

А.Джигурда. История общения АЗЛК с фирмой Эльсбетт.

Дивный дизель, который жрет ВСЕ. С разрешения автора статьи.

То, что я знаю про эту фирму и ее технологии, информация в основном десятилетней давности. Так что прошу не судить мой рассказ строго тем, кто хорошо знает немецкий и сможет что-то добавить или уточнить, забравшись непосредственно на сайт фирмы <http://elsbett.com/>.

1990 году на "Эко-ралли" Москва-Рига шедший вне зачета автомобиль "Москвич-2141" без особого напряжения "привез" рекордно низкий расход топлива в 2,69 л/100 км (официальный призер на какой-то малолитражке израсходовал более 3 л/100 км пробега). Секрет этого результата состоял в том, что этот автомобиль был оборудован лицензионным дизелем "Элко", массовое производство которого предполагалось в максимально короткие сроки развернуть по конверсии на "Курганмашзаводе" (известном производителе не только прицепов к легковушкам, но и новейшей на тот момент БМП-3).

"Эльсбетт Конструкция" (ныне ЭЛЬСБЕТТ АГ) - это маленькая частная немецкая фирма, расположенная в маленьком городке Хилполтштайн в Баварии (в 30 км южнее Нюрнберга) и носящая статус исследовательского центра тепловых двигателей. Основана она была в середине 60-х годов Людвигом Эльсбеттом - совершенно легендарной личностью, заслуги которой перед мировым дизелестроением можно смело ставить на второе место, сразу после самого Рудольфа Дизеля. Насколько я в курсе, именно Людвиг считается изобретателем хрестоматийного двухтактного дизеля со встречно движущимися поршнями (который разрабатывался для дальних бомбардировщиков Юнкерса), принцип действия которого уже после войны был реализован в наших танковых двигателях Харьковского производства. И уж точно - изобретателем дизельного двигателя с пленочным смесеобразованием, ставшего визитной карточкой фирмы МАН. Собственно, вырученные за свои многочисленные патенты деньги и позволили Людвигу в конечном итоге уйти с этой фирмы и открыть свое собственное дело, продолжив поиск путей совершенствования дизельных двигателей с непосредственным впрыском. Впоследствии, когда выяснилось, что разработанные с применением изобретенного им же нового рабочего процесса "Дуотермик" (как он сам его назвал) дизели оказались способны без проблем переваривать в качестве моторного топлива нерафинированные масла растительного происхождения, он начал серьезные исследования и в этом направлении с целью поиска оптимального решения глобальной мировой проблемы - отказа от применения топлив минерального происхождения на транспорте и перевода его энергетики на полностью замкнутый, "дружественный к окружающей среде" цикл. Мне в свое время посчастливилось не только поработать с этой фирмой, но и в 91-м году побывать на ней самой в составе делегации представителей АЗЛК и упомянутого "Курганмашзавода". Кстати, на тот момент на всей фирме Эльсбеттов работало всего 72 человека, включая сыновей Людвига, которым он к тому времени передал практически все дела фирмы - Гюнтера и Клауса. Первый - конструктор, взявший на себя техническую политику фирмы, второй - экономист, который взял на себя всю коммерцию, маркетинг и связи с зарубежными партнерами. Старик Людвиг в числе прочего прочел нашей (совершенно обалдевшей от этого) делегации двухчасовую лекцию, в ходе которой рассказал о своих последних фантастических проектах освоения Крайнего Севера - строительства башен-мегаполисов (не то в нашей тундре, не то вообще плавающих в Северном Ледовитом океане - уже точно не помню), а заодно признался, что в юности его как магнитом тянула наша Сибирь, и он серьезно подумывал о том, не перебраться ли ему жить из Германии в Россию. В общем, Чудак - да и только. Созданная же им фирма живет за счет того, что торгует своими патентами (и обеспечивает техническую поддержку их внедрения у заказчиков), а так же имеет небольшое, но хорошо оснащенное экспериментальное производство, которое обеспечивает опытными образцами ее саму и дает дополнительный доход от их мелкосерийного производства на сторону. Собственно коммерческим производством дизельных двигателей фирма не занимается. Первое время фирма занималась совершенствованием и переводом на свой цикл "Дуотермик" уже серийно выпускаемых дизелей (с заменой их поршневой группы, головки цилиндров и топливоподающей аппаратуры на узлы собственной разработки). Потом, накопив соответствующий опыт, к концу 70-х годов разработала двигатель собственной, полностью оригинальной конструкции. В его основу легли едва ли не десятки патентов, увязанных в единые логические цепочки, обеспечившие этому турбодизелю просто исключительные показатели. Этот маленький трехцилиндровый дизель "Элко" модели 3.82.92Т (через точку зашифрованы число цилиндров/ диаметр цилиндра/ ход поршня и наличие турбонаддува) рабочим объемом 1,45 л. при весе 137-140 кг и весьма компактных размерах выдавал в зависимости от настройки топливоподающей аппаратуры 82-95 л.с. при 4500 об/мин и 15-16 кгм крутящего момента при 3000 об/мин, при минимальных расходах топлива в пределах 150-160 г/л.с.ч по нагрузочной характеристике, весьма умеренном уровне шума и удовлетворении всем действующим нормам токсичности. Подобные удельные показатели, конечно, уже достигнуты некоторыми современными серийными дизелями, устанавливаемыми на легковушки, но тот-то дизелек появился более 20 лет назад! И при этом оказался вполне доведенным (и доводимым), демонстрируя поистине немецкую надежность. С ним легковушки настолько же улучшали свои экономические показатели по сравнению с тогдашними вихрекамерными дизелями, насколько сами эти дизели были экономичнее бензиновых двигателей. При этом он действительно мог использовать в качестве топлива любую солянку, в том числе с содержанием бензина до 20 % (движок в принципе может работать и на чистом бензине, но при этом требует доработки конструкции с целью исключения образования паровых пробок в топливных магистралях и введения принудительной смазки топливоподающей аппаратуры), керосин, котельное топливо (пока оно еще жидкое), а также практически любые растительные масла, включая нерафинированные, вплоть до прогорклого и отработанного фритюрного, а также смеси всего этого в любых пропорциях. Что любопытно - при единой настройке топливоподающей аппаратуры эффективные показатели двигателя при работе на солянке и растительном масле действительно очень близки, а токсичность выхлопа на растительном масле - даже заметно ниже, на что (по результатам исследований) положительно влияло наличие в его составе уже химически связанного кислорода и полное отсутствие серы.

Стоит кратко рассказать о конструкции этого необычного двигателя (см. картинки на упомянутом сайте). Тем, кого экскурсии "в железо" не увлекают, могут смело пропускать этот длиннющий абзац, запомнив лишь то, что этот движок не нуждался не только в особо качественной солянке (в отличие от современных легковых "директ-дизелей" с прямым впрыском топлива в цилиндр), но и в антифризе, поскольку не имел традиционной жидкостной системы охлаждения (на основании чего многими журналистами причислялся к первым серийным из числа так называемых

"адиабатных", хотя, это было не совсем верно). Неординарность конструкции этого двигателя подчеркивало уже то, что Эльсбетт принципиально сделал его трехцилиндровым (что впоследствии сыграло свою роковую роль в его судьбе). По сравнению с четырехцилиндровым того же рабочего объема трехцилиндровый получался с лучшей термодинамикой рабочего процесса (чем цилиндры меньше - тем больше тепловые потери и хуже условия для протекания дизельного рабочего процесса, особенно при непосредственном впрыске топлива в цилиндр). Вдобавок он отличался меньшими мехпотерями, получался компактнее, проще, дешевле (в конце концов, три форсунки всегда дешевле и надежнее четырех). Кроме того, именно три цилиндра с их взаимно не перекрывающимися фазами выпуска (двигатель - четырехтактный) - идеал для высокого турбонаддува, примененного на этом двигателе. Применение очень короткого и жесткого чугунного блока цилиндров и перенос части маховой массы двигателя на передний носок коленчатого вала (там устанавливался дополнительный маховик) позволили при столь диком уровне форсировки добиться надежной работы чугунного (!) коленчатого вала (опять же более дешевого в производстве). Камера сгорания располагалась в поршне, в которую при сжатии вытеснялся закрученный в цилиндре на такте впуска воздух и под углом, по касательной к образуемому в этой камере вихрю впрыскивалось грубо распыленное (как и в обычных вихрекамерных дизелях) топливо. По замыслу Эльсбетта, в фазе сгорания раскаленные газы в такой камере сгорания перемешивались и стягивались к ее центру, оставаясь отделенными от ее стенок теплоизолирующей прослойкой воздуха, не участвовавшего в процессе горения (за счет высокого наддува даже на номинальном режиме этот воздух загонялся в цилиндры с большим избытком). Так оно происходило на самом деле или не так - факт, что вопреки традиционному опыту дизелестроения двигатель с таким рабочим процессом работал и при том выдавал заявленные (очень достойные на любом фоне) характеристики. Поршень был составным, крейцкопфным - он имел отдельную алюминиевую юбочку-направляющую, нацеленную на концы поршневого пальца, и чугунную головку, опирающуюся на этот палец двумя собственными трапецевидными бобышками, располагающимися непосредственно на доньшке глубокой камеры сгорания. Применение сплошного борированного поршневого пальца вместо традиционного полого нитроцементованного обеспечивало необходимую работоспособность всех шарниров поршневой группы в столь форсированном двигателе. Опять же, шатун запатентованной конструкции с дополнительным ребрышком-перекладкой обеспечивал оптимальное перераспределение нагрузки на вкладыши коленвала, в итоге надежно работавшие при совершенно запредельных (для обычного двигателя) нагрузках. Пояс поршневых колец (предварявшийся непривычно узким "жаровым поясом") располагался в отдельной чугунной же юбочке головки поршня, разгруженной от боковых сил и связанной с доньшкой поршня посредством тоненькой, обточенной изнутри перемычкой. Все это обеспечивало минимальный вес поршневого комплекта и позволяло избежать перегрева поршневых колец при работе двигателя на самых форсированных режимах и их закоксовывания - при работе на растительном масле. При этом сами форсунки были штифтовыми (и это - на "директ-дизеле"), с одним центральным соплом диаметром 1 мм, засорить или закоксовать которое даже нашей соляжкой или растительным маслом было просто физически невозможно. Отчасти желание упростить и удешевить конструкцию двигателя и снизить его вес, а отчасти - обеспечить его работоспособность на всяком "некондиционном" топливе и не связываться со сложной подготовкой производства у поставщиков комплектующих побудили Эльсбетта отказаться от ныне традиционного навесного ТНВД распределительного типа и перейти к более "кондovому" ТНВД с отдельными плунжерными секциями, встроенными прямо в головку цилиндров и приводимыми в действие безо всяких дополнительных коромысел непосредственно от дополнительных кулачков валика ГРМ. При этом торчащие из головки секции ТНВД удалось связать с форсунками очень коротенькими (и одинаковыми по длине) топливопроводами, что также по шерсти любому быстроходному дизелю. Всережимный регулятор оборотов двигателя и регулятор угла опережения впрыска с индивидуальными центробежными механизмами располагались прямо под крышкой головки цилиндров и с ведущими к плунжерным секциям поводками чем-то сильно напоминали швейную машинку Зингера. Беглый взгляд под эту крышку вызывал в памяти сакраментальную фразу "Нет, Чебурашка, здесь мы нич-чего делать не будем", но если разобраться - ничего особо сложного в самом этом регуляторе и его настойке не было (по крайней мере, на фоне нашего древнего двухтактного ЯМЗ-204 с его насос-форсунками с первых, еще капотных МАЗов). Как уже упоминалось, двигатель был уникален и тем, что не имел традиционной системы охлаждения. То есть примитивнейшая рубашка охлаждения вокруг верхней зоны слитых друг с другом цилиндров имела, но подавался в нее не антифриз, а то же самое моторное масло от дополнительной секции маслоснасоса (ее производительность была точно такой же, как и секции, работающей на смазку). Чугунная головка цилиндров этой рубашки, как таковой, вообще не имела, но имела отдельные сверленные каналы, проходящие мимо гнезд форсунок и межклапанных перемычек и выходящие в общий продольный сверленный канал - коллектор, из которого нагретое в двигателе масло отводилось к маслораспределителю с термостатом. Последний направлял это масло на слив в картер - или напрямую, или через небольшой масляный радиатор, размерами примерно в половину от радиатора традиционной жидкостной системы охлаждения (освободившейся половины аккурат хватало на размещение интеркулера - промежуточного охладителя нагнетаемого турбокомпрессором воздуха). От этого же маслораспределителя поворотом золотника запитывался и радиатор системы отопления салона. Высокий турбонаддув и масляное охлаждение двигателя позволили по принципу "клин клином вышибают" решить проблему обеспечения надежности прокладки, уплотняющей газовой стык. Эльсбетт попросту выкинул ее из конструкции, прижав подшлифованную головку прямо к блоку. Незначительные неплотности газовой стыка не играли здесь уже никакой роли и быстро закоксовывались, а по периметру стык рубашки охлаждения уплотнялся отдельной, утопленной во фрезерованный паз прокладкой (как известно, в дизелях "Штайер" эта проблема была столь же радикально решена лишь с переходом на моноблочную конструкцию). Форсунки, выходящие в цилиндры под углом, оставляли место только для двух клапанов на цилиндр, но в принципе и этих двух оказывалось вполне достаточно (а зачем зря усложнять двигатель, если он и так выдает нужные характеристики). Правда, диаметр этих клапанов был увеличен до максимума - перемычка между седлами клапанов имела толщину всего 1 мм. В ответ на вопли "нормальных" двигателистов ("она же треснет!!!") Эльсбетовцы спокойно объясняли, что эта перемычка действительно дает трещину при первом же запуске, но в дальнейшем эта трещина в тело головки не распространяется и на работоспособность двигателя никак не влияет. Кулачок впускного клапана был снабжен дополнительным выступом, немного приоткрывающим этот клапан в конце фазы выпуска

