

Георгий Маркович Мустафа (к 80-летию со дня рождения)

23 августа 2022 г. исполняется 80 лет видному российскому учёному-электротехнику Георгию Марковичу Мустафе, многолетним трудом которого внесён значительный вклад в развитие теории и практики силовых полупроводниковых преобразователей.

После окончания Харьковского политехнического института в 1965 г. свою трудовую деятельность Георгий Маркович начал во ВНИИЭлектроаппарат (г. Харьков), затем перешёл работать на завод «ЭЛЕКТРОВЫПРЯМИТЕЛЬ» в г. Саранске. В 1971 г. Г. М. Мустафа поступил в аспирантуру Всесоюзного (Всероссийского) электротехнического института имени В. И. Ленина (ВЭИ) и продолжил трудиться уже в ВЭИ, в котором он проработал более 40 лет, пройдя все ступени научной и инженерной деятельности — от старшего научного сотрудника, начальника лаборатории и начальника отдела до заместителя начальника научно-инженерного центра. В 1973 г. после окончания аспирантуры ВЭИ Георгий Маркович успешно защитил кандидатскую диссертацию. В настоящее время Г. М. Мустафа — научный руководитель созданного им Научно-производственного предприятия «ЛМ Инвертор» (Москва).

На протяжении всех лет Георгий Маркович ведёт напряжённую систематическую научную работу по развитию основ теории и разработке новых методов проектирования полупроводниковых преобразователей электрической энергии, результатом которой стали нетрадиционные подходы к их расчёту и моделированию, оригинальные алгоритмы автоматического управления.

Значительный теоретический вклад внесён Г. М. Мустафой в исследования широкой гаммы устройств преобразовательной техники на ЭВМ. В 1972 г. на основе развития методов теоретической электротехники им был разработан уникальный программный комплекс



ЭЛТРАН. Этот комплекс, получивший дальнейшее развитие в трудах Георгия Марковича и его учеников, позволяет осуществлять комплексное моделирование преобразователей с полным отображением силовой цепи, системы управления, внешней сети и нагрузки, включая двигательную.

Впервые в практике моделирования силовых полупроводниковых преобразователей в ЭЛТРАН был заложен алгоритм, отображающий трансформаторы с уровня магнитной цепи. В настоящее время ЭЛТРАН является эффективным инструментом для моделирования электромагнитных процессов в создаваемых в НПП «ЛМ Инвертор» под руководством Г. М. Мустафы уникальных образцов инновационной полупроводниковой преобразовательной техники для электроэнергетики, металлургической промышленности, нефтегазовой отрасли, оборонной промышленности, систем электроснабжения железнодорожного транспорта, мощных электрофизических установок.

Ряд теоретических исследований, выполненных Георгием Марковичем, но-

сит фундаментальный характер. В их числе:

- метод усреднения для приближенного анализа процессов в следящих ШИМ-преобразователях;
- метод интегральных уравнений для анализа переходных процессов в цепях с вентильными преобразователями;
- алгоритмы управления следящими ШИМ-преобразователями на основе вычисляемого прогноза и подстраиваемой модели нагрузки;
- эвристический DSB-алгоритм управления активными фильтросимметрирующими устройствами на основе модульных многоуровневых преобразователей;
- строгая теория управления активными фильтросимметрирующими устройствами на базе нового алгоритма синтеза их передаточной функции;
- теория нового вида широтной трёхфазносимметричной модуляции (TSM) для создания энергоэффективных частотно-регулируемых преобразователей для электропривода;
- сравнительный анализ эффективности различных видов модульных многоуровневых преобразователей для активной фильтрации и частотно-регулируемых преобразователей.

Результаты этих исследований частично отражены в его последней монографии: «Активные фильтросимметрирующие устройства. Теоретические и прикладные аспекты создания» (2022 г., Издательский дом МЭИ). Все результаты этих теоретических исследований широко применяются при создании различных преобразовательных устройств, выпускаемых НПП «ЛМ Инвертор».

На протяжении ряда лет Г. М. Мустафа непосредственно участвовал и руководил выполнением крупных НИОКР и инновационных проектов. Среди них:

– разработка и организация серийного производства унифицированного преобразовательного модуля на напряжение 12 кВ, ток 2,5 кА с оптоэлектронным управлением для создания комплектов высоковольтных преобразовательных устройств передач постоянного тока (2007 – 2008 гг.);

– разработка энергосберегающего комплекса управления групповым электроприводом в сооружениях и объектах бюджетной сферы (2007 г.);

– разработка технических предложений по реконструкции Выборгского преобразовательного комплекса на основе инновационных схемно-технических решений (2010 – 2011 гг.);

– разработка технических требований на опытный образец активного фильтра высших гармоник для комплектных вентильных преобразовательных установок (КВПУ) ПС 400 кВ «Выборгская» и изготовление опытного образца активного фильтра (2010 г.).

