

## Нужны ли?

ЭФФЕКТИВНЫЕ БАЗОВЫЕ ВЕНТИЛЬНЫЕ КОНВЕРТЕРЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (БВК ЭЭ)?

ЭНЕРГОКОНВЕРСИОННАЯ КОНЦЕПЦИЯ (ЭКК)? КОНВЕРСИКА КАК НАУКА?

РОССИИ? БЕЛОРУССИИ? ЭКС-РЕСПУБЛИКАМ СССР? ЕВРОПЕ? АЗИИ? АФРИКЕ? ОБЕИМ АМЕРИКАМ? МИРУ?

РЕПИН А.М. ARKADIY M. REPIN (МОСКВА / MOSCOW)

DO? EFFECTIVE GATE POWER CONVERTERS? ENERGY-CONVERSIC CONCEPT? CONVERSICS AS SCIENCE?

**АННОТАЦИЯ:** ПРИВЕДЕНЫ ВАРИАНТЫ ЧАСТИЧНО ОПУБЛИКОВАННОГО МНЕНИЯ АВТОРА; ПЕРВЫМ ДАН ВАРИАНТ, ПРЕДЛОЖЕННЫЙ В "МОСКОВСКУЮ ПРОМЫШЛЕННУЮ ГАЗЕТУ" (МПГ) И ГАЗЕТУ "КАДЕТСКОЕ БРАТСТВО" (КБ), ДОПОЛНЕННЫЙ ПОСЛЕДНИМИ НА ОСЕНЬ 2008 г. СВЕДЕНИЯМИ ОТНОСИТЕЛЬНО ИСХОДНОГО, ПОДГОТОВЛЕННОГО ЗА ПОЛТОРА ГОДА РЕДАКЦИЕЙ МПГ, НО НЕОПУБЛИКОВАННОГО В 2006 г. ИЗ-ЗА ОТКЛОНЕНИЯ ГЛАВНЫМ РЕДАКТОРОМ ПРЕДЛОЖЕНИЯ УСТРАНИТЬ ОШИБКИ И ЗАМЕНИТЬ НЕПОДХОДЯЩЕЕ ДЛЯ АВТОРА, ГРОМКОЕ И ОЧЕНЬ БОЛЬШОЕ НАЗВАНИЕ (АРХИМЕДЫ ИЗ МОСКВЫ) НА НОВАТОР, КАК БОЛЕЕ ПРИЕМЛЕМОЕ, ДОБАВИВ В ОСВОБОДИВШИЙСЯ ПЕЧАТНЫЙ ОБЪЕМ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ПОЛЕЗНУЮ ЧИТАТЕЛЯМ ИНФОРМАЦИЮ – ТЕРМИНЫ И СВЕДЕНИЯ ИЗ АРХИВА АВТОРА; ЭТОТ ВАРИАНТ ДАН ДАЛЕЕ ВТОРЫМ ПРИ СОХРАНЕНИИ ФОТО В ТЕКСТЕ И В ЦЕЛОМ ДИЗАЙНА МПГ, ПРИЧЁМ ГАЗЕТНЫЙ ФОРМАТ А3 СОСТАВЛЕН ИЗ ДВУХ ЧАСТЕЙ ФОРМАТА А4, И ТЕКСТ В КАЖДОЙ КОЛОНКЕ ПЕРЕХОДИТ С ОДНОЙ СТРАНИЦЫ НА ДРУГУЮ; ТРЕТЬИМ ДАН ВАРИАНТ ИЗ КБ.

**Ключевые слова:** КОНВЕРСИКА, РЕАКТРОНИКА, НОВЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ БВК ЭЭ, ЭНЕРГОКОНВЕРСИОННАЯ КОНЦЕПЦИЯ, 100-ЛЕТНИЙ В МИРЕ ЗАСТОЙ В КОНВЕРСИКЕ, НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОТСУТСТВИЕ В ГОС. ДОКУМЕНТАХ ПО ЭНЕРГЕТИКЕ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ ЭК-КОНЦЕПЦИИ, КОНВЕРСИКИ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ, КРАЙНЕ ОСТРАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ РЕШЕНИЙ (ПОЛИТИЧЕСКОЙ ВОЛИ) НА САМОМ ВЫСШЕМ ЧИНОВНОМ УРОВНЕ, ОШИБОЧНОСТЬ КОНЦЕПЦИИ РЕЗКОГО УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМОВ И ТЕМПОВ НАРАЩИВАНИЯ ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, КРИЗИС В СТРАНЕ И МИРЕ В ЧАСТИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ-КОНВЕРСИОНЩИКОВ, НАУЧНЫХ, ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КАДРОВ.



**РЕКОРДНО ЭФФЕКТИВНЫЕ КОНВЕРТЕРЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.  
ЭНЕРГОКОНВЕРСИОННАЯ КОНЦЕПЦИЯ.  
ВСЕМ!**

«В ОБЛАСТИ ЭФФЕКТИВНОЙ КОНВЕРСИИ ЭНЕРГИИ, ПРЕЖДЕ ВСЕГО НАИБОЛЕЕ ТЕХНОЛОГИЧНОГО ЕЁ ВИДА - ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ГРЯДЁТ РЕВОЛЮЦИЯ». Таково мнение изобретателя, инженера, учёного, профессора **Аркадия Михайловича Репина**, многократного дипломанта Салона «Архимед», члена академий и обществ. В том числе Российской академии изобретательства, Европейской академии естественных наук, Международных академий профессионалов (IAP, США), авторов научных открытий и изобретений (IAASDI), Союза учёных и инженеров им. академика В.Н. Челомея. Инженером Аркадий Михайлович работал у него в КИЦ и на первом в мире космодроме «Байконур» при испытаниях ракет, в т.ч. первых «Протонов». «Протоны» и в XXI веке образуют надёжный ракетно-ядерный щит страны. Но исток – из 60-х годов века минувшего.