отработанных газов и вновь почти закрывающим его в ВМТ, чтобы по нему не саданул поршень. Таким образом увеличивалось перекрытие фаз газораспределения, способствующее дополнительному охлаждению выпускных клапанов и межклапанных перемычек за счет принудительной продувки цилиндров нагнетаемым турбокомпрессором воздухом (правда, насколько я в курсе, со временем организацию этой дополнительной продувки Эльсбетовцы сочли излишней). Привод клапанов осуществлялся напрямую от расположенного в головке распредвала (как и в двигателях наших "Самар"), приводимого от коленчатого вала двигателя зубчатым ремнем с одним дополнительным натяжным роликом. Этим же ремнем приводился и маслоснасос, расположившийся (с прикрученным прямо к нему большим сменным масляным фильтром) сбоку на блоке цилиндров вместо привычной водяной помпы. Первые образцы этих двигателей (судя по самым старым их чертежам) снабжались дополнительным балансирным валом, протыкающим тот же самый маслоснасос (и компенсирующим неуравновешенный момент от сил инерции первого порядка трехцилиндровки). Однако, вскоре Эльсбетт выкинул его из конструкции, видимо, убедившись, что его применение мало влияет на виброактивность такого двигателя и решение этой проблемы - в самой грамотной адаптации его на автомобиле. Интересно, что турбонаддув на двигателе был нерегулируемым (и это при его избыточном давлении на режиме номинальной мощности на уровне не десятых, а 1,2-1,4 атм !). Понятно, турбокомпрессор без регулятора (байпаса) и дешевле, и надежнее, чем с таковым (еще Генри Форд заметил, что в автомобиле вполне надежны только те детали, которых нет). Надо признать, при всей своей оригинальности и исключительных характеристиках этот двигатель имел минимальное количество деталей и по своему устройству был функционален и прост, как автомат Калашникова, вызывая прямые ассоциации с рядовым советским тракторным дизелем. Причем, на фоне последнего, с точки зрения требований к точности и самой технологии изготовления отдельных деталей, он тоже не являлся из себя ничего экстраординарного, и лишь (как всякий высокофорсированный турбодизель) допускал меньшую свободу обращения с собой в эксплуатации и начальной сборки из брака. Кстати, его требования к качеству моторного масла тоже не отличались сверхъестественностью - завезенные в СССР в восьмидесятых годах образцы этого двигателя вполне обходились даже "камазовским". Так же нужно отметить, что без турбонаддува этот двигатель развивал всего около 40 л.с. и имел намного худшие экономичность и токсичность выхлопа. Высокий турбонаддув являлся из себя неотъемлемое звено в концепции этого двигателя.

Эта модель (3.82.92T) была основной в производственной гамме опытного производства фирмы - таких двигателей производилось штук 350-400 в год. Часть их шла на опытные работы самой фирмы или расходилась по самым различным заказчикам, желающим адаптировать эти движки на своих автомобилях или различных стационарных установках. 50 штук шло на переоборудование дизельных Мерседесов-190, которые затем по цене, вдвое большей первоначальной, уходили заказчикам, по тем или иным соображениям пожелавшим уже сейчас ездить на "нормальном" автомобиле, но находящимся в максимальной гармонии с окружающей средой. То есть не потребляющем минерального топлива (даже опосредованно) и не создающим никакого "парникового эффекта", - поскольку предполагалось заправляться исключительно растительным маслом, содержащим углерод, ранее усвоенный растениями из той же атмосферы. Видимо, и в картер двигателя предполагалось лить исключительно известную французскую суперсинтетику, вырабатываемую из того же растительного масла и сливая ее отработку в тот же топливный бак :)). Вдобавок - никакого периодически меняемой гадости, именуемой антифриз. В общем, чистый замкнутый цикл. Среди покупателей таких Мерсов было много знаменитостей, озабоченных охраной окружающей среды (запомнил только Бриджит Бардо). Их охотно брали различные экологические организации и коммуны, а также активисты партии "зеленых". Кстати, в самой Германии эти автомобили было очень популярно арендовать на время предвыборных кампаний политиками, желающими поднабрать голоса тех же "зеленых". Оставшаяся пара сотен штук этих двигателей уходила на производимые фирмой малые энергетические установки (дизель-электростанции и дизель-теплоэлектростанции), которые шли просто на-ура (даже по ценам мелкосерийного производства) в Бразильской сельве и других подобных местечках, куда жидкое топливо приходилось забрасывать "Сеснами", словно на Чукотку. А с "Элко" - никаких проблем (помимо того, что экология - для многих дело принципа). Вышел за околицу, пнул первую же масличную пальму, собрал, выжал, отфильтровал - и дизель опять молотит. Фирма гарантировала моторесурс двигателя до капремонта в составе стационарной установки 20 000 часов (3,5 года непрерывной работы), а на легковом автомобиле - 200 тыс.км пробега (при этом на самой фирме нам показывали старенький Мерс, на котором, как уверялось, такой полуторалитровый движок прошел без капремонта уже 450 тыс. км).

На самой фирме все ее автомобили были (естесно :)) оснащены ее же дизелями (даже на БМВ Гюнтера стояла экспериментальная V-6 со сварным стальным блок-картером, мощностью за 150 л.с.) и заправлялись исключительно растительным маслом (их выхлоп характерно пахивал пончиками). Тут не было никакой принципиальной показухи - для многих будет откровением, но в Европе это **ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЕШЕВЛЕ**, чем ездить на солярке (если только не покупать это масло уже расфасованным, в супермаркетах). Например, в тот момент в Германии солярка на АЗС со всеми своими налогами стоила в районе 1,04 Dm за литр, в то время как цистерну рапсового масла на маслостанции можно было прикупить по цене 0,7 Dm за литр и слить в цистерны собственной АЗС на территории фирмы, а в дальних поездках вместо канистр просто кинуть в багажник пару упаковок халаяного масла с просроченным сроком хранения из того же супермаркета (кстати, реакция окружающих на то, чем эти идиоты-русские дозаправляют свой Мерс, по словам побывавших там наших испытателей, была просто потрясающей :)). Местным же фермерам литр этого рапсового масла обходился по себестоимости - с учетом правительственных дотаций где-то в районе 0,55 Dm за литр. С гектара немецкому фермеру при своем европейском климате и высоком уровне агротехники удавалось снимать до 1200-1500 л. масла. Причем, поскольку лучше всего это масло хранится в самих семенах, фермер мог его вырабатывать на своей же маслостанции понемногу, по мере потребности. Кстати, это позволяло фирме на полном серьезе развивать и всю продвигать идею создания энергонезависимых фермерских хозяйств. Стоит фермеру поставить по такому движку на дизель-генератор в подвале, свою легковушку, трактор, комбайн и грузовичок, засеять пару-тройку лишних гектаров рапсом (в порядке необходимого севооборота) и завести собственную маленькую маслостанцию - и готово. Масло - на рынок - в топливные баки, жмых - на корм скоту, полям - необходимый севооборот (рапс, введенный в севооборот, эффективнее всех остальных бобовых восстанавливает плодородие истощенных почв и помогает поднять их урожайность при возможности

резкого сокращения использования минеральных удобрений). При желании можно даже обрезать идущие к ферме провода и вообще плевать с высокой колокольни на то, что там вытворяет Хуссейн в своем Персидском заливе, и как на это реагируют американцы. Да и на свое собственное правительство, если оно начнет хихичить с налогами на энергоресурсы или не будет предпринимать должных мер по обузданию аппетитов национальных энергетических монополий. Подсчитали, что достаточно засеять этим рапсом хотя бы то, что уже непригодно для ведения нормального сельского хозяйства после Чернобыля, чтобы обеспечить весь транспорт бывшего СССР биотопливом (учитывая, что в масло радиация не переходит, целиком оставаясь в жмыхе). А всего 10 процентов площади Африки, засеянные масличной пальмой, позволили бы закупорить все нефтяные скважины мира, работающие на это самое моторное топливо. Что происходит, если терпит крушение супертанкер с нефтью? Экологическая катастрофа, порой регионального масштаба. Что произойдет, если такую же катастрофу потерпит супертанкер с растительным маслом? Да ничего, только волны улягутся и на какое-то время от такой кормежки в морской воде резко увеличится количество биопланктона. Причем, это - не фантазии, а результат серьезных исследований, проведенных по заказу той же "Эльсбетт Конструкция". В качестве наглядной демонстрации этого в топливной лаборатории фирмы стоял большой аквариум с рыбками, куда выплескивались пробы такого моторного биотоплива. Рыбки были не против. Пытаться воспроизвести этот опыт, выплескивая в свой домашний аквариум солянку, фирмачи никому не советовали.

