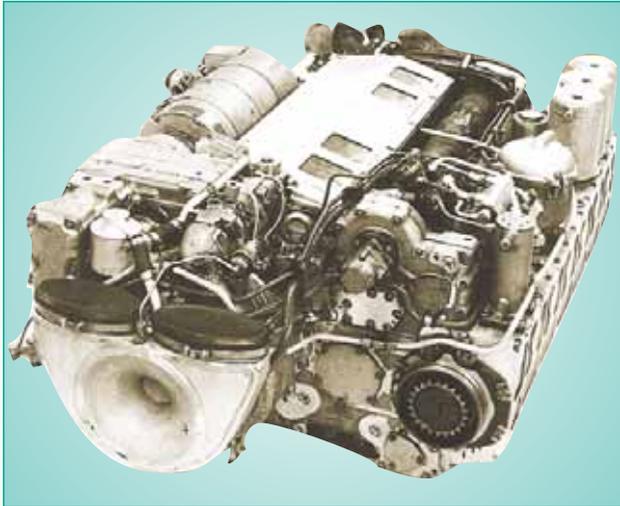


# ИСТОРИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ТИПА 5ТД

## ГЛАВЫ ИЗ КНИГИ "ОСНОВНОЙ БОЕВОЙ ТАНК Т-64. 50 ЛЕТ В СТРОЮ"

По результатам публикации нашей подборки "Танки: от и до" специалисты, близко знакомые с работой завода им. Малышева, предложили нашему журналу данную статью, являющуюся подборкой фрагментов недавно изданной книги, связанных с историей создания двигателя для основного боевого танка Т-64



**Андрей Андреевич Тарасенко**, исследователь истории танкостроения, автор [bvtf.narod.ru](http://bvtf.narod.ru), г. Одесса

**Владимир Леонидович Чернышев**, к.т.н., доцент кафедры "Детали машин и прикладная механика" НТУ "ХПИ", г. Харьков

**Василий Валентинович Чобиток**, инженер-механик, Gaijin Entertainment, автор [armor.kiev.ua](http://armor.kiev.ua), г. Киев

*Настоящая работа представляет собой приведенные в сокращении главы из книги "Основной танк Т-64. 50 лет в строю / Чобиток В. В., Саенко М. В., Тарасенко А. А., Чернышев В. Л. – М.: Яуза-каталог, 2016 – 160 с. – (Война и мы. Танковая коллекция)"*

*This work is a reduced Chapter of the book "the Main tank T-64. 50 years in service / Chobitok V. V., Saenko, M. V., Tarasenko A. A., Chernyshev V. L. – Moscow: Yauza-directory 2016 – 160 p. – (War and we. Tank collection)"*

**Ключевые слова:** танк Т-64, танковые дизели, двигатели серии 5ТД и 6ТД, конструктор Чаромский, ЦИАМ, танковый завод имени Малышева.

**Keywords:** tank T-64, tank diesel engines, engines series 5TD and 6TD, designer Charomsky, TsIAM, tank plant named Malyshev

В 1963 году началось серийное производство, а в 1966-67 годах принят во вооружение Советской Армии средний танк нового поколения Т-64, определивший облик и тенденции развития советских основных боевых танков на все последующие годы.

Одним из принципиальных новшеств для советского танкостроения стал двухтактный оппозитный двигатель 5ТДФ со встречно движущимися поршнями.

Этот двигатель до сих пор вызывает противоречивые, часто эмоциональные оценки. Несмотря на то, что критика нередко справедлива, достаточно часто реальные проблемы, которые можно было бы решать сообща, служили поводом к отговоркам, разделению, индивидуализму, продвижению узкокорпоративных интересов. Уже к началу 1980-х объективно сложились условия к выпуску единого ОБТ с 1000-сильным малогабаритным дизелем с перспективой повышения мощности до 1500 л.с., но этот шанс не был использован и в СССР одновременно выпускались близкие по боевым свойствам ОБТ с тремя типами двигателей - два дизеля меньшей мощности и дорогой и прожорливый ГТД.

### Предыстория

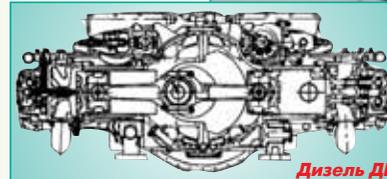


А.А. Морозов

В 1951 году Александр Александрович Морозов вернулся из Нижнего Тагила в Харьков на должность главного конструктора КБ-60М завода № 75.

К этому времени в КБ шли активные работы по созданию объекта 416, целью разработки которого ставилось создание принципиально новой конструкции с обеспечением максимальной защищенности экипажа при ограниченном весе танка. Была выбрана компоновка с задним размещением башни и передним размещением двигателя и трансмиссии. Для снижения высоты корпуса весь экипаж, вклю-

чая механика-водитель, размещался в башне. С этой же целью использовался четырёхтактный 12-цилиндровый дизель ДГ мощностью 400



Дизель ДГ

л.с. (294 кВт) с горизонтально-оппозитным расположением цилиндров с центральным размещением коленчатого вала, по сути V-образный двигатель с развалом цилиндров 180°. В 1952 году опытный образец танка с двигателем ДГ проходил испытания.

В это время под руководством профессора А. Д. Чаромского, известного конструктора авиационных и морских дизелей серии АЧ-30Б разрабатывался эскизный проект четырехцилиндрового двигателя 4ТГД, который был завершен в апреле 1953 г. Согласно расчетам, двигатель должен был развивать мощность 685 л.с. при частоте вращения коленчатых валов 3000 об/мин.