**Новшества** А.М. Репина – его открытия, изобретения, другие инновационные, инженерные, научные и высокотехнологичные продукты. К ним, в частности, относятся **базовые** термины, технические решения, **базовые** схемы экономичных, энергоэффективных вентильных конвертеров электроэнергии (БВК ЭЭ), рекуррентные формулы изобретений и алгоритмы принципиально нового **синтеза** конвертеров на уровне сотен изобретений, иные стратегически прогрессивные достижения, признанные именитыми специалистами, учеными, промышленниками. Признание терминов «**Конверсика**» и «**Реактроника**» Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС) де-факто означает введение их в мировой лексический оборот. Де-юре – утверждение важного для России, как страны-разработчика, приоритета и международного престижа. Этим, разумеется, отмечена и заслуга самого академика как создателя уникальных инновационных продуктов, на протяжении десятков лет добивающегося их признания и внедрения.

Мы приводим краткие, но содержательные по информационно полезной конкретике авторские **анонсы** некоторых современных достижений новатора. Они, считает учёный, как пусковой импульс, могут послужить толчком для крайне необходимого изменения многолетне кризисного состояния в конверсике, в части эффективных **базовых** решений и ошибочных представлений. Инерционности мышления и шаблонов. Мифов и стереотипов.

Итак, слово **Аркадию Репину**:

- В мире используют в промышленных отраслях, изучают в учебных заведениях, исследуют в научных организациях и публикуют в многочисленной литературе (особенно в учебной) преимущественно всего лишь две-три, иногда до шести, **базовых** конвертерных схем. Они созданы еще в XIX веке. На дворе - век XXI. То есть состоянию стагнации – более 100 лет!

Главные особенности и достоинства созданных мною и использованных в НИР и ОКР безреакторных, а также реактронных конвертеров – их современность и принципиальная новизна, эффективность и простота. Тем самым **Россия, регионы, Москва – естественные мировые лидеры, ведущие обладатели значимого потенциала.**

Так, **первым** по энергоэффективности мировым рекордсменам в конверсике среди всех конвертеров ЭЭ конца XIX - начала XXI веков в номинации безреакторных одноступенчатых схем с 12-и 9-кратной частотой пульсации ( $\Pi = 9, 12$ ) при их работе в естественном (а не принудительно управляемом) электромагнитном состоянии свойственно превышение электромагнитной мощности относительно полезной всего лишь **6,83** и **27,36%**, а по генератору (энергосети) – предельно возможные **1,152** и **2,06%**, что, соответственно, в десятки раз **выгоднее** относительно всех известных БВК, в т. ч. широко распространённых в мире при тех же  $\Pi = 9, 12$ . (Подробнее см. в журнале «**Инженер**», № **7-2004**, с.20-23 + обложка).

Ценность кардинальных решений очень значима в свете прогнозируемых экспертами ООН возможных в середине-конце XXI века тяжёлых для человечества энергетического, экологического, демографического, иных глобальных кризисов. Поэтому сегодня исключительная важность политики энергосбережения и **энергоконверсионной концепции** в целом ни у кого не вызывает сомнений. Особенно при осознании фактов резкого роста (в **15** раз) потребления энергии за последние всего-то 100 лет при одновременном безрассудно расточительном уничтожении невозобновляемых энергоресурсов - угля, нефти, газа.

Сегодня ежегодно потребляется 20 млрд тонн атмосферного кислорода. Одновременно сжигается 7 млрд тонн органического топлива (почти половина его – нефть), выбрасывается в атмосферу 10 млрд тонн углекислого газа. Международное энергетическое агентство (США) прогнозирует до 2030 г. ввод в эксплуатацию 140 ГВт установленных мощностей в мире. Эмиссия парниковых газов за весь срок эксплуатации составит при сохранении технологий половину выбросов  $\text{CO}_2$  от сжигания ископаемого топлива за последние 250 лет. **Вдумайтесь в эти цифры.** Среде обитания на планете экологически будет нанесён очень большой урон. К 2050 году энергопотребление увеличится в **2** раза, к 2100-му – в **2,5**. А то и больше.

Уже в 2010 году **Китай**, потеснив США, станет лидером в потреблении энергии. Спрос на газ и нефть, как и в Индии, удвоится. В 2030 году выработка электроэнергии на угле составит в развивающихся странах 84 % её производства. Примерно на 60% возрастёт выброс в атмосферу вредных газов, усиливающих негативность парникового эффекта.

Общая установленная мощность электростанций России составляет 216,7 тыс МВт. Суммарная выработка электроэнергии достигает 940,7 млрд кВт-ч. Эти числа резко возрастут. Для увеличения **генерации** электроэнергии по плану т.н. «**второй**» масштабной электрификации страны необходимы инвестиции более 12 трлн рублей.