Переход же к такой новой транспортной энергетике, по мнению фирмы, возможен предельно децентрализованно, без необходимости создания каких-либо новых суперинфраструктур. Ведь ее дизели в принципе способны потреблять ту же самую смесь нефтепродуктов ШФС (широкого фракционного состава), которая идет на выработку различных сортов моторного топлива в настоящее время, а дальнейший переход на использование биотоплива может происходить сколь угодно малыми темпами, без какой-либо привязки потребителей к какой-то новой топливозаправочной сети (а само производство такого биотоплива не требует создания каких-либо высококонцентрированных и высокотехнологичных производств). Просто, катаясь на в принципе совершенно обычном (разве что предельно экономичном) автомобиле, в один прекрасный день Вы вдруг обнаруживаете, что на ближайших АЗС появились колонки и с этим самым биотопливом, годящимся и для Вашего автомобиля. А если, к примеру, зимой это биотопливо начнет "давать дуба" - в конечном итоге можно продолжать ездить и на традиционном, пожизне, пока наконец не придумают, как справиться и с этой проблемой. Кончилось по пути топливо - не беда, плеснет какой-нибудь добрый человек из своей канистры. Это Вам не не метанол нюхать и не жидкого водорода из криогенной колбы плеснуть :)). Кое-кто вспомнит, что колонки с "РапсОлем" давно уже появились в той же самой Германии, и заправляются на них автомобили с самыми обычными существующими дизелями. Это действительно биотопливо, но это - синтетика, эфир, вырабатываемый из рапсового масла, а не само масло. Процесс выработки этого топлива (этирификации) организуется в химических реакторах с катализатором - метилгексаном. Это серьезное химическое производство с собственными дополнительными энергетическими потерями, заметно уменьшающими общий КПД замкнутого энергетического цикла. На выходе этого производства помимо собственно моторного топлива имеется большое количество побочного продукта - глицерина. Можно ли его будет куда-то пристраивать миллионами тонн - честно говоря, не знаю. Как и не уверен, что экологические характеристики этого метилэфира столь же высоки, как и у исходного растительного масла. Что от случайно упавшей с моста в речку автоцистерны с таким "биотопливом" рыба в ней не начнетдохнуть точно так же, как и от обычной солянки.

А теперь прикиньте, что такое интересы крупных нефтяных монополий и их роль в мировой политике (и - интересы политиков, желающих самостоятельно повертеть нефтяной краник как рычаг давления на развивающиеся страны), - и станет ясно, откуда столько драматизма и противоречий в судьбе этой технологии "Эльсбетт", и каков клубок затрагиваемых ею различных интересов.

С одной стороны, продвижение этой технологии (влекущей децентрализацию и демополилизацию производства моторного топлива) никак не может устраивать "глобалистов", те же крупные нефтяные монополии (которые отнюдь не торопятся переквалифицироваться в аграрные) и тех же американцев (вспомните судьбу "бразильского проекта" - на деле мало кто в курсе, что помимо перевода двигателей всех легковушек на спиртовое топливо там существовала параллельная государственная программа дизелизации всего коммерческого транспорта по технологии "Эльсбетт"). С другой стороны - состоявшийся в свое время визит представителя администрации президента США Дж.Буша непосредственно на "Эльсбетт Конструкция" в Хилполтштайн с целью обсуждения энергетических, экологических и социально-политических аспектов переключения колумбийской кокаиновой мафии на бизнес по производству топлива из масличных культур (правда, злые языки утверждали, что это было всего лишь очередным предвыборным трюком). Так-то :)).

В общем, с учетом всего вышесказанного неудивительно, что фирма всеми способами старается где только возможно и как только возможно продвигать свою технологию, но при этом просто категорически, за любые деньги отказывается кому-либо продавать исключительные права на свои патенты (которые затем в чьих-то интересах могут попросту лечь под сукно). Именно поэтому в начале 80-х годов она отказалась от выгодного контракта с немецким же концерном Фольксваген-Ауди, посулившим за исключительное право обладания ее патентами 50 000 000 не то Dm, не то даже баксов. А в 1988-м - всего за 4 500 000 Dm (причем, в рассрочку, хотя и с роялти - последующей небольшой платой за каждый произведенный двигатель в течение определенного времени) - согласилось предоставить Советскому Союзу права на использование всех своих патентов, все ноу-хау технологии производства своих дизельных двигателей и всяческое содействие в организации их массового производства.

Вот, решил в продолжение темы просто взять и выложить сюда один занятный документ, не занимаясь почему зря литературной обработкой того, что еще 10 лет назад уже было и так очень популярно и сжато изложено на бумаге.

Немного об авторе этого документа - Куликове Александре Васильевиче. На АЗЛК он пришел в 1975 году, после окончания МАМИ. Работал конструктором в КБ общей компоновки. С конца 1985 по март 1994 года был руководителем Группы перспективных разработок, организованной специально под проект, получивший впоследствии наименование "Истра" (кстати, оно тоже было предложено Куликовым - я тут ни при чем :))). С марта 1994 по август 1995 занимал должность главного конструктора завода. Из-за конфликта с руководством вынужден был уволиться, и ныне успешно

работает в органах по сертификации транспортных средств.

По всем признакам, сохранившийся у меня вариант этой "Информационной записки" (датированной августом 1992 года, но содержащей Примечания, внесенные в ее текст позднее) является копией того, что был в свое время подготовлен Куликовым по просьбе одного из сотрудников наших, как это говорится, "компетентных органов". Впрочем, как рассказывал потом Куликов, никакой реакции с их стороны на эту "записку" не последовало. Сам я запомнил лишь реакцию самого этого "сотрудника". Врубившись в то, о чем идет речь, он почесал свою репу и выдал фразу, смысл которой заключался в серьезных опасениях за жизнь разработчиков этого проекта. "Записка" же писалась и подписывалась не как заводской, а как сугубо частный аналитический документ, поэтому я не считаю, что на возможность его публикации накладываются какие-либо ограничения (тем более, что он - такой давности).

Чтобы почем зря не повторять уже упомянутое в первой части моей "Истории фирмы" и не забивать никому голову разной цифирью, статистикой, сельскохозяйственной технологией и другими малоинтересными фактами, я привожу этот документ в сокращенном виде (сохранив лишь его оглавление, чтобы читатель мог получить общее о нем представление). Сокращенный текст помечен (-//--//--). Однако, три заключительные главы привожу полностью, как есть.

"О РАЗВИТИИ БИОТОПЛИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ".

Информационная записка.

В настоящем документе рассматриваются вопросы, касающиеся развития технологий, ориентированных на потребление в качестве энергоносителей продуктов растительного происхождения.

--//--//--

Приводимые в печати сроки исчерпания нефтяных ресурсов в среднем по мировой нефтедобывающей отрасли составляют от 30 до 80 лет, причем в последнем случае учитываются месторождения континентального шельфа, характеризующиеся высокой стоимостью нефтедобычи - от 170 до 700 \$ за тонну (для сравнения: добыча нефти на Ближнем Востоке стоит от 5 до 6 \$ за тонну). ("Nutzfahrzeug und Energie" ATZ 91 (1998) 2)

--//--//--

Настоящая записка посвящена исключительно использованию в качестве моторного топлива продуктов переработки масличных культур.

1. Сущность проблемы.

Возможность использования растительного масла (далее РМ) в качестве моторного топлива отметил еще Рудольф Дизель, изобретатель одноименного типа двигателя. Им было указано, что в перспективе, когда нефтяные топлива станут дефицитными, РМ будут рассматриваться как достаточно выгодный (в силу возобновляемости) их заменитель.

--//--//--

2. Фирма "Эльсбетт Констракцион".

--//--//--

3. Принципиальная новизна проблемы.

--//--//--

Тот, кто возьмет на себя труд рассмотреть данный анализ, должен отметить, что впервые в истории машиностроения, энергетики и сельского хозяйства эти отрасли рассматриваются в органическом единстве, так, что проблемы и перспективы одной отрасли неразрывно и непротиворечиво связываются с проблемами и перспективами других.

4. Исходные предпосылки для анализа.

--//--//--

При средней урожайности рапса в 12/13 ц/га и содержании масла в семенах 40-45%, гектар сегодня дает 500-600 л масла за урожай. Хорошие хозяйства получают до 21-28 ц/га, что составит от 900 до 1200 л РМ с га.

- Один автомобиль типа "Москвич-2141" с двигателем "ЭЛКО" (Рис. 4.), расходующий в среднем 5 л РМ на 100 км, потребует при пробеге 10 000 км в год 500 л РМ, т.е. 1 га может обеспечить топливом в зависимости от урожайности от 1 до 2 автомобилей;

- Трактор (типа Т-25 с двигателем "ЭЛКО"), обрабатывающий в течении сельхозсезона площадь в 10 га, потребует в год 400-600 л РМ, т.е. 0,5-1 га.

--//--//--

5. Анализ сельскохозяйственной ситуации.

--//--//--

Площадь посевов и урожайность главных масличных культур в республике - подсолнечника и сои - за последние годы практически не изменилась, площади посевов рапса с 1986г. по 1990г. увеличились почти в 3 раза. Расширение посевов рапса объясняется его уникальными биологическими свойствами: эта культура весьма пластична в плане приспособляемости к разнообразным агроклиматическим условиям произрастания, чего нельзя сказать о подсолнечнике и сое. Площади последней в России в перспективе могут быть только незначительно расширены, а подсолнечника - вообще ограничены, что ни в коей мере не относится к рапсу.

--//--//--

6. Основные характеристики и особенности применения биодизельных силовых установок на транспорте, в сельском хозяйстве и в малой энергетике.

Фирмой-разработчиком двигателя "ЭЛКО", кроме основного варианта - двигателя объемом 1,5 л и мощностью 85 л.с., были созданы силовые установки различных типоразмеров. В частности, 4-х литровый трехцилиндровый дизель 136 л.с., предназначенный для тракторов или стационарных установок, шестицилиндровый 6-ти литровый двигатель для грузовых автомобилей, 3-х литровый шестицилиндровый дизель 180 л.с. для легковых машин большого класса. Все они работают по процессу "Эльсбетт", т.е. - многотопливные. Специально для советских заказчиков был разработан и включен в лицензионное соглашение четырехцилиндровый дизель для легковых автомобилей и легких грузовиков мощностью 110 л.с.

6.1. Транспорт.

--//--//--

... Перспективные модели автомобилей АЗЛК с двигателем типа "Элко" по расчетам должны иметь средний эксплуатационный расход топлива на уровне 3л/100 км. Какие преимущества имеет "биодизель" по показаниям токсичности выхлопных газов? Прежде всего, РМ, а следовательно и продукты их сгорания, не содержат, в отличие от дизельного топлива, соединений серы. Серный ангидрид - это главная причина кислотных дождей. В составе РМ в отличие от минеральных топлив нет также и тяжелых металлов...

--//--//--

6.2. Сельское хозяйство.

--//--//--

6.3. Энергетика.

--//--//--

....Отметим, эксперты в области энергетики видят преимущества локальных теплоэлектроустановок не только в сельской местности, но и в крупных городах. Считается, что при этом можно избежать крупных капиталовложений, обеспечить гибкость, независимость работы теплоэлектроснабжения и повысить возможности его регулирования, а также сократить потери электроэнергии и тепла при передаче.

--//--//--

7. Энергетический баланс при производстве и использовании РМ, в т.ч. и в качестве энергоносителя.

--//--//--

8. Экономические и политические аспекты использования РМ как топлив за рубежом.

По данным авторов настоящей записки, проблема РМ как топлив в настоящее время достаточно интенсивно исследуется в следующих странах: Германия, США, Франция, Великобритания, Австрия, Швейцария, Швеция, Китай, Малайзия, Бразилия. В европейских странах акцент делается на экологические свойства "биодизеля" (например, использования рапсового масла как топлива для городских автобусов в Цюрихе; Automobil Revue N23/30.5.1991г. и N2/16.1.1992г.). Понятен интерес к биотопливной технологии в экологических кругах и общинах, политических организациях "зеленых", например "ГринПис". Политики используют привлекательность технологии биотоплива в предвыборных компаниях. (Приложение 2). Представитель администрации Президента США Д.Буша обсуждал в Хиллполтштайне с фирмой "Эльсбетт Конструкция" энергетические, экологические и социально-политические аспекты переключения кокаинового мафии в Колумбии на бизнес по производству топлива из масличных культур.

