

T-64



T-64 – radziecki czołg podstawowy. Na Zachodzie oznaczono go symbolem M-1970.

Historia

Prace nad czołgiem T-64 rozpoczęto w ZSRR w roku 1954. Podjęło się tego zadania Biuro Konstrukcyjne Fabryki Maszyn Transportowych im. W. Małyszewa w Charkowie. Głównym konstruktorem czołgu był A. Morozow.

Wyprodukowano około 8000 egzemplarzy T-64 w około 10 wersjach (inne źródła podają liczbę 13 000).

Opis konstrukcji



T-64 był pierwszym na świecie wozem bojowym wyposażonym w automat ładowania i trzyosobową załogę. Pierwsze prototypy posiadały armatę kalibru 100 mm. Następnie zamieniono ją na armatę kalibru 115 mm. W roku 1969 wprowadzono nowy typ armaty kalibru 125 mm – **2A46**.

Pojawienie się czołgu T-64 było ogromnym zaskoczeniem dla sił

zbrojnych państw NATO. Armata 2A46 umożliwia prowadzenie ognia przeciwpancernymi pociskami kierowanymi o zasięgu 4 km.

T-64 był również pierwszym na świecie seryjnie produkowanym czołgiem wyposażonym w pancerz kompozytowy, w dwóch wersjach: początkowo między dwiema warstwami stali umieszczano warstwę aluminium, a w drugiej kulki ceramiczne zatopione w metalowej matrycy. Zwiększało to odporność na działanie pocisków kumulacyjnych.

Historia konstrukcji

Droga ewolucyjna polegała na doskonaleniu już istniejących pojazdów. W przypadku czołgów średnich podstawę stanowił czołg średni T-44, którego wówczas najważniejszym wyróżnikiem, był poprzecznie zainstalowany silnik z tyłu kadłuba. Dzięki temu przedział napędowy był krótki stworzenie przestronnego przedziału bojowego. Wynikiem takiej drogi rozwoju rozpoczętej od właśnie od czołgu T-44: były czołgi średnie T-54, T-55 oraz T-62, a następnie w znacznej mierze czołgi średnie T-72 oraz czołgi podstawowe T-90. Podobną drogą przebywały konstrukcje czołgów ciężkich z rodziny JS. Droga ewolucyjna miała jedną dużą zaletę: posiadała znacznie mniejsze ryzyko rozwoju technicznego – zmiany następowały w poszczególnych elementy konstrukcji czołgu, nie zmieniając elementów pozostałych i sprawdzonych w produkcji i eksploatacji). Oczywiście takie podejście posiadało jednak bardzo widoczną wadę: osiągi produkowanych kolejnych wersji maszyn bardzo często nie posiadały znacznie lepszych możliwości bojowych i coraz większe wyczerpanie możliwości potencjału modernizacyjnego. Takie rozwiązanie powodowało także mniejszy rozwój technologiczny i tym samym mniejszą cenę produkowanych maszyn.

Inną drogą rozwojową broni pancerniej jest droga rewolucyjna, czyli tworzenie kolejnej gamy pojazdów pancernych niemal od podstaw, z jak największym wykorzystywaniem nowych rozwiązań i technologii. Zaletą takiego podejścia był możliwy do osiągnięcia skokowy wzrost bojowych możliwości maszyn oraz

stworzenia odpowiedniego rozwojowi technologicznego i tym samym rozwój nowych materiałów metalicznych, jak i niemetalicznych, które mogą być użyte w rozwoju broni pancernej. Oczywiście istnieją wady takiego typu podejścia. Aby trwał odpowiedni rozwój takich konstrukcji potrzebni są odpowiednio kreatywni konstruktorzy, ryzyko techniczne było bardzo wysokie – potrzebni byli odpowiedni kooperatorzy techniczni i produkcyjni, także cena jednostkowa takich maszyn była znacznie większa. Każdy problem mógł doprowadzić do tego, że konstrukcja nowego czołgu mogła powstać z dużym opóźnieniem lub nawet zostać anulowana. Liczne „choroby wieku dziecięcego” także były nie douniknięcia.

Jednak to właśnie Związek Radziecki znajdował się tutaj w bardzo szczególnej sytuacji. Z jednej strony istniały relatywnie liczne biura konstrukcji czołgów, dzięki czemu można było równoległe realizować prace ewolucyjne jak i rewolucyjne. Szczególnie dotyczyło to właśnie konstruktorów i producentów broni pancernej. Tutaj na samym początku najgorzej było, jeżeli chodzi o rozwój i produkcję silników czołgowych. Samych fabryk i biur konstrukcyjnych było niemało, ale musiały one zaspokoić potrzeby nie tylko przemysłu obronnego, ale także sektora cywilnego. Bardzo podobnie występowało w sektorze odpowiedzialnym za aparaturę obserwacyjno-celowniczą. Tutaj biura konstrukcyjne i fabryki były mniej liczne i które były często mocno przeciążone różnymi specjalistycznymi i mocno się różniącymi się zamówieniami ze strony rynku cywilnego, marynarki wojennej, lotnictwa oraz wojsk lądowych, a następnie także wraz z rozwojem sektora rakietowo-kosmicznego. Wskutek tego w najlepszym przypadku prace się mocno przeciągały, a często nierealizowanie konkretnych zamówień. Często wobec braków konkretnych podzespołów liczne projekty wozów bojowych pozostawały „na papierze”, a pozostałe realizowano w wariantach mocno okrojonych. Problemy te w nieco mniejszym stopniu dotyczyło konstrukcji ewolucyjnych, gdyż wdrażano w nich selektywnie te rozwiązania, które były dostępne, nie ingerując w to, czego nie dało się wymienić na

podzespoły nowego pokolenia.

Początek drogi

Czołg średni T-44 był konstrukcją ewidentnie przejściową, czyli wozem posiadającym wiele rozwiązań pochodzących z czołgu średniego T-34-85. Dopiero konstrukcja czołgów średnich T-54 różnił się już znacznie od najliczniej produkowanego czołgu średniego II Wojny Światowej. Nowa armata czołgowa kalibru 100 mm, nowa półsferyczna wieża, bardziej perspektywiczny kadłub i zawieszenie mocno wzorowane na czołgu średnim T-44. Produkowany dla tych wozów silniki W-54 niewiele się jednak różnił od wersji W-2, napędzającego czołgi T-34. Kolejny wóz z tej rodziny był trochę kuriozalny, ponieważ wozy T-55, mimo posiadania innej cyfry w swojej nazwie bardzo niewiele różnił się od swojej przeciwnika i był tak naprawdę tylko jego lepszą wersją rozwojową, ale to już inna historia. Kolejna maszyna T-62 różniła się od poprzedniej linii czołgu. Nowy wóz posiadał montowaną armatę kalibru 115 mm o gładkim przewodzie lufy (czołgu T-54/T-55 posiadały armatę bruzdowaną), nową monolityczną wieżę odlewaną (w czołgach T-54/T-55 wieża była odlewana, ale jej strop był walcowany i przyspawany) oraz mocno zmodyfikowany układ jezdny. Jednak nadal były to czołgi, które z prostej linii pochodzące z czołgu średniego T-44. Jednak należało rozpocząć rozwój nowych konstrukcji pancernych, opartych o nowe rozwiązania techniczne czy stosowania nowoczesnych materiałów. Rozwój czołgów odbywał się przy biurach konstrukcyjnych zakładów rozlokowanych w Charkowie czy w Niżnym Tagile. Jednak rozwój nowych konstrukcji, które stworzyły linię czołgu T-64 była jednak skomplikowana i bardzo kręta i długa, a występujące problemy bywały bardzo poważne.

Wojskowi decydenci Związku Radzieckiego oraz bardzo często wojskowi, posiadający liczne doświadczenia zebrane podczas II Wojny Światowej. Byli ze sobą bardzo zgodni co do konstrukcji nowych czołgów średnich, jakie miały się znaleźć na wyposażeniu Armii Radzieckiej. Czołgi te miały być maszynami

przełamującymi linię frontu, co powodowało, że musiały być dobrze opancerzone, a zastosowane uzbrojenie miało powalać na podjęcie skutecznej walki z czołgami przeciwnika na polu bitwy. Konstrukcja nowych maszyn miała być na tyle nieskomplikowana, aby zarazem nadawała się do masowej produkcji, jak i nie powinna stanowić ona problemu dla wyszkolenia odpowiedniego personelu jednostek pancernych, który miał się zajmować obsługą techniczną maszyn oraz jej załóg. Ewidentnie miała być to konstrukcja nowej generacji, a zarazem liczne doświadczenia wojenne wskazywały, że aby broń była skuteczna musi być używana masowo na polu walki.