По сообщению в **Московской промышленной газете** от 2.10.08, «**Высоковольтное электрооборудование для перспективных ЛЭП ГОЭРЛО-2**» – достижения ведущего в этой области Всероссийского электротехнического института (ВЭИ). Причем в том 2 симпозиума «**Электротехника-2010: перспективные направления в развитии энергетики и электротехнического оборудования в 2000-2010 гг.**» в материале ВЭИ «**Многомостовые преобразователи в электроэнергетике XXI века**» сообщается на с.312-315: «**Основу электроэнергетических преобразовательных комплексов XXI века составят многомостовые схемы** (с частотной кратностью пульсации  $\Pi = 12, 24, 36$ . – А.М.Р.) **на основе 3-фазных мостов. В этом состоит один из главных принципов предложенной концепции**». Известной, кстати, как и 3-фазный мост, с XIX века. – А.М.Р.

По утверждениям энергетиков, двое из которых только что получили отечественную премию «**Глобальная энергия**», «**потребление ЭЭ к 2030 году в России будет увеличено до 2000 млрд кВт-ч**». До 2 пентаВт-ч. В **2,4** раза больше, чем в 2005 г. Хотя в мире лишь к **концу века – в 2,5** раза – см. выше.

Различные программы до 2010 и 2020 гг. уже приняты. Но в них **НЕТ главного** – мер по реализации **энергоконверсионной концепции** (ЭКК). Её **НЕТ** и в недавно принятом **законе РФ** по электроэнергетике. И в свежей «**Энергетической стратегии-2030**». **Нет** и закона по **инноватике**.

Также значительны цифры для региона Москвы и области, где потребление и производство электроэнергии тоже **возрастут**. Планы «**нового ГОЭРЛО**» для столицы уже свёрстаны. **Без** мер ЭК-концепции. Программой развития СЭС Москвы на 2006-2010 годы при затратах более 200 млрд. рублей определено строительство около 100 км кабельных коллекторов, 2600 км ЛЭП, 276 трансформаторных подстанций при вводе трансформаторов суммарной мощностью 17,6 тыс. мегавольтампер. В 2006-07 гг. за счёт бюджета Москвы построено **5 новых** электроподстанций. В 2008 г. будет введена ПС «СИТИ-2». Стоимость работ по вводу только одного энерго- блока № 8 на ТЭЦ-26 составляет около 300 млн евро. Согласно совместной инвестиционной программе Москвы и РАО ЕЭС стоимостью 400 млрд рублей за 5 лет (2006-2010 гг.) в части **генерации** будет введено около 6 ГВт – в **10 (!)** раз больше, чем в предыдущие 5 лет. В **10 раз!**

Аналогична ситуация в других регионах: Европейской части, Урала, Сибири, Приморья.

Между тем рынок России активно занимают импортные конвертеры. На объектах ОАО «Мосэнерго», по сведениям в печати, внедрены преобразователи фирмы Allen-Bradley на базе **6-, 12 и 18-**«пульсных» выпрямителей при стоимости 300-400 долларов за 1 кВт мощности. Это втрое дороже отечественных преобразователей. Но во всех конвертерах в качестве **базовой** схемы используют 3-фазную мостовую схему **позапрошлого** века. Ей присущи известные недостатки.

Можно задать извечный российский вопрос: **что делать? Необходимо срочно проявить политическую волю на самом высоком уровне.** Как это принято в отношении смены пути развития страны – с сырьевого курса на **инновационный**. Лишь тогда **энергоконверсионная концепция, конверсика** как наука станут реально **государственными стратегиями** и практически воплотятся в приоритетные программы, планы, прорывные направления: федеральные, региональные, транснациональные, целевые, инновационные. В **конкретные** дела. А **не** декларации.

Оснований для беспокойства больше чем достаточно. Майская авария в 2005 г. с электро-снабжением Москвы и других субъектов Российской Федерации оценена как **«крупное ЧП», «энергокризис небывалого масштаба»**. В короткое время жизнь большого города стала нецивилизованной. Убытки экономики Москвы составили около двух миллиардов рублей. Одним словом, реальность вновь убедительно показала: **без электроэнергетики, без её преобразования или конверсии, иначе, без конверсии – нет** жизни цивилизованной. **Без эффективных, надежных конвертеров электроэнергии** немислима жизнь в будущем.

Альтернативы, конечно, известны. Однако, будучи основным ресурсом, природное углеводородное сырье – уголь, нефть, газ – одновременно предопределяет надвигающуюся экологическую катастрофу. Прогнозируемый глобальный энергетический кризис обусловлен безрассудностью человека, бездумным уничтожением невозобновляемых ресурсов планеты, по сути – самоуничтожением.

Так, по оценкам, запасов газа в России хватит на 60 лет. А его добыча уже в 2010-2020 годах составит 650 и 700-720 млрд м<sup>3</sup>. Доли угольной, атомной и гидроэлектр**огенерации** возрастут. В 2015 будем сжигать около 200 млн т угля. Должны построить **26** атомных энергоблоков. За **весь** советский период было 30. Лишь от нарушения закона и только по нефте- и газопредприятиям **ущерб** уже сегодня исчисляется **миллиардами** рублей.

Это – внушительные цифры. И тревожные. Непоправимой беды на столетия только от одной Чернобыльской АЭС, видимо, мало.