В настоящее время на европейских рынках розничная цена РМ, например, рапсового в 1,6-2,0 раза выше цены бензина "Супер". Если же учесть более высокую теплотворную способность РМ по сравнению с бензином и увеличенный на 25-30% к.п.д. "биодизеля" типа "ЭЛКО", эксплуатационные затраты в обоих случаях могут быть сопоставимы. Однако более объективное сравнение может быть проведено только при рассмотрении структуры розничных цен обоих продуктов. При этом для бензина (и для дизельного топлива) специфическим является налог на минеральные топлива, а для РМ - та составляющая цены, которая учитывает государственные субсидии маслопроизводящей промышленности. Субсидирование связано с более высокими ценами маслопроизводства в европейских странах по сравнению с мировыми ценами на РМ.

О растущем значении, которое придается в Европе перспективе применения РМ в промышленности можно заключить из введения в действие с начала 1992г. Положения, согласно которому правительства стран Общего Рынка будут субсидировать непосредственно производителей масличных культур: подсолнечника, сои, рапса и сурепицы. Раньше субсидии предназначались маслоперерабатывающим предприятиям. Теперь каждый фермер, например в Германии, за 1га масличных вне зависимости от их предназначения (пищевое или техническое) и вне зависимости от урожая будет получать от федеральных властей порядка 1000 марок в год. Таким образом государство преследует две основные цели: сохранить национальные площади под масличными культурами и не допустить интенсивного, т.е. с применением больших доз удобрений, а стало быть и экологического возделывания этих культур. Таким образом, в случае широкого развертывания биотопливной технологии европейское сельское хозяйство будет располагать значительными посевными площадями под масличными культурами, содержащимися в благоприятном экологическом состоянии. ("АГРАРНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ ИЗВЕСТИЯ" N17/91 Федерального Министра продовольствия, сельского хозяйства и лесов).

Однако, по оценкам экспертов, сельское хозяйство европейских стран при самых благоприятных условиях не сможет обеспечить топливом на базе РМ более четверти своего автомобильного парка. Это связано с высокой концентрацией населения в Европе и высоким уровнем автомобилизации (примерно в 10 раз превышающем отечественный). Здесь расчеты европейских исследователей связываются со странами, обладающими большими территориями, такими как США, Китай, СССР. Дополнительные преимущества - у стран с благоприятными климатическими условиями: Бразилия, Малайзия, страны Африки и Ближнего Востока. (Урожайность масличной пальмы, обычного растения для тропических лесов Бразилии и Малайзии и практически не требующей культивации, в несколько раз превышает урожайность, например, подсолнечника). Укрупненные расчеты показывают, что 1/10 площади территории Африки при создании на них плантаций масличной пальмы было бы достаточно для покрытия всех мировых потребностей в жидком топливе, составляющих ежегодно до 3 млрд.т.

9. Коммерческие и геополитические аспекты внедрения биотопливных технологий.

Развитие биотопливной технологии протекает в конфликтной обстановке, характеризующейся с одной стороны, нарастающими проблемами при использовании нефтяных топлив (исчерпаемость, экология, климат). С другой стороны, в мировом разделении труда, контролируемом развитыми странами, существует определенное политико-экономическое равновесие, которое может быть нарушено с широким развертыванием биотопливной технологии. В данном случае затрагиваются интересы двух крупных деловых кругов западной экономики: крупнейших нефтяных компаний с годовыми оборотами, исчисляемыми многими миллиардами долларов и крупных моторостроительных компаний. Эти структуры могут быть поставлены перед необходимостью перемен, а стало быть, и риском потери прибылей. Кроме того, прогноз широкого развития биотопливной индустрии выводит на ключевые позиции страны и регионы, доселе не имевшие существенного влияния на мировую расстановку сил. (Здесь нужно упомянуть проект "озеленения" Сахары - создание на севере Африки при помощи специальных дождевальных машин рекультивированных площадей для выращивания масличных культур, предложенный и запатентованный фирмой "Эльсбетт Конструкция", которая помимо технической деятельности проводит пионерские изыскания в области биотоплива, экологии и

климатологии.)

О противодействии развитию технологии биотоплива, оказываемом указанными категориями предпринимательских кругов и определенными политическими структурами, говорится в публикациях в бразильской печати (Приложение 2).* В Бразилии осуществляется разработка национальной программы перевода всего дизельного парка на пальмовое масло в качестве биотоплива. Для целей этой программы закуплена лицензия на дизельный двигатель "ЭЛКО", более 200 двигателей "ЭЛКО" пройдут испытания на бразильских автомобилях при использовании для них как топлива пальмового масла. Программа осуществляется под личным контролем Президента Коллора и финансируется из его фонда.**

* - 1.10.92г. США предъявили ультиматум Европейскому сообществу в связи с введенными в Европе в начале 1992г. новыми положениями о субсидировании производства масличных культур, требуя его пересмотра (см. раздел 8 настоящей записки). Утверждается, что эти новые положения приводят к ситуации на рынке масличных культур, когда американские фермеры - производители сои несут убытки в размере 1 млрд.долларов в год (Примечание от 1.10.92г.)

После переговоров американской и европейских торговых делегаций в Брюсселе в октябре и ноябре 1992г. американская сторона предложила проект соглашения, по которому ЕЭС обязано сократить площади под масличными культурами на 15% (вначале от европейцев требовалось сокращение, выраженное в тоннах). Американская сторона объявила, что в противном случае ею будет введена дополнительная торговая пошлина на продажу продуктов сельского хозяйства из европейских стран (200%). Более всего от этого должна пострадать Франция, которая в свою очередь призвала европейские страны ввести ответные санкции против США. Страны ЕЭС, кроме Франции, где в конце ноября проходили антиамериканские акции фермеров, а правительство и парламент считают недопустимыми диктуемые США требования, в принципе готовы принять компромиссный вариант. В противном случае под угрозой будет Генеральное соглашение о тарифах и торговле - ГАТТ.

** - После кампании в средствах массовой информации, длившейся несколько месяцев, бразильский парламент 19.09.92г. проголосовал за импичмент Президента Фернандо Коллора. Его обвиняют в использовании служебного положения в корыстных целях. (Примечание от 1.10.92г.)

В самой Германии фирма "Эльсбетт Констракцион", отказавшись в начале 80-х годов от крайне невыгодного предложения продать все права на свою лицензию крупнейшему автомобильному концерну Фольксваген-Ауди, сейчас испытывает противодействие в распространении своих достижений. В то же время концерн Фольксваген развернул сейчас масштабные исследования по альтернативным топливам, и как одно из важнейших направлений расценивает использование РМ. Исследования Фольксвагена направлены, однако, по пути переработки РМ в эфиромасличные топлива (Приложение 2). Немецкая компания КНД (Клекнер Хумбольдт Дойц), специализирующаяся на автотракторном моторостроении, эксплуатирует на полях опытную партию тракторов с двигателями, работающими на рапсовом метилэфире. Испытания двигателей и транспортных средств, адаптированных к использованию топлив из растительных масел, проводит на своем хорошо оснащенном испытательном комплексе фирма Порше. В этих испытаниях принимают участие, помимо концерна Фольксваген, еще четыре не названные немецкие автомобильные фирмы.

10. Оценка сегодняшней ситуации развития биотопливной технологии в России.

После приобретения лицензии у фирмы "Эльсбетт Констракцион" в 1988г. прорабатывался вариант мелкосерийного производства двигателей на Дмитровском опытно-экспериментальном заводе под Москвой. Из-за отсутствия финансирования и низкого технического уровня завода проект не был осуществлен. В 1991г. Курганский машиностроительный завод, осуществляющий конверсию мощностей и имеющий резервы производственных площадей, совместно с АЗЛК ПО "Москвич" и автомобильным институтом НАМИ создали совместное предприятие с целью подготовки массового производства двигателей "ЭЛКО" для автомобилей "Москвич", тракторов, энергоустановок и другой техники. К финансированию валютной части проекта намечалось привлечь по рекомендации фирмы "Эльсбетт Констракцион" банк "Сити Банк/Сити-корп.", Нью-Йорк. Кредиты в СКВ, необходимые совместному предприятию, составляют по расчетам 195 млн.долларов. Финансирование рублевой части проекта, в первую очередь для продолжения замороженного в Кургане строительства, во многом брал на себя АЗЛК. Однако, жесткая кредитно-финансовая политика, проводимая в РФ в 1992г., лишила завод АЗЛК свободных средств, которые были накоплены в 1991г. и предназначались на развитие. В настоящее время возобновленное в феврале 1992г. строительство в Кургане снова заморожено, а руководство "Курганмашзавода" ведет проработки финансирования проекта с различными коммерческими структурами РФ.

По инициативе АЗЛК с 1991г. начаты первые отечественные разработки биотопливной технологии. В рамках этих работ, проводящихся совместно с институтом НАМИ и Институтом кормопроизводства, а также Гамбургским институтом окружающей среды, разрабатываются технико-экономические обоснования новой биотопливной концепции, моделируются варианты энергоавтономных фермерских хозяйств в РФ, двигатели "ЭЛКО" проходят испытания на отечественных сортах РМ, создаются условия для выбора оптимального сорта рапса в качестве энергоносителя. Со стороны различных аграрных структур, знакомых с проблемой, проявляется повышенный интерес к внедрению у себя биотопливной технологии в том или ином виде. АЗЛК получил уже несколько обращений от сельских хозяйств и фермеров Тверской, Ярославской областей с предложениями участвовать в развитии программы. Развитие биотопливной технологии в России могло бы носить децентрализованный характер. Естественным будет его постепенное распространение из аграрного сектора. Производственной основой новой топливной системы станут передовые сельскохозяйственные кооперативы, фермерские ассоциации, крестьянские хозяйства. Необходимым условием внедрения биотопливной технологии станут научно-практические разработки биотопливной программы и налаживание производства дизельных двигателей, рассчитанных на применение масла в качестве топлива.

В качестве первых шагов необходимо в самое короткое время (1,5-2 года) организовать мелкосерийное производство двигателей по закупленной лицензии "Эльсбетт". Двигатели этого производства, помимо всесторонних испытаний, могли бы быть испытаны как автомобильные и тракторные силовые агрегаты, приводы дизель-генераторов в условиях опытных транспортных, фермерских и крестьянских хозяйств России. Результаты исследовательских работ, начатых сейчас, и опытно-практическая отработка биотопливной технологии в ближайшей перспективе должны лечь в основу Государственной программы по биотопливу. Ее функция - координация и планирование работ в указанном направлении. Следует особо подчеркнуть, что специфика биодизеля в варианте "ЭЛКО" - работа на РМ, ввиду их

низкой пожароопасности, особенно важна для армейской боевой техники. Развитие биотопливной технологии в России, очевидно, будет проходить под влиянием противодействия структур, упомянутых в 9 разделе настоящей записки. Поэтому разработчикам Государственной программы "Биотопливо" необходимо координировать свою работу со службами, ведающими вопросами национальной безопасности и, в частности, ее экономическими аспектами. Куликов А.В. 11 августа 1992г.

Несколько коротких комментариев.

В "крайне невыгодном предложении продать все права на свою лицензию крупнейшему автомобильному концерну Фольксваген-Ауди" фигурировала сумма, минимум раз в семь превышающая среднегодовую прибыль фирмы "Эльсбетт Констракцион" (и то - уже на начало 90-х годов). О многом говорит и тот факт, что концерн пожелал полностью выкупить все права на данную технологию - покупка же обычной лицензии его не интересовала.