Наилучшим образом характеризуют масштаб деятельности Георгия Марковича как учёного и талантливого инженера уникальные разработки последних лет, выполненные под его руководством и при его непосредственном участии:

– серия высоковольтных источников питания на напряжение 30 кВ мощностью до 450 кВт, предназначенных для питания электронно-лучевых пушек высоковольтного тлеющего разряда в составе установок по переплаву ниобия, титана, гафния, тантала, циркония и кремния; около 200 таких устройств установлены на металлургических предприятиях России, Китая, Японии, Эстонии;

– высоковольтные системы питания для систем радиолокации (НИИДАР, 1999 – 2014 гг.);

– тиристорный регулятор мощности ТРМ-6к-530-УХЛ4 для системы нагрева воздуха (ФГУП ЦИАМ им. П. И. Баранова, 2015 г.);

– высоковольтные импульсные коммутаторы на 10 кВ, 45 кА для международного проекта ИТЕР (НИИЭФА, 2009 г., 2015 г.);

– активные фильтрокомпенсирующие устройства на основе многоуровневых конверторов для промышленных сетей 6–10 кВ, установленные в ФГУП ЦИАМ им. П. И. Баранова (2015 г.), ГМК Норникель (2017 г.), ИФВЭ (г. Протвино, 2018 г.), СЦ «Когалымэнергонефть» (2018 г.);

– статические преобразователи с регулируемой выходной частотой (50 – 200 Гц) и напряжением, предназначенные для испытаний силовых трансформаторов и реакторов. Внедрены в период 1998–2019 гг. на Запорожском трансформаторном заводе (1999 г.), заводе по ремонту электротехнического оборудования РЭТО (Москва, 2001 г.), Тольяттинском трансформаторном заводе (2013 г.), Свердловском заводе трансформаторов тока (2008 г., 2013 г.), ГК СВЭЛ (2018 – 2019 гг.);

– прецизионный источник тока ПИТ-11к-260д на $11000 \pm 1,1$ А, 260 В с накопителем энергии на 6,5 МДж для питания фокусирующих магнитов Бустера коллайдера NICA (Объединённый Институт ядерных исследований, г. Дубна Московской обл., 2019 г.);

– тиристорные преобразователи частоты типа ТПЧ-10/25000 мощностью 25 000 кВт на напряжение 10 кВ для частотно-регулируемых синхронных электроприводов газоперекачивающих агрегатов ООО «Газпромтрансгаз», которые являются крупнейшими преобразователями, изготовленными в России (2017 и 2018 гг.);

– комплект нестандартного электротехнического оборудования с АСУТП для основной системы питания кольцевого электромагнита ускорителя У-1,5 (Институт физики высоких энергий, г. Протвино, 2019–2020 гг.);

– серия прецизионных источников тока сверхпроводящих магнитов Бусте-

ра/Нуклотрона для работы в динамическом режиме со стабильностью не хуже 0,02 % (Объединённый институт ядерных исследований, г. Дубна Московской обл., 2016 – 2021 гг.).

Теоретические и практические результаты научной и инженерной деятельности Г. М. Мустафы отражены в 172 публикациях в ведущих научных журналах и 50 патентах и авторских свидетельствах на изобретения, в трёх монографиях.

Обладая глубокими знаниями теоретической электротехники, теории автоматического регулирования и управления, автоматизированного электропривода, Георгий Маркович щедро делится ими со своими многочисленными аспирантами и сотрудниками, многие из которых стали крупными специалистами. Г. М. Мустафа ведёт активную общественную деятельность, являясь председателем НТС «Силовая преобразовательная техника», членом НТС ВЭИ, членом ассоциации инженеров силовой электроники РФ, членом Института инженеров электротехники и электроники (IEEE). Интеллигентный человек с широкой эрудицией Георгий Маркович — заядлый любитель классической музыки и хорошей литературы, пользуется заслуженным авторитетом у специалистов-электротехников и электроэнергетиков, сотрудников и учеников.

За большой вклад в развитие электротехники в связи с 75-летием ВЭИ ему вручена Почётная грамота Комитета Российской Федерации по машиностроению. Он награждён медалью «В память 850-летия Москвы».

Сердечно поздравляем Георгия Марковича Мустафу с юбилеем, желаем крепкого здоровья и дальнейших творческих успехов во всех направлениях его многогранной деятельности!

Друзья и коллеги