С учетом возможности увеличения числа цилиндров до пяти-шести А.А. Морозов увидел открывшиеся перспективы для использования идеи Чаромского при создании новых средних танков, на которые в то время накладывались жесткие ограничения по

Объект 416 с передним расположением двигателя. До запуска в Израиле зарубежного проекта аналогичной компоновки ещё более 20 лет.

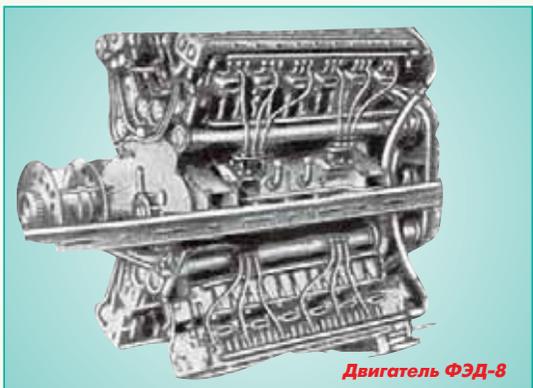


А.Д. Чаромский



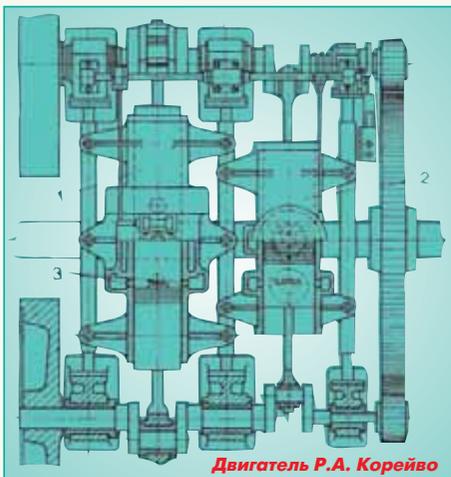
Двигатель JUMO 205, который изучал А.Д. Чаромский в ОНД/НИИД ЦИАМ

габаритам и массе (МТО объекта 430 с двигателем 5ТД занимало в три раза меньший объем в сравнении с Т-34 и в два раза в сравнении с Т-54). Во многих источниках утверждается, что свою родословную танковый оппозитный двигатель Чаромского ведёт от трофейного авиационного двигателя Юнкерса Jumo 205, попавшего в распоряжении ЦИАМ им. П.И. Баранова (и, соответственно, Алексея Дмитриевича) в 1935 году со сбитого в Испании немецкого бомбардировщика Arado. Также имела хождение версия о его происхождении от тепловозного дизеля, производившегося в Харькове. Работы по двухтактным дизелям в нашей стране велись в 1930-40-х гг., изготавливались экспериментальные образцы. В 1930-х годах в отделе нефтяных двигателей ЦИАМ были разработаны двухтактные дизели ОН-2, ОН-16, ОН-17, ОН-4 и некоторые другие. В этом ряду и оригинальный двигатель ФЭД-8, представлявший собой 16-цилиндровый Х-образный авиационный дизель мощностью 2000 л.с. (1470 кВт). Принятое при создании двигателя ФЭД-8 решение по самой идее и конструктивной схеме представляло тогда значительный шаг вперед. Однако рабочий процесс и особенно процесс газообмена при высокой степени наддува и петлевой продувке не были предварительно отработаны. Поэтому дизель ФЭД-8 не получил дальнейшего развития, и в 1937 г. работы над ним были прекращены.



Двигатель ФЭД-8

в трехцилиндровом варианте, с 1915 года они устанавливались на судах. Вариант с тремя цилиндрами имел мощность 350 л.с. (258 кВт). Примечательно, что в 1910 году на выставке ДВС в Санкт-Петербурге двигатель Корейво экспонировался вместе с подобным ему дизелем конструкции немецкого профессора Юнкерса.



Двигатель Р.А. Корейво

После Войны, в 1948-50 гг. в отделе нефтяных двигателей ЦИАМ, под руководством А.Д. Чаромского был разработан проект мощного (10000 л.с.) 2-тактного дизеля с противоположно движущимися поршнями М-305. Двигатель имел Х-образное расположение 28 цилиндров в четырёх 7-цилиндровых блоках, наддув осуществлялся турбокомпрессором, механически связанным с валом двигателя. Сам двигатель изготовлен не был, но для

проверки основных характеристик, заложенных в проекте М-305, был построен одноцилиндровый испытательный стенд У-305. На этом стенде проводились эксперименты и отработывались схема двухтактного дизельного двигателя со встречным движением поршней и поршневым газораспределением, рабочий процесс и конструкция деталей. В ходе испытаний при частоте 3000 об/мин с установки снималась индикаторная мощность 208,3 л.с. (100-часовые испытания), 240 л.с. (50-часовые испытания) и 350 л.с. в форсированном режиме при 3500 об/мин. Поскольку к этому времени авиация начала переходить на турбореактивные и турбовинтовые двигатели, необходимость в мощных авиационных дизелях пропала, а наработки Чаромского пригодились при создании нового среднего танка.

**5ТД. Двигатель для объекта 430**

В 1951 году НТК ГБТУ было выдано первое тактико-техническое задание на разработку нового среднего танка (НСТ), а в 1952 году харьковский вариант НСТ получил шифр "объект 430".

В конце 1953 года был завершён эскизный проект объекта 430, который предусматривал два варианта машины. Первый вариант с продольно установленным V-образным двигателем 8Д12У, второй с д в и г а т е л е м 4ТГД.