Что касается возможности использования двигателей "ЭЛКО" в военных целях - следует отметить, что сами Эльсбетовцы серьезно опасались такого развития событий и считали, что если это произойдет, это может существенно подорвать репутацию их фирмы. Я уже не помню, говорилось ли на этот счет что-либо в лицензионном соглашении, но понятно, что тот же дизель-генератор всегда может рассматриваться как "объект двойного назначения". В данном же случае фактически передавались ноу-хау на технологию производства многотопливных адиабатных высокофорсированных дизелей, в которых вместо экзотической керамики использовался обычный чугун. РМ в "записке" упоминались в плане их высокой пожаробезопасности - они вроде как вообще не образуют взрывоопасных паров. Кстати, тот показанный нам на фирме допотопный "Мерс" с астрономическим пробегом имел одну занятую особенность. Поскольку движок "ЭЛКО" очень короткий, в моторном отсеке перед ним образовывалось много свободного места. Так Эльсбетовцы не долго думая разместили там дополнительный большой топливный бак (что позволяло, раз заправившись маслом из колонки на самой фирме, потом кататься без дозаправки чуть ли не по всей Европе). На вопрос, что будет с этим баком при аварии, Эльсбетовцы только смеялись. Дескать, этот бак отлично амортизирует удар, а выплеснувшееся из него масло скорее что-то погасит, чем загорится само. Странно, но раскаленный выпускной коллектор их почему-то не очень пугал.

Прямая заинтересованность АЗЛК в освоении этих дизелей не была чистой экологической блажью. В начале девяностых планировалось создание в составе объединения еще двух крупных автосборочных производств - универсалов повышенной вместимости (типа "Эспаса") в Сухиничах и коммерческих фургонов-тонников в Красноармейске. Даже после пуска на полную мощность собственного моторного завода в Москве (который, как известно, так и не был запущен), его мощностей оказывалось все равно недостаточно, чтобы обеспечить двигателями все три автосборочных производства (включая головное, в Москве), в случае окончательного отказа от поставок двигателей с ВАЗа и УЗАМа. Имея же в своем распоряжении такой дизель, АЗЛК мог не только серьезно потеснить на рынке "Газель" своим новым фургоном, но и резко увеличить спрос на свои М-2141, особенно в экспортном исполнении, попросту (с помощью такого "чугунного" аргумента) попытавшись сделать свой автомобиль в Европе "визитной карточкой гринписовца" (не у всех же хватает денег покупать "Мерсы" от Эльсбетта по двойной цене) :)).

Но этим планам не суждено было сбыться. В конце 1993 года упомянутое СП (ТОО "Алеко-дизель") на "Курганмашзаводе" окончательно прекратило свое существование.

К сожалению, копии многих документов по этой теме, которые в свое время попадались мне на глаза, в моих архивах отсутствуют. Потом, меня всегда больше интересовала чисто техническая, а не организационная сторона этого дела. Так что многое в этой истории мне уже подзабылось, и восстановить теперь трудно.

В частности, я не могу точно сказать, с чего началась вся эта история закупки Советским Союзом лицензии на производство двигателей модели 3.82.92Т этой фирмы. Сразу этот уникальный двигатель попал в поле зрения специалистов нашего НАМИ (еще в начале 80-х, а, может, и раньше) и в дальнейшем ими делалось все для того, чтобы обосновать перспективность этого направления и необходимость закупки лицензии. Или же на министерском уровне констатировалось, что разрабатываемые в нашей стране малолитражные вихрекамерные дизеля - безнадежно "сырые" и уже устаревшие по своим техническим решениям, и вопрос "малой дизелизации" нашего автопарка целесообразно решать закупкой лицензии на нечто импортное и однозначно более перспективное (сразу с неразделенной камерой сгорания, в поршне). Последнее тоже было вполне в духе советских традиций - вспомнить хотя бы саму историю появления у нас ВАЗа. А уж ЭЛКО всплыл в ходе этой работы. Возможно, присутствовало и то, и другое. В этой связи любопытна заметка А.Воробьева в газете "Деловой Мир/Business World" от 15.12.92г. В заметке рассказывалось о совещании, которое было организовано АО "Конверсия-Лада-Сервис" в стенах Самарского аэрокосмического университета по вопросам дизелизации наших легковушек (на которое съехалось, как пишет газета, полторы сотни специалистов и руководителей автомобильной промышленности, оборонных предприятий и науки). Вот фрагмент этой заметки:

".... Инженеры ВАЗа уже с 1980 года работают над "дизельной" темой. Они три года назад создали дизельный двигатель для трактора К-20, выпускаемого Кировским заводом в Санкт-Петербурге. Сейчас на ВАЗе создается опытно-промышленное производство по выпуску пяти тысяч тракторных двигателей в год.

- Мы ждем партнеров - заявил представитель НТЦ, демонстрируя чертежи двигателя для "Жигулей". - Его рабочий объем - 1,45 литра, мощность 50 лошадиных сил, число оборотов в минуту - 4800. Безнаддувный вариант прошел экспертизу еще в 1984 году".

Представители НАМИ в кулуарных разговорах скептически говорили о проекте ВАЗа и представили проект "двигателя 2000 года".

По словам докладчика, институт вел поиски подходящей конструкции в течение 15 лет. И нашел воплощение своей мечты... в двигателе немецкой фирмы "Елко", который, по мнению москвичей, на голову выше аналогов, хотя и прост в исполнении. Он не имеет электронных устройств, керамических деталей, охлаждается маслом и поэтому отпадает необходимость водяного насоса, радиатора, вентилятора. Три цилиндра обеспечивают мощность в 90 лошадиных сил. Бака солярки хватает на 1200 километров пути.

Москвичи показали участникам совещания не только чертежи, но и натуру: машину с двигателем "Елко", отдельные узлы и детали.

В общем, агитация за проект была сильной - хоть бери и ставь на конвейер. Но при тщательном рассмотрении оказалось: предложение НАМИ - журавль в небе.

Дело в том, что Миннаука в свое время выделило два с половиной миллиона долларов на закупку лицензии у фирмы "Елко". Но чтобы получить право на производство мотора, нужно перевести фирмам еще около миллиона немецких марок. А этих средств в настоящее время ни у кого нет. Кроме того, конструкция требует доработки, приспособления к нашим условиям. Вот и оказалось: пока выбирать-то не из чего...."

В общем, так или иначе, но именно специалисты НАМИ в середине 80-х рекомендовали закупку лицензии на производство двигателей ЭЛКО, чему предшествовали проведенные этим институтом анализ конструкций и сравнительные испытания нескольких импортных "малых" дизелей, считавшихся перспективными (включая небезызвестный "Штайер"). По удельным массогабаритным показателям, удельным расходам топлива, нетребовательности к качеству топлива и минимальной общей сложности конструкции (минимум деталей, фактическое отсутствие системы охлаждения, как таковой) ЭЛКО оказался вне конкуренции. Следует также учесть, что по всем тогдашним прогнозам качество нашей (да и зарубежной) солярки к 2000-му году должно было заметно ухудшиться ("утяжеление" по фракционному составу и снижение цетанового числа). Двигатель удовлетворял всем действующим на тот момент нормам токсичности выхлопа. Причем, как показало все дальнейшее развитие автомобилестроения, подобный высокофорсированный турбодизель с неразделенной камерой сгорания и интеркулером - единственный тип двигателя внутреннего сгорания, который при работе на традиционном топливе нефтяного происхождения удавалось вписать в жесткие перспективные нормы токсичности без применения нейтрализаторов, содержащих драгоценные и редкоземельные металлы. Единственным серьезным минусом этого двигателя была отмечена "повышенная виброактивность" трехцилиндровки, не имевшей каких-либо уравнивающих механизмов. Кроме того, как показали испытания, его надежный пуск без применения предварительного разогрева обеспечивался при температурах не ниже где-то (-15) град.С. Фирма же принципиально отказывалась хоть сколько-нибудь портить рабочий процесс двигателя традиционными, выступающими в камеру сгорания свечами накаливания, и хотя и предлагала различные варианты решения проблемы - она все равно оставалась открытой.

Параллельно были проведены опытно-конструкторские работы по адаптации двигателей ЭЛКО на некоторых наших легковушках. Кто собственно проводил эту первоначальную адаптацию - НАМИ или сама фирма (которая охотно оказывала подобные услуги) - я не в курсе. Первоначально эти дизели были установлены на автомобилях по крайней мере двух марок - Ниву 2121 и Москвич-2140 (41-й тогда еще только ставился на производство). Результат - обалденная экономичность (у Нивы эксплуатационные расходы солярки укладывались в 6 л/100 км) при столь же обалденной динамике (15-16 кгм и 80-85 л.с. на фонедохлых штатных бензиновых движков сделали свое дело). Но сразу обозначились и проблемы. У Нивы пришлось сильно нахимичить со стыковкой этого дизеля с трансмиссией. Его масляный картер, который почему-то решили не трогать, засекался с рулевой и передним мостом, так что движок пришлось сильно выдвинуть вперед (благо, его малая длина это позволяла), состыковать с картером сцепления посредством широкой проставки (маховик же получил дополнительный выносной "блин" под сцепление). На 2140-й этот двигатель встал попроще, но большая "хлипкость" легковушки очень отчетливо выявила избыток "виброактивности" и крутящего момента дизельной трехцилиндровки по сравнению со штатным 412-м движком. То есть летал Москвич с этим дизельком классно, но, судя по отчету его испытаний, 30 тыс. км. пробега оказывалось достаточно, чтобы автомобиль начинал попросту "сыпаться". Нечто подобное наблюдалось, когда пытались адаптировать МАЗовский ЯМЗ-236 на ЗИЛ-130. Пытались ли ставить ЭЛКО на Волгу - я тоже не в курсе. Скорее всего - нет, по двум причинам. Во-первых, сами по себе эти эксперименты мало что дали бы, поскольку и ежику ясно, что "растряссти" Волгу намного сложнее, чем Москвич, ИЖ или Жигуль, для которых и предназначались в первую очередь эти дизели. Во-вторых, для Волги и УАЗа этот дизель все же был слабоват, и возникало естественное желание добавить ему еще один цилиндр, сразу получив оптимальную (и "классическую" по числу цилиндров) модификацию для более тяжелых машин. Поэтому перед фирмой уже на стадии заключения лицензионного соглашения была поставлена задача разработать для нас и четырехцилиндровую версию этого двигателя мощностью 110 л.с., рабочий объем которой получался соответственно 1,941 л. (при весе порядка 170 кг и с максимальным крутящим моментом порядка 20 кгм - точно этих цифр я уже не помню). Возможно, была и третья причина. Дело в том, что ГАЗ в то же самое время уже начал сотрудничать со "Штайером", сверхоригинальные детище которого, как показала практика, никого из серьезных мировых автопроизводителей не заинтересовала (да и не могла заинтересовать), и фирма из кожи вон лезла, чтобы хоть кому-то всучить эту разработку, предлагая ее реализовать на очень льготных условиях. Поскольку по своим параметрам "Штайер" вполне подходил газовцам в его существующем виде, то все, что от них на тот момент требовалось - это ездить в загранкомандировки и позволять себя уговаривать еще раз наступить на грабли приснопамятного ЯМЗ-204 (в то же время, нарисуй нечто подобное какой-нибудь наш конструктор, его точно дважды прибили бы - сначала технологи, потом - эксплуатационники). С ЭЛКО же требовалось еще работать и работать (об этом - в свою очередь). Что же касается НАМИ - работая на перспективу, им была обоснована и рекомендована закупка лицензии именно на дизели ЭЛКО, хотя, на тот момент еще ни один наш автозавод не подтвердил, что заинтересован в его установке на свои автомобили в его существующем виде. Поэтому на первом этапе освоения лицензии относительно мелкосерийное производство этого двигателя (в количестве до нескольких десятков тысяч штук в год) предполагалось организовать на институтском же ЗОКе (заводе опытных конструкций) в г. Дмитрове. Предполагалось, что помимо чисто коммерческой выгоды это позволит довести конструкцию двигателя до требований конкретных потребителей и набрать необходимый производственный и эксплуатационный опыт перед массовым внедрением этих дизелей в производство. Ситуация же с потенциальными потребителями на тот момент сложилась довольно веселая. Про ГАЗ я уже упоминал. На АЗЛК пытались переварить негативный опыт установки этого дизеля на свою 40-ю модель и закладывали реализуемые в нем идеи в собственные перспективные разработки. Что думали на ВАЗе - сказать трудно. Насколько мне известно, на начальном этапе вазовцы принимали весьма активное участие в работах с ЭЛКО. Однако, к моменту закупки лицензии

