

БАТЫР и САМУРАЙ высоковольтных линий электропередачи.



История народа во все времена писалась и воспринималась в прямой связи с именами и с подвигами самураев в Японии и с героическими победами батыров в казахской Степи. У каждого народа есть свои святыни, связанные с понятием чести, достоинства, славы и гордости. У казахов традиционно на первом месте имена и образы великих исторических личностей, внесших свой незаменимый вклад в развитие казахского народа, защиты своих священных рубежей. Тысячи казахских батыров прославили свои имена в XVII - XVIII веках в столетней освободительной войне казахов с джунгарами, тысячи самураев внесли вклад в историю и культуру японского народа. Знакомые с детства батыры: Кабанбай, Раимбек, Букенбай, Есет, а среди самураев: Ода Нобунага, Тоётоми Хидэёси, Токугава Иэясу, Миямото Мусаси и другие воины, отстаивали принципы и интересы своего народа, но жили в разных краях земли.

Александр Филичев
Коммерческий директор
Ламифил

XXI век, сражения великих продолжаются.

К счастью, и уже, скорее всего, только в технико-экономике.

Эта битва разыгралась на поле знакового инвестиционного проекта, в сфере возобновляемых источников энергии (ВИЭ) - «Строительство ветровой электростанции «Астана EXPO-2017», мощностью 100 МВт, для преобразования энергии ветра».

ВИЭ располагается в 40 километрах от северной Столицы Казахстана.

Реализацию, при поддержке акимата Акмолинской области, осуществляет ТОО «ЦАТЭК Green Energy».



30 ветровых турбин, единичной мощностью по 3,3 МВт каждая, высота башни – 84 метра, диаметр лопастей ротора – 112 метров. Запуск ВЭС запланирован на конец второго квартала 2019 года. Мощность первого комплекса – 50 МВт.

Общая мощность проекта (2 пусковых комплекса) – 100 МВт.

ВЭС обеспечит нужды более 10 тысяч семей за счет возобновляемых источников энергии, тем самым сокращая объемы использования ископаемого топлива и решая важные задачи экологии. Стоимость проекта - 46,1 млрд. тенге.



Поднять и осилить такую ношу, без помощи сильных, нельзя.

Казахский Батыр, ТОО АСПМК-519 - одна из крупнейших вертикально-интегрированных компаний в Казахстане. Компания имеет очень сильные стороны, объединив под своим началом ряд промышленных и сервисных предприятий, которые позволяют, не только успешно реализовывать проекты, но и в дальнейшем, эффективно развивать взаимовыгодное партнерство и оказывать услуги на самом высоком уровне в сфере проектирования, строительства, модернизации и ремонта электрических сетей и подстанций на напряжение до 500 кВ.

Основными ресурсами и возможностями компании (факторы ее успешности) являются:



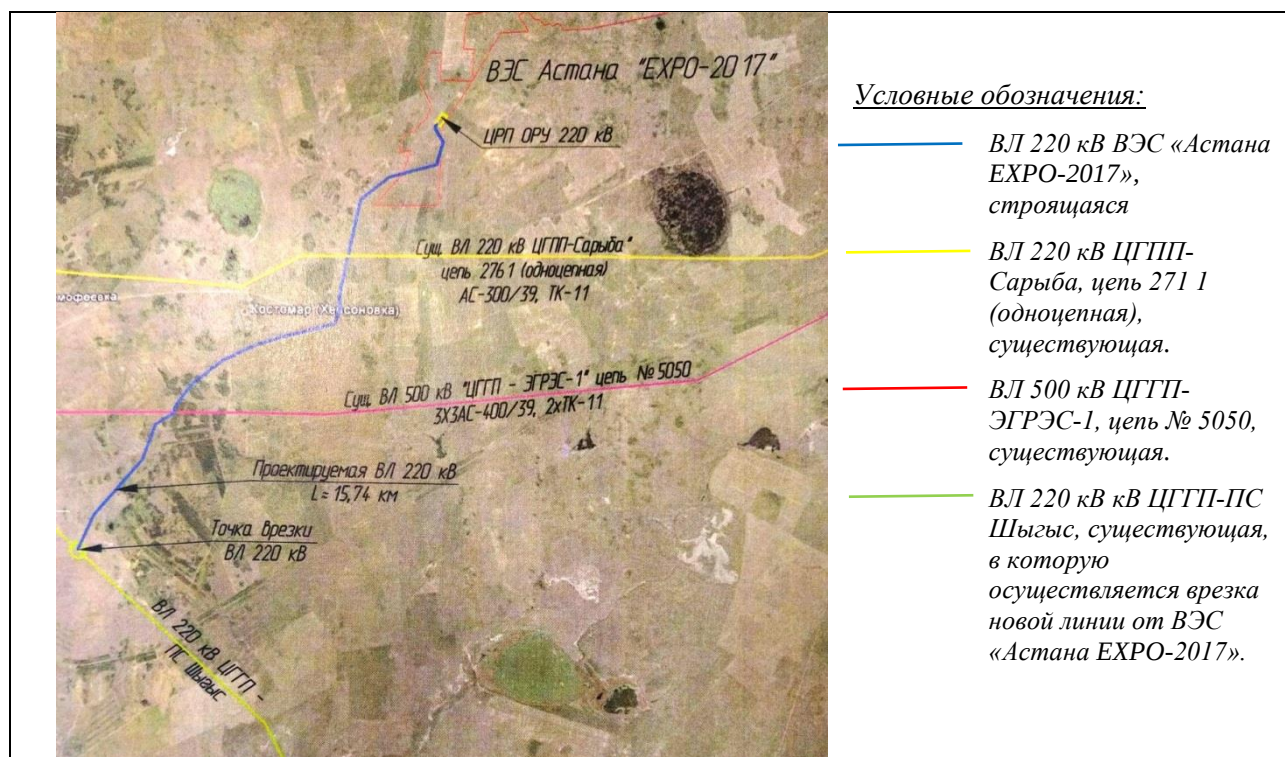
- высококвалифицированный управленческий персонал и рабочие;
- успешный местный и международный опыт в качественной реализации десятка крупных проектов в энергетическом секторе,

позволившие, по вполне заслуженному праву, занять лидирующие позиции на энергорынке Казахстана.

Ответственность АСПМК-519, в этом масштабном проекте, заключается в строительстве нового высоковольтного воздушного соединения (ВЛ) между ВЭС «Астана-ЕХРО-2017» и существующей ВЛ 220 кВ ЦГПП-ПС Шығыс. Новая проводная система, прежде всего, должна быть прогрессивной и вооруженной во все оружие, и безотказной. Должна быть подключена к ЦРП ОРУ 220 кВ ВЭС, надежно закрепиться на опорах, пересечь две существующие воздушные линии 220 и 500 кВ, сблизиться на минимальное расстояние с ВЛ 220 кВ ЦГПП-ПС Шығыс, расщепить одну и ее оборонительных цепей, врезаться в нее, и далее, погнать электрических лошадей (*hpE*), сгенерированных казахским степным ветром в разные стороны, к тысячам потребителей.

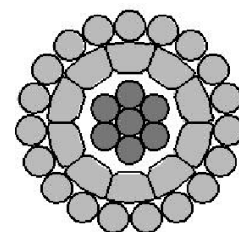
Прогнозный суммарный объем выработки электроэнергии, которую надо с минимальными потерями и безаварийно передать новой линии от новой ВЭС, составит порядка 306 млн. кВт.час в год.

Схема трассы.



Однако, до принятия решения о поставках вооружения для ВЛЭ «Астана ЕХРО-2017», развернулось и произошло незаметное местное высокотемпературное сражение, между партнером Казахстана по Таможенному союзу – российской компанией Ламифил с одной стороны, и японской J-Power Systems Corporation с другой. Обе специализируются в производстве современных высоковольтных неизолированных проводов инновационных конструкций и материалов.