Для форсирования работ по двухтактному дизелю в мае 1955 г. в соответствии с постановлением Совета Министров СССР № 598-265 от 2.04.1954 на заводе № 75 было организовано специальное конструкторское бюро СКБ-5 по танковым двигателям с опытной базой и практически заново началось создание моторного производства. Конструкторское бюро возглавил А.Д. Чаромский.

11-13 июня 1953 года на НТС Министерства транспортного и тяжёлого машиностроения был рассмотрен разработанный заводом № 75 предэскизный проект танкового шестицилиндрового дизеля ТГД ("турбопоршневой двигатель") мощностью 1200 л/с.

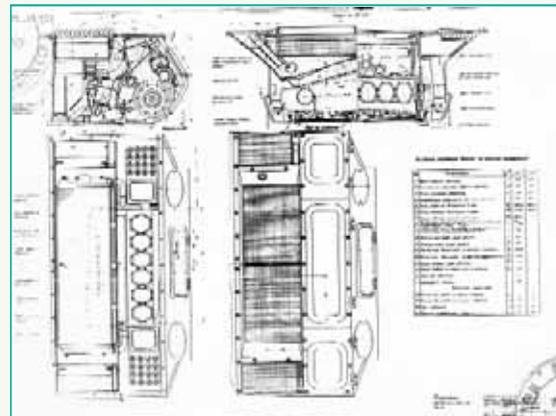
С учетом замечаний НТС МТрТМ в 1953 году на заводе № 75 был выполнен эскизный проект четырёхцилиндрового двигателя 4ТГД (ведущий конструктор Волков, научный руководитель профессор Чаромский). Расчётная мощность двигателя в эскизном проекте составляла 685/600 л.с. - через дробь указаны: индикаторная мощность двигателя приведенная к атмосферным условиям на всасывании / эффективная мощность двигателя с учетом потерь в танковой силовой установке (воздухоочиститель, эжектор или вентилятор). Этот же проект предусматривал шестицилиндровый вариант ТГД мощностью 1370/1200 л.с.

В эскизном проекте 4ТГД модельный ряд двигателей состоял из: ТГД (1200 л.с.), 4ТГД (600 л.с.), 4ТГДФ (900 л.с.), 6ТГД (1200 л.с.).

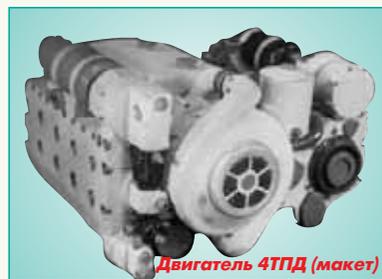
По состоянию на август 1954 года линейка проектируемых двигателей состояла из пяти моделей: ТГД (1200 л.с.), 4ТГД (600 л.с.), 4ТД (585 л.с.), 5ТД (580 л.с.), 5ТДФ (900 л.с.).

С учетом полученных замечаний на базе установки У-305, проектов ТГД и 4ТГД в 1954 году вышел эскизный проект двигателя 4ТД мощностью 585 л.с.

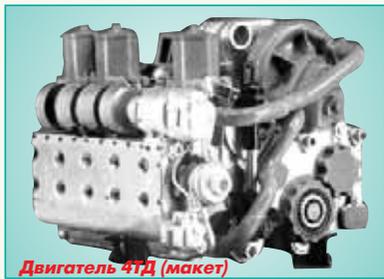
В мае 1955 организовано СКБ-5 во главе с Чаромским. 27 июля 1955 НТК ГБТУ утвердил ТТТ на пятицилиндровый вари-



Монтаж 8Д12У в изделие 430. Вариант технического проекта с поперечным размещением двигателя



Двигатель 4ТГД (макет)



**Двигатель 4ТД (макет)**

ант двигателя 5ТД. Между НТК ГБТУ и заводом был заключён договор, в соответствии с которыми завод обязывался в I квартале 1956 года представить технический проект двигателя 5ТД, рабочие чертежи и макет двигателя в натуральную величину. Проект 4ТД так и не был воплощён в железе, дальнейшие работы шли по

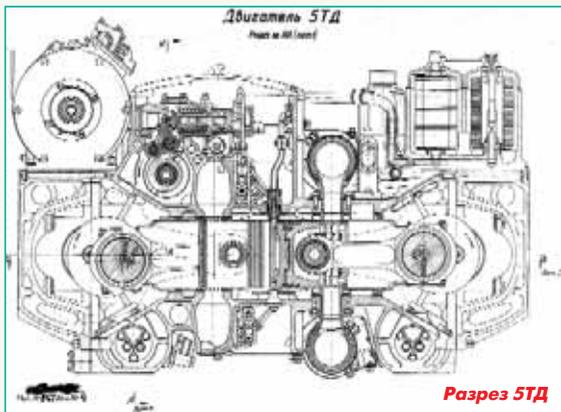
созданию на его базе пятицилиндрового 5ТД, получившего заводской индекс "изделие 455".

В этом же году к работам над 5ТД подключились сотрудники НИЛД (Научно-исследовательская лаборатория двигателей - бывшая ранее созданным Чаромским отделом нефтяных двигателей ЦИАМ). Также к разработке двигателя привлекались сотрудники научно-исследовательских институтов оборонной промышленности - НИИД и ВНИИТрансмаш.

Первым делом по аналогии с У-305 была разработана одноцилиндровая установка (ОЦУ) для отработки конструкции и технологии. ОЦУ был присвоен заводской индекс "изделие 456".

Технический проект 5ТД мощностью 580 л.с. на стенде был согласован Главным конструктором Морозовым 27.04.1956. В пояснительной записке к тех. проекту отмечалось, что после доведения ресурса двигателя до 300 часов мощность может быть повышена до 650...700 л.с. увеличением подачи топлива и далее до 800...900 л.с. заменой нагнетателя и турбины более мощными.

