

## СТРАСТИ ПО ИНЖИНИРИНГУ-20!

### ЭНЕРГЕТИКА В ПРЕДЧУВСТВИИ ДОН КИХОТА!

Мода на альтернативную энергетику перешла в логичную стадию снятия сливок. Еще остаются и альтернативно-одаренные ораторы, трибунащие о необходимости снижать углеродный след, и хитрые поддакивающие стяжатели, пытающиеся подзаработать на всеобщей экологической шумихе. Но, так или иначе, общее понимание того, что альтернативная энергетика не является ни более экологичной, ни более экономной, ни более безопасной, а скорее наоборот – постепенно укрепляется в головах критической массы специалистов и обывателей. И даже многочисленные победные реляции о том, что КИУМ (Коэффициент использования установленной мощности) ветряных мельниц-генераторов (ВЭС) начал приближаться к тепловой и угольной генерации, ничего кроме смеха не вызывает. Там, где ВЭС случайно накрутили 30-40% - это было однозначное а-ля роад-шоу, а средний КИУМ по альтернативной группе все равно низкий – 15-20%. В то время как 50% КИУМ тепловой станции – это режим, когда её тормозят принудительно и регулируют общий объём выдаваемой мощности. Иными словами, летели два крокодила, один зелёный, другой на север, какое тут может быть сравнение?

Сегодня надо просто остановиться, отбросить иллюзии и признаться сами себе, что альтернативная энергетика никогда не заменит **фундаментальные способы электрогенерации** промышленного уровня и, что самое важное, нисколько не снижает экологические риски и их последствия, не увеличивает энергоэффективность **экономики** в целом. Наоборот, она создает долгосрочные системные риски и проблемы национального масштаба. Аргументов много, вот некоторые из них:

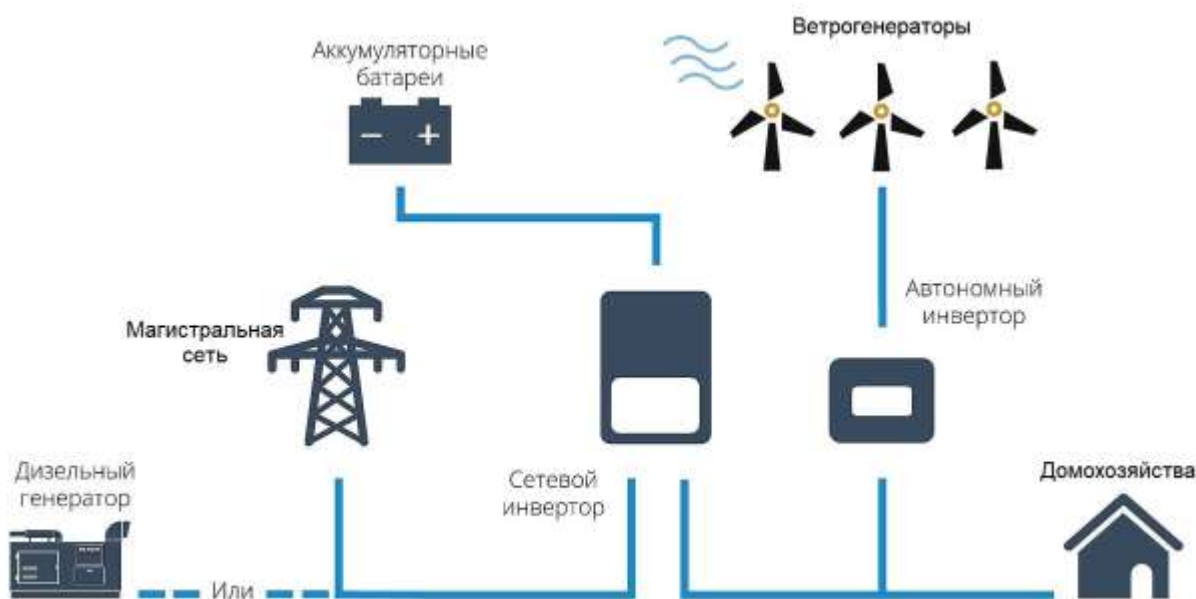
**Во-первых**, при таком слабом КИУМ и не менее коротких сроках эксплуатации (15-20 лет), чтобы заместить альтернативной энергетикой ту же АЭС на 1 ГВт, придется построить 10-12 таких станций аналогичной мощности, но в формате альтернативной энергетики на протяжении 50-60 лет. А что такое стройка каждые 10-20 лет на большой территории? Это опять сжигание ГСМ, это нагрузка на дороги, это новые **свалки лопастей**, это переключивание кабельных сетей и т.п. издержки. А если речь идет о морских ветряках, которые намного дороже в строительстве и сложнее в обслуживании? Тот, кто сказал, что суммарный CAPEX ВЭС будет дешевле АЭС – просто фантазёр. Но даже если однажды **срок** эксплуатации сравняется с АЭС, то не факт, что хватит ресурсов на их поддержание в течение такого срока: ведь бросить сломавшийся ветряк легче, чем АЭС. Кроме того, есть еще один убийный аргумент - это слабость перед внешним воздействием: если случится сильный шторм, наводнение, катастрофа, ураган - первыми выйдут из строя именно альтернативные установки. Причем навсегда. Опять стройка, опять кому-то затраты, кому-то доходы.