Энергетические, экологические, демографические, социальные, другие проблемы остры во всех странах дальнего и ближнего зарубежья. Европы, Азии, Востока, Американских континентов. В Армении. Белоруссии. Украине. Кавказских, Средне-Азиатских, Прибалтийских странах.

В качестве альтернативы традиционным невозобновляемым и исчерпаемым энергоносителям могут служить возобновляемые и фактически неисчерпаемые источники энергии. Это – солнце, ветер, морские приливы и течения, геотермальные источники, биомасса, низкопотенциальная энергия окружающей среды. Также гравитация, водород, атомная энергия и так называемые «малые ГЭС». Но даже на их развитие к 2050 году потребуются, по оценкам Международного энергетического агентства, минимум 16 трлн долларов. Аппетиты же **неэффективного, безрассудного** потребления и конверсии электроэнергии **не** снизятся. Напротив – **возрастут**.

Поэтому **ошибочны** политика, тактика и стратегия наращивания **объемов** и **темпов генерации** электроэнергии, выделения её в качестве т.н. **«конкурентного вида бизнеса»**. Интерпретируя мнение Министра экономического развития Италии (относительно подорожания нефти), можно сказать, что в основе активизации **генерации** явна **«спекуляция, а не структурная динамика»**. По мнению директора института «Рокки маунтэйнс» руководителя компании «Ловинсгруп. инк.» г-на Эмори Б. **Ловинса «ошибочным** был путь, когда энергетический сектор Мирового Банка истратил в свое время **99%** от 2 млрд долларов годового бюджета на **увеличение выработки** электроэнергии и **только около 1%** – на **повышение эффективности её конверсии и потребления»**.

**Вывод очевиден.** Полное **отсутствие энергоконверсионной концепции, конверсии** (как науки о конверсии, трансформации, изменении и преобразовании энергии) в качестве **самостоятельной ключевой, приоритетной проблематики** в локальных **государственных** и общепланетарных **планах, направлениях, решениях** резко **тормозит** создание и использование **новых эффективных базовых** конвертеров электроэнергии (БВК ЭЭ), лишает возможности разумного ресурсо- и энергопотребления. Крайне **необходима срочная санация столетней стагнации в конверсии**.

На основе моих открытий и изобретений созданы новые направления, множество энергоэффективных базовых решений ВК ЭЭ. Это – ценный **задел**. Однако в России пока опростовело его **не** используют. Более того, промышленно не внедряют изобретения, образующие самостоятельный род конвертеров электроэнергии – **реактронных** (Рн-БВК). Почему? Непонятно.

Если даже при самой простой схеме по конвертерам другого типа (агрегатированным или А-БВК) на сравнительно маломощных потребителях, как троллейбусы, и притом лишь в одном городе, получена немалая (ежегодно миллиардная) экономия, то каковы же цифры в случае внедрения в энергоёмкие отрасли, такие как металлургия и стройиндустрия! Или тот же электро-транспорт. Но иного вида. Метро, магистральные пассажирские и грузовые составы. Это же поглотители огромной энергии. Особенно – в нашей протяжённой евроазиатской стране. Выходит, имеем большую, не занятую нишу – настоящий Клондайк!

И все-таки я верю, что наступит время. Меня вдохновляет, что в небе десятков стран лучший истребитель ближнего действия МиГ-29 летает с моими изобретениями. Есть они и на боевых самолётах суперкласса фирмы Сухого и др.

**Главная задача живущих сегодня – забота о будущем.** О потомках – детях, внуках, правнучках. Об улучшении их жизни. Поэтому изобретённые в России **базовые конвертеры электро-энергии, созданные на основе современных, фундаментальных научных и изобретательских изысканий и обладающие рекордными в мире за 100 последних лет значениями КПД, могут принести пользу при их практическом, научном, изобретательском, учебном и промышленной освоении в различных отраслях и странах.** В России они частично использованы в радио-электронной, авиационной, угольной и нефтехимической промышленности.

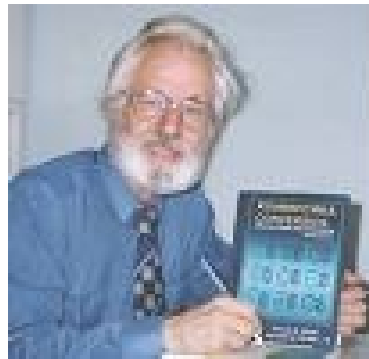
**Подготовлено по материалам А.М. РЕПИНА**

© Репин А.М. 3x2007. 7x12008. 2x12009

**Приложения:** Для знакомства. Из личного архива (Фото и пр.). Анонсы или лапидарно-популярная информация (Термины. Агрегатированные или А-БВК. Реактронные или Рн-БВК. Рекордные по энергоэффективности БВК)

# БУДУЩЕЕ В ПОДАРОК

**Путь от идеи до внедрения порой тернист и очень долг, особенно для российских изобретений на родной земле. Но, как считает Аркадий Михайлович Репин – инженер, учёный, действительный член Международной академии авторов научных открытий и изобретений, постоянный участник и лауреат ежегодного Московского промышленного салона интеллектуальной собственности «Архимед», – путь этот осилит идущий.**



ближнего действия МиГ-29. Именной электромагнитный аппарат Репина применяется знаменитой фирмой Сухого на боевых машинах суперкласса.

Это только практическая часть новаторской деятельности этого талантливого человека.

