

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Новосёлова Владимира Борисовича «РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ПАРОВЫХ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ ТУРБИН И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
05.04.12 «Турбомашины и комбинированные турбоустановки».

Диссертационная работа Новосёлова В.Б. является актуальной, так как она посвящена решению важной научно-технической проблемы, позволяющей, при её реализации, научно обосновано осуществлять совершенствование модернизируемых и вновь создаваемых электрогидравлических систем регулирования и защиты теплофикационных турбин.

Автором дан достаточно подробный анализ исходных систем регулирования частоты вращения ротора (СР ЧВ), предложены варианты усовершенствования этих схем. При этом главное внимание уделено электрогидравлической СР ЧВ, для которой разработана схема с электрогидравлическим преобразователем. Для этой схемы выполнен детальный анализ математической модели и влияния пяти динамических констант ее элементов и одного коэффициента усиления на динамические качества системы регулирования. Конечным результатом этапа этих исследований следует считать оптимальные значения динамических констант регуляторов частоты трех типов: пропорциональных, пропорционально-интегральных и пропорционально-дифференциальных.

С целью расширения области исследования предложенной математической модели электрогидравлической СР ЧВ для турбин широкого мощностного ряда автором разработан и научно обоснован оригинальный метод обобщения этой модели. Обобщенная математическая модель позволила диссертанту проводить исследования динамических качеств с безразмерными комплексами динамических констант. В результате выполненных исследований для трех указанных законов регулирования и роторов турбин разной мощности автором получены оптимальные значения динамических констант регуляторов и достижимые параметры качества регулирования, а следовательно, и наиболее выгодные законы регулирования.

Представляют научный интерес результаты разработок систем защиты (СЗ) современных турбин, которые также имеют чрезвычайно важное практическое значение. Следует отметить оригинальность беззолотниковой многоканальной системы защиты, которая показывает ряд конструкционных и эксплуатационных преимуществ по сравнению со всеми предыдущими вариантами.

Выполненные автором научное обоснование применения схемы ЭГСР 3 с ЭПГ отсечных золотников сервомоторов, внедрение ее в серийно выпускаемые турбины ЗАО «Уральский турбомоторный завод», и модернизируемые турбины в ОАО «Уралэнергоремонт», являются одним из важнейших результатов диссертационной работы.

Успешная многолетняя эксплуатация, разработанных и модернизированных систем регулирования и защиты нескольких десятков турбин подтверждают достоверность научных исследований и научную обоснованность принятых инженерных решений, выполненных автором в диссертационной работе.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. На стр. 14 второй главы приводится анализ устойчивости системы регулирования частоты вращения (СР ЧВ) ротора по линейной модели (1). Однако эта модель справедлива лишь для малых колебаний, при которых быстродействие сервомотора не зависит от производительности ГМН, на что ссылается автор, а зависит от характеристик золотника.

2. На стр. 14 второй главы отмечается, что введение коэффициента усиления Коз в контуре положения сервомотора (позиционера) улучшает качество регулирования из-за эквивалентного повышения быстродействия сервомотора. Однако отсутствует информация о снижении запаса устойчивости системы в связи с повышением Коз.

Вх. № 05-19/1-247
от 13.11.14 г.

3. На стр. 16 второй главы приводится оптимальное значение постоянной времени дифференциатора ПД регулятора ЧВ ротора, полученное в результате исследования линейной модели (9), что указывает на применение дифференциатора двустороннего действия. Однако в системах регулирования паровых турбин обычно используются дифференциаторы одностороннего действия, для исследования которых требуется нелинейная модель системы регулирования.

4. На рис. 1 и 2 изображены годографы доминирующих корней характеристических многочленов в зависимости от двух варьируемых параметров, по которым делаются соответствующие выводы о качестве системе регулирования. Однако не приводятся значения других параметров и их влияние на качество регулирования.

5. Во 2-ой главе автор дает достаточно подробный анализ устойчивости контура регулирования частоты вращения ротора турбоагрегата при пусковых режимах и работе на изолированную нагрузку. Однако не уделено внимания анализу устойчивости контура регулирования мощности электрогидравлической системы регулирования при работе турбоагрегата в составе ОЭС.

6. В 4-ой главе приводится подробная методика определения влияния объемов пара и воды в подогревателях паровой турбины на разгон ротора при сбросе нагрузки. Однако в этой методике не учитывается влияние тепловой энергии от горячего металла труб.

7. В 5-ой главе автор рассматривает целесообразность замены линейного привода поворотной диафрагмы на нелинейный, ссылаясь на повышение экономичности работы турбины, не приводя оценки экономической эффективности. На наш взгляд увеличение экономичности турбоустановки в следствие снижения объема гидроцилиндра будет пренебрежимо малым.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, выполненной на высоком научном и профессиональном уровне. Диссертация Новосёлова Владимира Борисовича является законченным научным исследованием и представляет собой решение важной научно технической проблемы. Диссертационная работа по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее основное содержание отражено в научных статьях, опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК. Автор диссертационной работы Новосёлов Владимир Борисович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.04.12 — Турбомашины и комбинированные турбоустановки.

Зав. кафедрой «Турбины, гидромашины и авиационные двигатели», федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет», доктор технических наук, профессор

194017 Выборгский пр. Энгельса, дом 68,
кв. 20
Раб. тел. (812) 552-65-66
Дом. тел. (812) 554-00-91
e-mail: v-rassokhin@yandex.ru