**Во-вторых**, альтернативная энергетика никогда не отменит и не снизит добычу нефти и иных углеводородов. Не может работать никакая альтернативная энергетика без пластика, без смазочных материалов, без изоляции кабелей, без корпусов аккумуляторов, без ГСМ для сервисного автотранспорта и катеров, а уж тем более – для авиации и космонавтики. Про композиты лучше даже не вспоминать. А это значит, что разговоры о снижении добычи – в чистом виде введение в заблуждение, ведь если снизить добычу и переработку, снизится и объём производной продукции, а значит и стоимость всей этой альтернативной генерации вырастет в разы. То же можно сказать и про строительство крупных ГЭС. Многие называют гидрогенерацию «зеленой» энергетикой, но если вспомнить сколько ГСМ было сожжено чтобы перевезти миллионы кубометров грунта и бетона, чтобы доставить сотни тысяч тонн цемента и металла, то вред от CAPEX вряд ли будет перекрыт пользой от OPEX. Собственно, законы физики тоже не отменить: чем больше переделов в процессе производства и транспорта электроэнергии или превращений энергии из одного вида в другой – тем ниже суммарный КПД последнего потребителя (кинетической энергии вращения колеса), тем больше требуется добавленной стоимости. По расчетам экспертов, чтобы перевести на электротягу весь автотранспорт мира потребуется увеличить общую генерацию в 5-10 раз. Очевидно, что это будет не альтернативная генерация, то есть **ущерб экологии** только увеличится. Да и практика показала, что сколько бы не строили парков ВЭС – без дотаций, компенсаций, стимулирования и протектирования со стороны государства – дешевле она не становится.

**В-третьих**, стоимость подключения альтернативной энергетике к общим магистральным сетям государства или частным сетям. Понятно, что при таких перепадах производительности, при таких перепадах выдаваемых параметров, говорить о дешевом подключении не имеет смысла. Системы

сетевой синхронизации, трансформации и гармонизации электроэнергии в общем случае стоят столько же, сколько и сама альтернативная генерация. Но об этом часто умалчивают, дабы не портить «зелёный» фон. Особенно она стоит дорого, если собирать электроэнергию с частного сектора или от мелкорозничных поставщиков. Там полностью царят государственные дотации, потому просто приходится умалчивать о комплексной стоимости этого удовольствия. По сути стоит признать, что альтернативная добавка в общие сети есть не что иное как прирост пиковых колебаний и, соответственно, увеличение нагрузки на системные базовые станции, снижение их эффективности. Иными словами, то что в одном месте случайно прибавляется, в другом месте теряется всерьёз и надолго. Смысл таких девиаций – остается за кадром!

