

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 13.06.01 Электро- и теплотехника 05.14.02
Электрические станции и электроэнергетические системы
Школа Инженерная школа энергетики
Отделение Отделение электроэнергетики и электротехники

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Разработка методов и средств адекватной настройки управляющего воздействия противаварийной разгрузки турбогенератора

УДК 621.313.322-81

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A7-42	Киевец Антон Владимирович		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Научный руководитель ООП	Евгений Алексеевич Шутов	К.т.н., доцент		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОЭЭ ИШЭ	Ивашутенко Александр Сергеевич	К.т.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЭЭ ИШЭ	Гусев Александр Сергеевич	Д.т.н., профессор		

Актуальность темы исследования.

Важнейшим режимным параметром нормальной работы электроэнергетической системы (ЭЭС) является, строго регламентированная ГОСТом частота 50 ± 0.1 Гц, значение которой обеспечивается балансом генерируемой и потребляемой активной мощности в ЭЭС. Текущее отклонение частоты в небольших пределах, устраняется автоматическим регулятором частоты и мощности (АРЧМ), а резкое значительное изменение баланса активной мощности в ЭЭС устраняется посредством противоаварийной автоматики (ПА), обеспечивающей сохранение динамической и статической устойчивости ЭЭС. При этом в дефицитной части ЭЭС снижение активной мощности ликвидируется посредством автоматической частотной разгрузки, а в избыточной части ЭЭС генерируемая активная мощность снижается посредством ПА: отключения генераторов (ОГ), электрического торможения (ЭТ) и разгрузки генератора. Поскольку значительные избытки генерируемой активной мощности могут быть различными то ОГ и ЭТ, в силу неопределенности их значений и дискретности, как правило, оказываются малоэффективными. Поэтому автоматика противоаварийной разгрузки генератора, используемая только на турбогенераторах, ввиду значительной инерционности энергоносителя (воды) гидроэлектростанций (ГЭС), способная осуществить разгрузку на необходимый уровень, оказывается наиболее технологически и экономически эффективной. Однако эта эффективность достигается при, адекватном реальным условиям, управляющем воздействии (УВ), обеспечивающем: необходимый уровень, скорость разгрузки с учетом приемлемости его для первичного двигателя конкретного разгружаемого турбогенератора, а при снятии УВ необходимый процесс установления послеаварийного баланса активной мощности в разгружаемой ЭЭС.

В ходе выполнения экспериментальных исследований было определено минимальное значение избытка генерируемой активной мощности равное 700 МВт и равен перетоку активной мощность по линии ВЛ-572. При таком избытке мощность генератор Г-5 необходимо разгрузки на $P = 0.6$ о.е.

Были проведены исследования с целью определения значения N_i (Рисунок 11).

