутри находится термостат, куда помещается регистрирующий прибор. Ящик находится между несущими элементами рамы, вблизи от колес.