**В-четвертых**, кто сказал, что будет меньше сжигаться угля? Тепловые, газовые и угольные, ТЭЦ и ГРЭС вкуче дают 50% электроэнергии в большинстве стран мира. Где-то больше, где-то меньше, но они, в отличие от альтернативки, могут быть построены там, где нужны людям, а не там, где есть ветровой коридор или инсоляция солнечных батарей в пределах экономической целесообразности. Кто-то скажет, что электроэнергию можно передавать на расстояние, но ведь никто не строит угольные или газовые ТЭЦ рядом с месторождениями. Топливо транспортировать дешевле, чем электроэнергию. А как без угля будет жить металлургия? Очевидно, что это тоже пока большой миф. Наконец, вопрос снижения уровня CO<sub>2</sub>. До сих пор никакие разумные доводы, что углекислый газ не является проблемой никто не хочет слышать. Сколько бы CO<sub>2</sub> не производилось – он весь будет поглощен зеленым одеялом земли. Наоборот, если его не будет хватать – мы начнем терять зеленую шапку и получим недостаток кислорода. По сути, уменьшая CO<sub>2</sub> мы останавливаем круговорот углерода в биоте. Человечество никогда не произведет углекислого газа больше, чем это может сделать сама природа. Очевидно, что, по меньшей мере, все эти разговоры беспочвенны, по большей мере – абсурдны.



**Рис.1 Классическая модель энергетической "Присоски".**

**В-пятых**, альтернативная энергетика наносит колоссальный ущерб в части критического падения образовательного уровня населения и уровня научно-технического развития страны в целом. Ветрогенерация, как и другие виды, с позиции инженерных знаний, один из самых примитивных способов генерации. Он не требует знания физики, понимания многих научных процессов, химических и иных технологий. В результате перекоса на примитивное образование, рано или поздно, начнут страдать высокотехнологические отрасли. Там начнется кадровый провал и дефицит инженерных кадров, а в условиях бессознательного **профицида** (уничтожения профессионал) Есть еще много, и в-шестых, и в-седьмых, но все они ведут к одному выводу: МИФ об альтернативной энергетике должен быть разрушен, МИФ о т.н. «зеленой» энергетике должен быть уничтожен вдвойне. Наконец, миф об электрическом транспорте и тотальной электрификации также должен быть нивелирован до разумных пределов. Однозначно можно говорить о системной электрификации городского транспорта. Это дает и очищение городов, при том что генерация находится далеко за городом, это и возможность создания