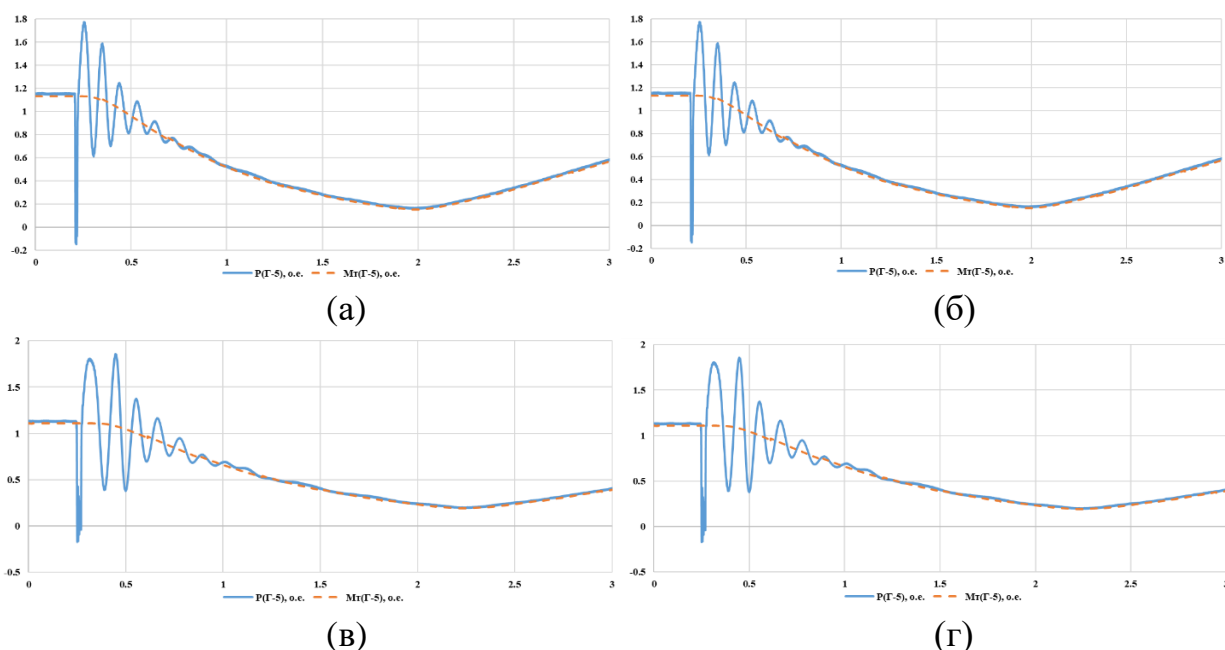
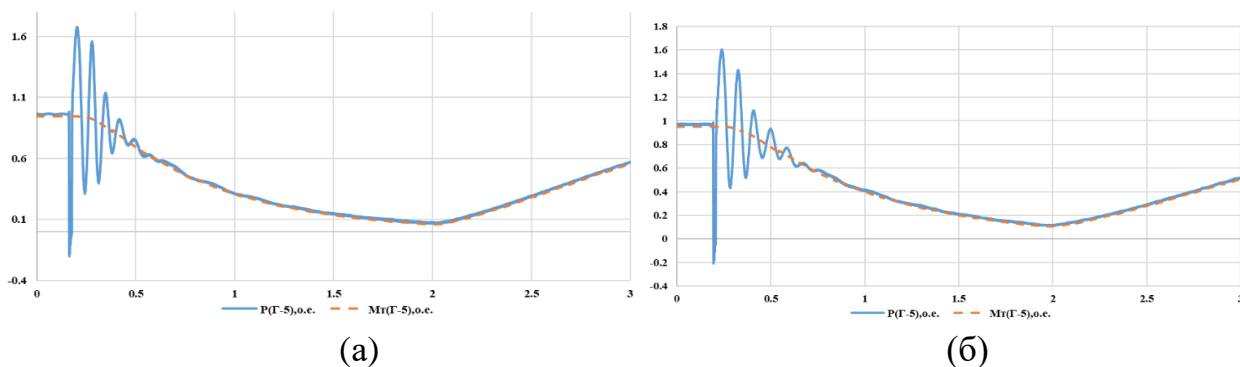


Рисунок 11 – Осциллограмма генерируемой активной мощности и механического момента Г-5 при использовании УВ ПАРТ при: а - $N_i=5$ н.в.; б - $N_i=4$ н.в.; в - $N_i=3$ н.в.; г - $N_i=2$ н.в.

Оптимальное значение $N_i = 4$ н.в. При данном значение разгрузка происходит на 19,86% быстрее чем при $N_i = 3$ и лишь на 3,49% медленнее чем при $N_i = 5$, данное увеличение скорости разгрузки не целесообразно при учете повывшего воздействия на регулирующие клапана.

Значение T_{air} было определено экспериментальным путем (Рисунок 12).



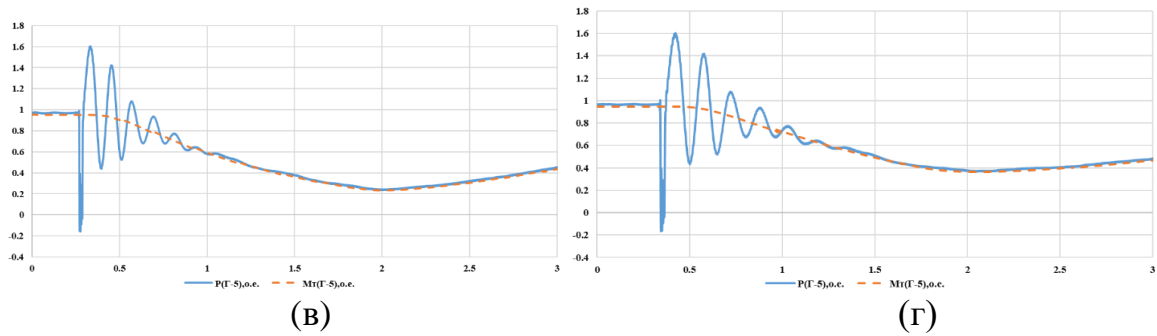


Рисунок 12 – Осциллограмма генерируемой активной мощности и механического момента Γ -5 при использовании УВ ПАРТ при: а - $N_i=4$ н.в., $T_{\text{аир}} = 0,9$ с.; б - $N_i=4$ н.в., $T_{\text{аир}} = 0,7$ с.; в - $N_i=4$ н.в., $T_{\text{аир}} = 0,5$ с.; г - $N_i=4$ н.в., $T_{\text{аир}} = 0,3$ с.

Определен приемлемым диапазоном $T_{\text{аир}} = 0,7-0,3$. При $T_{\text{аир}} = 0,9$ снижение слишком велико для данной аварии.