там уже демонстрировали весьма прохладное отношение к этому двигателю, ссылаясь на его ту же самую "вибрационность". Впрочем, похоже, главной причиной было желание все же довести до ума собственный вихрекамерный дизель. Нива теряла от этого колоссально, но что касается остальных моделей - адаптация на них ЭЛКО представляла действительно серьезную проблему. Во всяком случае, на свою тогда еще новую "восьмерку" ставить ЭЛКО они и не пытались - эту работу проводило само НАМИ (возможно даже - в инициативном порядке), но дальше макетирования, насколько я в курсе, дело так и не пошло. Под ее капот этот дизель лез с большим трудом и требовал серьезной доработки конструкции, не говоря уже о том, что его 140 кг уже были близки к критическим для столь легкого автомобиля. Что касается УАЗа, то ему тоже было предложено дать свое заключение на возможность установки на свои джипы ЭЛКО и "Штайера". Поработав с габаритными чертежами, его специалисты дали отлуп и тому, и другому. Насколько помню, передний мост УАЗа при пробое подвески засекался с передним маховиком ЭЛКО; у "Штайера" же его разъемный картер жестко заданной конфигурации вообще не лез ни в какие ворота. Упоминалась ли в этом заключении четырехцилиндровая версия ЭЛКО - тоже не помню, но в дальнейшем никакого участия в работах над ЭЛКО УАЗ не принимал (по крайней мере, мне факты такого неизвестны). По крайней мере, следует признать, что, несмотря на свои 80-90 л.с., полуторалитровый 3.82.92T мало подходил для джипов вообще и тяжелых ульяновских - тем более. Относительно малый вес и компактность этого двигателя не являлись здесь решающим преимуществом. В то же время крутящий момент этого двигателя на оборотах менее 2000 в мин. начинал быстро падать, и на оборотах х.х. мало отличался от крутящего момента полуторалитрового дизеля без наддува, что для УАЗа было явно маловато - ему бы таких 5-6 цилиндров... В то же время, это отчасти объясняло высокую надежность столь высокофорсированного дизеля. На низких оборотах противодействующая силе давления газов в цилиндре сила инерции деталей поршневого комплекта практически исчезала, и наддув этот движок приводным нагнетателем - еще не известно, что стало бы с его чугунным коленчатым валом и вкладышами подшипников. Проявлял ли к этому дизелю интерес Ижевский автозавод - я не в курсе, но факты его участия в работах над ЭЛКО мне тоже неизвестны (хотя, он всегда упоминался в качестве потенциального потребителя этих двигателей). Что касается Луцкого автозавода - пытаться адаптировать на "Волыни" этот дизель смысла не было, поскольку если бы он и подошел - то только в сильно облегченной, безнаддувной версии, без переднего маховика (кстати, в стационарной версии ЭЛКО он не применялся), а это, по сути, требовало перепроектировать весь двигатель заново.

Однако, в том же 1988 году, наряду с подписанием с фирмой лицензионного соглашения, произошло еще одно ключевое событие, определившее весь дальнейший ход истории ЭЛКО в России. Специалисты НАМИ, получившие новенький 2141, перегнали его на саму фирму в Германию, где та в очень короткие сроки произвела адаптацию на него своего 3.82.92T. и вернула машину обратно. Даже безлогого знакомства с этим опытным образцом оказывалось достаточно, чтобы понять - прописка этого дизелька под капотом 2141 сулит едва ли не большее, чем на каком-либо другом отечественном автомобиле.

Нужно отметить, что "Эльсбетт Конструкция" действительно очень серьезно подходила к вопросам адаптации своих двигателей на автомобилях заказчиков. Об этом свидетельствует уже сам факт поставленного фирмой на поток переоборудования дизельных Мерседесов с заменой их вихрекамерных дизелей на ЭЛКО (о чем я уже упоминал в первой части своего рассказа), которые по своим эксплуатационным характеристикам не уступали (и не имели права уступать) собственной мерседесовской дизельной версии - к чему обязывала сама клиентура фирмы. То есть по принципу "главное, чтобы ехало и не ломалось", там уже давно не работали. Немаловажно, что одной из особенностей ЭЛКО явилась пониженная "жесткость" и соответственно шумность его рабочего процесса, по которой двигатель сам по себе оказался куда ближе к существовавшим тогда вихрекамерным дизелям легковушек, чем к дизелям "коммерческого" транспорта с камерой сгорания в поршне. По этому показателю ЭЛКО стал действительно первым в мире "директ-дизелем", пригодным для установки на легковушки. Однако, на констатации этого факта фирма не успокоилась, разработав целый комплекс дополнительных мер по улучшению шумоизоляции своего двигателя в моторном отсеке. Это касалось не только применения самых современных шумоизоляционных материалов. Этот "адиабатный" движок с отдельным масляным радиатором в принципе не нуждался в обдуве воздухом и позволял себя эффективно капсулировать по кругу. Как правило, длина ЭЛКО по сравнению с заменяемым двигателем оказывалась заметно меньшей. Как следствие, между радиаторами (масляным и интеркулера) и двигателем даже при продольной его компоновке в мотоотсеке оставался достаточный зазор для введения переднего экрана капсулы, с отводом воздуха от радиаторов вниз, под капсулу.

Компоновка же мотоотсека М-2141 для капсулирования ЭЛКО подходила вообще идеально. Интеркулер с масляным радиатором без проблем вставал слева от двигателя, на место штатного радиатора системы охлаждения, а между лонжероном и сдвинутым от оси симметрии автомобиля вправо двигателем (на 62 мм - штатно на всех 41-х) оставался достаточный зазор для сброса воздуха под автомобиль даже с учетом установки продольной перегородки капсулы (выполненной из алюминиевого листа), разделившей мотоотсек на две неравные половины. Естественно, наглухо прикрыть движок спереди здесь тоже ничего не мешало. Снизу мотоотсек прикрывался большим алюминиевым же листом. Понятно, изнутри капот и стенки капсулы были покрыты той же шумоизоляцией, что и эльсбетовские "мерсюки". Кстати, уходило ее не так много, так что стоимость этого удовольствия представлялась вполне терпимой.

В итоге близкое знакомство с этим Москвичом в те времена приводило просто в легкое шоковое состояние. Лучшим 41-м тогда считалась модификация с ВАЗовским "шестым" двигателем, чуть ли не блатной. На ее фоне Москвич с ЭЛКО по своей динамике производил примерно такое же впечатление, каковое впоследствии произвел "Святогор" с двигателем "Рено" (несмотря на то, что замеренное при стандартном тесте общее время разгона "до сотни" улучшилось незначительно). То есть на дороге играючи "делал" не только все подряд отечественные автомобили, но и большинство завезенных в страну подержанных иномарок. При этом - расходовал всего где-то 3,7-4,1 л/100 км дешевой солярки при скорости 90 км/ч, 5,0-5,5 - при 120 и 6,0-6,1 - в городском цикле (по различным протоколам испытаний), при минимальном расходе на скорости 50-60 км/ч менее 3,0 л/100 км (про участие этой машины в "Эко-ралли" на минимальный расход топлива я уже рассказывал). Средние же

эксплуатационные расходы топлива укладывались в 5 л/100 км. И при всем этом - в его салоне субъективно было тише, чем в автомобилях с бензиновым двигателем! И в этом не было ничего удивительного - ведь, помимо прочего, более мощный ЭЛКО позволял энергично разогнаться на высших передачах, тогда как штатный бензиновый двигатель приходилось активно "крутить". Машина принадлежала НАМИ, но ее периодически пригоняли в УКЭР АЗЛК, и в начале 90-х она там даже с недельку стояла в боксе бюро надежности - заводские специалисты разбирались с тем, что там нагородили под капотом немцы. В этом же боксе стоял образец 41-го с 60-сильным вихрекамерным дизелем FORD RTF (XLD-418) (как известно, в начале же 90-х партия таких машин была изготовлена по заказу "Дойче-Лады" на экспорт). Помнится, как-то вечером мне пришлось переставлять эти машины. Вроде бы тот же самый характерный дизельный стрекот на холостом ходу. Но в закрытом помещении, в полной тишине разница в производимом машинами шуме показалась просто убийственной - как между легковым автомобилем и трактором (с фордовским дизелем машина была доведена лишь до соответствия действующим на тот момент сертификационным требованиям по шуму). При всем этом - никакого тебе "тосола", максимально "неубиваемая" топливopодáющая аппаратура, нетребовательность к качеству топлива.... в общем, прямо воплощенная мечта рядового советского автолюбителя: достаточно большой, удобный, вполне комфортабельный, динамичный автомобиль с хорошей проходимостью и эксплуатационными расходами самого маленького. Сколько он мечтал о таком автомобиле - и вот, пожалуйста, можно пощупать.

Продолжение - ниже.

К этому моменту конструкторская Группа перспективных разработок АЗЛК уже несколько лет работала над проектом "Автомобиля 2000 года" (та самая "Истра"), для которого разрабатывался движок на основе технологий ЭЛКО, но полностью оригинальной конструкции. Кроме того, переход на рабочий процесс ЭЛКО, как вариант, прорабатывался заводскими двигателялистами и для дизеля из перспективного семейства двигателей АЗЛК собственной их разработки 21414/21413. Тем не менее, благодаря инициативе того же руководителя Группы перспективных разработок Куликова А.В. и ее поддержке главным конструктором завода Сорокиным А.Е. и заместителем генерального директора по развитию Соколовым А.В. (сейчас оба последних работают на руководящих должностях в "Автоторе"), АЗЛК стал первым (и, насколько мне известно, так и остался единственным) заводом, который заявил, что крайне заинтересован в поставках ему дизелей ЭЛКО 3.82.92Т уже в их существующем виде. Мало того, официально заявил, что готов с середины 90-х забирать таких двигателей до 100-120 тыс. штук в год и взять на себя соответствующую часть финансирования подготовки их массового производства. Я уже упоминал, что в то время существовали планы запустить к середине тех же 90-х в рамках ПО "Москвич" еще двух крупных заводов - по производству семиместных УПВ типа Рено-Эспаса в Сухиничах и фургонов-тонников в Красноармейске. Мощностей собственного строящегося моторного корпуса на все это уже не хватало (от уфимских же двигателей тогда предполагалось вообще отказаться).

