

СОЗДАНИЕ И СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ТАНКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ В-2

Никита Николаевич Мельников, к.ист.н., доцент, старший научный сотрудник Института истории и археологии УрО РАН

Окончание. Начало в журнале "Двигатель" № 5, 2018 Статья подготовлена в рамках гранта РФНФ № 16-01-00308 ОГН-А "Кампания по борьбе с вредительством в военной промышленности по документам Архива Президента Российской Федерации"

Статья раскрывает особенности становления советского танкового дизелестроения. Показана неоднозначность решения о начале массового выпуска дизель-моторов В-2. Делается вывод о неготовности В-2 для серийного производства.

The article reveals the features of the formation of the Soviet tank diesel industry. The decision to start mass production of diesel engines V-2 was unsuccessful. The conclusion is made about the unavailability of V-2 for mass production.

Ключевые слова: В-2, танкостроение, танковый дизель, экономика, Павлуновский, Челпан, Чупахин.

Keywords: V-2, tank industry, diesel, Economics, Pawlunovsky, Chelpan, Chupahin.

С началом первой индустриальной пятилетки СССР запустил широкую программу развития собственного танкостроения. Практически сразу же эта программа, помимо множества прочих проблем, столкнулась с отсутствием специальных танковых моторов приемлемой мощности. Их необходимо было или разрабатывать, или закупать за границей. В этой ситуации ставка была сделана на разработку и последующее применение специальных танковых двигателей на тяжелом топливе - дизель-моторов.

В августе 1933 г. Комиссия обороны при участии высшего советского руководства (И.В. Сталина) "утвердила систему танкового перевооружения РККА и постановила с 1936 г. перейти на более совершенные конструкции". Итоги работы Комиссии сводились к двум важнейшим решениям: перевод всех танков на колесно-гусеничный движитель (за исключением наиболее тяжелого Т-35) и на дизельный мотор [10, с. 148]. Результат деятельности Комиссии возымел весьма серьезные последствия для всего советского танкостроения, которое вплоть до 1938 г. вынуждено было развиваться ровно в обозначенных направлениях.



Рис. 1 И.П. Павлуновский

После принятия этого решения Комиссии обороны Главное военно-мобилизационное управление (ГВМУ) Наркомата тяжелой промышленности (НКТП) СССР составило программу развития отечественного танкостроения до 1936 г. Глава ГВМУ И.П. Павлуновский во второй половине 1920-х гг. был одним из основных организаторов уголовного дела "О контрреволюционной организации в военной промышленности", направленного против различных специалистов, начавших свою карьеру еще в царской России. Всего по нему проходил 91 человек. В октябре 1929 г. пятеро из обвиняемых (все царские генералы) во главе с бывшим помощником начальника Главного военно-промышленного управления В.С. Михайловым были приговорены к высшей мере - расстрелу. Все остальные - "на разные сроки заключения в концентрационные лагеря". В том числе в результате этого дела И.П. Павлуновский стал руководителем всей военной промышленностью СССР, возглавив ГВМУ.

Программа развития танкостроения должна была идти по пяти основным направлениям:

1. Разведывательные плавающие гусеничные танки Т-37А (вес 3,5 тонны) должны были заменить или новые гусеничные Т-38 (2,7 тонны, серийно начал выпускаться в 1936 г.), или колесно-гусеничные Т-43 (3,6-4 тонны). На них, после соответствующей доработки, планировалось установить британский дизель-мотор "Перкинс", который уже был испытан на Т-37А. Испытания были признаны удачными, но плавающие танки так и не смогли получить дизель и продолжали вы-

пускаться с карбюраторными моторами.

2. Для общевойскового танка Т-26 (вес 9,4 тонны) Опытным заводом им. Кирова и заводом им. Ворошилова были разработаны проекты дизель-моторов с воздушным охлаждением в 90 и 115 л. с. Для нового образца колесно-гусеничного танка Т-46 (12 тонн) Опытный завод разработал дизельный двигатель ДМТ-7 в 250 л. с. Все эти моторы должны были быть готовы к концу 1935 г.