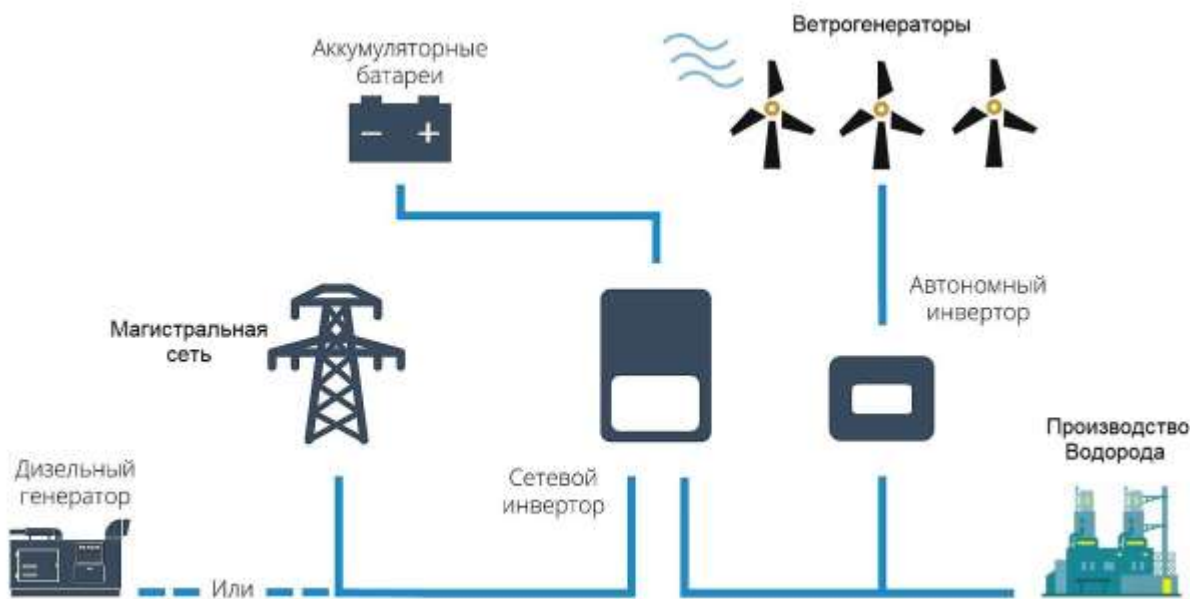
устойчивой сети электрозаправок, это и возможность создания сервиса и ремонта аккумуляторов и электромобилей. Но все эти плюсы для города абсолютно вредны для дальних и безлюдных магистралей. Во-первых, холода, отсутствие сервиса, необходимость на многие километры тянуть подачу электроэнергии чтобы заправка сломалась в нужный момент и не было альтернативы? Иными словами, электротранспорт на удаленной периферии – это тоже МИФ. Даже просто согреться будет можно если сломался дизель, а в электромобиле все просто замерзнут. Миру нужен ДОН КИХОТ – энергетик, который ломает все эти мифы ради прекрасной планеты.

Вместе с тем, не должно складываться мнение, что альтернативная безуглеродная энергетика совершенно бесполезна и не нужна! Как раз с точностью до наоборот – она крайне необходима, но с одной небольшой поправкой – только там, где она полезна и экономически целесообразна. Только там, где она не разрушает существующие экономические кластеры и механизмы, а наоборот – помогает им легче переживать крайние состояния и эксцессы. Что это за случаи и ситуации? Давайте попробуем подумать:

- 1. Альтернативная присоска.** Это такое использование солнечной, ветряной, гидрогенерации или биогенерации, когда принципиально отказываются от поставки произведенной электроэнергии в общую магистральную сеть. Принцип работы простой: ставится любая, оптимальная по мощности альтернативная генерация, объективно самая легкодоступная в данной местности и снабжает локальный отсек потребления – небольшой город, поселение, группу населенных пунктов или близлежащий район. В случае отсутствия солнца или ветра, снабжение идет из магистральной сети. В случае ночного или сезонного падения потребления эта же альтернативная установка работает на систему накопления электроэнергии, которая используется или в случае аварии, или для продажи на электрозаправках. Такая модель потому и называется «присоской», что она как бы присасывается к магистральной сети, периодически пользуется её поставками, но сама обратно ничего не даёт. В этом есть много преимуществ: во-первых, нет проблем с синхронизацией и дорогостоящим включением в сеть. Во-вторых, нет рисков остаться без электроснабжения. В-третьих, есть возможность пользоваться дешевой собственной электроэнергией, в-четвертых – зарабатывать на электротранспорте. Очевидно, что это неплохое решение (см. Рис.1).
- 2. Электро-водородный цикл.** Как известно, существующие технологии производства водорода, при всей кажущейся привлекательности водородных технологий с точки зрения экологов – достаточно опасны для непрофессионального публичного использования и дорогостоящие. Использование природного газа в качестве источника водорода, кроме всего прочего, лишает экономику страны ценного углеводородного сырья. Наиболее привлекательными являются технологии электролиза воды. Строительство единичных крупномасштабных мощностей по производству водорода иными способами потребует создания трансроссийской системы многоуровневой логистики водорода от мест производства к точкам сбыта, что также потребует серьёзных капиталовложений и несет высокие риски при эксплуатации. Снижение этих рисков возможно путем создания **распределенной сети малых и средних производств водорода** по всей стране по технологии электролиза, а потому привязанных к точкам избытка электроэнергии и частых пиков. Эта модель наиболее эффективна при реализации программ развития водородной индустрии (см. Рис.2). Суть распределенной сети центров производства водорода сводится к трем базовым тезисам:
  - 2.1. Закрывать существующие пики.** Заводы по электролизу водорода могут использовать избыточную или невостребованную электроэнергию ночных перепадов или производственных сезонных пиков выработки электроэнергии. Такая модель строится на цифровых технологиях учета производства электроэнергии и передачи избытков в сеть производства водорода по ставке себестоимости производства и передачи, давая возможность формировать маржу на производстве водорода. С одной стороны, такая политика сглаживает работу энергогенерирующих производств. С другой, легко переносит изменение использования пиковой выработки электроэнергии в других целях, т.к. производства водорода останавливаются без риска ущерба для технологических процессов.
  - 2.2. Мелкие и средние производства.** Этот тезис важен т.к. строительство небольших производств водорода в удаленных точках конкретных территорий всегда менее опасно для населения и экологии (нет риска большого взрыва), с одной стороны, с другой – дает и новые рабочие места по регионам. Логистика водорода к точкам сбыта в своем регионе резко упрощается и сокращается по длительности и стоимости, привязывается к существующей инфраструктуре и позволяет реконструировать её по месту использования. Кроме того, объем производства