Понятно, первоначально планировавшееся мелкосерийное производство этих двигателей на ЗОКе НАМИ в Дмитрове АЗЛК уже не устраивало. Хотя, несмотря на острый недостаток финансирования, от работ по изготовлению на этом ЗОКе опытных образцов дизелей ЭЛКО никто не отказывался (и таковые под руководством специалистов НАМИ, хотя и относительно безуспешно, продолжались все время). В итоге со всей актуальностью встал вопрос о будущем массовом производителе этих двигателей в достаточных для завода количествах, что попутно гарантировало бы и достаточно низкую их себестоимость. Каким образом к этому проекту оказался подвязан именно "Курганмашзавод" - я тоже не могу сказать точно. Факт, что сам он для своих "изделий" двигатели не производил, получая их со стороны, и, следовательно, никаких "конверсируемых" производственных мощностей по их производству не имел и должен был организовывать подобное производство практически с нуля. Но в качестве "нулевой отметки" завод на начало 90-х имел только что выстроенный, уже подключенный к воде, теплу и свету, но пока пустующий цех (фигурировавший во всех документах как "цех 300бис") достаточной площади, попадающий под конверсию. Кроме того, у "Курганмашзавода" имелась собственная программа частичного перехода на выпуск "мирной" продукции, в том числе - сложной малой коммунальной и строительной техники и погрузчиков, для которой этот 3.82.92Т в соответствующих модификациях приходился как раз в пору. То есть, у "Курганмашзавода" имелись и собственные виды на эти двигатели, хотя, его собственные планируемые потребности в них оказывались невелики, и нужен был как минимум еще один, уже массовый их потребитель. Так или иначе, но уже в начале 1991 года между АЗЛК и ПО "Курганский машиностроительный завод" был заключен Генеральный договор о взаимном сотрудничестве по реализации планов создания в течении 5 лет на этом "Курганмашзаводе" мощностей по выпуску двигателей ЭЛКО в объеме не менее 200 тыс. штук в год. В развитие этого договора, через несколько месяцев было создано ТОО "Алеко-Дизель", в котором, помимо АЗЛК и "Курганмашзавода", непосредственное участие приняло и НАМИ. Предполагалось совместными усилиями довести этот дизель (и установку его на автомобили "Москвич") до массового производства, начиная уже с 1994-1996 годов - в зависимости от объема финансовых средств, которые удалось бы привлечь к этому проекту. К собственно проектированию нового завода была привлечена немецкая фирма "Либхер", которая, кстати, перед этим успешно выполнила для АЗЛК техпроект его собственного нового моторного производства (корпуса которого ныне вычищены от так и не запущенного дорогостоящего оборудования и переданы "Автофрамосу"). Материалы по первому, черновому техпроекту организации производства ЭЛКО в упомянутом цехе 300бис были получены от "Либхера" уже летом того же 1991 года. Сама фирма "Эльсбетт Констракцион" подтвердила свою готовность принять непосредственное участие во всех вопросах по обеспечению доводки своих дизелей до требований массового производства и конкретных потребителей (что было зафиксировано в Протоколе переговоров, состоявшихся еще весной того же года на самой фирме между ней, АЗЛК и "Курганмашзаводом"). Кроме того, фирма, заинтересованная в продвижении своих технологий, взяла на себя и поиск западного инвестора, который согласился бы профинансировать валютную часть этого проекта. Она самостоятельно провела переговоры с несколькими немецкими и американскими банками, которые ранее уже принимали участие в финансировании ее проектов. В конечном итоге ей удалось заручиться поддержкой нью-йоркского "Сити Банк/Сити-корп.". Причем, в успехе этих переговоров не последнюю роль сыграло то самое официальное подтверждение АЗЛК о готовности закупать до 120 тыс. штук таких двигателей в год.

Однако, на пути реализации этого проекта стояли серьезные, не только финансово-политические, но и

чисто технические проблемы.

Прежде всего, разработанная фирмой конструкция этого дизеля хорошо отвечала требованиям ее собственного мелкосерийного производства, но в своем чистом виде оказывалась малопригодна для массового, тем более с использованием его традиционных поточных технологий. В этой связи любопытен результат собственной технологической экспертизы 3.82.92Т, проведенной АЗЛК с привлечением технологов собственного строящегося моторного корпуса. Проработав полученную от немцев документацию по основным деталям двигателя - от блока цилиндров до распредвала ГРМ - и сравнив предъявляемые к ним требования с требованиями к аналогичным деталям осваиваемого ими в производстве дизеля М-21413, они по каждой детали выдали по целому листу порой весьма существенных замечаний. Где-то им показалась чрезмерной жесткость требований к качеству обработки второстепенных поверхностей, как и к профилю затылочной части кулачков распредвала. Где-то - сама затребованная точность изготовления деталей, с их точки зрения, делала целесообразным не ужесточение допусков, а переход к обычной в массовом производстве практики разбиения деталей на группы и их последующей селективной сборки. Но чаще всего - указывалось на невозможность по тем или иным критериям изготавливать предложенные детали по принятой технологии поточного производства. Например, требования к геометрии и шероховатости плоскостей, образующих стык головки и блока цилиндров, уже невозможно было обеспечить простым высокопроизводительным фрезерованием. Требовалось извлечение деталей из линии и их параллельная обработка на нескольких шлифовальных станках - хотя, проблемы, которые вызвал бы возврат к газовому стыку с прокладкой или переход к так называемому моноблоку, оказались бы несоизмеримо существеннее. Мало того, паз под формованную прокладку, уплотняющую масляную рубашку блока, предусматривалось процарапывать в теле чугунного блока по всему контуру его стыка с головкой обычной пальчиковой фрезой маленького диаметра. Это вполне приемлемо для координатного обрабатывающего центра с ЧПУ, использование которого действительно оптимально, когда нужно обрабатывать за день всего 1-2 блока цилиндров, но абсолютно неприемлемо для линии, производящей этих блоков 200 тыс. штук в год. И это - лишь частные случаи. Отмечена была даже такая "мелочь", что выступающие за нижнюю плоскость блока цилиндров крышки коренных подшипников уже не позволяли так запросто складировать готовые блоки цилиндров штабелями (хотя, сама идея скидывать эти блоки друг на друга шлифованными поверхностями мне лично уже представлялась сомнительной). Помимо собственно "внутризаводских" проблем, конструкция 3.82.92Т создавала большие проблемы и в плане традиционной кооперации с поставщиками комплектующих. Это прежде всего касалось топливоподающей аппаратуры. Ведь этот дизель не имел традиционного отдельного топливного насоса высокого давления (ТНВД) - вся его топливная аппаратура с центробежными регуляторами оборотов и угла опережения впрыска была встроена непосредственно в головку цилиндров. В итоге те проблемы, которые элементарно решались под одной крышей в цехе мелких серий "Эльсбетт Конструкция", оказались абсолютно неразрешимыми в рамках упомянутой кооперации. Первоначально предполагалось осваивать топливную аппаратуру целиком на специализированном ярославском ЯЗТА и поставлять в Курган уже смонтированную на головки цилиндров. Но это означало, что ЯЗТА в этом случае отвечал бы и за изготовление и сборку самой головки цилиндров, что ему брать на себя не было ну никакого желания. Тем более, что чугунная головка цилиндров с газораспределительным механизмом в плане технологии своего производства не имела ничего общего с технологией производства рядных ТНВД в алюминиевом картере, освоенных этим заводом. Не возить же эти головки дважды из Кургана в Ярославль и обратно, да и как разделять в этом случае ответственность за качество конечного изделия? В итоге было принято решение осваивать производство всей топливоподающей аппаратуры с нуля непосредственно на "Курганмашзаводе", что придавало всему проекту дополнительный оттенок авантюризма. По нынешним временам, вероятно, движок получил бы систему впрыска топлива типа "коммон рейл", или просто с управлением фазами впрыска посредством электромагнитных клапанов, и надобность во всем этом огороде в головке цилиндров отпала бы.

Кроме того, оставались и традиционные проблемы постановки на производство любой лицензионной продукции. Требовался перевод полученной от фирмы документации (естественно, на немецком языке) в действующую в стране Единую систему конструкторской документации (ЕСКД), грамотный подбор аналогов используемых материалов из числа отечественных (это стало отдельной темой исследовательских и доводочных работ по двигателю). Кроме того, заключенное с фирмой лицензионное соглашение не распространялось на многочисленные комплектующие, которые "Эльсбетт Конструкция" сама получала от субпоставщиков. Требовалось (при необходимости - докупив соответствующие лицензии) освоить в производстве на специализированных заводах-смежниках множество различных сальников, поршневых колец, ремней, герметиков, прокладок, радиаторов и т.д. - вплоть до турбокомпрессора. По нынешним временам наверняка было бы принято решение закупать все это по импорту (по крайней мере, для начала). Но в начале 90-х, когда суточная зарплата квалифицированного специалиста в стране зачастую не превышала 1 (одну) дойчмарку (но зато на эту 1 (одну) дойчмарку, в противоположность Германии, у нас можно было купить не один литр, а чуть ли не с десяток ведер солярки), ориентация на импортные комплектующие представлялась абсолютно неприемлемой. Любопытно, но даже с АТЗ-1 согласовывалась возможность освоения генераторов с таким же встроенным вакуум-насосом для усилителя тормозов (размером с сигаретную пачку), как это применялось на устанавливавшихся на ЭЛКО бошевских генераторах, чтобы не утяжелять и не усложнять двигатель дополнительным традиционным вакуум-насосом с отдельным приводным шкивом (видимо, поскольку двигатель предназначался и для стационарных установок, встраивать вакуум-насос непосредственно в его конструкцию, как это часто практикуется на автомобильных дизелях, фирма сочла нерациональным). Мало того - выяснилось, что в стране даже нечем мерить температуру масла в этом двигателе, поскольку диапазон измерения ни одного из выпускавшихся автотракторных приборов не перекрывал требуемый.

Не меньшую проблему представляла и сама адаптация этих двигателей на "Москвичи". Ведь все, что было сделано фирмой при установке своего двигателя на тот самый 2141, было выполнено по "весьма обходным" технологиям и лишь демонстрировало то, что при этом можно было добиться от автомобиля (собственно, на большее эльсбетовцы и не рассчитывали). В данном случае эта проблема распадалась на две: отработать собственно установку этого дизеля на автомобиль в массовом производстве и попутно - решить те проблемы, которые вызывала его пресловутая "вибробоктильность". Что касается последней, то не следует думать, что возникла эта проблема лишь от нежелания предусматривать в конструкции этого трехцилиндрового двигателя дополнительный балансирный валик.

Как раз с собственно вибрациями на кузове от неуравновешенных сил инерции проблем не возникало - на практике эта проблема эффективно решается оптимизацией характеристик и расположения опор двигателя. Проблему вызывало другое - вибрации, вызванные самой естественной неравномерностью хода двигателя. Маховик сглаживает пульсации крутящего момента, уходящего в трансмиссию. Однако, пульсирующий реактивный момент, передаваемый на опоры силового агрегата, от размера маховика не зависит и вызывает, как и неуравновешенные силы инерции, вибрации всего двигателя (вспомните, как он начинает дрыгаться на опорах, если начинает "троить" - а ведь собственно неуравновешенные силы инерции при этом не изменяются). У трехцилиндрового двигателя, работающего на тех же оборотах, что и четырехцилиндровый, частота чередования рабочих тактов на четверть меньше. Все бы ничего, но у работающего на оборотах холостого хода (850 об/мин) ЭЛКО эта частота падала настолько, что попадала akurat в зону низкочастотных кузовных резонансов. В частности, закрепленная на кузове со вполне определенной жесткостью рулевая колонка на холостом ходу, если не придерживать ее рукой, начинала подрагивать с весьма заметной амплитудой, что уже начинало раздражать. Причем, ничего экстраординарного в самом этом явлении не было - если зарегулировать "до шепота" штатный бензиновый моторчик (до 600-650 об/мин - той же частоты чередования вспышек в цилиндрах), то рулевая колонка начнет выписывать то же самое. Но у ЭЛКО-то эти обороты являлись рабочими! Что характерно, стоило увеличить обороты движка до 1100-1200 об/мин - как все вибрации словно по мановению волшебной палочки пропадали и с дальнейшим ростом оборотов двигателя не возобновлялись. Кстати, сравнивать в плане вибраций трехцилиндровый двигатель с "троящей" четырехцилиндровкой некорректно. У первого рабочие хода чередуются равномерно, тогда как у последней их пропуски вызывают появление в ее пульсирующем крутящем моменте гармоник, как от одноцилиндрового двигателя (почему "троящий" движок и вызывает вибрации в очень широком диапазоне оборотов). Так или иначе, но были намечены различные (порой весьма оригинальные) способы борьбы с этими резонансными вибрациями - к моменту начала массового производства они уже не должны были являться проблемой, создаваемой этим двигателем.