3. Наверное, самые радикальные изменения ждали оперативный танк (типа "Кристи"). В этом классе, как и в классе сверхлегких разведывательных машин, должны были появиться колесно-гусенично-плавающие танки. Серийный танк БТ-5 (11,3 тонны) должен был сменить сначала колесно-гусеничный БТ-7 (12,5 тонн, серийно начал выпускаться в 1935 г.), а потом ПТ-1А (15,3 тонны), умеющий плавать и использующий колесно-гусеничный движитель. Дизельная силовая установка для этих машин мощностью 400 л. с. разрабатывалась на предприятии-изготовителе оперативных танков - на Харьковском паровозостроительном заводе № 183 (ХПЗ).



Рис. 2 Разведывательный плавающий колесно-гусеничный танк Т-43



Рис. 3 Общевойсковой колесно-гусеничный танк Т-46

Рис. 4 Оперативный колесно-гусенично-плавающий танк ПТ-1А



4. Гусеничная версия трехбашенного танка качественного усиления резерва Главного командования Т-28 (25,2 тонны) должна была быть заменена на колесно-гусеничный вариант - Т-29 (23,5 тонны). Для этих танков на Опытном заводе им. Кирова был изготовлен и испытан (в первом варианте) дизель-мотор Д-300 конструкции инженера Дьячкова, мощностью до 150 л. с.



Рис. 5 Колёсно-гусеничный танк качественного усиления Т-29

5. Пятибашенный 50-тонный танк особого назначения Т-50А был единственной машиной, которая должна была остаться только на гусеничном ходу. Но и для этого танка планировалось создать силовую установку на тяжелом топливе: ХПЗ проектировал 800-сильный дизель-мотор, который, по сведениям ГВМУ, "будет готов к 15 августа 1935 г." [10, с. 148-154]. Однако, этот двигатель так и не появился вплоть до снятия Т-35А с производства в 1939 г.

Для отечественного моторостроения данная программа означала, что все ресурсы, задействованные в развитии танковых моторов, отныне были направлены, прежде всего, на создание дизельных



Рис. 6 Танк особого назначения Т-35

силовых установок. Это решение было достаточно уникальным. Ни одна страна в мире ни в 1930-е гг., ни в период II мировой войны не использовала настолько массово такой тип танкового двигателя. За исключением Японии, где двухтактные дизельные моторы были основными силовыми установками для бронетехники в силу острого дефицита топлива. Кроме того, в 1941-1945 гг. американский танк "Шерман" из 13 различных своих модификаций имел одну со спаренной дизельной установкой - М4А2. Этот вариант поставлялся для корпуса морской пехоты США и в Советский Союз.

Уже после Великой Отечественной войны в отечественной литературе сформировалось стойкое убеждение, что танковый дизель обладал "бесспорными преимуществами перед карбюраторными бензиновыми двигателями" [2, с. 453]. Можно встретить ссылки на воспоминания Г. Гудериана, которой считал, что Германия не могла разработать и запустить в массовое производство танковые дизели в силу дефицита алюминия и легированных сталей [3, с. 158]. Но реальность была глубже и сложнее того, что показывала советская историография.

В феврале 1944 г. было опубликован обзор старшего техника-лейтенанта С.Б. Чистозвонова, посвященный развитию немецкого танкового двигателестроения [11, с. 24-28]. В конце статьи автор представил свою версию отказа германской промышленности от дизеля для танков. По его мнению, отказ немецких конструкторов от использования этих установок был их принципиальным решением, поскольку они не видели в дизеле радикальных преимуществ для применения в танке. У бензинового мотора напротив было несколько важнейших положительных особенностей: минимальные габариты, безотказность запуска, дешевизна конструкции и долговечность.