подгоняется под местные пики перепроизводства и закрывает возможное перепроизводство электроэнергии в гибком ячеем подходе: по мере потери свободной электроэнергии отключаются малые или средние производства по очереди, т.е. не все разом, как большое производство. Это позволит создать систему и рассчитать потребность в компенсирующих мощностях с использованием альтернативной энергетики любых доступных видов.

**2.3. Компенсирующие мощности.** Создание сети малых и средних предприятий по производству водорода, посаженная на график пиков по сезонам и регионам, так или иначе, должна иметь компенсационный резерв, в случае отсутствия пиков или их снижения. Лучшим источником для создания такой компенсирующей генерации являются именно инструменты альтернативной безтопливной генерации, к тому же локальной, малой и средней. Преимуществом локальной альтернативной энергетики является отказ от создания дорогостоящих сетей и установок трансформации для передачи их электроэнергии в общую сеть. От этой идеи надо отказаться абсолютно. Такие малые и средние установки будут эффективны только в рамках короткого логистического плеча, а точнее – до самого местного производства водорода. Безусловно, в качестве альтернативного источника компенсирующей мощности могут использоваться как ВЭУ, Солнечная генерация, альтернативная сопутствующая генерация сжигания ПНГ (попутного нефтяного газа) или СОГ (сухой отбензиненный газ) после переработки ПНГ. В местах, где есть возможности получения электроэнергии с использованием малых и средних ГЭС, надо строить такие компенсирующие гидроэнергетические станции в обязательном порядке. Даже если такая локальная малая или средняя ГЭС не будет включена в общую сеть, она может работать с местными региональными сетями соседних поселений параллельно с основной системой подачи и на случай аварии в общей сети.



**Рис.2 Классическая модель водородного цикла.**

**3. Аккумуляторные фермы.** Это еще один способ целесообразного использования альтернативной генерации, когда очевидно, что строительство самостоятельного цельного производства будет избыточно, а объединение различных альтернативных источников - вполне разумная инициатива. Именно такое объединение и называется «**аккумуляторной фермой**», куда поступает разная электроэнергия в разных объемах, но вся она уравнивается при продаже единого продукта. Суть проста: если в ближнем окружении есть различные источники электрогенерации, каждый из которых финансово не способен, или технически не может создать стабильный сбыт из-за дискретности производства, то логично объединить их в такую «ферму». Все вместе заряжают одну общую аккумуляторную стойку или систему, объем которой позволяет уже использовать электроэнергию в сервисном режиме. Какие тут могут быть варианты? Во-первых, это освещение местных дорог и городских улиц. Во-вторых – это продажа электроэнергии на электрозаправках для электромобилей. В-третьих – это обеспечение электроэнергией участка железной дороги или трамвайных путей (что вполне допустимо при наличии гарантирующего источника). В-четвертых –