Было разработано техническое задание на 2141 с двигателем ЭЛКО, предусматривавшее, что по мотоотсеку это будет автомобиль, уже во многом отличающийся от опытного образца, изготовленного фирмой. К моменту постановки ЭЛКО на производство в Кургане заводом предполагалось запустить и то самое собственное моторное производство. Семейство же новых двигателей 21414/21413, в частности, устанавливалось на поперечину передних опор двигателя совершенно иной конфигурации и с несколько измененной схемой расположения опор двигателя. В итоге пришлось практически заново выполнить компоновку этого движка в мотоотсеке 21414 (не путать с 21414 образца 1998 года - к тому времени этот индекс отошел к совершенно другой модификации, с двигателем Рено). Потом пришла очередь разработки всех сопрягаемых с двигателем деталей. Понятно, состыковывать его с трансмиссией посредством переходной плиты уже никто не пытался. Пользуясь тем, что завод становился основным заказчиком этих двигателей, изменения вносились и в конструкцию самого двигателя - в частности, для него был спроектирован совершенно оригинальный масляный картер. Практически вся эта работа проводилась силами упомянутой Группы перспективного проектирования - этот проект стал вторым в ее деятельности и велся параллельно с работами над "Истрой". В Кургане же было создано собственное конструкторское бюро двигателей, которое занималось переработкой немецкой документации на ЭЛКО и решало вопросы его доводки до требований массового производства. НАМИ со своей стороны в плане доводочных работ организовало ряд дополнительных стендовых и дорожных испытаний ЭЛКО, в том числе в рамках работ по биотопливу, и пыталось на своем ЗОКе уже самостоятельно изготовить серию из нескольких образцов таких двигателей.

Ряд проблем, впрочем, на тот момент оставался в подвешенном состоянии. Смонтированная на том опытном 2141 самой фирмой система вентиляции картера оказалась несовершенной - периодически наблюдались забросы моторного масла во впускной коллектор двигателя. Система была спроектирована заново, но экспериментально убедиться в ее работоспособности до прекращения работ по теме не успели. Но наибольшее число вопросов вызвала зимняя эксплуатация ЭЛКО. Во-первых, в ее условиях пусковые качества этого дизеля, не оснащенного устройствами для облегчения холодного пуска (кроме традиционного пускового увеличения цикловой подачи топлива), действительно оставляли желать лучшего. Во-вторых, испытатели уже тогда столкнулись с проблемой, которая позже стала донимать владельцев других "экономичных" модификаций легковушек с "директ-дизелями". ЭЛКО и так отдавал сравнительно мало тепла в свою примитивную масляную рубашку охлаждения. Когда же он начинал молотить на холостом ходу в городской пробке, отопитель салона оказывался вообще на весьма голодном пайке. По крайней мере, по сравнению с бензиновым двигателем, на морозе в салоне автомобиля становилось заметно прохладнее. Впрочем, поначалу решением этой проблемы решили не заморачиваться, так как особой остроты она все же не представляла, а на будущее можно было предусмотреть дополнительный подогрев идущего к отопителю масла от тепла отработанных газов или даже дополнительную автономную систему отопления, выполняющую заодно функции предпускового подогревателя. Не следует забывать, что движок за счет той самой капсулы оказывался хорошо теплоизолирован, что сводило к минимуму паразитные потери тепла в обдувающий его воздух. То есть калорий отопителю доставалось по крайней мере не меньше, чем у нынешних "директ-дизелей" близкого рабочего объема и мощности с традиционной жидкостной системой охлаждения. И, во всяком случае, отопитель на ЭЛКО после холодного пуска начинал подавать теплый воздух в салон почти сразу, поскольку попутно прогревать до рабочей температуры полведра-ведро антифриза здесь не требовалось, а у самого моторного масла теплоемкость относительно низкая. Что любопытно, - насколько мне известно, по крайней мере в те годы на переоборудуемых самой фирмой "Мерседесах" эта проблема тоже никак не решалась. Но их основные потребители проживали в основном в странах с достаточно мягким климатом. С другой стороны, это только лишний раз подчеркивало для них "концептуально пониженное" энергопотребление этих автомобилей - насколько помню, и наличие "прожорливой" системы кондиционирования на этих машинах тогда тоже не предусматривалось (видимо, той же Бриджит Бардо предлагалось стоически переносить вызываемые этим неудобства, во благо великих идей экономии минеральных ресурсов планеты, сохранения ее озонового слоя и борьбы с пресловутым "парниковым эффектом" :))).

Еще занятнее обстояли дела с собственно холодным пуском. Как я уже упоминал, фирма категорически отказывалась от применения традиционных пусковых свечей накаливания, не желая ими хоть сколько-нибудь портить рабочий процесс в цилиндрах двигателя. В итоге уже при (-10) пытаться пустить его

стартером чаще всего оказывалось бесполезно. Надо отметить, еще на самых первых фирменных чертежах прослеживались следы различных устройств, призванных облегчить пуск холодного двигателя. Однако, в комплекте документации, переданной фирмой при заключении лицензионного соглашения, эти устройства отсутствовали. Дело кончилось тем, что в протоколе тех самых переговоров на фирме весной 1991 года, на которых обсуждались вопросы организации массового производства этих двигателей на "Курганмашзаводе", появилась запись, согласно которой фирма брала на себя обязанность решить проблему холодного запуска своих двигателей при температурах до (-40) град. С. Все шло к тому, что на впускном коллекторе должна была появиться еще одна форсунка электрофакельного разогрева воздуха, засасываемого двигателем при его пуске на сильном морозе (такая технология холодного пуска фирмой уже отработывалась и применялась). Однако, фирме нельзя было отказать в остроумии в поисках альтернативных решений этой проблемы. С целью продемонстрировать то, что у переоборудуемых ею автомобилей проблемы холодного пуска даже в условиях русской зимы отсутствуют, Клаус Эльсбетт в один из своих зимних визитов в Россию отказался от услуг "Люфтганзы" и прикатил на переговоры в Москву прямо на своем "Мерсе" (получив, по его словам, неизгладимое впечатление от обрушившейся на него на Минке пурги и вида многочисленных автомобилей, улетевших с нее в кювет). При (-20) двигатель этого мерсюка пускался поутру действительно буквально с полуоборота, но тем прикольнее было узнать, за счет чего это достигалось. Под его капотом была обнаружена... маленькая каталитическая печурка с надписью "Сделано в СССР". Как удалось в Баварии раздобыть это "секретное оружие" наших охотников и рыболовов - так и осталось тайной. Но за счет отличной теплоизоляции закапсулированного мотоотсека стакана солярки, залитой с вечера в эту печурку (похоже, не имевшую зарубежных аналогов), по словам Клауса, оказывалось вполне достаточно, чтобы поутру даже на сильном морозе проблем с запуском двигателя уже не возникало. Кстати, опять же по словам Клауса, стоящий именно на этом мерсе ЭЛКО 3.82.92Т выдавал мощность 95 л.с.

Попутно нужно отметить, что те же проблемы всесезонной эксплуатации ЭЛКО нашли отражение и в упоминавшихся мною ранее работах по биотопливу, развернутых заводом совместно с НАМИ и НПО "Роспек". Понятно, в своем чистом виде растительное масло годилось в качестве всесезонного моторного топлива разве что где-нибудь в Бразилии или Малайзии, поскольку его нижняя граница фильтруемости находилась в районе всего (+12)град. С. (у того же рапсового масла). В нашем климате представлялось целесообразным использовать это масло в чистом виде лишь в летний период эксплуатации, а в осенне-зимний - переходить на синтетические его заменители (у того же метилэфира рапсового масла эта граница фильтруемости снижается уже до (-7)град.С). Вобщем, соответствующая система питания двигателя с подогревом топлива вполне позволяла решить проблему всесезонной эксплуатации этих двигателей и на растительном масле. Так что разработанная в ходе этих работ концепция создания энергонезависимых сельских хозяйств (применительно уже к российским условиям) имела под собой вполне реальную почву. Однако, работоспособность и эффективность этой концепции еще предстояло проверить экспериментально (кстати, это требовало адаптировать ЭЛКО и на различную сельхозтехнику, к чему также пытались привлечь специалистов АЗЛК). Факт, что практический интерес к этим работам проявлялся у очень многих российских сельских хозяйств (желание занять технику с такими движками высказывал даже небезызвестный Стародубцев, отсидевший за свое участие в ГКЧП). С самостийной же Украины в те годы до завода периодически доносились вообще истошные вопли с просьбами чуть ли не за любые деньги помочь достать такой движок и адаптировать на автомобиль. Мало того, что в тот момент растительное масло там порой можно было достать чуть ли не дешевле бензина - в отличие от первого, последнего было просто не достать.

Однако, в отличие от вполне решаемых технических проблем, решение вопросов дальнейшего финансирования проекта столкнулось с неразрешимыми трудностями. Процитирую еще раз: "Финансирование рублевой части проекта, в первую очередь для продолжения замороженного в Кургане строительства, во многом брал на себя АЗЛК. Однако, жесткая кредитно-финансовая политика, проводимая в РФ в 1992г., лишила завод АЗЛК свободных средств, которые были накоплены в 1991г. и предназначались на развитие.". Недостроенный собственный моторный корпус в конечном счете вообще стал камнем на шее завода. От планов создания автосборочных производств в Сухиничах и Красноармейске пришлось отказаться. Однако, роковым в судьбе "Алеко-Дизеля" стал тот самый последний просроченный платеж за лицензию - 900 тыс. Дм. Эту проблему пытались как-то урегулировать, договорились с фирмой о поэтапном погашении этого долга, но даже на половинный платеж завод найти валюты так и не смог. Причем, рассказывали, что сама фирма в тот момент испытывала серьезные финансовые затруднения и возлагала очень большие надежды на этот самый платеж. Но в итоге получилось так, что Клаусу только морочили голову периодическими уверениями, что так ожидаемый ими платеж вот-вот будет переведен фирме. Пикантность ситуации заключалась еще в том, что заплативший этот последний платеж фактически и получал все права на лицензию на постсоветском пространстве. Причем, это заставляло изрядно поерзать в НАМИ тем, кто там изначально курировал все работы по закупке этой лицензии и уже считал ее своей собственностью. Ведь перечисли этот платеж АЗЛК, он в любой момент мог бы объявить, что более вообще не нуждается в услугах этого института. Основная надежда была на иностранных инвесторов. Конечно, логичнее всего было бы остаток платежей за лицензию погасить из валютных средств того же Сити Банка, привлекаемых на строительство завода в Кургане (причем, на фоне предстоящих затрат это была сушая мелочь). Однако, на переговорах американцы уперлись рогом: сначала 900 тыс. плюс набежавшие пенни находит и платит фирме завод, и только потом - получает кредит их банка. Дескать, утром деньги - вечером стулья. Возможно, это вполне вписывалось в традиции западного предпринимательства, но с поправкой на российскую специфику и с учетом того, ЧТО, собственно, ставилось на производство, позиция американцев очень напомнила известное: "чтобы завалить какое-то дело, его надо организовать и возглавить". Искать же других инвесторов было уже поздно. В итоге летом 1993 года было принято решение о ликвидации "Алеко-Дизеля". В дальнейшем предпринимались попытки заинтересовать производством ЭЛКО одного из поволжских оборонных заводов, но, насколько мне известно, вопрос опять уперся в необходимость предварительной выплаты фирме этого миллиона дойчмарок. С уходом Куликова с завода и сменой его руководства АЗЛК потеряло к этой теме свой последний интерес. Остальные наши автозаводы потеряли его (если вообще имели) еще раньше. Однако, хочется верить, что технология ЭЛКО когда-нибудь все же прорастет в России - поскольку по своей философии в максимальной степени отвечает долгосрочным российским же интересам.