Да, дизельный двигатель обеспечивает экономию топлива до 30%. Но для его изготовления требуется значительно больший, чем для карбюраторного мотора, расход высоколегированных сталей и высококвалифицированного человеческого труда. При относительно короткой жизни танка в реальных условиях боя, экономия топлива выглядела крайне незначительным преимуществом на фоне вложенных в него усилий. Более высокую пожароопасность бензинового двигателя автор тоже поставил под сомнение: при должной продуманности конструкции пожарная опасность от технической неисправности будет сведена на нет, а при попадании снаряда в мотор или топливные баки пожар почти неизбежно возникал и в дизельном двигателе [11, с. 28].

Амбициозная программа развития советского танкостроения оказалась нереализуемым проектом. Из всего достаточно широкого набора моделей дизелей в серийном производстве был воплощён только харьковский вариант. В 1931 г. на ХПЗ началось проектирование мотора на основе авиационных дизелей для установки в танк БТ. Впоследствии было создано специальное конструкторское бюро дизельного отдела завода во главе с К.Ф. Челпаном, где с 1932 по 1936 годы разрабатывался танковый дизель серии БД. В результате на его основе в 1937 г. был подготовлен проект двигателя В-2 [1, с. 23-27].

Однако в этот момент начался новый этап репрессий. В 1937-1938 гг. в маховик террора попало фактически все высшее руководство советского военпрома: был арестован и впоследствии расстрелян И.П. Павлуновский. Арестам подверглось руководство ведущих промышленных предприятий страны. В рамках этой компании были репрессированы директор ХПЗ И.П. Бондаренко, бывший начальник танкового отдела завода А.О. Фирсов, руководитель дизельного отдела К.Ф. Челпан и многие другие. Окончательную доработку В-2 и начало его серийного производства пришлось возглавить Т.П. Чупахину, переведенному в 1937 г. на ХПЗ из Центрального института авиационного моторостроения (Москва).

В течение 1939 г. были в целом завершены работы над созданием опытных образцов новых танков для РККА. В



Рис. 7 К.Ф. Челпан



Рис. 8 Танковый дизельный двигатель В-2

своем совместном обращении в ЦК ВКП(б) нарком обороны СССР К.Е. Ворошилов, нарком среднего машиностроения СССР И.А. Лихачев и нарком тяжелого машиностроения СССР В.А. Малышев всячески превозносили достоинства новых танков, *"равных которым еще нет"*. Авторы обращения отмечали, что к ноябрю 1939 г. были созданы три опытные тяжелые машины (КВ и СМК разработки Кировского завода, Т-100 - опытного завода № 185 НКТП), две - средние



Рис. 8 Плавающий танк Т-40

колесно-гусеничный А-20 и гусеничный А-32 завода № 183 НКСМ) и одна легкая (плавающий Т-40 завода № 37 НКСМ). Кроме того, в качестве другого важного достижения отмечалось создание *"наиболее совершенного из всех известных двигателей"* - дизеля В-2, мощность которого *"может быть доведена до 750 л.с. без переделок"* [4, с. 423-427]. По сути, принятие на вооружение новых танков (тяжелого КВ, среднего Т-34, плавающего Т-40, а впоследствии и легкого Т-50) поставило окончательную точку в истории колесно-гусеничного движителя. В дальнейшем советская промышленность выпускала только гусеничные танки.

В 1938 г. дизельный отдел ХПЗ был выделен в самостоятельный дизель-моторный завод № 75 Наркомата среднего машиностроения (НКСМ), где Т.П. Чулахин занял должность главного конструктора. Дизельный танковый двигатель В-2, единственный из всех запла-



Рис. 7 Лёгкий танк Т-50

нированных вариантов, был принят на вооружение. В апреле 1939 г. Комитетом обороны при СНК СССР утвержден программу для завода