А. М. Репин – реформатор в математике. Он предложил алгебраические теоремы разложения (**R-теоремы**), более простые и удобные, чем широко известные интегралы Дюамеля, Бореля или Гринберга; сформулировал и опубликовал **законы скачков**, которые широко применимы в электро- и радиотехнике. Ему удалось открыть новые взаимосвязи, существующие в **конверсике**, расширяя привычные представления, способствуя улучшению использования мощности источников постоянного тока без увеличения их массы за счет эффектов **редупликации** и **редукции**,

вызываемых изменяющимся характером пульсации.

Главное теоретическое открытие Репина в науке, названной им **реактроникой**, и созданные на её основе **реактронные конвертеры** при знали только через ... тридцать лет. Увы, и до сих пор эти сверхэффективные и экономичные преобразователи электроэнергии не получили практического применения.

Учёные, собравшиеся в МГТУ им. Н.Э. Баумана в октябре 1991 года на Международный научный форум «Актуальные проблемы фундаментальных наук», заслушав доклад А.М. Репина «**О новых Р-явлениях**», признали результаты проведённых исследований **фундаментальными** «...на уровне открытий в новых перспективных направлениях преобразовательной техники, электроники, источников электропитания».

Автор рад, что идея родилась в России, и желает только одного: чтобы россияне могли гордиться сделанными в стране открытиями и получать от них пользу. Ему не раз довелось видеть свои изобретения под чужим именем и здесь, и за рубежом. Но где взять силы, время и средства самому отстаивать приоритет страны и свои права...

В 2004-05 годах А.М. Репин стал **дипломантом** нашей выставки «Архимед», получив (в который раз!) беспспорное признание именитых учёных и промышленников.

**Дмитрий ЗЕЗЮЛИН**, генеральный директор Международного инновационного центра «Архимед»

## Репин Аркадий Михайлович

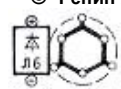
### Трёхфазные грансековый и реверсный базовые вентильные конвертеры электроэнергии

Трёхфазные грансековый (Гк-БВК) и реверсный (П9Р-БВК) базовые вентильные конвертеры электроэнергии (ЭЭ) – **первые по энергоэффективности мировые рекордсмены в конверсике** (с превышением электромагнитной мощности относительно полезной всего лишь **6,83** и **27,36%**, а по генератору (энергосети) – предельно возможные **1,152** и **2,06%** соответственно) среди всех в мире конвертеров ЭЭ в номинации **безреакторных одноступенчатых схем с 12- и 9-кратной частотой пульсации при их работе в естественном (неуправляемом) электромагнитном состоянии**.

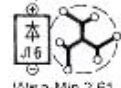
Патенты SU 1056398, 1347130, заявка 3745681/07. Энергетика. 1987



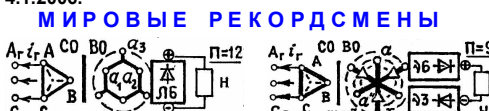
**Заметка-презентация.** Не зависящая от юбиляра. Сюрпризная для него © Репин А.М. 4.1.2006.



Кпр-Min 6,83%



Wгa-Min 2,61



Гк-БВК

Базовые вентильные конвертеры электроэнергии



П9Р-БВК



m-MIN = 2



Кпр-Min = 8%

### Законы скачков

$$\sum_{j,v} \{R_j, R_v\} = 0$$

$$\forall \{v, j\} \in [1, (v_x, j_x)]$$

$$\lrcorner R \in \lrcorner R(\vartheta) = R(\vartheta_+) - R(\vartheta_-)$$

$$\vartheta_{\pm} = \vartheta \pm 0$$

### Формулы разложения

$$\Pi_i F_i(s) \subset \sum_i F_i(\vartheta)$$

Приложение 2. Из личного архива



А.М. Репин=силуэт. Май 2001. Художник Коландо. Инструмент - ножницы



Жизнь – мгновение. Не успеешь моргнуть – её уже нет

Для некоторого знакомства. Из личного архива



13.8.1937. 62 года. Москва  
13.8.2006. 70-летие Победы  
Июль 1943. 7 лет  
Воина. Голод. Сибирь  
Февраль 1952. 16 лет  
Специальная школа ВВС  
Архидий М. Репин  
Архимедан Попова  
Медали изобретателей

«Реактроника» и «Конверсика» / Reactronics and Conversions – новые базовые термины, экономичные, понятийно ёмкие нововведения, элементы полезного научно-инновационного продукта

Полезны для именованной области или раздела знаний, науки, отделений, направлений, программ. Также журналов, рубрик, кафедр, дисциплин, специальностей, учебников, вузов и т.д. Известные в области конверсики (как науки о конверсии, преобразовании, трансформации, изменении и обращении энергии) многочисленные термины разобщены, синонимичны, в основном многозначны, порой не грамотны (пример – «силовая электроника»). Но все – многословны (в названии одного из отделений Академии наук – 19 слов плюс 6 союзов, всего 25!). Потому не экономны и «эллипсисивны» (выпадение образующих терминологических элементов).