W skrócie te wymagania były w pełni dostosowane do możliwości radzieckiego przemysłu obronnego oraz średniego wyszkolenia często zmieniających się żołnierzy z powszechnego poboru. Nakładało to jednak poważnie ograniczenia na radzieckich konstruktorów, a być może najważniejszym z nich był przedstawione ograniczenia masowe i gabarytowe. Nowy czołg miał dysponować silniejszym uzbrojeniem, czyli armatą większego kalibru, co miało oznaczać większą masę działa. Zapas przewożonej amunicji nie miał być mniejszy niż w wozach poprzedniej generacji. Większy kaliber działa powodował, że pociski były większe i żeby pomieścić je w odpowiedniej liczbie, potrzebna była większa ilość miejsca we wnętrzu wozu. Pancierz miał być mocniejszy, więc grubszy, tym samym zwiększający masę wozu. Prędkość wozu miała być większa, czyli potrzeba było zainstalować większy i bardziej paliwożerny silnik, co od razu powodowało potrzebę zainstalowania większych zbiorników paliwa, aby zachować potrzebę odpowiedniego zasięgu nowej konstrukcji czołgu. Wszystkie zmiany jakie miały zostać zastosowane w nowej konstrukcji wozu, powodowały, że pojazd taki musiał by być po prostu cięższy i gabarytowo większy od swoich poprzedników. Dlatego też należało szukać wszelkich rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, stosowania nowoczesnych materiałów: armata miała być nowego typu, miano zastosować inne materiały niż tylko „zwykłą” stal pancerną oraz zastosowania nowego typu

napędu – silniku o dużej mocy, ale i mniejszych gabarytach i masie. Oczywiście konstrukcja taki czołgu była niemal nowatorska, ale zarazem bardzo trudna do zrealizowania.

Wymagania jakie sformowane zostały wymagane przez radzieckie wojsko, opisane w dokumencie NTK GBTU – Nauczno Techniczeskaja Komisja Głównego Bronietankowego Uprawnienia Generalnego Sztaba Sowieckoj Armii (tłum. Pol.; Komisja naukowo-techniczna głównego zarządu służby czołgowej sztabu generalnego Armii Radzieckiej) w połowie 1951 roku były nadzwyczaj szczegółowe. Masa wozu miała być nie większa niż 36 000 kg, szerokość wozu nie miała przekroczyć 3000 mm, jak w czołgu T-54, wysokość kadłuba miała wynosić 900 mm, prześwit kadłuba miał sięgać 425 mm. Uzbrojeniem wozu miała być armata czołgowa typu D-54 kalibru 100 mm, zapas amunicji miał nie być mniejszy niż 40 naboii. Pancierz wozu: przedni o grubości 120 mm, a jego nachylenie pod kątem 60 stopni, wieża z przodu miała sięgać 230 mm, moc silnika nie mniejsza niż 425 kW, zasięg wozu miał sięgać przynajmniej 350 KM, prędkość wozu miała wynosić około 50 km/h, nacisk jednostkowy na grunt miał wynosić około 0,75 kg/cm². Resurs całkowity miał wynosić po przebyciu 3000 km przebiegu, natomiast resurs silnika miał wynosić po 400 godzinach jego pracy.

Dzisiaj, z perspektywy czasu, można stwierdzić, że wymagania, które zostały przedstawione radzieckim konstruktorom, bardzo szybko stały się one dla nich prawdziwą pułapką i niemal całkowitym paraliżem. Ostatecznie doprowadziło to do olbrzymiego spowolnienia w projektowaniu nowych konstrukcji pancernych. Dziś wiadomo, że wówczas można było pozwolić na wzrost masy panczerzy czołgów o 10-20%, pozwolić na zwiększenie ich gabarytów oraz tworzenia od samego początku potężniejszych silników czołgowych, które z czasem, dzięki zastosowaniu nowocześniejszych materiałów pozwoliły by na zmniejszenie ich masy, a nawet gabarytów, przy zachowaniu odpowiedniej mocy. Jednak przyjęta droga była taka, a radzieccy konstruktorzy musieli się wykazywać wielką pomysłowością, aby stworzyć taką

konstrukcję, która by zadowoliła władze polityczne oraz wojskowe Związku Radzieckiego.

Obiekt 430

Pierwsze, wstępne prace nad nowym wozem NST (Nowyj Srednij Tank), czyli nowym średnim czołgiem, które zaczynały się już w drugiej połowie lat 40.-tych, czyli wtedy, gdy rozpędała się produkcja czołgów średnich T-54. Nad stworzeniem wstępnego szkicu nowego czołgu związany jest dokument wydany przez ministra przemysłu budowy maszyn transportowych, któremu podlegały też fabryki czołgów. Dokument posiadał numer 0063 i został podpisany 8 grudnia 1945 roku. Właściwe prace konstrukcyjne zostały wyznaczone wraz z dniem 23 września 1947 roku w dokumencie podpisanego przez tego samego ministra o numerze 00252.

Od samego początku nie było ściśle określone jaki w nowym wozie ma być zastosowany silnik, ani w jaką armatę ma być uzbrojony. Było pewne, że nowy czołg średni ma być lepszy niż wcześniej stosowany masowo T-34 oraz jego pochodne. Początkowo dawało to duże możliwości oraz swobodę radzieckim konstruktorom na prowadzenie projektu. Pierwszą oficjalną decyzję w tej sprawie podjętą na najwyższym szczeblu było postanowienie Komitetu Centralnego KPZR i Rady Ministrów Związku Radzieckiego (dalej opis jako KC i RM), pod numerem 598-265 z 2 kwietnia 1954 roku, a oficjalnie jako datę rozpoczęcia prac nad nowym czołgiem podaje się początek 1952 roku, czyli aż siedem lat po rozpoczęciu pierwszych prac nad nowym czołgiem. Po takim czasie powinien powstać nie tylko projekt, ale także prototyp i w miarę zaawansowane prace nad rozpoczęciem produkcji seryjnej nowego wozu.

Oficjalnie nowy czołg projektowano w zakładach w Charkowie pod kierunkiem A. A. Morozowa pod oznaczeniem Obiekt 430. Jednak oficjalnym wykonawcą całego projektu był G. Omielczanowicz. Na wstępnym etapie prac proponowane były dwie konfiguracje: z przedziałem bojowym z przodu kadłuba (układ klasyczny) oraz z

tyłu kadłuba, podobnie jak w Obiekcie 416, który będzie przedstawiony później.

Koncepcja nowego pojazdu bardzo szybko ewoluowała. Początkowo sam wóz miał być podobny do konstrukcji czołgu T-54, a główne różnice miały dotyczyć zastosowanego mniejszego, ale mocniejszego silnika, innych kół bieżnych z wewnętrzną amortyzacją oraz silniejszej armaty. W 1952 roku zakładano, że będzie to armata czołgowa D-54 kalibru 100 mm z zainstalowanym przedmuchiwaczem i hamulcem wylotowym. Przewidziany początkowo dla nowego czołgu silnik typu 4TDP, nie będzie gotowy jednak na czas, gdyż dopiero w 1953 roku rozpoczęto jego projektowanie, a przewidziana moc została zmniejszona z 550 kW do 425 kW. Dlatego też w Biurze KB-60, kierowanym przez Morozowa brano też pod uwagę inne silniki, oferowane przez inne biura konstrukcyjne. Problem polegał na tym, że żadna z proponowanych konstrukcji nie była do końca gotowa, a część z nich istniała tylko na papierze. Cały układ przeniesienia mocy tworzone wariantowo: hydromechaniczny (bardziej zaawansowany konstrukcyjnie) i klasycznie mechaniczny, podobnie jak w czołgu T-54. Masa czołgu początkowo miała wynosić 35 700 kg.

Nie sposób oprzeć się wrażeniu, że radzieccy konstruktorzy bardzo wyraźnie w niektórych kwestiach błędzili. Dla zwiększenia opancerzenia przodu kadłuba oraz wieży nie było instalowanego, sprzężonego wraz z armatą czołgową karabinu maszynowego. Nie było też instalowanego bardziej specjalistycznego dalmierza, a jedynie prosty celownik optyczny, nieróżniący się od stosowane w wozach T-54. Inne rozwiązania były bardzo dyskusyjne. Np. ładowniczy w wozie miał siedzieć, a ładować naboje o masie około 30 kg miało następować jedną ręką.

Pierwsza prezentacja projektu Obiektu 430 miała miejsce 18 kwietnia 1953 roku. Sam pojazd miał być minimalnie mniejszy od wozu T-54, wysokość wozu została zredukowana o 115 mm, a szerokość o 170 mm. Natomiast średnica pierścienia wiodącego dla wieży została zwiększona do 2160 mm, co znacząco poprawiło

warunki pracy dla załogantów wozu. Zaprezentowany zostały dwa warianty wozu: z zamontowanym klasycznym silnikiem typu 8D12U, który został ustawiony podłużnie w przedziale napędowym, gdzie z jego obu stron zostały zlokalizowane zbiorniki-stelaże dla 20 sztuk amunicji) oraz wersję z zamontowanym silnikiem 4TDP. W tym przypadku magazyn amunicji znalazł się przed silnikiem i mieścił łącznie 28 nabojów.

Już w 1954 roku pojawił się wstępny projekt Obiektu 430U, czyli wozu cięższego, ale lepiej opancerzonego wozu. Masa wzrosła z 36 000 kg do nieco ponad 42 000 kg, ale grubość pancerza była bardzo podobna do tego, jaka była stosowana w czołgach ciężkich i wzrosła z pierwotnie zakładanych 120 mm do 160 mm. Zaplanowano także zainstalowanie armaty D-25TS kalibru 122 mm. Projekt obejmował przy tym opracowanie mechanicznego ładowania armaty z magazynem o pojemności 15 nabojów. Problemem był głównie brak odpowiedniego silnika. W Związku Radzieckim był to tak naprawdę pierwszy projekt czołgu podstawowego, który w swoim zastosowaniu miał zastąpić zarówno czołgi średnie jak i ciężkie. Wojskowi jednak bardzo uparcie stali przy masie wozu 36 000 kg i dalsze prace nad Obiektem 430U nie były dalej kontynuowane.