№ 75 на текущий год в 1 тыс. штук [4, с. 321]. В 1940 г. ему полагалось выпустить 2,7 тыс. моторов, а в следующем году выйти на уровень 8 тыс. [4, с. 430]. В 1941 г. разные модификации В-2 устанавливались на все советские танки, за исключением плавающих. Практически сразу же объемы производства оказались трудно уложить в плановые рамки. Осенью 1939 г. завод № 75 выпускал не более 50-60 двигателей ежемесячно, что было значительно ниже годовой программы в 1 тыс. штук. Более того, дизельный двигатель требовал более высокой культуры производства, чем бензиновый. То есть он более сложен в изготовлении. Одна из важнейших деталей - топливный насос. Их выпуск не удалось наладить в нужном количестве [4, с. 408]. Эта проблема останется в дизелестроении вплоть



Рис. 9 Тяжелый танк КВ-1

до конца Великой Отечественной войны.

В 1940 г. в части выполнения производственной программы принципиально ничего не изменилось: за

11 месяцев года завод № 75 выполнил план по В-2 на 65,4 %, а по запасным частям - на 13,3 % (хотя валовый объем, безусловно, вырос). Это сопровождалось, по мнению нового наркома средмаша В.А. Малышева, *"множественным браком"* и нарушением технологии производства [6, л. 34-40]. Кроме того, проявились себя серьезные проблемы, связанные с самим двигателем. Уже в ноябре 1940 г. тот же В.А. Малышев констатировал, что новый двигатель обладает слишком низким гарантийным сроком работы. Модификация для Т-34 (В-2-34) должна была проходить 100 мото-часов, а для КВ (В-2-К) - 80 мото-часов. Нарком приказывал увеличить гарантийную работу В-2-34 до 200 мото-часов; работу В-2-К - 150 мото-часов [5, л. 85].

В августе 1940 г. конструкторы-моторостроители Сталинградского тракторного завода (СТЗ) направили в ЦК ВКП(б) докладную записку, где перечислили основные недостатки В-2 и предложили свою конструкцию танкового дизельного двигателя. К основным недостаткам конструкторы СТЗ отнесли тот факт, что В-2 *"является недоработанным образцом авиационного дизеля, ... который не является ни надежным, ни весьма контактным и достаточно мощным, ни сколь-нибудь дешевым двигателем"*. По их мнению, танковый дизель должен был обеспечивать надежную работу на протяжении не менее 500-600 часов [4, с. 641]. Конечно, сталинградцев можно обвинить в лоббировании собственной разработки, которая была расписана только с положительных сторон. Но в то же время с ними нельзя не согласиться в части негативной оценки серийного В-2. 80, 100 и даже 200 мото-часов работы - это крайне мало для боевой машины, при том что, как правило, серийные двигатели не выдерживали и этого объема работ.

26 ноября 1940 г. нарком средмаша В.А. Малышев направил в ЦК ВКП(б) и СНК докладную записку с предложением организовать на СТЗ вторую базу по производству В-2 [4, с. 661]. Разработка собственного двигателя в Сталинграде была прекращена. Военные и руководство страны слишком долго ждали танковый дизель, чтобы так радикально менять серийную модель. В марте 1941 г. нарком Госконтроля Л.З. Мехлис констатировал, что СТЗ *"как база моторостроения для Т-34 совершенно не готов"*. Дополнительно в январе 1941 г. к производству В-2 для танка Т-50 начал готовиться ленинградский завод № 174. Но и здесь ход работ шел неудовлетворительно [4, с. 791]. Следовательно, вплоть до начала Великой Отечественной войны харьковский завод был единственным производителем танковых дизелей.

В-2 необходимо было серьезно дорабатывать, но главная задача, которая ставилась перед основным предприятием по его изготовлению (и по сути единственным) - это скорейшее освоение плановых показателей выпуска. Вместе с тем, завод № 75 разработал очередную модификацию дизельного двигателя для нового легкого танка Т-50 - В-4. А в марте 1941 г. получили новое задание - закончить разработку более мощного двигателя В-5 (до 700 л.с.) для нового тяжелого танка КВ-3 и начать его серийный выпуск с июня 1941 г. [6, л. 105]. Далее завод должен был освоить с августа 1941 г. серийное производство двигателя мощностью 850 л.с. и к октябрю разработать дизель на 1200 л.с. [6, л. 250; 7, л. 311]. Поэтому в производстве должного внимания двигатель опять не получил.