Новые термины соответствуют принципам терминологической науки. Просты, предельно кратки, ёмки. Обеспечивают речевую и письменную экономию. **Интернациональны** и общепонятны в мире на большинстве языков. Этимологически **естественны** от основополагающих для многих языков латинских и контаминационно греческих слов (conversio, convertere, reactio, reactere, elektron, ...) или порождённых от них английских, а также подобных, созвучных терминов на других языках: conversion, converter, conversic, Konverter, ... → **conversics**; reaction, reactor, Reaktion, Reaktor, ... + electron, electronic, electronics, Elektronika, ... → **reactron**, **reactronic**, **reactronics**, **Reaktronika**; реактор + электрон/электронный блок → **реактрон** → **реактроника**. Цель – формирование языковой культуры, грамотного, терминологически экономичного общения, **экологичного**, в профессиональном смысле, мирового сообщества специалистов-конверсионщиков.

Секреты рекордных по энергоэффективности технологий XXI века открыты в России. Для всех

«В области эффективной конверсии энергии, прежде всего наиболее технологичного её вида – **электроэнергии, грядёт революция**». Таково мнение изобретателя, инженера, учёного **Архидия Михайловича Репина**, многократного дипломанта Салона «Архимед», члена ряда академий и обществ, в том числе Российской академии изобретательства (РАИ), Международных академий профессионалов (A Member of IAP in **Conversics**, USA), авторов научных открытий и изобретений (IAASDI), Союза учёных и инженеров им. академика В.Н. Челомея. Инженером он работал у В.Н.Ч. в КИЦ и потому на первом в мире космодроме «Байконур» при испытаниях ракет, в т.ч. первых «Протонов». «Протоны» и в XXI веке образуют надежный ракетно-ядерный щит страны. Но исток – из 60-х XX-го.

Новшества А.М. Репина, его открытия, изобретения, другие инновационные, инженерные, научные и высокотехнологичные продукты - традиционные экспонаты Салона. К ним, в частности, относятся **базовые термины**, технические решения, схемы экономичных, энергоэффективных вентильных конвертеров ЭЭ (БВК ЭЭ), рекуррентные формулы изобретений (РФИ) и алгоритмы принципиально нового синтеза БВК на уровне изобретений (РАСы БВК), иные стратегически прогрессивные достижения, признанные именитыми специалистами, учеными, промышленниками.

Признание терминов «**Конверсика**» и «**Реактроника**» (**Conversics**, **Reactronics**) Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС) де-факто означает введение их в мировой лексический оборот, а де-юре – утверждение важного для России приоритета и международного престижа (как страны-разработчика). Этим, разумеется, отмечена и заслуга самого академика –



Скрытой камерой. 28.3.2006

зобновляемых энергоресурсов (угля, нефти, газа).

Сегодня ежегодно потребляется 20 млрд. тонн атмосферного кислорода, одновременно сжигается 7 млрд. тонн органического топлива (почти половина его – нефть), выбрасывается в атмосферу 10 млрд. тонн углекислого газа. Международное энергетическое агентство (МЭА, США) прогнозирует до 2030 г. ввод в эксплуатацию 140 ГВт установленных мощностей в мире (гига = 10<sup>9</sup>). Эмиссия парниковых газов за весь срок эксплуатации составит при сохранении технологии половину выбросов CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива за последние 250 лет. Вдумайтесь в эти цифры. Среде обитания на планете экологически бу-

Реактронные конвертеры электроэнергии – новое направление в конверсике с общим названием «реактроника»

Базовым схемам реактронных вентильных конвертеров электроэнергии (РН-БВК ЭЭ) по изобретениям автора свойственны существенно лучшие конструктивно-энергетические (КЭП), как следствие – массогабаритные и стоимостные (МГСР), в итоге – технико-экономические (ТЭП) показатели относительно «обычных» конвертеров. Прежде всего, по традиционным до сих пор во всем мире схемам XIX века.

В частности, 2-фазные РН-БВК с 8-кратной частотой пульсации (П = 8) **впервые** в истории конверсики обеспечивают при определенных условиях **предельно** возможные значения (всего лишь **2,617%**) по превышению К<sub>пр(+)</sub> электромагнитной мощности (в вольт-амперах) относительно полезной мощности (в ваттах), что недостижимо в известных, «обычных» БВК в номинации одноступенчатых схем с **той же** П = 8.

Трёхфазные РН-БВК с П = 12 обеспечивают К<sub>пр</sub> = **2,83%** на одном 3-фазном или групповом из трех 1-фазных трансформаторах при однотипных или унифицированных секциях обмоток, меньшем базовом суммарном числе их витков. В итоге у РН-БВК лучшие КЭП, МГСР и ТЭП в сравнении с используемыми с XIX века базовыми схемами при типично разнотипных секциях, к тому же с иррациональными числами их витков. Но особенно выгодны РН-БВК в сравнении с типичными с позапрошлого века 2-трансформаторными безреакторными БВК. **Экономия** по общему К<sub>пр</sub> при этом составляет 43,1 / 2,83 = **15 раз**. В сравнении с современной Л24<sub>лб</sub>-схемой с П = 12 из работ и изобретений Б.Е. Кубышина 1972 г., представленной **без ссылок** в публикациях Г.Н. Ворфоломеева в 1993-1999 годах, а также защищенных патентами России в 2002-2005 гг., **выгода** еще значимее: Э<sub>прll</sub> = 176,4 / 2,83 = **62** раза.

вом, реальность вновь убедительно показала: без электроэнергетики, без ее преобразования или конверсии, иначе, без конверсики – нет жизни цивилизованной. Без эффективных, надежных конвертеров ЭЭ немыслима жизнь в будущем.