Decyzją rady KC i RM, o numerze 880-524, gdzie na 1955 rok zaplanowano budowę dwóch prototypów Obiektu 430 do prób fabrycznych, jednego kadłuba do testowania ostrzału (określenia odporności balistycznej), kolejne dwa wozy miały być zbudowane z uwzględnieniem wyników prób prototypów i wysłane na poligon przed końcem 1957 roku. W rzeczywistości dopiero 28 maja 1956 roku zakończono budowę pełnowymiarowej, drewnianej makiety. Była już wtedy dostępna oferta opracowanego 5-cylindrowego silnika 5TD o obiecanej 11 lat wcześniej mocy 550 kW, ale zdecydowano, że zostanie w nieco zaopatrzonej docelowy NST, czyli Obiekt 432. Nie został jednak na czas opracowany i zbudowany prototyp celownika z dalmierzem optycznym. Do biura konstrukcyjnego został natomiast dostarczony dwupłaszczyznowy stabilizator typu Mietiel.

Prowadzono także eksperymentalne prace nad spawaniem elektrożuźlowym, jako podstawową metodą łączenia grubościennych elementów konstrukcji kadłuba (spoiny miały obejmować całą grubość płyt pancernych, a nie tylko ich krawędzie). Równolegle analizowano możliwość wykonania przodu kadłuba jako monolitycznego odlew.

Dalsze prace nad prototypami przebiegały bardzo powoli. W 1957 roku zbudowano „działającą makietę” układu jezdny, czyli czołg OT-54 z nowym układem jezdny. Zbudowano także kadłub do prób odporności balistycznej, a odlewnia staliwa w Mariupolu dostarczyła skorupę wieży. Pierwszy prototyp został oznaczony jako 1Z (jak Zawodskije Ispytania – próby fabryczne), ukończono w końcu lipca 1957 roku, natomiast drugi 2Z – w grudniu 1957 roku. Do sierpnia 1959 roku pierwszy z nich przejechał łącznie 3961 km, drogi tylko 835 km. W tym czasie na obu wozach testowano dwa warianty transmisji – sześćosprzęgłowej i pięciosprzęgłowej, testowano sześć wariantów kół bieżnych i cztery warianty rolek podtrzymujących, trzy warianty zastosowanych wahaczy, dwa typy amortyzatorów hydraulicznych, trzy warianty kół napinających i trzy warianty gąsienic posiadających różną konstrukcję ogniów. Zastosowany stabilizator Mietiel testowano na wieży Obiekt 430, którą zamontowano na kadłubie czołgu T-54. Większość zmian miało zostać zabudowanych na pierwszym prototypie, drugi prototyp miał pozostać bez zmian i zostać zmodernizowany później, kiedy by wybrano najlepsze rozwiązania i ostatecznie je zabudować na drugiej maszynie, ale z tego pomysłu zrezygnowano i wóz prototypowy 2Z pozostał w pierwotnej konfiguracji.

Kolejne dwa wozy miały uczestniczyć w próbach poligonowych i były oznaczone dodatkową literą P. Pierwszy wóz 1P został ukończony w grudniu 1959 roku, drugi wóz – oznaczony jako 3P w styczniu roku następnego. W ich konstrukcji zostały wprowadzone liczne zmiany, gdzie np. pancerz burtowy był monolityczny, walcowany o zmiennej grubości, ściany wieży

zostały nieco pogrubione, zastosowane zostały masywniejsze pokrywy włazów, dodatkowo wzmocniono mocowania wewnętrznego wyposażenia wozu. Wprowadzono metodę spawania elektrodużłowego z przodu kadłuba. Próby wykazały, że odporność balistyczna całej konstrukcji, a złącz spawanych w szczególności przewyższa zarówno wskaźniki uzyskane dla czołgu średniego T-54, jak i pierwszych wozów prototypowych Obiekt 430. Testowano je od końca stycznia do końca września 1960 roku, głównie na poligonie w podmoskiewskiej Kubince, gdzie oddano m.in.: ponad 1100 strzałów. W wyniku przeprowadzonych prób stwierdzono wiele poważnych problemów. Najwięcej dotyczyło to zastosowanego silnika, ale źle działał także układ chłodzenia, układ jezdny, stabilizator. Nawet stosowane typy gąsienic wykazywały na niektórych podłożach za małą przyczepność.

Obiekt 430 posiadał konstrukcję podobną do czołgu średniego T-54, miał czteroosobową załogę, wewnątrz wozu posiadało objętość 9,71 m³. Stanowisko kierowcy zostało umieszczone wzdłuż osi wzdłużnej pojazdu, jego właz znajdował się w górnej płycie pancerza i był osłonięty obrotową pokrywą (wcześniejsze konfiguracje projektu miały umieszczone stanowisko kierowcy podobnie jak w wozie T-54, z lewej strony burty kadłuba). Górna przednia płyta pancerna była złożona z trzech, ustawionych względem siebie pod niewielkim kątem płyt pancernych o grubości 120 mm (o 20 mm więcej niż w czołgach T-54/T-55), w górnej części każdej z nich znajdował się jeden, nieruchomy peryskop. W sumie zapewniały pole widzenia w poziomie, obejmujące łącznie 191 stopni. Do jazdy w warunkach nocnych, środkowy peryskop można było zastąpić przyrządem noktowizyjnym TWN-2 Ugoł. Po obu stronach stanowiska kierowcy były zlokalizowane zbiorniki paliwa. Prawy zbiornik był jednocześnie stelażem dla 15 sztuk naboju. Burty kadłuba były spawane wzdłużnie z dwóch pasów; górnego ukośnego oraz dolnego pionowego na długości 5,5 m. Spawanie to było prowadzone z użyciem urządzenia automatycznego 48-UWS-5. Wieża była odlewem, posiadającej grubość od 248 mm do 50 mm, z dospawanym od góry stropem o grubości 30 mm. Zastosowana grubość pancerza

była więc tylko nieznacznie lepsza niż w czołgi T-54. W 1957 roku w Instytucie WNII-100 przeprowadzono analizę odporności opancerzenia Obiektu 430 i stwierdzono, że dla zapewnienia przedniej projekcji czołgu odporności na przebicie pociskami z głowicami kumulacyjnymi o kalibrze 85 mm, potrzeba pogrubić pancerz, co spowoduje wzrost jego masy aż o 3680 kg.

Pierścień wiodący wieży posiadał średnicę 2250 mm (w wozie T-54 miał on 1816 mm). Podłoga wieży się obracała się wraz z nią. W obrotowej wieżyczce dowódcy z lewej strony wieży o konstrukcji skopiowanej z czołgu T-54, gdzie był zamontowany przyrząd obserwacyjny TPKU-1, który w nocy był zastępowany urządzeniem noktowizyjnym TKN-1 Uzor. Wieżyczka dowódcy dysponowała układem automatycznego utrzymywania odpowiedniego kierunku na cel, niezależnie od obrotu samej wieży. Dowódca wozu mógł automatycznie spowodować, aby lufa czołgu (przez obrót wieży) na wybrany przez siebie cel. Celowniczy, siedzący przed dowódcą, który dysponował dwuokularowym przyrządem optycznym – dalmierzem typu TPDS o bazie 1100 mm, uzupełniony przez nocny celownik typu TPN-1 Łuna-2, nie zamontowano jednak współpracującego z nim reflektora typu L-2. Celownik – dalmierz był projektowany w CKB-393 w Krasnogorsku, a jego pierwszy wariant, zamontowany w 1955 roku i nazywany TPD, okazał się za duży. Siedzenie ładowniczego było do pracy bojowej, układane na obrotowej podłodze przedziału bojowego.

Główne uzbrojenie czołgu stanowiła bruzdowana armata czołgowa typu D-54TS kalibru 100 mm z dwukomorowym hamulcem wylotowym i przedmuchiwnicem. Lufa stosowanej armaty była dłuższa o 200 mm od stosowanych w czołgach T-54A i T-55 100 mm działa typu D-10T-2S, dlatego też była większa prędkość wylotowa wystrzeliwanych pocisków balistycznych i w przypadku pocisków przeciwpancernych większa przebijałość przez nie pancerza. Armatę oceniono jako skuteczniejszą od armaty D-10 o około 30%. Armata była stabilizowana w dwóch płaszczyznach za pomocą przyrządu Mietiel, a zakres jej kątów podniesienia wynosił od -5 stopni do +16 stopni. Z armatą był wówczas sprzężony

karabin maszynowy SGMT kalibru 7,62 mm. Na włączniku ładowniczym zamontowany był wielkokalibrowy karabin maszynowy typu KPWT kalibru 14,5 mm z celownikiem typu WK-4, służący do zwalczania celów powietrznych i naziemnych. W czerwcu 1959 roku zrezygnowano z montażu karabinu maszynowego KPWT w wyniku mocno krytycznej oceny tego rozwiązania przez dowódcę wojsk lądowych – marszałka A. Greczko. Główny magazyn amunicji z gniazdami dla 27 naboju znajdował się w kadłubie, w tylnej części przedziału bojowego, 15 zostało umieszczonych przy zbiorniku paliwa na stelażu, tuż obok siedziska kierowcy wozu. Pozostałe 8 sztuk naboju rozmieszczony w przedziale bojowym i wieży (2 sztuki). Łuski wystrzelonych pocisków były automatycznie wyrzucane na zewnątrz przez otwór w tyle wieży.