5ТД имел размерность 12/12 (диаметр и ход поршня по 120 мм), такую же, как на установках У-305 и ОЦУ; турбина и компрессор были механически связаны с коленчатым валом; мощность двигателя 580 л.с. (426 кВт); повышенная частота вращения 3000 об/мин; ма-



**Разрез 5ТД**

лая высота (менее 700 мм); уменьшенная на 30...35% теплоотдача по сравнению с существовавшими 4-тактными дизелями без наддува, что позволяло уменьшить объем системы охлаждения силовой установки;

удовлетворительная топливная экономичность и возможность работы не только на дизельном, но и на других видах топлива; отбор мощности с обоих концов двигателя с возможностью разместить его при значительно меньшем объеме моторотрансмиссионного отделения (МТО) в сравнении с другими компоновочными схемами.

Высокие показатели двигателя 5ТД (среднее эффективное давление, литровая мощность, теплоотдача, частота вращения и др.) потребовали использования в его конструкции ряда новых принципиальных решений и специальных материалов.

Для отработки элементов конструкции и рабочего процесса нового двигателя на заводе было создано более двадцати экспериментальных стендов и различных установок. Это позволило отработать конструкцию таких узлов, как нагнетатель, турбина, топливный насос, выпускной коллектор, центрифуга, водяной и масляный насосы, блок-картер, шатун и др. К моменту сборки первого двигателя многие его элементы были предварительно проверены на стендах, однако их отработка продолжилась и далее.

В 1957 году опытные 5ТД были установлены на первые два объекта 430 (по некоторым данным - три), выпущенные для заводских испытаний.

11.07.1958 НТК ГБТУ и ГК по ОТ СМ СССР было утверждено техническое задание на унификацию двигателя 5ТД. В соответствии с

выданным заводу № 75 ТЗ на базе двигателя 5ТД среднего танка необходимо было разработать также унифицированные с ним двигатели для лёгких и тяжёлых танков. Двигатель для лёгких танков должен был иметь отбор мощности на водоходный движитель.

В 1960 году были завершены два технических проекта двигателей 5ТДЛ и 6ТД.

5ТДЛ (танковый двигатель лёгкий) предназначался для лёгких объектов, он представлял собой дефорсированный вариант 5ТД мощностью 400 л.с., благодаря чему ресурс двигателя был повышен с 300 до 400 часов. Предусматривался отбор мощности на привод водоходного движителя с концевых шестерён обоих коленчатых валов.

Для тяжёлых объектов было разработано два варианта шестицилиндровых двигателей мощностью 900 л.с. Первый вариант (6ТД) с односторонним отбором мощности был выполнен с учётом существовавших в то время компоновок МТО тяжёлых объектов. Второй вариант (6ТД-1) с двухсторонним отбором мощности - прямое развитие 5ТД добавлением одного цилиндра с соответствующими конструктивными изменениями.

В начале 1960-х унифицированные двигатели 5ТДЛ и 6ТД не нашли применения.

Летом 1959 г. дизель 5ТД совместно с объектом 430, на который был установлен, подвергнут межведомственным испытаниям и показал заявленную мощность - 580 л.с. (426 кВт).

К этому времени уже шли работы над объектом 432 (будущий Т-64) и по требованию Морозова дальнейшие работы по 5ТД были направлены на повышение его мощности до 700 л.с. (515 кВт) для последующей установки в объект 432.

К началу 1960 года А. Д. Чаромский уходит с должности главного конструктора по двигателям и возвращается в Москву, его преемником становится Л. Л. Голинец.

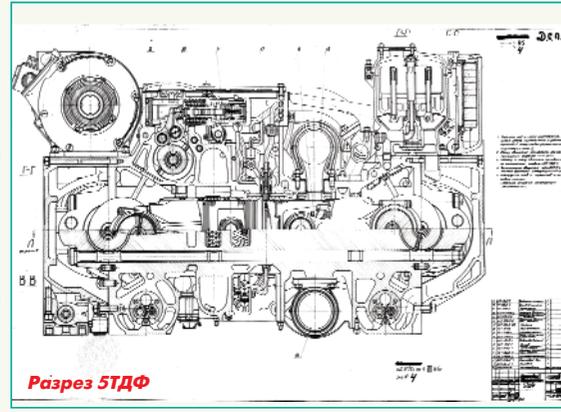
**5ТДФ. Двигатель для Т-64**

В начале 1960-х и позднее не раз поднимался вопрос об увеличении мощности 5ТД добавлением в двигатель шестого цилиндра, благо размеры двигателя 6ТД позволяли и скомпоновать его в трансмиссии объектов 432 и 434. Поскольку пятицилиндровый двигатель в опытных экземплярах уже был создан, руководство отрасли решило на текущем этапе ограничиться достигнутым и сосредоточить усилия на совершенствовании имеющегося 5ТД.

Требуемая мощность была достигнута увеличением частоты вращения компрессора наддува. Форсированный двигатель мощностью 700 л.с. получил обозначение 5ТДФ.

В связи с возросшими нагрузками и нагревом гильз цилиндров

надёжность первых двигателей оставалась крайне неудовлетворительной. Дополнительных проблем прибавляло несовершенство системы воздухоочистки, что приводило к пылевому износу цилинд-



**Разрез 5ТДФ**



**Цилиндры в 5ТДФ**

ров. Старые воздухоочистители с горизонтальными циклонами показали низкую эффективность и надежность, что приводило к пылевому износу и выходу из строя двигателей. "Горчицей" к этому "сэндвичу" проблем служило отсутствие полноценного моторного производства, из-за чего наблюдался высокий разброс в качестве изготовления деталей и узлов двигателя.