Альтернативы, конечно, известны. Однако, будучи для энергетики основным ресурсом, природное углеводородное сырье (уголь, нефть, газ) одновременно предопределяет надвигающуюся экологическую катастрофу. Прогнозируемый глобальный энергетический кризис обусловлен безрассудностью человека, бездумным уничтожением невозобновляемых ресурсов планеты, по сути – самоуничтожением.

Так, запасов газа в России хватит на 60 лет. А его добыча уже в 2010-2020 годах составит 650 и 700-720 млрд. м<sup>3</sup>. Это - внушительные цифры. И тревожные.

В качестве альтернативы традиционным, невозобновляемым и исчерпаемым энергоносителям могут служить возобновляемые и фактически неисчерпаемые источники энергии (ВИЭ). Это – солнце, ветер, морские приливы и течения, геотермальные источники, биомасса, низкопотенциальная энергия окружающей среды, а также гравитация, водород, атомная энергия и так называемые «малые ГЭС». Но даже на развитие ВИЭ к 2050 году потребуются, по оценкам МЭА, минимум **16 триллионов** долларов. Аппетиты же неэффективного, безрассудного потребления и конверсики ЭЭ не снизятся. Напротив, возрастает.

Поэтому **ошибочны** политика, тактика и стратегия наращивания объемов и темпов генерации электроэнергии, выделения её

как создателя уникальных инновационных продуктов, на протяжении десятков лет добывающегося их признания и внедрения.

Мы приводим краткие, но содержательные по информационной полезной конкретике авторские анонсы некоторых современных достижений новатора. Они, считает ученый, как пусковой импульс, могут послужить толчком для крайне необходимой санации многолетне застойного состояния в конверсике, в части эффективных базовых решений и ошибочных представлений, инерционно-сти мышления и шаблонов, мифов и стереотипов.

Итак, слово Аркадию Репину:

– В мире используют в промышленных отраслях, изучают в учебных заведениях, исследуют в научных организациях и публикуют в многочисленной литературе (особенно в учебной) преимущественно всего лишь две-три, иногда до шести, базовых конвертерных схем. Они созданы еще в XIX веке. На дворе – век XXI. То есть состоянию стагнации – более 100 лет!

Главные особенности и достоинства созданных мною и использованных в НИР и ОКР безреакторных, а также реакторных конвертеров ЭЭ – их современность и принципиальная новизна, эффективность и простота.

Это **первое** по энергоэффективности мировые рекордсмены в конверсике среди всех конвертеров ЭЭ конца XIX – начала XXI веков в номинации безреакторных одноступенчатых схем с 12- и 9-кратной частотой пульсации ( $\Pi = 9, 12$ ) при их работе в естественном (а не принудительно управляемом) электромагнитном состоянии. Свойственное им превышение электромагнитной мощности относительно полезной всего лишь **6,83** и **27,36%**, а по генератору (энергосети) – предельно возможные **1,152** и **2,06%**, соответственно, в десятки раз **выгоднее** относительно всех известных БВК, в том числе широко распространенных в мире (см. журнал «Инженер», 7/2004). Лучшие – значит, лидеры.

Тем самым Россия, Москва – естественные мировые лидеры, ведущие обладатели значимого потенциала.

Ценность кардинальных решений очень значима в свете прогнозируемых экспертами ООН возможных в середине-конце XXI века тяжелых для человечества энергетического, экологического, демографического, иных глобальных кризисов. Поэтому сегодня исключительная важность политики энергосбережения и энергоконверсионной концепции в целом ни у кого не вызывает сомнений. Особенно при осознании фактов резкого роста (в 15 раз) потребления энергии за последние всего-то 100 лет при одновременном безрассудно расточительном уничтожении нево-

дет нанесён очень большой урон. К 2050 году энергопотребление увеличится в 2 раза, к 2100-му – в 2,5. А то и больше.

Общая установленная мощность электростанций России составляет 216,7 тыс. МВт. Суммарная выработка ЭЭ достигает 940,7 млрд. кВт·ч (941 ТВт·ч, около 1 ПВт·ч, терра =  $10^{12}$ , пента =  $10^{15}$ ). Эти числа резко возрастут. Различные программы до 2010 и 2020 гг. уже приняты. Но в них **нет главного** – мер по реализации энергоконверсионной концепции. Её нет и в недавно принятом законе РФ по электроэнергетике.

Также значительны цифры для региона Москвы и области, где потребление и производство ЭЭ тоже возрастут. Программой развития СЭС Москвы на 2006-2010 годы при затратах более 200 млрд. рублей определено строительство около 100 км кабельных коллекторов, 2600 км ЛЭП, 276 трансформаторных подстанций при вводе трансформаторов суммарной мощностью 17,6 тыс. МВА ( $\approx 18$  гигаВольтампер). Согласно совместной инвестиционной программе Москвы и РАО ЕЭС стоимостью **400 млрд. рублей** будет за **5 лет** (2006-2010 гг.) в части генерации введено около 6 ГВт. В 10 раз больше, чем в предыдущие 5 лет.