Противники вооружились, мощным современным оружием, каждый из своего арсенала – термостойким неизолированным алюминиевым проводом с зазором и со стальным сердечником (gap-type thermal aluminum conductor steel reinforced), в качестве доспехов – международные и европейские стандарты, и сертификаты: IEC 60104:1987, IEC 62219:2002, EN 61089, ЕАС ТС. требующие соблюдение высочайших нормативов технологии изготовления и качества продукции, и конечно, нового уровня ее монтажа, с военной приемкой результатов.



Потребности в GAP-проводе, сегодня увеличиваются во всем Мире, как в США & Европе & Северной Америке, где, как и в Казахстане в последнее время, неуклонно растет генерация от ВИЭ и соответственно растет, число проектов по выводу с ВИЭ, весьма нестабильной во времени, электрической мощности посредством инновационных проводов GAP-типа.

В сравнении с традиционной АС-технологией, GAP-технология имеет значительные и весьма существенные, технико-экономические преимущества, о ее силе и моще рассказала статья в №3(58) журнала за 2016 год.

Но она имеет отличия и внутри себя.

В сражении Самурая и Батыра участвовали их технические и финансово-экономические показатели, а также тылы – языки, инжиниринг СМР, доступность сервисной поддержки и гарантийного сопровождения.

Тактико-технические данные противников.

Марка провода		GTACSR 293/37 SQ	GZTACSR 265	Преимущества GZTACSR 265 относительно GTACSR 293/37 SQ	
Производитель		J-Power Systems Corporation	Ламифил		
Страна изготовления		Япония	Россия	СНГ, Член ЕАС (ТС), беспрошленный ввоз, отсутствие языкового барьера, доступность сервиса и постгарантийного обслуживания. Снижение затрат на логистику и транспортировку.	
Внешний вид (фото на документы)				Используется сверхтермостойкий сплав (ZTAL), обладает более высокими характеристиками термостойкости, сохраняет заданный предел прочности при более высокой допустимой температуре рабочей эксплуатации.	
Номинальная площадь поперечного сечения Al/St	мм²	293,0 / 37,16	264,7 / 43,10	16,0%	Площадь силовой части провода (размеры сердечника), воспринимающей всю механическую нагрузку при эксплуатации больше, выше несущая способность, выше надежность линии, снижение риска аварийного отключения подачи электроэнергии.
Отношение сечения Al/St	-	7,9	6,1		
Стальная часть (сердечник) Количество и диаметр проволок Сечение сердечника	шт. x мм² мм²	сталь 7 (1+6) x Ø2,5 37,16	сталь 7 (1+6) x Ø2,80 43,10		
Алюминиевая часть Количество и диаметр круглых проволок Количество и сечение профилированных проволок	шт. x мм² шт.	26 (16+10) x Ø3,75 10 TW (трапеция)	29 (10+19) x Ø3,09 10 TW (трапеция)	-6,8%	Более компактная контракция, меньшая шероховатость поверхности, а значит меньше потери на корону, ниже коэффициент аэродинамического сопротивления, меньше диаметр, а значит менее подвержен пляске и вибрации, меньше налипание снега и гололедообразование, выше надежность линии, снижение риска аварийного отключения подачи электроэнергии.
Сечение токопроводящей части (алюминия)	мм²	330,2	307,8		
Внешний диаметр провода	мм	23,3	22,6		
Масса 1 км провода без смазки	кг / км	1104,0	1071,0	-3,0%	Масса меньше, а значит меньше нагрузка и механические воздействия на опорно-фундаментную часть и арматуру, большее количество смазки, а значит выше коррозионная стойкость провода, выше надежность и долговечность линии.
со смазкой	кг / км	1126,0	1094,0	-2,8%	
Электрическое сопротивление постоянному току при 20°C	Ом / км	0,1008	0,1010	0,2%	электрическое сопротивление (потери) сравнимо
Разрывное усилие провода, не менее (UTS, RTS)	Н	101 400	107 700	6,2%	прочность выше, а значит выше надежность линии, меньше риск аварийного отключения подачи электроэнергии.
Допустимое напряжение проводника при максимальной нагрузке	daH / мм²	13,8 40% от UTS (RTS)	18,3 45% от UTS (RTS)		Допускаются весьма существенно большие механические нагрузки на провод, выше надежность и безопасность линии.
Допустимое напряжение проводника при среднегодовой температуре	daH / мм²	7,7 25% от UTS (RTS)	12,2 30% от UTS (RTS)		
Модуль эластичности (упругости) провода	daH / мм²	7 800	7 500	-3,8%	Большая несущая способность линии, меньше вероятность обрыва провода, снижение аварийности линии.