До 1965 г. 5ТДФ выпускались небольшими партиями, в которые вносились изменения по результатам конструкторской доработки. Фактический ресурс двигателей составлял не более 100-150 часов.

В 1964-67 гг. на заводе по проекту института "Союзмашпроект" велось строительство нового корпуса моторного производства. Цеха оборудовались специальными станками, средствами механизации и автоматизации производства, другим оборудованием, без которого невозможно полноценное дизельное производство. По мере готовности цехов производство 5ТДФ перемещалось туда с площадей корпуса крупных тепловозных дизелей, где оно было временно развёрнуто.

Для Т-64 (об. 432) гарантийная наработка двигателя в соответствии с ТТ была установлена в 300 часов при гарантированном пробеге танка 3000 км. Однако фактически двигатели отработывали в среднем около 200 часов.

В сентябре 1967 года в легендарных учениях "Днепр" участвовало 243 танка Т-64. Во время маршей на учениях вышло из строя 23 двигателя. Для проведения анализа состояния была произведена разборка снятых с машин рабочих и вышедших из строя двигателей. Среди дефектов на первом месте с большим отрывом пылевой износ, на втором - поршневая группа. Из поломок больше всего - поршневая группа и вода в масле.

В начале 1968 года прошли испытания 10 танков Т-64 пробегом из Белорусского ВО до Волгограда и обратно при температуре воздуха от минус 27° до +5°. Три машины не участвовали в пробеге из-за вышедших в самом начале двигателей. Семь машин прошли от 8020 до 10144 км, израсходовав 361...476 часов ресурса двигателей. По результатам испытаний среди основных недостатков были отмечены: ресурс меньше 500 часов, затруднённый запуск и разнос при запуске зимой, увеличенный расход масла, высокие требования к воздухоочистке, дымность выхлопа, проблемы с кольцами и накладками поршня.

В 1970 году был проведён анализ войсковой эксплуатации двигателей за период 1966-69 годов. По состоянию на 1.01.1970 за указанный период в эксплуатации находилось 1789 двигателей 5ТДФ четырёх серий. Причем, двигатели I и II серий рассматривались совместно, а двигатели третьей серии были разбиты на группы III и III-A. Проведённый анализ позволил получить данные по среднему времени Тс работы двигателей (с учетом выхода из строя по всем причинам) и вероятностям Р безотказной работы по дефектам конструкции и производства двигателя при наработках 200, 250 и 300 часов.

**Таблица 1 Среднее время Тс работы и вероятность Р безотказной работы двигателей по сериям**

| Серия            | I+II  | III   | III-A | IV, 1968 г. вып. |
|------------------|-------|-------|-------|------------------|
| Тс, час.         | 178   | 200   | 265   | 225              |
| Р <sub>200</sub> | 0,562 | 0,682 | 0,913 | 0,792            |
| Р <sub>250</sub> | -     | 0,567 | 0,803 | 0,627            |
| Р <sub>300</sub> | -     | 0,499 | 0,676 | 0,451            |

Из приведённых в таблице данных видно, что двигатели первых четырех серий по среднему времени наработки не дотягивали до гарантийных 300 часов. Внедряемые конструктивные и технологические изменения, совершенствование производства постепенно повышали ресурс двигателей, но до начала 1970-х гг. темпы роста надёжности 5ТДФ были неудовлетворительными. Более того, как видно по IV серии, случались и срывы, когда последующая партия двигателей

отличалась меньшей надёжностью. Так, более 300 часов из серии III-A отработало 51,5% двигателей, серии IV 1968 года - 32%, а серии IV 1969 года только 16%!

Среди вышедших из строя в пределах гарантии двигателей 27,8% вышли из строя в связи с конструктивными недостатками (в основном разрушение поршневой группы); по вине производства (включая поставщиков) - 21,7%; по вине эксплуатации - 19,2%; отказ систем танка (в основном работа системы воздухоочистки) - 31,3%.

Ситуация по 5ТДФ привлекла пристальное внимание правительства, военного и политического руководства страны (машину в целом и двигатель в частности лично курировал секретарь ЦК КПСС Д.Ф. Устинов, с 1976 г. - Министр обороны). Комплексный анализ недостатков двигателей I-IV серий позволил внести соответствующие конструктивные и технологические изменения, которые были внедрены в V серии 5ТДФ.

В 1967 году были испытаны и в 1968 году начали устанавливаться на серийных Т-64А (об. 434) новые двухступенчатые воздухоочистители с эжекционным удалением пыли: первая ступень - бункер с инерционной решёткой и защитной сеткой за ней; вторая ступень - бескассетный воздухоочиститель циклонного типа с вертикальным расположением циклонов (с 1977 года эти воздухоочистители будут устанавливаться и на об. 432 при их капитальном ремонте).

В начале 1971 года двигателям ХКБД (Харьковское КБ по двигателестроению, бывший СКБ-5) была поставлена задача к IV кварталу поднять ресурс 5ТДФ до 400 часов. В это же время Министерством Обороны и ЦК КПСС было решено провести ускоренные войсковые испытания 15 танков Т-64 с двигателем 5ТДФ. По сути на этих испытаниях решалась дальнейшая судьба как двигателя, так и машины в целом. В целом испытания подтвердили, что двигатели выдерживают работу в течении 400 часов.

С 1 января 1972 года мероприятия, проведённые на 15 контрольных двигателях, были внедрены в серийное производство. В 1973 году гарантийный ресурс двигателя увеличен до 400 часов, а пробег танка до 4000 км.