Проблемы серийного В-2 были хорошо разобраны, как это ни странно, в США. Здесь мы вынуждены забежать несколько вперед. Весной 1942 г. советское руководство направило в Соединенные

11 месяцев года завод № 75 выполнил план по В-2 на 65,4 %, а по запасным частям - на 13,3 % (хотя валовый объем, безусловно, вырос). Это сопровождалось, по мнению нового наркома средмаша В.А. Малышева, *"множественным браком"* и нарушением технологии производства [6, л. 34-40]. Кроме того, проявились себя серьезные проблемы, связанные с самим двигателем. Уже в ноябре 1940 г. тот же В.А. Малышев констатировал, что новый двигатель обладает слишком низким гарантийным сроком работы. Модификация для Т-34 (В-2-34) должна была проходить 100 мото-часов, а для КВ (В-2-К) - 80 мото-часов. Нарком приказывал увеличить гарантийную работу В-2-34 до 200 мото-часов; работу В-2-К - 150 мото-часов [5, л. 85].

В августе 1940 г. конструкторы-моторостроители Сталинградского тракторного завода (СТЗ) направили в ЦК ВКП(б) докладную записку, где перечислили основные недостатки В-2 и предложили свою конструкцию танкового дизельного двигателя. К основным недостаткам конструкторы СТЗ отнесли тот факт, что В-2 *"является недоработанным образцом авиационного дизеля, ... который не является ни надежным, ни весьма контактным и достаточно мощным, ни сколь-нибудь дешевым двигателем"*. По их мнению, танковый дизель должен был обеспечивать надежную работу на протяжении не менее 500-600 часов [4, с. 641]. Конечно, сталинградцев можно обвинить в лоббировании собственной разработки, которая была расписана только с положительных сторон. Но в то же время с ними нельзя не согласиться в части негативной оценки серийного В-2. 80, 100 и даже 200 мото-часов работы - это крайне мало для боевой машины, при том что, как правило, серийные двигатели не выдерживали и этого объема работ.

26 ноября 1940 г. нарком средмаша В.А. Малышев направил в ЦК ВКП(б) и СНК докладную записку с предложением организовать на СТЗ вторую базу по производству В-2 [4, с. 661]. Разработка собственного двигателя в Сталинграде была прекращена. Военные и руководство страны слишком долго ждали танковый дизель, чтобы так радикально менять серийную модель. В марте 1941 г. нарком Госконтроля Л.З. Мехлис констатировал, что СТЗ *"как база моторостроения для Т-34 совершенно не готов"*. Дополнительно в январе 1941 г. к производству В-2 для танка Т-50 начал готовиться ленинградский завод № 174. Но и здесь ход работ шел неудовлетворительно [4, с. 791]. Следовательно, вплоть до начала Великой Отечественной войны харьковский завод был единственным производителем танковых дизелей.

В-2 необходимо было серьезно дорабатывать, но главная задача, которая ставилась перед основным предприятием по его изготовлению (и по сути единственным) - это скорейшее освоение плановых показателей выпуска. Вместе с тем, завод № 75 разработал очередную модификацию дизельного двигателя для нового легкого танка Т-50 - В-4. А в марте 1941 г. получили новое задание - закончить разработку более мощного двигателя В-5 (до 700 л.с.) для нового тяжелого танка КВ-3 и начать его серийный выпуск с июня 1941 г. [6, л. 105]. Далее завод должен был освоить с августа 1941 г. серийное производство двигателя мощностью 850 л.с. и к октябрю разработать дизель на 1200 л.с. [6, л. 250; 7, л. 311]. Поэтому в производстве должного внимания двигатель опять не получил.