Температурный коэффициент линейного удлинения	10-6 / °C К	19,6	12,0	-38,8%	Меньше температурное удлинение провода, обеспечивает существенно меньшие стрелы провиса при нагреве, выше надежность и безопасность линии.
Мак рабочая температура поверхности провода	°C	150	210	40,0%	Существенно шире диапазон рабочих температур - резерв по пиковой токовой нагрузке в сети, возможность передачи дополнительной энергии, выше энергоэффективность линии, запас по аварийному отключению.
Допустимый температурный нагрев в аварийном режиме (при перегрузке линии по току)	°C	такой температурный режим не допускается	230		
Длительно допустимый ток при рабочей температуре провода 150 °C	А	919	1068	37,5%	Пропускная способность линии значительно выше, возможность дополнительных присоединений как со стороны генерации, так и со стороны потребителей, снижение затрат на строительство дополнительных ВЛ, экономия капитальных затрат, получение дополнительной прибыли.
Номинальный, длительно допустимый ток при максимальной рабочей температуре провода 210 °C	А	в таком температурном режиме не работает	1 264		
Длина провода на транспортном барабане при поставке	м	2000 Standard	до 4200	110%	Возможность оптимизации СМР, экономия на сцепной арматуре (логистике, доставке), снижение капитальных затрат.

Анализ боевых и оперативных возможностей образцов представленного провода, показал, технологический отрыв продукта Ламифил – провода марки **GZTACSR 265** и вывел его в претенденты, за счет конструктивных и эксплуатационных преимуществ, среди них – более высока прочность при меньшей массе, существенно выше (на 37,5%) пропускная способность при прочих, практически одинаковых параметрах.

Ценовое предложение по поставке провода марки **GZTACSR 265** и инженеринговому сопровождению работ по монтажу провода марки **GZTACSR 265** – приемлемо, и укладывается в сформированный бюджет проекта.

Выводы:

Воздушная линия на основе провода марки **GZTACSR 265** является идеальной для определения корреляции между ее потребной нагрузочной способностью и высокой предельной нагрузкой в реальном времени при управлении сетью в дни с активным действием ВЭС и/или потребителей ее энергии.

Ценным призом победителю стал контракт с **АСПМК-519** на поставку в 2018 году почти 104 километров провода марки **GZTACSR 265** и его применение в проекте вывода электрической мощности от ВЭС «Астана EXPO-2017».

Реальные действия в Акмолинской области

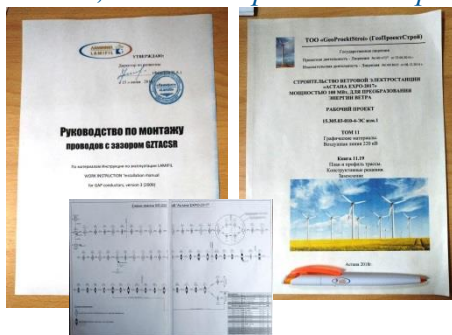
В боевом походе по сооружению высоковольтной воздушной линии электропередачи, от ВЭС «Астана –EXPO 2017» до ее точки врезки, и ее врезка, в воздушную ВЛ 220 кВ ЦГП-ПС Шығыс, участвовала оперативная бригада ТОО Мехколонна 13. По сути, в Казахстане, на текущий момент, она является авангардом (*от фр. avant-garde — передовой отряд в военном деле*) по части опыта в обращении с современным оружием – неизолированными инновационными проводами типа GAP и типа ACCC®, *о последнем, также рассказала наша статья в №1(64) журнала за 2018 год.*

На объекте строительства, со стороны производителя провода – Ламифил, а также и от производителя арматуры – компании PLP Belos, присутствовали технические военные наблюдатели, еще раз подтвердившие опыт и квалификацию местных специалистов.