С июня 1973 года на серийных двигателях 5ТДФ обеспечена ограниченная многотопливность (на местности высотой до 1000 м над уровнем моря). С июня 1975 обеспечена работа 5ТДФ в условиях высокогорья (до 3000 м) на трёх видах топлива: дизельном (Л, З, А), реактивном (ТС-1) и бензине (А-72, А-76).

В конце 1973 г. главным конструктором ХКБД становится Н. К. Рязанцев, а Голинец переведён в конструкторский отдел по тепловым двигателям в качестве заместителя главного конструктора.

С 1976 года гарантийный ресурс 5ТДФ 500 часов с гарантийным пробегом 5000 км.

С 1978 года системы автономного факельного подогрева и масловпрыска впервые позволили обеспечить холодный пуск танкового дизеля при температурах до минус 20°С, а с 1984 г. до минус 25°С.

5ТДФ мощностью 700 л.с. продолжал устанавливаться на все модификации серийных Т-64 до окончания их выпуска в 1987 году. Принятые в 1983 г. на вооружение Т-64АМ и Т-64БМ с 6ТД-1 в серию так и не пошли.

В 1971 году в ХКБД была проведена исследовательская работа (ведущий по теме И. Ровенский) по повышению мощности двигателя 5ТДФ до 850 л.с.

По результатам работы повышение мощности без потери ресурса было признано возможным и разработаны соответствующие технические рекомендации. Технические и производственные предписания к реализации этих мероприятий сложились к концу 1970-х гг. Были испытаны опытные двигатели 5ТД-3 (750 л.с.) и 5ТД-5 (900 л.с.), однако они не получили развития из-за политических решений 1977 года о развёртывании производства в Харькове танка Т-80 и ещё не существующего газотурбинного двигателя ВГТД-1000ФМ.



На базе 5ТДФ были также разработаны линейки шестицилиндровых 6ТД (1000-1500 л.с.) и трёхцилиндровых двигателей 3ТД (280-600 л.с.).

**Двигатель 6ТД. От Т-64 к Т-80УД**

Параллельно с четырёхтактным дизелем 12ЧН в ХКБД велись работы по двигателю 6ТД-1. Как было сказано выше, первый технический проект двигателей 6ТД мощностью 900 л.с. был выполнен ещё в 1960 году. Прошло время, приказом МОП СССР № 19 от 15 января 1974 г. поставлена задача создания танкового многоцилиндрового двигателя мощностью 1000 л.с. в шести цилиндрах. Разработка 6ТД



**6ТД**

была поручена отделу нового проектирования (начальник отдела И. М. Мильх), а руководителем темы назначен заместитель главного конструктора М. И. Лубченко.

На первый взгляд 6ТД-1 получен простым добавлением цилиндра. Однако, с одного цилиндра на 5ТДФ снималось по 140 л.с., а на тысячесильном 6ТД-1 - 167 л.с. (не говоря о более мощных модификациях). Это было достигнуто благодаря многолетнему опыту эксплуатации и доработки 5ТДФ. Был значительно изменён и доработан процесс газообмена, уменьшено взаимное влияние цилиндров в процессе газообмена; использована новая осевая газовая турбина; значительно доработано колесо нагнетателя; изменена форма впускных окон на прямоугольную; изменена конструкция центральной части цилиндра, что позволило снизить температуру в наиболее нагретой зоне на 35...40°C; доработаны топливная аппаратура и поршневая группа; на двигатель установлен воздушный компрессор ТК-150 водяного охлаждения вместо аналога воздушного охлаждения; внесено большое число других изменений и доработок.

Технический проект 6ТД-1 был разработан в ноябре 1974 года, согласован с директором завода О.В. Соичем и заместителем главного конструктора ХКБМ Н.А. Шоминим. С 1975 по 1976 гг. изготовлено 20 двигателей, на которых проводились конструкторско-доводочные испытания. С 13 октября по 4 ноября 1976 г. двигатель № 33 был подвергнут официальным заводским испытаниям в объеме 400 ч, которые выдержал без замечаний. В октябре 1979 года по результатам проведенных приёмочных стендовых испытаний в объеме 300 ч двигатель 6ТД-1 был рекомендован для внедрения в серийное производство.

Параллельно в ХКБМ шли ОКР по разработке моторно-трансмиссионного отделения с новым двигателем 6ТД для серийных танков. В 1975 году был разработан технический проект танка, оснащенного новым МТО, а в феврале 1976 года "в подарок" к XXV съезду КПСС на базе танка Т-64А были изготовлены два опытных танка "объект 476" с двигателем 6ТД-1. В 1978-82 годах три объекта 476 проходили всесторонние испытания во всех климатических зонах СССР. По результатам была выпущена ЧТД по установке 6ТД-1 и усиленной трансмиссии в ранее выпущенные танки Т-64А и Т-64Б. Установка 6ТД-1



**Компоновка цилиндра-поршневой группы 6ТД**

сопровождалась усилением БКП, увеличением эффективности системы воздухоочистки и увеличением динамического хода катков на 30 мм.

С использованием наработок по объекту

476 в 1976 году ХКБМ разработан эскизный проект "объект 478" - танк на шасси объекта 219 сп.2 с двигателем 6ТД-1, МТО и башней объекта 476.



**Объект 476**

В ноябре 1982 года на полигоне ХКБМ пробег опытных Т-64А с двигателем 6ТД-1 составил по 12 тыс. км, двигатели отработали по 500 ч. Как показали испытания, в результате установки 6ТД-1 мощностью 1000 л.с. в танк Т-64А с соответствующими доработками МТО и ходовой части:

- средняя скорость танка увеличилась на 19...35%;
- время разгона до 50 км/ч сократилось в два раза;
- преодолеваемый угол подъема возрос на 3...5°;
- запас хода увеличился на 6...32%.