это работа городских развлекательных сооружений, это обогрев и охлаждение временных зданий, это работа фонтанов и насосов наполнения резервуаров. Наконец, это работа городских электробусов без покупки дорогой электроэнергии из магистральных сетей. Еще лучше, если такой источник является разумной экологической альтернативой, например, сжиганию попутного нефтяного газа. Попутный нефтяной газ (ПНГ) – углеводородный газ, находящийся в нефтяных залежах в растворенном состоянии и выделяющийся из нефти при снижении давления. Возможны два направления утилизации попутного газа – нефтехимическое и энергетическое. Производство электроэнергии из ПНГ или из СОГ (сухой отбензиненный газ после отделения ШФЛУ) имеет очень широкий спектр применения, чаще всего применяются на промыслах. ПНГ является высококалорийным, экономичным и экологически чистым видом топлива. Поэтому использование ПНГ для выработки электроэнергии (ПНГ используется для выработки энергии на газотурбинных - ГТЭС и газопоршневых станциях - ГПЭС) при добыче полезных ископаемых является рациональным методом его эксплуатации.

Разумеется, для реализации концептуальной задачи объединения различных видов генерации нам потребуются типовые системы производства электроэнергии с минимальными капитальными затратами. Это, с одной стороны. С другой, они должны быть способны работать в условиях динамики погодных условий, поставки топлива и сырья и других колебаний. Поэтому средняя расчетная мощность должна быть тщательно математически обоснована. Главное здесь – это возможность не накапливать вредные отходы, не сжигать полезные ископаемые и не упускать энергию солнца, ветра и воды, а интегрально аккумулировать их в надежного поставщика энергии.

## МАЛАХОВ Владимир Иванович



### Должность:

Вице-президент **НПИ** – Национальной Палаты Инженеров России  
 Президент **БИСКИД** – Бизнес-школы  
 Инвестиционно-Строительного Консалтинга, Инжиниринга и Девелопмента

### Квалификация:

Кандидат экономических наук  
 Диссертация на тему - "Стратегия реструктуризации промышленно-строительного холдинга"  
 по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами промышленности), Д.212.198.01, Москва, 2005 год  
 Доктор делового администрирования (Doctor of Business Administration, DBA)  
 Программа DBA - Высшей школы корпоративного управления РАНХиГС при Президенте РФ, 2012 год

### Специализация:

Управление инвестиционно-строительными проектами,  
 Проектное управление в инвестиционно-строительном бизнесе,  
 Стоимостное моделирование и инвестиционно-строительный инжиниринг.

### Опыт работы:

Более 20 лет в строительстве, в том числе:

- Финансовый директор ОАО «Уренгоймонтажпромстрой»;
- Генеральный и исполнительный директор ООО «Стройтрансгаз-М» ГК «Стройтрансгаз»;
- Исполнительный директор ООО «Стройгазмонтаж»;
- Генеральный директор ООО «РусГазМенеджмент» ГК «Роза мира»;
- Директор по развитию НОУ «Московская Высшая Школа Инжиниринга»;
- Директор по инжинирингу ЧУ ГК «Росатом» Отраслевой Центр Капитального Строительства – **ОЦКС**.
- Исполнительный Вице-президент **НАИКС**  
 Национальной Ассоциации Инженеров-консультантов в строительстве.

### Проекты (выборочно):

- ОАО «Газпром»: Новоуренгойский газо-химический комплекс, г. Новый Уренгой.
- ООО «Стройтрансгаз-М»: Хакасский алюминиевый завод, г. Саяногорск,
  - Комплекс по уничтожению химического оружия, Курганская область,
  - Юго-Западная ТЭЦ г. Санкт-Петербург и многие другие.
- ООО «Стройгазмонтаж»: Морской газопровод Джубга-Лазаревское-Сочи.
- ООО «Русгазмменеджмент»: Заводы по переработке ПНГ в ХМАО и другие.