Проблемы серийного В-2 были хорошо разобраны, как это ни странно, в США. Здесь мы вынуждены забежать несколько вперед. Весной 1942 г. советское руководство направило в Соединенные



Рис. 10 Средний танк Т-34

Штаты два "эталонных" танка: Т-34 и КВ-1. По итогам больших испытаний одного среднего танка на Абердинском полигоне был подготовлен подробный отчет и предоставлен советской стороне [8; 9]. Результаты испытаний дают исчерпывающее представление не только о конструктивных, но и о производственных особенностях советских бронемашин. Множество моментов в этом докладе можно списать на трудности военного времени, когда фронт требовал новых машин, и на отработку технологии производства двигателей не было времени. Однако в значительной мере доклад описывает именно конструктивные особенности знаменитого танкового двигателя.

Два момента в списке дефектов танка Т-34 американскими специалистами были отмечены как главные (первые по списку).

1. Работа воздухоочистителя: *"Из сделанных наблюдений видно, что требования, предъявляемые в нашей стране [США] к воздухоочистителям боевых машин, совершенно не допускают применение воздухоочистителя русского типа. Это было подтверждено позже, после выхода из строя двигателя, когда внутри двигателя оказалось большое количество грязи".* Другими словами, очиститель не справлялся со своей задачей. Следовательно, воздушная пыль (грязь) забивалась в мотор и уничтожала его изнутри. К этому необходимо добавить еще одну особенность этого агрегата: при всех своих недостатках он еще и препятствовал поступлению воздуха в двигатель в должном количестве.

2. Система охлаждения: *"Охлаждение двигателя не удовлетворяет требованиям наших стандартов, и, если бы оно не компенсировалось конструкцией двигателя, то срок службы двигателя значительно бы сократился".* Другими словами система охлаждения не справлялась со своими задачами, и только конструктивные особенности В-2 (он дизельный, следовательно, может относительно успешно эксплуатироваться на низких оборотах, когда нет опасности довести его до перегрева) не позволяли двигателю выйти из строя слишком быстро [9, л. 13].

Во многом благодаря именно этим особенностям советские танки наиболее успешно показывали себя в годы войны в зимний период, когда температура окружающей среды позволяла "раскручивать" двигатель на большие обороты без боязни перегрева, а воздух был во многом свободен от пылевой взвеси. Кроме перечисленных моментов, американские исследователи указывали на множественные проблемы в двигателе (как впрочем, и во всем танке), существовавшие о низкой культуре производства и надежности агрегата.

Проблемы, существовавшие в момент принятия двигателя на вооружение, так и остались существовать в его серийном производстве. По сути, само их наличие хорошо показывает, что долгожданный В-2 был запущен в серию с откровенно неработающими системами фильтрации воздуха и охлаждения двигателя. Нужно также учитывать, что задание на сборку "эталонных" танков заводы получили за несколько месяцев до их отправки в Соединенные Штаты. Они собирались тщательнее серийных образцов. И мы с уверенностью можем утверждать, что "рядовые" танки и моторы были значительно хуже испытанных на Абердинском полигоне.

При внимательном прочтении обоих отчетов, подготовленных, создается устойчивое впечатление, что испытываемый танк в любой момент мог выйти из строя в силу целого букета причин: разрушение внутренних механизмов или отдельных деталей в коробке перемены передач или двигателе, в бортовых или главном фрикционе, в других узлах и агрегатах. Даже гусеница начала разрушаться уже на первой сотне километров пробега. Но окончательно танк Т-34 сломался из-за неудовлетворительной системы фильтрации двигателя. Она оказалась самым слабым звеном. Танк в общей сложности проехал 317 км (по другим данным 317 миль), когда через 72,5 ч испытаний мотор полностью вышел из строя. Починить его на месте не удалось, испытания были прекращены [9, л. 61, 67]. Именно с такими моторами Советский Союз встретил события Великой Отечественной войны.

Основными проблемами нового двигателя были следующие моменты:

- неудовлетворительная работа воздухоочистителя и системы охлаждения;
- ненадежность топливных и масляных насосов;

- слишком частые случаи прорывов газов в стыке между головкой и блоком цилиндров;

- повышенный износ поршневых колец;

- и как следствие - слишком низкий ресурс двигателя.