Модернизированные танки приняты на вооружение приказом МО СССР № 0262 от 21.12.1983 под марками Т-64АМ, Т-64АКМ, Т-64БМ и Т-64Б1М.

Машины с индексом "М" в серийное производство так и не пошли. Связано это было с уже принятыми политическими решениями по ГТД и происходившими в связи с этим событиями на заводе им. Малышева, в ХКБМ и ХКБД.

Политическим руководством страны и МОП в 1977 году были приняты решения о производстве с 1980 года на заводе им. Малышева танков Т-80 и газотурбинного двигателя ВГТД-1000ФМ. С этого времени параллельно с производством танков линейки Т-64 начинается активная подготовка к производству Т-80 и ГТД.

Двигатель ВГТД-1000ФМ еще только разрабатывался в ЛНПО им. В. Я. Климова, а ХКБД в рамках конструкторского обеспечения серийного производства по указанию сверху уже занимается отработкой технологии производства этого двигателя, для завода им. Малышева готовятся оснастка, стенды, новые технологические процессы и мощности, которых до того на дизельном производстве не было.

По замыслу разработчиков ВГТД-1000ФМ должен был прийти на смену ГТД-1000Т. За счет применения осевого компрессора вместо центробежного ожидалось уменьшение удельного эффективного расхода топлива нового ГТД на 12,5%. Хорошо зарекомендовавшие себя решения в авиации, где двигатели долгое время работают в установившихся режимах в сравнимых со стендовыми условиях, для танка с повышенной вибрационной и динамической нагруженностью и в условиях высокой запылённости, адаптировались с трудом.

Несмотря на то, что новый ГТД не давался, партийное руководство и главный конструктор Т-80 Н. С. Попов категорически отказывались от готового к серийному производству 6ТД-1 в качестве резервного для Т-80. Попов даже пошёл на хитрость и предложил в качестве резервного новый дизель 2В-12, прекрасно осознавая, что его серийное производство возможно через несколько лет.

К 1980 году отработать двигатель у ЛНПО не получилось - в условиях танка и запылённости опытные образцы, которых было выпущено 80 шт., не отработывали и ста часов. Сроки были перенесены на 1983 год. И к этому сроку проблему решить не удалось. В качестве выхода из ситуации Завод им. Малышева, ХКБД и ВНИИТМ предлагали выпуск Т-80 уже с отработанным МТО с двигателем 6ТД-1.



**Объект 478**



Разработчики Т-80 предложили начать выпуск на заводе им. Малышева другого двигателя - ГТД-1100Ф мощностью 1250 л.с., форсированного варианта уже выпускавшегося на Калужском опытном моторном

заводе двигателя для Т-80. В ЦК КПСС была поддержана точка зрения ленинградцев - в соответствии с постановлением № 604-137 от 11.06.1984 Завод им. Малышева должен был приступить к выпуску танков Т-80 с двигателем калужского завода ГТД-1100Ф. Во исполнение в 1984-85 гг. заводом была выпущена установочная партия 45 шт. танков Т-80А (объект 219А). Часть танков была оснащена навесной ДЗ. От омских и ленинградских машин их можно отличить по "фирменной" харьковской ЗПУ закрытого типа.

Несмотря на сопротивление разработчиков Т-80, постановлением ЦК КПСС и СМ СССР № 701-200 от 16.06.1981 Завод им. Малышева обязывался изготовить два танка Т-80 с двигателями 6ТД мощностью 1000 л.с. для совместных испытаний. Машины, объект 478, были собраны в ноябре 1981 года. На танк было установлено МТО, разработанное для модернизации Т-64, и башня как у объекта 476. В 1983 году эти машины проходили испытания на НИИБТ Полигоне. В результате испытаний для танков с ГТД и 6ТД максимальные скорости и разгонные характеристики были одинаковы; расход топлива у ГТД в 1,6...1,7 раз выше; тормозные характеристики дизеля лучше в 1,4 раза; при повышении температуры окружающей среды на 10 °С потери мощности ГТД 10 %, 6ТД-1 - 2 %.

Кроме того, цена ГТД была выше на порядок, его ремонтпригодность крайне низкая. При этом, двигатель 6ТД-1 к тому времени по деталям был унифицирован с 5ТДФ на 90 %, имел ресурс более 500 ч, а цена капитального ремонта составляла 30 % от нового двигателя.

Из-за вынужденного увеличения запаса топлива в танках Т-80 до 1800 л в войсках они получили прозвище "Бензовоз", ходила шутка, что превратившись в топливную цистерну танк Т-80, наконец, стал оправдывать своё историческое название "tank".

Политическая обстановка начала меняться после смерти 20 декабря 1984 г. Министра Обороны Д. Ф. Устинова, который активно поддерживал ГТД.

На коллегии МО 17.05.1985 рассматривался вопрос о состоянии танкового двигателестроения. Наряду с другими мнениями начальник БТУ генерал-полковник Ю. М. Потапов и замминистра Маршал Советского Союза В. И. Петров считали правильным производить для Т-80 на Заводе им. Малышева дизельные двигатели. В результате Министр обороны Маршал Советского Союза С.Л. Соколов дал поручение проработать этот вопрос.