Przedział napędowy o objętości 1,74 m³ był o prawie 49% mniejszy od istniejącego w czołgu T-54 dzięki zastosowaniu właśnie silnika typu 5TD o mocy 425 kW. Paliwo wozu zostało rozmieszczone w sześciu zbiornikach o łącznej pojemności 860 litrów. Dodatkowo 280 litrów wlewano do czterech zbiorników zewnętrznych, które umieszczono na półkach nadgąsienicowych. Wystarczyło to do przejechania prawie 450 km po drogach bitych. Rozruch silnika odbywał się za pomocą rozrusznika elektrycznego typu SG-10-3 lub sprężonego powietrza. Przewidywano także możliwość montażu silnika typu 8D12U, ale już poprzecznie w przedziale napędowym z dwustronnym odbiorem mocy, aby mógł współpracować z burtowymi przekładniami skonstruowanymi dla silnika 5TD. Masa układu przeniesienia mocy wynosiła 1292 kg i była o 1,65 razy mniejsza niż w przypadku czołgu T-55. Przekładnia zapewniała 5 biegów jazdy do przodu oraz jeden bieg wsteczny. Miała trzy stopnie planetarne i pięć sprzężeń ciernych (dwa dla sprzęgieł i trzy dla hamulców). Podczas prób poligonowych okazało się, że przekładnia jest nie odpowiednia i wóz okazał się w trudnym terenie niemal dwa razy wolniejszy od czołgu T-55, dysponującego silnikiem o podobnej mocy. Z czasem zastosowano w związku z tym siedmiobiegową skrzynię.

Zastosowany układ jezdny najbardziej wyróżniał Obiekt 430 od innych czołgów pochodzących z Charkowa. Składał się on z sześciu par kół bieżnych o średnicy 550 mm oraz trzech par rolek podtrzymujących górny bieg gąsienic. Testowane były koła lite, wykonane ze stali lub stopów tytanu. Było to pierwsze w historii stosowanie tego metalu w produkcji podzespołów pojazdów pancernych. Warto tutaj pamiętać, że tytan to jeden z najmłodszych metali technicznych, a jego światowa roczna produkcja w 1948 roku wynosiła tylko 3000 kg. Koła bieżne były zawieszane na krótkich wahaczach, połączonych z wałkami skrętnymi. Te ostatnie miały długość porównywalną z szerokością kadłuba i dla kół z prawej i lewej burty były mocno przesunięte, jak w czołgu T-54. W pierwszej i ostatniej parze wahaczy były zamontowane dodatkowe amortyzatory hydrauliczne. Skok wahaczy wynosił 268 mm dla skrajnych par kół oraz 290 mm dla pozostałych par kół. Koła napędowe umieszczono z tyłu kadłuba, posiadały wymienne wieńce zębate. Każda z gąsienic składała się z 85 laných ogniw o szerokości 520 mm i o metalowych przegubach.

Został zaprojektowany także nowy wariant czołgu – dowódczy, co miało niezbitnie dowodzić chęci uruchomienia produkcji seryjnej Obiektu 430. Oprócz zastosowania radiostacji czołgowej typu R-113, miał on dodatkowo otrzymać radiostację R-112 z 10-metrowym teleskopowym masztem, do pracy na postoju, przewożonej na półce nadgąsienicowej lub w wnętrzu wozu, za cenę mniejszej ilości przewożonej amunicji we wnętrzu wozu umieszczono agregat prądotwórczy GES-2-1000, który był napędzany benzynowym silnikiem motocyklowym Urał-180, który mógł pracować nieprzerwanie przez 17 godzin. Pojazd miał otrzymać także aparaturę nawigacyjną i kursograf.

W drugiej połowie 1960 roku wozy prototypowe 1P oraz 2Z zmodernizowano i nadano im oznaczenie Obiekt 430M. Ich głównym wyróżnikiem miała być instalacja nowego uzbrojenia – gładkolufowej armaty kalibru 115 mm typu U-5T Mołot. Pierwszy projekt takiej wersji czołgu, oznaczony jako Obiekt 430A

powstał w pierwszym kwartale 1960 roku. Najpierw postanowiono odpowiednio przebudować wieżę Obiektu 430 3P, ale montaż tej nowej armaty zakończono dopiero w lutym 1961 roku. Pojazd otrzymał oznaczenie Obiekt 435 i został niezwłocznie skierowany do na artyleryjski poligon pod Leningradem, gdzie był testowany do połowy czerwca 1961 roku. Później co najmniej do połowy 1964 roku służył do testowania nowego typu amunicji.

Poważnym problemem była produkcja gąsienic – ich ogniwa były wykonane metodą głębokiego toczenia z blachy, ale żaden z zakładów produkcyjnych nie dysponował odpowiednim parkiem maszynowym do ich produkcji. Natomiast klasyczne gąsienice z odlewanyimi ogniwami były zbyt ciężkie.

Czołgi w wersji Obiekt 430M wyróżniały się także mocno zmodyfikowanym układem napędowym. Dla ułatwienia rozruchu silnika zainstalowano pojemniejsze akumulatory 12ST-70. Minimalnie zwiększono rozmiary przedziału napędowego (długość o 50 mm, wysokość o 30 mm). Pozwoliło to na wydłużenie eżektorowego filtra powietrza o 152 mm. W okładzie oczyszczania powietrza do silnika został zastosowany bezkasetowy filtr z 94 poziomymi cyklonami. Pojemność układu chłodzenia zwiększono z 60 litrów do 73 litrów, a zbiornika oleju z 40 litrów do 65 litrów. O 18% zwiększono powierzchnię chłodnicy oleju, dodany został zewnętrzny zbiornik oleju, który był wykonany ze stopu aluminium. Z tego samego materiału były wykonane także zewnętrzne zbiorniki paliwa. Pokrywę przedziału silnikowego zmieniono z dwuczęściowej na jednoczęściową. Zmodyfikowano boczne skrzynie przekładniowe, dodając szósty stopień przekładni. Burtowe reduktory posiadały teraz większe przełożenie. Zastosowane zostały koła bieżne, wykonane z tytanowych dysków, gąsienice posiadały większą trwałość, zmieniono profil zębów kół napędowych. Wszystkie wskaźniki na stanowisku kierowcy umieszczono na wspólnej tablicy, został też zamontowany, udoskonalony jednookularowy dalmierz typu TPDMS.

Obiekty 430M poddano pod koniec 1960 roku próbom zakładowym i

poligonowym. Ponieważ trwały już wtedy prace nad Obiektem 432, 17 lutego 1961 roku KC i RM podjęły decyzję nr 141-58 o wstrzymaniu dalszych prac badawczych nad Obiektem 430. Niewątpliwie wówczas była to decyzja mocno przedwczesna, a wozy mogły być wykorzystane do przeprowadzenia dalszych prób układu napędowego, który istotnie nie miał się za bardzo zmienić w wozach Obiekt 432.

Obiekt 432

Seryjny czołg, następca ozu Obiekt 430 miał być od niego nieco mniejszy – wysokość kadłuba była o 76 mm niższa, z wieży o 20 mm. Dzięki temu wysokość pojazdu do stropu wieży posiadała wysokość tylko 2170 mm. Masa wozu miała być rekordowo niska i osiągać tylko 30 500 kg. Miano to osiągnąć stosując bardzo słabe opancerzenie wozu, słabsze niż nawet w pierwotnie zastosowanym pierwszym prototypie Obiektu 430. Powoływano się przy tym na równie słabe opancerzenie, jakie zostało zastosowane we czołgach przeciwnika; francuskim AMX-30 oraz niemieckim Leopardzie.

W grudniu 1959 roku był gotowy wstępny projekt wozu oznaczonego jako Obiekt 432 z zamontowanym silnikiem 5TD, a oficjalne zarządzenie nr 141-58 w sprawie rozpoczęcia prac wydały KC i RM w dniu 17 lutego 1961 roku. Formalnie nowa konstrukcja miała powstać na bazie wozu Obiekt 430, a jego podstawowymi wyróżnikami miały być nowa armata czołgowa, wzmocnione opancerzenie oraz zastosowanie odpowiedniej ochrony antyradiacyjnej oraz układ napędowy, zapewniający średnią prędkość rzędu 45 km/h. Projekt techniczny był gotowy w czerwcu 1961 roku i został zaaprobowany na posiedzeniu Komisji Naukowo-Technicznej GBTU.

Kluczowym elementem modernizacji było zastosowanie nowej armaty kalibru 115 mm, która została oznaczona jako D-68. Powstała ona w wyniku przeprowadzenia głębokiej modernizacji nieco starszego wariantu, również o gładkim przewodzie lufy U5-TS, testowanej m.in. na wozie Obiekt 430M oraz stanowiąca

podstawowe uzbrojenie czołgów średnich T-62. Prace nad nią zostały zlecone postanowieniem nadanym przez KC i RM nr 957-407 z 24 października 1961 roku biurze OKB-9 Urałmaszawoda. Jako pierwsza w historii radzieckiej broni pancernej, nowy czołg miał być zasilany ładowana rozdzielnie amunicją za pomocą karuzelowego automatu ładowania z magazynem amunicyjnym. Już na wczesnym etapie prowadzonych prac wykluczono możliwość stosowania amunicji zespolonej. Gdyż tego typu amunicja była zbyt długa i nie dało się nią odpowiednio manipulować. W NII-24 zdecydowano wobec tego zastosować amunicję dzieloną – osobno pocisk, osobno łuska z materiałem miotającym i uruchomiono program o kryptonimie Żołud („Żołędź”). Wymóg utrzymania odpowiedniej szybkostrzelności na poziomie zastosowanych w czołgach średnich T-54/T-55 armat czołgowych kalibru 100 mm, spowodował, że musiał powstać mechanizm o odpowiednich możliwościach.