План сражения – опоры по трассе, спецпереходы преодоления заграждений, подходы и врезка в линию обороны, был разработан подетально в Астане, компанией ТОО ГеоПроектСтрой (GeoProetStroi), прекрасно знающей местные климатические и природные условия.

и на полях Булаксайского сельского округа.

«Устав, План и оперативная карта».



«Боевая техника»



«Склад вооружения и боеприпасов».



*«Допуск на режимный объект» - паспорт Ламифил с гарантиями производителя на изделие - 5 лет
Конкурс:
«Колючка»,
«Неполная сборка (и разборка) автомата»,*

разделка и подготовка проводника для установки и опрессовки анкерных натяжных зажимов.



*Контроль размеров
Качество соответствует требованиям норм.*

«Спецназ на полосе препятствий», грязь, снег, солнца нет, но мужская работа выполняется.



далее

«Взятие высоты».

подвеска, предварительное вывешивание и надежный крепеж провода на опорах.

Контроль со стороны «военных» наблюдателей,

подтверждающих срок эксплуатации – 50 лет.



Готово,
ПОБЕДА - можно запускать лошадей.



Что же,
в итоге - это еще один,
свершившийся современный проект
в энергетическом секторе Казахстана, о
котором всем участникам можно говорить
с гордостью.

Вместо эпилога

Казахская народная сказка

Разум, Наука и Счастье поспорили между собой: кто из них лучше, кто сильнее? Решить сами они не смогли и пошли к биям, чтоб те их рассудили.

Бии сказали так, обращаясь к Счастью:

– Ты, Счастье, изменчиво и неразборчиво, часто появляешься там, где не надо; осчастливишь человека, заставишь его волноваться, страдать, а потом покинешь. Познакомься лучше с Разумом, будешь долго жить.

– А ты, Наука, – сказали бии, – сильна во всем мире. Ты можешь заставить черный камень расплавиться, сверкать на весь мир, иногда делаешь что-то из ничего, многое превращаешь в ничто. Ты можешь и создавать и разрушать. Познакомься и ты с Разумом, тогда долго проживешь в почете.

Разуму судьи сказали:

– Нет в мире лучшего друга у человека, чем ты. Но когда человек в гневе, ты появляешься и исчезаешь, уступив место злу. Возвращаешься лишь тогда, когда зло уже сделало свое дело. Ты принимаешься исправлять его ошибки, но не всегда тебе удается это сделать. Если бы ты с самого начала не покидал человека, то зло не заняло бы твое место.

Обращаясь ко всем, судьи сказали так:

– Ты, Разум, будь человеком, ты, Наука, будь конем, а ты, Счастье, – кнутом. И если вы соединитесь, то людям будет хорошо (светло и тепло).

Разумная, основанная на современной науке, политика создания ВЛЭ с применением проводов нового поколения, несмотря на более высокую их стоимость, экономически целесообразна и вполне оправдана высокими техническими и эксплуатационными показателями вновь построенных или подвергшихся реновации, линий с одновременным решением вопросов надежности в поставке электроэнергии потребителям.

Сегодня, специалистам-энергетикам приходится сталкиваться с большим количеством разнообразных технических задач, ранее даже не ставившихся, решить которые возможно только путем прямого взаимодействия с разработчиками и производителями электросетевого оборудования, знающими досконально тонкости своих инновационных решений – современных продуктов.

ООО «Ламифил»

г. Углич, Россия.

тел.: + 7 (499) 346-2103

e-mail: info@lamifil.su

www.lamifil.su