В итоге, в соответствии с постановлением Правительства № 837-249 от 2.09.1985 "О мерах по организации серийного производства танковых многотопливных дизельных двигателей 6ТД и танков типа Т-80У с этим двигателем" на Заводе им. Малышева организовывалось серийное производство двигателей 6ТД, от выпуска ГТД он освобождался, готовность конструкторской документации на танк Т-80УД с двигателем 6ТД-1 - IV квартал 1985 г., начало серийного производства - 1987 г.

Серийный выпуск танков Т-80УД "Берёза" (объект 478Б) начался в 1986 году параллельно с выпуском Т-64БВ. В 1987 году Т-80УД принят на вооружение, а последний серийный танк линейки Т-64 вышел из сборочного цеха 27 декабря 1987 года - ровно через 24 года после первой серийной машины, которая была собрана в декабре 1963 г.

Из-за газотурбинной эпопеи серийный выпуск машин с тысячесильным дизелем 6ТД-1 задержался почти на семь лет, что не позволило установить эти двигатели на серийные Т-64, а повышение мощности 5ТДФ до 850 л.с. произошло на два десятилетия позже того периода, когда для этого объективно сложились предпосылки. 

## Литература

1. Борзенко В. Танк Т-80. - М.: ЗАО "Ред. журн. "Моделист-конструктор", 2012. - (Бронекolleкция. № 5 (104). 2012)
2. Бронетанковое вооружение и техника. Танковые силовые установки. - М.: Воен. изд-во, 1991
3. Быстроходный танковый двигатель 5ТДФ. Техническое описание. - М.: Воен. изд-во МО СССР, 1970
4. Гаврилов С. В. Судовые энергетические установки. История развития. - Петропавловск-Камчатский, 2003. - 383 с. - С. 222
5. Двигатель 6ТД. Техническое описание. - М.: Воен. изд-во, 1988
6. Ефремов А. С., Павлов М. В., Павлов И. В. История создания первого серийного танка Т-80 с газотурбинной силовой установкой // Техника и вооружение. - 2011. - № 3, 4, 6, 8, 11
7. Зубов Е. А. Двигатели танков (из истории танкостроения). Послевоенный период / Под ред. к.т.н. Н. И. Троицкого. - М.: НТЦ "Информтехника", 1995. - 144 с.
8. Новый средний танк (объект "430"). Расчётно-пояснительная записка к эскизному проекту / Рук. проекта Омелянович, гл. конструктор Морозов. - Харьков: Завод № 75, 1953
9. Отчёт : Анализ войсковой эксплуатации двигателей 5ТДФ за период 1966-1969 годы / Утв. гл. конструктор Л. Голинец, 2.07.1970. - Харьков: п/я В-8748, 1970
10. Отчёт по результатам разборки 3-х двигателей 5ТДФ V-ой серии, проходивших испытания на объектах в октябре-декабре 1970 года / Утв. гл. конструктор Л. Голинец, 29.03.1971. - Харьков: п/я В-8748, 1971
11. Отчёт по теме НВ7-167-71 "Проведение исследовательских и экспериментальных работ по дальнейшему совершенствованию рабочего процесса конструкции и повышению ресурса двигателя 5ТДФ с целью обеспечения надёжной работы в объектах до 400 часов" / Утв. гл. конструктор Л. Голинец, 29.04.1972. - Харьков: п/я В-8748, 1972
12. Протокол совещания по рассмотрению проектов среднего и тяжелого танков. Минтрансаш. 8-10.03.1953.
13. Рязанцев Н. К. Моторы и судьбы. О времени и о себе. - Харьков: ХНАДУ, 2009. - 272 с.
14. Средний танк объект 432. Расчётно-пояснительная записка к техническому проекту. - Харьков: 3-д им. В. А. Малышева, 1961
15. Средний танк объект 432. Расчётно-пояснительная записка к эскизному проекту. - Харьков: 3-д им. В. А. Малышева, 1960
16. Танк Т-64А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: ЦНИИ Инф., 1973
17. Танк Т-64А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Кн. 1 (Доп.). - М.: Воен. изд-во МО СССР, 1976
18. Танк Т-64А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Кн. 1. - М.: Воен. изд-во, 1984
19. Танк Т-80. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Кн. 1. - М.: Воен. изд-во МО СССР, 1979
20. Танки и люди. Дневник главного конструктора А. А. Морозова / Авт. сост. к.т.н.; доц. НТУ "ХПИ" В. Л. Чернышев. - Харьков: ХИТВ, 2007. - 276 с.
21. Танковый двигатель 4ТД. Расчётно-пояснительная записка к эскизному проекту. - Харьков: 3-д № 75, 1954
22. Танковый двигатель 4ТД. Расчётно-пояснительная записка к эскизному проекту. - Харьков: 3-д № 75, 1953
23. Танковый двигатель 5ТД. Расчётно-пояснительная записка к техническому проекту. - Харьков: 3-д № 75, 1956
24. Танковый двигатель 5ТД. Расчётно-пояснительная записка к эскизному проекту. - Харьков: 3-д № 75, 1954
25. Танковый двигатель 5ТДЛ. Расчётно-пояснительная записка к техническому проекту. - Харьков: 3-д № 75, 1960
26. Танковый двигатель 6ТД. Расчётно-пояснительная записка к техническому проекту. - Харьков: 3-д № 75, 1960
27. Техническое описание танка Т-64. - М.: Воен. изд-во МО СССР, 1969
28. Харьковское конструкторское бюро по машиностроению имени А. А. Морозова / А. И. Веретенников, И. И. Рассказов, С. Н. Басюк, Е. И. Решетило. - 2-е изд. - Харьков: РА "Ирис", 1998. - 136 с., илл.

Связь с авторами: [chobitok@gmail.com](mailto:chobitok@gmail.com)