Новый советский дизельный танковый двигатель, безусловно, был перспективной моделью. Такой мотор крайне необходим для бронетехники. Беда в том, что до начала Великой Отечественной войны полностью закончить разработку и внедрить в серийное производство В-2 так и не удалось. Во-первых, это была еще проектируемая модель, которую необходимо было дорабатывать, создавать для нее исправно работающие системы фильтрации воздуха и охлаждения, налаживать производство топливной аппаратуры и многое другое. Во-вторых, еще молодому советскому машиностроению, страдавшему от недостатка опыта, оборудования и квалифицированных кадров, было крайне сложно запустить в серийное производство такое сложное оборудование как компактную дизельную силовую установку. Уже в послевоенный период различные модификации В-2 и другие модели дизелей с относительным успехом применялись на множестве видов гражданской и военной техники. Недаром более развитие в техническом плане мировые державы фактически отказались от подобных инициатив в первой половине XX века.

Массовые репрессии, которые сталинское руководство организовывало против собственного населения (прежде всего в отношении технических специалистов и руководства военной промышленности), исказило систему обратной связи между самой властью и военпромом. В результате только в танкостроении возникло два крайне сомнительных решения: колесно-гусеничный движитель и дизель-мотор. Программа развития советского танкостроения, намеченная в 1933 г., к указанному сроку так и не была выполнена. В первом случае - все 1930-е гг. конструкторы вынуждены были создавать трудно-реализуемый в техническом плане способ передвижения танка, и в конечном случае отказались от него. Основные усилия и средства конструкторов оказались затрачены напрасно, ни одна из колесно-гусеничных моделей так и не была принята в серийное производство. Во втором случае, вместо работы над созданием специальных бензиновых моторов - более дешевого и простого способа дать танку достойный двигатель, была реализована инициатива по созданию силовой установки на тяжелом топливе. Но ни в довоенный период, ни в годы Великой Отечественной войны танковый дизель В-2 так и не смог стать по-настоящему надежным и экономичным агрегатом. **□**

Литература

1. Зубов Е.А. Двигатели танков (из истории двигателестроения). - М.: НТЦ "Информтехника", 1991. - 112 с.
2. История Великой Отечественной войны. Т. 2. Отражение советским народом вероломного нападения фашистской Германии на СССР. Создание условий для коренного перелома в войне (июнь 1941 г. - ноябрь 1942 г.). М.: Воениздат, 1961. - 682 с.
3. История Великой Отечественной войны Советского Союза. 1941-1945. Т. 1. Подготовка и развязывание войны империалистическими державами. М.: Воениздат, 1960. - 535 с.
4. Оборонно-промышленный комплекс СССР накануне Великой Отечественной войны (1938 - июнь 1941): Т. 4. Сборник документов / Под редакцией А. К. Соколова. - Сост.: Т. В. Сорокина и др. - М.: Книжный Клуб Книговек, 2015. - 1120 с.
5. РГАЭ. Ф. 8115. Оп. 8. Д. 30.
6. РГАЭ. Ф. 8115. Оп. 8. Д. 79.
7. РГАЭ. Ф. 8115. Оп. 8. Д. 80.
8. РГАЭ. Ф. 8752. Оп. 4. Д. 575.
9. РГАЭ. Ф. 8752. Оп. 4. Д. 576.
10. Становление оборонно-промышленного комплекса СССР (1927-1937). Т. 3. Часть 1 (1927-1932): Сборник документов / Под ред. А.А. Кольтюкова. Отв. сост. Т.В. Сорокина. - М.: ТЕРРА - Книжный клуб, 2008. - 912 с.
11. Чистозвонов С.Б. Немецкие танковые двигатели // Вестник танковой промышленности. 1944. № 2-3. С. 24-28.

Связь с автором: meln2011kit@gmail.com