Na początku 1962 roku pierwsze dwie armaty dotarły do Charkowa, gdzie zamontowano je na prototypach Obiektu 432. Próby poligonowe przebiegły pomyślnie i pod koniec 1963 roku ruszyła produkcja armat czołgowych, którym GRAU (Głównie Rakietno-Artyleiryskoje Uprawienie, czyli Główny Zarząd Wojsk Rakietowych i Artylerii), której nadano oznaczenie 2A21. O ile sama armata i stosowana amunicja nie sprawiała problemów, to zastosowany mechaniczny system ładowania sprawiał dużo problemów i jeszcze długo nie spełniał przyjętych dla niego wymagań w zakresie niezawodnej pracy. Jego próby rozpoczęły się w marcu 1963 roku, a jego doskonalenie technizacyjne zajęło kolejne 5 lat. Oczywiście przewidziano od samego początku jego ręczne ładowanie w trybie awaryjnym, to „wyłuskanie” załadowanych pocisków i łusek z materiałem miotającym nie było takie proste, a większość amunicji było poza zasięgiem.

Kolejnym rozwiązaniem było zastosowanie nowego radiolokacyjnego celownika-dalmierza typu 1RD16, oznaczonego też jako TRŁD. Miał on zapewniać precyzyjny pomiar odległości

także w nocy i trudnych warunkach pogodowych. Wybór długości fali 8 mm umożliwił dokonanie dokładności pomiaru na odległości powyżej 1500 m, mniej niż 10 m.. W ramach prowadzonych prac, opracowano nie tylko radiolokator, ale także stabilizator armaty, oznaczony jako Sireń-4. Jego projekt był gotowy już w maju 1961 roku, a próby poligonowe zostały zakończone pomyślnie dwa lata później. Zastosowany celownik był pod każdym względem lepszy od celownika optycznego typu TPD-43 poza dwiema kwestiami – ważył aż 208 kg, a celownik optyczny tylko 87 kg. Zajmował on znacznie więcej miejsca w wnętrzu wozu i do zasilania wymagał specjalnego transformatora. W projekcie oznaczonym jako Obiekt 432-42 część aparatury dalmierza umieszczono w pojemniku, przymocowanym na stałe do tyłu wieży. Znajdowała się ona także wysuwana antena urządzenia. Ostatecznie dwa takie dalmierze przetestowano dopiero na czołgach Obiekt 434, ale nie przyjęto ich na uzbrojenie.

Kolejna, bardzo istotna zmiana dotyczyła opancerzenia. Doskonale zdawano sobie sprawę, że kolejne pogrubienie pancerza doprowadzi do znacznego wzrostu masy, co było oczywiście nie do przyjęcia. Dlatego zdecydowano o zastosowaniu w najbardziej narażonych projekcjach pancerza warstwowego. Zaplanowano, że strukturę warstwową otrzyma przednia górna płyta kadłuba oraz przód wieży w zakresie ± 30 stopni. Pierwsze testowane rozwiązanie, to umieszczone pomiędzy dwiema warstwami stali przekładki aluminiowej, której grubość miała wynosić do 330 mm w wieży. Nowy pancerz miał posiadać odporność balistyczną, która miała być równa 500 mm płycie pancernej ze stali walcowanej. Próby wykazały jednak, że pod względem strumienia kumulacyjnego aluminium „puchnie”, co prowadzi do odrywania wewnętrznych arkuszy ze pancernej stali walcowanej. Ostatecznie zastosowano tylko w wieży warstwę aluminium. Przednia płyta kadłuba została teraz zbudowana inaczej. Pod płytą pancerną znajdowały się dwie warstwy z arkuszami twardego tekstolitu na osnowie włókna szklanego. Płyta górna przodu kadłuba o łącznej grubości 205

mm, była tak samo odporna jak płyta pancerna o grubości 500 mm. Stwierdzono także, że obie struktury zapewniają podobnie jak stal, mocno zbliżony współczynnik tłumienia promieniowania przenikliwego.

Prace, jakie prowadzono nad pancerzami warstwowymi nie przerwano. Na początku lat 60.-tych testowano m.in.: płyty wykonane z dwóch warstw stopu tytanu OTCz-1 i warstwy tekstolitu. Przy zastosowanej grubości 220 mm, ich odporność wynosiła 550 mm RHA (wałcowanego pancerza stalowego). Problemy ze spawaniem i właściwościami zmęczeniowymi tytanu spowodowały czasowe wstrzymanie dalszych prac. Dla wieży testowano rozwiązanie, polegające na zastosowaniu wkładek ceramicznych lub wykonanych z piroceraamu o kształcie kul i krótkich, ustawionych poziomo cylindrów. Wyniki okazały się lepsze od początkowo przewidzianych, ale nie udało się jednak opracować odpowiedniej technologii produkcji odlewanych wież o takiej strukturze.

Układ jezdny miał generalnie powtarzać rozwiązania opracowane i wypróbowane na wozach Obiekt 430. Niezależnie od tego choćby z racji zastosowania innych wałków skrętnych zdecydowano o potrzebie budowy pojazdu testowego. Wykorzystano kadłub czołgu średniego T-54, co dna którego dospawano dolną część kadłuba przyszłego czołgu. Jego próby rozpoczęto w połowie 1961 roku, ale po przejechaniu łącznie 900 km, gdyż poważniejszym uszkodzeniom uległy grzebienie nowych gąsienic. W połowie września został zbudowany kadłub oraz wieża z wkładkami z piroceraamu w postaci kul o średnicy 80 mm oraz 40 mm. Wkrótce w odlewni im. Żdanowa dotarła druga wieża z ceramicznymi wstawkami o innej geometrii. W obu przypadkach wyprodukowano je w Sławiańskiej Fabryce Ceramiki Przemysłowej.

Wiosną 1961 roku została zbudowana pełnowymiarowa, drewniana makietą z atrapami wyposażenia wewnętrznego, którą 12 maja przedstawiono komisji ministerstwa obrony. Czołg bez zamontowanej wieży zbudowano w marcu 1962 roku i poddano próbom jazdy. Co bardzo ciekawe, w wyniku prób Obiektu 430

zastosowano koła bieżne różnej średnicy. Pierwsza i ostateczna para miała średnicę 550 mm, pozostałe natomiast 500 mm. Efekty były dobre, ale wojsko zażądało rezygnacji z tej improwizacji. Do maja 1962 roku wóz przejechał łącznie 300 km, a próby jezdne zostały zakończone 15 sierpnia 1962 roku po przejechaniu 3656 km. Na początku czerwca na pierwszym kompletnym prototypie nr 6210E432001, zamontowano wieżę z uzbrojeniem i 15 czerwca 1962 roku zakończono jego wstępne próby fabryczne.

W tym samym miesiącu ukończono budowę drugiego prototypu (według innych danych nastąpiło to we wrześniu, a sam pojazd powstał w wyniku przebudowy pierwszego kadłuba). Został on w październiku 1962 roku zaprezentowany na poligonie w Kubince przywódcą Związku Radzieckiego, którym nowy czołg bardzo się spodobał. W lutym 1963 roku zbudowano trzeci, poprawiony prototyp, który w lutym i marcu testowany był w Kijowskim Okręgu Wojskowym na poligonie w okolicach Czugujeva. Po analizie wyników tych prób 28 marca 1963 roku zostało wydane postanowienie KC i RM nr 395-141 „o przygotowaniu produkcji nowego czołgu średniego i uzbrojenia dla niego”.

Ponieważ w konstrukcji wprowadzono ciągłe, nowe zmiany, zarządzono trzeci etap prób, które zaczęły się w listopadzie 1963 roku, a zakończono w marcu 1964 roku. Pierwsze wozy serii informacyjnej lub zerowej nie były jeszcze gotowe i w próbach uczestniczyły dwa z wcześniej zbudowanych prototypów. Do końca 1963 roku ukończono budowę trzech kolejnych prototypów. Na jednym z nich zamontowano kompletny dalmierz radiolokacyjny sprzężony z optycznym T2S.

W marcu 1964 roku zakończone zostały próby poligonowo-wojskowe, ale gruntownej przebudowy wymagał m.in.: automat ładowania armaty na 220 strzałów zaciął się aż 68 razy, co stanowiło łącznie 31%. Wystąpiły także nieoczekiwane problemy z układem jezdnym: pękało wzdłużne żebro na dnie kadłuba, do którego były przymocowane gniazda mocowania głowic wałków skrętnych, zniszczeniu ulegały węzły mocowania amortyzatorów

hydraulicznych. Kolejne próby przeprowadzono w maju i czerwcu 1964 roku z wykorzystaniem seryjnych czołgów i ich wyniki nadal były niezadowalające.

W tym samym roku wyprodukowano serię próbną czołgów, liczącą 18 egzemplarzy i po pięć z nich skierowano do próbnej eksploatacji w okręgach wojskowych: Białoruskim, Turkiestańskim i Przykarpackim. Okręg Zabajkałski otrzymał łącznie trzy wozy. Do końca roku przejechały one podobno łącznie 59 000 km, co ma dawać mocno imponujący wynik około 3300 km na czołg. W następnym roku ilość testowanych wozów wzrosła do 30 sztuk, a ilość przejechanych w ciągu roku kilometrów wzrosła do 70 000 km.

