

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Буланова Михаила Викторовича  
«Обеспечение электромагнитной совместимости мощных электроприводов с активными  
выпрямителями в системах электроснабжения при наличии резонансных явлений»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата наук  
по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

На сегодняшний день актуальной задачей является исследование работы активных выпрямителей в составе мощных электроприводов переменного тока с точки зрения обеспечения их электромагнитной совместимости (ЭМС) с питающей сетью 6-35 кВ. В диссертационной работе Буланова М.В. на примере главных электроприводов четырехклетьевого стана холодной прокатки ППП ХП ЧерМК ПАО «Северсталь», выполненных на базе преобразователей частоты с активными выпрямителями (ПЧ-АВ) серии ACS6000 производства компании АВВ, проведены исследования влияния ПЧ-АВ на качество напряжения во внутривзаводской сети 10 кВ при наличии резонансных явлений. Автором диссертации были предложены новые научно обоснованные решения по обеспечению ЭМС ПЧ-АВ за счет применения специализированной методики настройки параметров ШИМ активных выпрямителей, исключающей наложение гармоник высокого порядка в сетевом токе активных выпрямителей на резонансную область в частотной характеристике. Также предложен новый способ определения резонансов в частотной характеристике питающей сети за счет использования кратковременных тестовых воздействий со стороны ПЧ-АВ. Результаты работы внедрены на действующем производстве ЧерМК ПАО «Северсталь», что подтверждено актом внедрения.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:

1. В автореферате диссертации не приведена информация об альтернативных способах обеспечения ЭМС мощных электроприводов на базе ПЧ-АВ с питающей сетью, предусматривающих использование специализированных фильтрокомпенсирующих устройств.

2. В автореферате диссертации при оценке адекватности разработанной имитационной модели электротехнического комплекса «система электроснабжения – электроприводы прокатного стана на базе ПЧ-АВ» приведен сравнительный анализ гармонического состава напряжения на секциях 10 кВ заводской ГПП, полученный на основании анализа экспериментальных данных и в результате моделирования (рис. 8). При этом сравнение форм частотных характеристик сети 10 кВ, полученных экспериментально и на имитационной модели, не производилось.

3. При оценке технического эффекта по улучшению качества напряжения при использовании измененных параметров ШИМ ПЧ-АВ ACS6000 (табл. 2) сказано, что количество гармоник, несоответствующих ГОСТ 32144-2013, уменьшилось на 35-42%. Является ли это достаточным условием обеспечения ЭМС мощных электроприводов стана холодной прокатки ППП ХП ЧерМК ПАО «Северсталь»? Как изменилась статистика аварийных отключений и выходов из строя чувствительных электроприемников, функционирующих параллельно с электроприводами на базе ПЧ-АВ, после внедрения результатов диссертационной работы?

Замечания не являются принципиальными и не снижают ценность диссертационной работы.

В заключении следует отметить, что диссертационная работа Буланова Михаила Викторовича является законченной научно-исследовательской работой, которая содержит новые для теории и практики результаты и отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Буланов М.В. заслуживает присуждения учетной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические системы и комплексы.

Начальник центральной электротехнической лаборатории  
ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»,  
кандидат технических наук (научная специальность  
05.09.03 «Электротехнические комплексы  
и системы»)



Щубин Андрей Григорьевич

Заместитель начальника центральной электротехнической  
лаборатории по электроприводу  
ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»,  
кандидат технических наук (научная специальность  
05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»)

Юдин Андрей Юрьевич

Сведения об организации: 455000, Россия, г. Магнитогорск, ул. Кирова, д. 93, ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» тел. +7 3519 24-40-09, e-mail: infommk@mmk.ru