Между тем рынок России активно занимают импортные конвертеры. На объектах ОАО «Мосэнерго», по сведениям в печати, внедрены преобразователи фирмы Allen-Bradley на базе 6-, 12 и 18-пульсных выпрямителей (т.е. с частотной кратностью  $\Pi = 6, 12, 18$ ) при стоимости 300-400 долларов за 1 кВт мощности. Это раза в три дороже отечественных преобразователей. Но во всех конвертерах в качестве базовой схемы используют 3-фазную мостовую схему позапрошлого века. Ей присущи известные недостатки.

Можно задать извечный российский вопрос: что делать? Необходимо срочно проявить «политическую волю» на **самом высоком уровне**. Лишь тогда энергоконверсионная концепция, конверсика как наука станут реально государственными стратегиями и практически воплотятся в приоритетные программы, планы, прорывные направления: федеральные, региональные, транснациональные, целевые, инновационные. В конкретные дела, а не декларации.

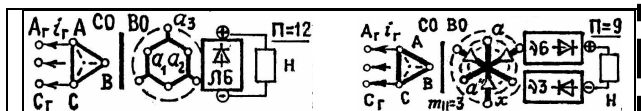
Оснований для беспокойства больше чем достаточно. Прошлогодняя майская авария с электроснабжением Москвы и других субъектов Российской Федерации оценена как «крупное ЧП», «энергетический небывалого масштаба». В короткое время жизнь большого города стала нецивилизованной. Убытки экономики Москвы составили около двух миллиардов рублей. Одним сло-

вом в качестве т.н. «конкурентного вида бизнеса». Так, по мнению директора института «Рокки маунтэйнс», руководителя компании «Ловинсгруп, инк.» г-на *Эмори Б. Ловинса*, «**ошибочным** был путь, когда энергетический сектор Мирового Банка истратил в своё время **99%** от **2 млрд. долларов** годового бюджета на **увеличение** выработки электроэнергии и только около **1%** – на **повышение эффективности** ее конверсии и потребления».

### Рекордные по энергоэффективности 3-фазные гранцевые и реверсные базовые вентильные конвертеры электроэнергии

Гк-БВК

П9Р-БВК



Сеть (генератор)

Трансформатор

Вентильный блок (Л6-мост)

Нагрузка

Сеть (генератор)

Трансформатор

Вентильный блок (v3- и v6-лучи)

### Агрегатированные многофазные А-БВК – экономичные многоступенчатые конвертеры электроэнергии широкого практического применения

Изобретено, защищено, использовано и опубликовано в энергетике, радиопромышленности и электротранспорте большое число базовых схем вентильных конвертеров электроэнергии (БВКЭЭ) нового типа. В них агрегатировано совмещены достоинства, локально свойственные традиционным в мире типам лучевых, мостовых и других схем. Будучи экономичнее, новые А-БВК, как все ступенчатые конвертеры, применимы в диапазоне повышенных, высоких, сверх- и ультравысоких напряжений. Предназначены для обеспечения электропитанием большого разнообразия потребителей. (См. изобретение СССР «Высоковольтный источник электроснабжения А.М. Репина» от 29.4.1983, «Вопросы радиоэлектроники», 1985 г., «Известия АН СССР» и «Power Engineering», USA, 1987 г.).

**Области применения** – линии электропередач (ЛЭП) постоянного тока, передающие радиостанции или комплексы, радиопередатчики различных радиоэлектронных средств, бортовые и стационарные радиолокационные станции (РЛС, БРЛС), средства дальней радиосвязи (в т.ч. космической). Также системы передачи энергии из космоса (лунные, солнечные, прочие космические станции), комплексы ядерной физики (ускорители, термоядерные реакторы), лазерная техника, рентгенотехника, высоковольтная медицинская аппаратура. Электронно-технологические установки (ЭТУ: электронно-дуговые генераторы, плазмотроны, электронно-лучевые пушки, пр.). Обширный потребитель ЭЭ – электрифицированный транспорт (наземный, подземный, водный, подводный, воздушный, космический).

Простейшая 3-фазная двухступенчатая А-6'(12У ± Δ)-схема по общей для множества решений авторско-рекуррентной формуле изобретения (РФИ, 1983–1987 гг.) вновь защищена патентом (2003 г.), многократно, **без ссылок**, опубликована группой «авторов» (Г.Н. Ворфоломеев и др., 2002-2004 гг.), использована в НИР, диссертациях, учебном процессе, на предприятиях наземного электротранспорта города при экономии электроэнергии более **миллиарда** или ГВт·ч/год.

Тем самым широкая полезность А-схем подтверждена в двух отраслях России. При использовании же их во всех отраслях и странах очевидны глобальные эффекты энерго-, ресурс- и капиталосбережения, электромагнитная совместимость (ЭМС), технико-экономическая, экологическая, другие значимости.

**Главная задача живущих сегодня – забота о будущем.** О потомках. Детях, внуках, правнуках. Об улучшении их жизни. Поэтому изобретенные в России **базовые конвертеры ЭЭ**, созданные на основе современных, фундаментальных научных и изобретательских изысканий, кратко обозначаемые как **А-, Гк-, П9Р- и Рн-БВК** и обладающие **рекордными в мире** за последние 100 лет значениями КПД, могут **принести пользу** при их практическом, научном, изобретательском, учебном и **промышленном** освоении в различных отраслях и странах. В России они частично использованы в радиоэлектронной, авиационной и нефтехимической промышленности.

Подготовлено по материалам новатора

© Репин А.М. 2004. 2006. 9.4.2010. Продолжение следует