Od 1964 roku wszystkie czołgi otrzymały wzmocnione opancerzenie przodu kadłuba, co było wynikiem poligonowych prób ostrzału. Stwierdzono mianowicie, że zdarzały się rykoszety od przedniego pancerza, które trafiały dokładnie szczelinę pod wieżą i blokowały jej dalszy obrót. Dlatego do przedniej płyty dospawano profilowane listwy w kształcie zbliżonym do litery U. Dwie mniejsze listwy dodano na stropie kadłuba z obu stron wjazdu kierowcy. Z czasem jednak okazało się, że górne listwy tak zwęziły szczelinę między wieżą, a kadłubem, że klinowały się w niej np. gałęzie złamane, w czasie jazdy przez las. Dlatego od 1967 roku listew już nie stosowano. W tym samym roku zrezygnowano z montażu trzech peryskopów kierowcy i zastąpiono je jednym szerokokątnym typu TNPO-168.

Od 1965 roku głównym wykonawcą projektu czołgu Obiekt 432 było Charkowskie Biuro Konstrukcji Maszyn (ChKBM) kierowane przez A. Morozowa, czyli dawne KB-60M. Za silnik odpowiadało ChKBD (Biuro Konstrukcji Silników), które było kierowane przez B. Strunge. W tym roku w konstrukcji wprowadzono 5308 zmian i wdrożono 680 nowych detali. Przeprowadzono też kolejne „ministerialne” próby trzech seryjnych wozów, których wyniki były wyraźnie lepsze od poprzednich, ale ciągle niezadowalające.

W 1967 roku przeprowadzono próby 10 czołgów w Białoruskim Okręgu Wojskowym w zakresie gwarancyjnego przebiegu (3000 km). Stwierdzono szybkie zużycie erozyjne zespołów cylindrów, co prowadziło do gwałtownego wzrostu zużycia oleju. Po demontażu silników stwierdzono, że przyczyną było zmniejszenie skuteczności filtracji powietrza wskutek częściowego zatkania cyklonów filtrów sosnowymi igłami. Próbne zasypianie igłami wlotu filtra powietrza do fabrycznie nowego silnika, doprowadzało do jego całkowitego zniszczenia już po zaledwie kilku godzinach pracy. Opracowano cztery warianty rozwiązania tego problemu i sześć odpowiednio zmodernizowanych czołgów poddano testom porównawczym. Najlepiej sprawdził się wariant radykalny, w którym cyklony ustanowiono pionowo (wcześniej były ułożone poziomo dla zmniejszenia rozmiarów filtra). Dodano też siatkę wlotową, działającą na zasadzie bezwładnościowej. Tak zmodyfikowane filtry niezwłocznie wdrożono do użytku.

Produkcję seryjną wozu Obiekt 432 zaplanowano w Fabrykach w Niżnym Tagile i Omsku, a nie w Charkowie. Natomiast 28 marca 1963 roku decyzją 395-141 zarządzono przestawienie fabryk nr 183 i nr 174 w produkcji odpowiednio czołgów średnich T-62 oraz T-55 na nowy czołg średni T-64. Niezależnie od tego pierwsze wozy powstawały w charkowskich zakładach im. Małyszewa – w 1963 roku miało ich być łącznie 10 egzemplarzy. Wcześniej planowano na 1963 rok budowę 25 czołgów, rok później miało ich być już 200 sztuk, w 1965 roku miało ich już być łącznie 500, a rok później 700 sztuk. Jednak w rzeczywistości w latach 1962-1963 zbudowano tylko sześć wozów Obiekt 432, w 1964 roku było ich 85 egzemplarzy, a rok później 163 sztuki. Rok wcześniej w fabryce zakończono produkcję czołgu T-55. Produkcja seryjna silników Izdielie 457 miała ruszyć w nowym wydziale 1000 charkowskiej fabryki w 1964 roku i wynosić łącznie 350 sztuk, a dwa lata później roczna produkcja miała osiągnąć 3000 sztuk. Uwzględniając, że początkowy resurs silnika określono na 30 roboczogodzin, taka ilość produkowanych silników stanowiła tak naprawdę minimum

niezbędne dla utrzymania wyprodukowanych wcześniej czołgów w sprawności technicznej. Tymczasem tylko w 1965 roku w jednostkach ,mających nowe czołgi miały miejsce 62 poważne awarie silników, a do końca roku udało się wymienić tylko 38 z nich. W 1965 roku resurs silnika czołgowego 5TD wynosił tylko 150 godzin pracy.

Bardzo prestiżową katastrofą na tym wizerunku, były dwa nieudane podejścia do prób państwowych: w marcu 1963 roku i maju 1964 roku. Obie z nich zakończyły się pełnym niepowodzeniem. Kolejne próby kontrolno-fabryczne, które przeprowadzono w sierpniu i wrześniu 1965 roku wykazały, że wyniki dopracowania układu stabilizacji armaty i zastosowanego w wozie karuzelowego automatu ładowania, nadal nie dają wystarczająco dobrych rezultatów i nadal nie zapewniały bezawaryjnej pracy w okresie gwarancyjnym, wynoszącym 3000 km przebiegu. To wszystko zostało potwierdzone podczas eksploatacji w jednostkach liniowych ponad 150 czołgów tego typu. Dlatego też w 1966 roku przeprowadzono kolejną, kompleksową modernizację całego projektu. Zaczęto też planować modernizację już 294 egzemplarzy wcześniej wyprodukowanych czołgów.

Decyzją KC i RM nr 982-321 z 30 grudnia 1966 roku czołg średni Obiekt 432 został przyjęty na uzbrojenie radzieckich wojsk lądowych i nadano mu oficjalne oznaczenie T-64. Produkcja nowej maszyny była realizowana do 1968 roku tylko w fabryce im. Małyszewa w Charkowie. Wstrzymanie rozpoczęcia produkcji maszyn w Omsku i Niżnym Tagile było skutkiem ciągle nierozwiązanych problemów z resursem montowanych silników 5TD, w związku z czym nie zapadła decyzja o rozpoczęciu masowej produkcji na potrzeby aż trzech wielkich fabryk zajmujących się produkcją czołgów.

Do lutego 1966 roku wykonano 254 seryjnych czołgów średnich T-64, które trafiły do jednostek w Białoruskim Okręgu Wojskowym i Przykarpackim Okręgu Wojskowym. Były to odpowiednio: JW 61438 w Ureczju, JW 61558 w Połocku, JW 43064

w Borysowie oraz JW 61514 w Ługinach, JW 11603 i JW 35687 w Woruczu, a także JW 43645 w Berdyczowie. Najwięcej czołgów, w liczbie 86 wozów znalazło się w Ługinach, a najmniej, bo tylko 5 maszyn w Berdyczowie. Łączna liczba wyprodukowanych czołgów T-64 w tych jednostkach w 1967 roku wynosiła 301 sztuk. Produkcja czołgów w Charkowie stopniowo rosła i przedłużono ją poza 1968 rok, który był zaplanowany jako ostatni rok produkcji seryjnej. Później miały się rozpocząć się dostawy wozów już w wersji zmodernizowanej. W 1966 roku dostarczono prawie 300 egzemplarzy, w 1967 roku było to już 330 egzemplarzy, natomiast w 1968 roku 318 maszyn, w ostatnim 1969 roku wyprodukowano tylko 98 sztuk czołgów średnich T-64. W tym roku z linii produkcyjnych miało zjechać już 200 egzemplarzy czołgów średnich T-64A.

W sumie wyprodukowanych zostało 1291 czołgów średnich T-64, z których w 1973 roku w linii znajdowało się nadal 1230 maszyn. Plany były jednak znacznie ambitniejsze: decyzja KC i RM nr 802-266 z 15 sierpnia 1967 roku nakładała na fabrykę obowiązek wyprodukowania w 1971 roku 900 czołgów średnich T-64 i zapewnienie mocy produkcyjnych, umożliwiających zwiększenie produkcji na wypadek rozpoczęcia działań wojennych do 4000 sztuk rocznie. Wojenna produkcja silników miała sięgać łącznie 12 000 egzemplarzy. Wobec niewystarczającego finansowania budowy nowych wydziałów fabryki realizację tych optymistycznych planów dotyczących potencjału na czas „W”, decyzją 869-287 z 1 grudnia 1971 roku przeniesiono na 1976 rok. Ostatecznie plany te nigdy nie zostały zrealizowane ich nigdy w wyniku ciągle narastających sporów co do celowości kontynuacji produkcji czołgów średnich T-64.

Nieustające procesy modernizacyjne silnika 5TDF zaczęła stopniowo przynosić pewne skutki. Silniki 41 serii produkcyjnej pracowały niezawodnie przez 400 godzin w warunkach warsztatowych oraz nieco ponad 300 godzin po ich zamontowaniu w czołgach T-64.

Niezależnie od oficjalnego przyjęcia czołgów T-64 na

uzbrojenie nie ustawała krytyka jego niezawodności. Podczas wielkich manewrów „Dniepr”, które zorganizowano w październiku 1967 roku do działań skierowano 22 czołgi średnie T-64, w których trzeba było 23 razy wymienić silniki. Była to nie ukrywając kolejna wizerunkowa katastrofa nowego czołgu Związku Radzieckiego. Jednak niejednoznaczne wyniki przyniósł także rekordowy marsz 10 wozów na trasie z Owruca na Ukrainie do Stalingradu (Wołgogradu) i z powrotem – łącznie ponad 10 000 km, zrealizowany w 1968 roku. Trzy czołgi wycofano z kolumny wskutek poważnych awarii silników (rekordzista zdołał przejechać tylko 4 km), a całą trasę ostatecznie pokonały tylko 3 wozy (w dwóch nich zostały wymienione silniki). Z drugiej strony ówczesny resurs czołgu T-64 wynosił tylko 3000 km i tylko na takiej długości marsz nakazał dowódca wojsk pancernych.

Jednostki w których znalazły się nowe czołgi szybko i licznie ogłaszały pojawiające się usterki i liczne zastrzeżenia, dotyczące zarówno kwestii ogólnych, jak i szczegółowych. Najwięcej dotyczyło to jednostki napędowej. Jej resurs był bardzo mały, bo wynosił 200 godzin pracy, niezależnie od tego silniki często ulegały awariom, ich rozruch był długotrwały, szczególnie w warunkach zimowych. Bardzo duże było zużycie oleju (to typowa słabość silników dwusuwowych), gdyż nierzadko dochodziło do 8,5 litra na godzinę pracy silnika. Zasięg czołgu T-64 w terenie nie przekraczał 280 km. Zapas amunicji, wynoszący 40 naboii, został uznany zdecydowanie za mały, a szybkostrzelność ładowania armaty w trybie awaryjnym (ręcznym) była mniejsza niż 2 strz./min.. Przedział bojowy był zbyt ciasny, kierowca nie miał możliwości przejścia ze swojego stanowiska do wieży. Nawet zastosowane włązy na wieży miały zbyt małe światło i załoga, szczególnie w kombinezonach zimowych, często z trudem się przez nie przeciskała. Z tych powodów ówczesny minister obrony A. Greczko wydał w 1971 roku rozkaz o wycofaniu czołgów T-64 z jednostek liniowych i przeniesieniu maszyn do pułków szkolnych.

Już jednak rok później przeprowadzono eksperyment, polegający na przeprowadzeniu forsownego marszu całej dywizji czołgów T-64 (łącznie 314 maszyn), na odległość 1200 km. W jego czasie trzeba było wymienić już tylko 9 silników czołgowych 5TDF. W efekcie tego eksperymentu czołgi wróciły do jednostek liniowych. Innym wynikiem była decyzja o przeprowadzeniu modernizacji wcześniej wyprodukowanych czołgów, gdzie planowano, że będzie ostatecznie jej poddanych do 500 czołgów rocznie. Jednak temu zadaniu nie mógł podołać jedyny zakład remontowy Ministerstwa Obrony, przygotowany do prac nad wozem T-64. Na dodatek fabryka im. Małyszewa nie tylko nie nadążała za produkcją i dostarczaniem pakietów modernizacyjnych, ale też mocno zalegała z dostawami podstawowych części zamiennych. W praktyce ograniczono się do remontu i modernizacji na nieco mniejszą skalę – to maksimum miało miejsce w 1972 roku, kiedy poddano jej łącznie 350 maszyn.

Czołgi średnie T-64, które zostały wyprodukowane do końca 1965 roku zostały wycofane z eksploatacji na początku lat 70.-tych XX wieku. Dużo później, ponieważ we wrześniu 1978 roku podpisane zostały dokumenty, sankcjonujące modernizację pozostających w służbie czołgów do standardu maszyny Obiekt 432A o masie własnej 36 500 kg, poza wymianą armaty. Wozom nadano oznaczenie T-64R (Obiekt 432A). Maszyny te były eksploatowane przynajmniej do połowy lat 80.-tych, także w radzieckich jednostkach pancerno-zmechanizowanych, stacjonujących w Niemieckiej Republice Demokratycznej. Ich podstawowym wyróżnikiem był inny wygląd czołowej płyty pancernej kadłuba, na której został uproszczony falochron w kształcie klina i trzy poziome listwy, znajdujące się przed peryskopem kierowcy, niemal upodobniać do w tym zakresie do czołgu średniego T-72.

Opis konstrukcji czołgu T-64

- Kadłub – jest konstrukcją spawaną ze stali pancernej. Jego niewielka wysokość jest skutkiem zastosowania mocno

płaskiego silnika dwusuwowego i wyeliminowania z załogi wozu ładowniczego, który powinien pracować w pozycji stojącej. Siedzisko kierowcy było umieszczone w przetłoczeniu (wannie) na dnie kadłuba. Pancierz przedni posiadał posiadająca płytę górną o strukturze warstwowej o łącznej grubości i nachyleniu 68 stopni. Składa się ona z dwóch płyt stalowych, między którymi zostały umieszczone dwa arkusze tekstolitu szklanego AG4S, opartego na bazie włókna szklanego. Grubość kolejnych nałożonych warstw wynosiła odpowiednio od przodu: 80 mm, 52,5 mm, 52,5 mm oraz 20 mm. Pod względem odporności balistycznej jest to odpowiednik jednorodnej, utwardzonej płyty stalowej o grubości 500 mm. Właściwą strukturę nośną tworzy wierzchnia pancerna płyta stalowa, przyspawana do płyty dolnej i płaskiej płyty podwieżowej. Kolejne warstwy pancierza są nieco krótsze. Płyta dolna jest jednorodna, posiada grubość 80 mm (jest o 20 mm cieńsza, niż czołgi średnie T-54) i nachylenie 61 stopni od pionu. Do górnej płyty przyspawano dwa haki holownicze i osłony reflektorów. Do dolnej płyty mogą być przymocowane wsporniki do trału kolejowego (zwykle były one instalowane w co czwartym czołgu). Burty są wykonane z ustawionych pionowo blach pancernych ze stali 425M grubości maksymalnej 80 mm. W części podwieżowej mają one półokrągłe wytłoczenia, które umożliwiły instalacje karuzelowego magazynu amunicji o większej średnicy. Pancierz tylny posiada grubość 50 mm i składa się z dwóch części: górna jest pionowa oraz dolnej, nachylonej pod kątem -16 stopni. Dno kadłuba wykonano w postaci złożonej z trzech części wanny, wykonanej z tłoczonej stali 43PSM o grubości 20 mm. Dno posiada wytłoczenia wzdłużne – usztywniające i poprzeczne, w których zostały ułożone wałki skrętne. W dnie znajduje się właz ewakuacyjny, luki inspekcyjne oraz zamknięte korkami otwory drenażowe. Górna płyta kadłuba posiada grubość 45 mm w jej przedniej części, w osi wzdłużnej kadłuba znajduje się właz kierowcy, którego pokrywa

otwiera się przez obrót w prawo. W centralnej części płyty górnej wykonano otwór pod wieżę. W tylnej części płyty górnej o grubości 16 mm zamontowano pokrywę przedziału silnikowego, która jest w całości unoszona za pomocą mechanizmu dźwigniowo-skrętnego pod kątem 29 stopni 30 minut, dla umożliwienia dostępu do silnika. W tylnym pancerzu wykonano prostokątny otwór, w którym znajduje się rura wydechowa, zabezpieczona poziomymi żaluzjami. Czołgi pierwszych serii produkcyjnych miały na swoich burtach ciągłe ekrany, wykonane w postaci metalowych ram z napiętą na nich stalową siatką. Jednak już w 1965 roku zaczęto zastępować zestawem trzech płyt ochronnych, o mniej więcej kwadratowym kształcie, które w położeniu marszowym były ustawione wzdłuż burt, a w położeniu bojowym odchyłały się do przodu pod kątem około 70 stopni. Były zamocowane na spiralnych sprężynach, dzięki czemu „składały się”, gdy czołg pokonywał przeszkody terenowe lub poruszał się w terenie zalesionym.

- Przedział kierowania – znajduje się w przedniej części kadłuba. W osi pojazdu zlokalizowano siedzenie kierowcy. Na on do swojej dyspozycji trzy peryskopy typu TNPO-160, centralny można zastąpić dwuokularowym przyrządem typu TWN-2BM, pomagający podczas jazdy w warunkach nocnych lub trudnych warunkach pogodowych. Peryskopy posiadają ogrzewane szkła i mogą być oczyszczane od zewnątrz za pomocą wbudowanych spryskiwaczy. Kierowca nie może opuścić pojazdu przy niektórych położeniach wieży i dlatego wprowadzono odpowiednie mechanizmy zabezpieczające. Gdy lufa znajduje się dokładnie nad włazem kierowcy wozu, jego pokrywa jest w tym momencie zablokowana, a dowódca czołgu widzi ten stan. Gdy pracuje stabilizator armaty, kierowca może w takim przypadku przejąć sterowanie wieżą i obrócić wieżę tak, aby jego właz mógł się odblokować. Natomiast gdy właz kierowcy jest otwarty napęd elektryczny wieży jest wyłączony. Siedzisko kierowcy jest regulowane w pionie,

jak i poziomie i można dopasować jego do wzrostu kierowcy. Później można można ustawić je w jednym z dwóch położen: dolnym do jazdy przy zamkniętym włązie i górnym, z głową kierowcy wozu ułożoną ponad krawędź stropu kadłuba, co jest preferowane podczas jazdy w warunkach nie-bojowych. Kierowanie wozem odbywa się za pomocą dwóch bocznych dźwigni, które poprzez ciągną mechaniczne, poprowadzone wzdłuż lewej burty umożliwiają sterowanie przekładniami bocznymi. Przed siedzeniem umieszczono pedały gazu, sprzęgła i hamulca. Na prawej bocznej ścianie przedziału kierowcy umocowano dźwignię zmiany biegów i tablicę z prostym zestawem przyrządów pokładowych: obrotomierzem, miernikiem napięcia i natężenia prądu w instalacji elektrycznej, manometr oleju, termometr oleju oraz wody chłodzącej silnik. Jedynie prędkościomierz oraz zainstalowany żyrokompas typu GPK-59 znalazły się przed kierowcą, z lewej strony. Po prawej stronie przedziału kierowania umieszczono zbiornik-stelaż, mieszczący łącznie 8 pocisków z wyłączeniem pocisków rdzeniowych oraz 6 sztuk ładunków miotających. W przedziale kierowania znajdują się butle ze sprężonym powietrzem i zawory instalacji do awaryjnego rozruchu silnika oraz bateria akumulatorów. Na lewej ścianie przedziału kierowcy znajdują się dźwignie regulacji położenia żaluzji układu chłodzenia, pompa paliwowo-zenzowa, ręczna pompa paliwa typu RNM-1 oraz filtr paliwa i zawór podawania paliwa do podgrzewacza. Z lewej burty znajduje się także drugi zbiornik paliwa. W dnie kadłuba, ze siedzeniem kierowcy umieszczono włącz awaryjny, którego pokrywa otwiera się do wnętrza wozu. Takie rozwiązanie zapobiega zablokowaniu pokrywy przez przeszkody pod czołgiem, ale zmniejsza wytrzymałość na eksplozje min. Próby poligonowe wykazały, że nawet niewielka siła wybuchu i powstające przy tym niewielkie odkształcenia dna kadłuba, to jednak wyrwanie pokrywy włączu położonego za kierowcą wozu i energia wybuchu przedostaje się do

wnętrza wozu.

- Przedział bojowy – mieści się w środkowej części wozu, pod wieżą. W jego tylnej części umieszczono dwa zbiorniki paliwa. Z prawej strony, między burtą, a ścianą zbiornika, ułożony jest podgrzewacz, a z lewej strony butle instalacji gaśniczej. Nad podgrzewaczem zostały umieszczone filtr i pompę aparatury filtrowentylacyjnej, a w specjalnym oknie lewego zbiornika znalazł się wentylator układu wywiewnego. Instalacja wentylacyjna zapewnia nie tylko usuwanie gazów prochowych z przedziału bojowego, ale i nadmuch chłodzonego powietrza na stanowiska załogi. W przedziale bojowym zamocowane były uchwyty dla dwóch pocisków i czterech ładunków miotających.
- Przedział napędowy – ma objętość tylko 2,62 m³. W jego przedniej części został zamocowany silnik typu 5TDF, który ostawiono poprzecznie względem osi wzdłużnej kadłuba. Między silnikiem, a burtami znajdują się dwa agregaty przeniesienia mocy. Przed silnikiem zostały umieszczone zbiorniki oleju. Z prawej strony znajduje się zbiornik układu smarowania silnika, a z lewej strony jest umieszczony filtr powietrza, a pod silnikiem znajduje się pompa zenzowa. Na prawej stronie zamontowany został zbiornik rozprężny instalacji chłodzenia silnika i rurę doprowadzającą powietrze do sprężarki. Za silnikiem znajduje się tylny (rozchodowy) zbiornik paliwa.
- Silnik – silnik czołgowy 5TDF to wysokoprężna, dwusuwowa jednostka 5-cylindrowa w układzie poziomym o mocy 515 kW (700 KM) przy 3000 obr./min. Pojemność skokowa wynosi 13,57 litrów, stopień sprężania – 16,5, a masa to 1020-1050 kg. Wymiary silnika: 1490 mm x 955 mm x 585 mm. Specyficzną cechą silnika jest obecność w każdym z cylindrów dwóch poruszających się przeciwbieżnie tłoków o średnicy 120 mm. Odbiór mocy spotyka się za pośrednictwem dwóch wałów korbowych. Osie wałów są

ustawione poprzecznie do osi wzdłużnej kadłuba. Silnik jest wsparty w trzech punktach i w odróżnieniu od silników z rodziny W-2, nie wymagane jest pod żadnym względem justowanie względem agregatów transmisji, co znacząco ułatwia jego wymianę w warunkach polowych. Silnik ma układ smarowania z suchą miską olejową z dwoma zbiornikami oleju. Filtr oleju działa na zasadzie odśrodkowej, znajduje się na bloku silnika. Główny zbiornik oleju mieści 75 litrów. Pompa olejowa posiada wydajność do 120 litrów na jedną minutę. W warunkach zimowych do rozruchu jest używany podgrzewacz podnoszący temperaturę cieczy chłodzącej, a jego gazy spalinowe służą do podgrzewania głównego zbiornika oleju. Rozruch silnika odbywa się za pomocą elektrycznego rozrusznika lub pneumatycznego (sprężone powietrze zawarte w butlach przy stanowisku kierowcy). Ten drugi sposób jest traktowany jako awaryjny, chociaż istnieje możliwość zastosowania obu dwóch sposobów jednocześnie. Sprężone powietrze jest magazynowane w dwóch butlach o dopuszczalnym ciśnieniu 14,7 MPa. Gdy silnik pracuje, sprężone powietrze jest uzupełniane za pomocą kompresora typu AK-150S. W sześciu wewnętrznych zbiornikach paliwa mieści się łącznie 815 litrów oleju napędowego DA, DL lub DZ. Z tej objętości 505 litrów mieści się w trzech zbiornikach z przodu kadłuba, natomiast reszta mieści się z dwóch zbiornikami paliwa ułożonych z tyłu kadłuba. Trzy dodatkowe, zewnętrzne zbiorniki paliwa ułożone są na lewej półce nadgąsienicowej i mieszczą łącznie 330 litrów i są podłączone szeregowo do instalacji paliwowej i paliwo jest z nich pobierane w pierwszej kolejności. Zbiorniki paliwa zewnętrzne są wykonane ze stopu aluminium. Średnie zużycie paliwa, które wynosi 238 g/kWh, umożliwia uzyskanie maksymalnego zasięgu do 650 km. W warunkach polowych uzupełnienie paliwa odbywało się z wykorzystaniem pokładowej pompy odśrodkowej, która podczas forsowania przeszkód wodnych pełni funkcję pompy zenzowej. Układ zasilania powietrzem

wykorzystuje jednostopniowy, bezkasetowy filtr typu cyklonowego z eżektorowym układem usuwania pyłu. Filtr powietrza ze 145 cyklonami jest umieszczony z lewej burty przedziału napędowego nad wlotami powietrza do sprężarki. Chłodzenie odbywa się za pomocą układu, w którym cyркуluje ciecz, jej cyrkulacja jest wymuszana przez pompę, a jej chłodzenie odbywa się wskutek eżekcyjnego przepompowania powietrza chłodzącego przez dwa wymienniki ciepła, które były umieszczone pod kątem 4 stopni w obudowie eżektora. Objętość chłodziwa wynosi 65 litrów. Istotnym elementem wyposażenia czołgów T-64 jest zestaw służący do pokonywania przeszkód wodnych po ich dnie. Składa się on z dwóch rur: poboru powietrza i rury wydechowej. Pierwsza z nich jest mocowana do gniazda na pokrywie wlotu celowniczego, a druga o mniejszej średnicy, za pomocą specjalnego kolanka do króćca z prawej strony zespołu wydechowego na tylnym pancerzu. Rury są składane z sekcji i różnią się na nieznacznie średnicą, dzięki czemu do transportu są wysuwane jedna z drugą i mocowane na tylnym pancerzu nad przedziałem silnikowym. Na układzie wydechowym zamontowano aparaturę dymotwórczą, której działanie sprowadza się do wtrysku niewielkiej ilości paliwa do gazów spalinowych.

- Układ przeniesienia mocy – składa się on z dwóch, burtowych planetarnych skrzyń przekładniowych i dwóch planetarnych, burtowych reduktorów. Każda ze skrzyń jest napędzana przez oddzielny wał korbowy. Skrzynie przekładniowe są ośmiobiegowe (jeden bieg wsteczny) i nie są wzajemnie wymienne. Planetarne reduktory posiadają przełożenie $i=5,454$ i są sztywno połączone ze skrzyniami przekładniowymi, tworząc tzw. agregaty przeniesienia mocy. Sterowanie układem odbywa się z hydraulicznym wspomaganie. Skręt jest realizowany przez zmianę biegu w skrzyni z odpowiedniej burty, zatrzymanie jednej gąsienicy bądź rewers gąsienicy.
- Układ jezdny – składa się z dwunastu kół bieżnych, dwóch

kół napinających z przodu kadłuba, dwóch kół napędowych z tyłu kadłuba oraz ośmiu rolek podtrzymujących górny bieg gąsienic. Zarówno koła bieżne, jak i rolki otrzymały amortyzację wewnętrzną. Polega ona na rezygnacji z zewnętrznych bandaży gumowych i zastąpieniu ich gumowymi pierścieniami, umieszczonymi między zewnętrznymi dyskami kół, połączonymi ze stalowymi pierścieniami bieżnymi, a pierścieniami wewnętrznymi, w których są ułożyskowane osie kół. Takie rozwiązanie zabezpiecza elementy gumowe przed szybkim zużyciem i uszkodzeniami mechanicznymi, ale współczynnik tłumienia drgań jest niższy, a oprócz tego występuje podwyższony poziom hałasu generowanego przez styk metal-metal (pierścień bieżny koła – ogniwo gąsienicy). Dzięki zastosowaniu na dyski zewnętrzne aluminiowych wytłoczek masa jednego koła wynosi tylko 100 kg. Średnica jednego koła bieżnego wynosi 500 mm, kiedy w czołgach T-54 wynosi ona 810 mm. Koła są zawieszane na krótkich wahaczach, a te połączone były z wałkami skrętnymi, ułożonymi na dnie kadłuba. Wałki skrętne są krótsze, dlatego istniała możliwość ułożenia ich współosiowo dla każdej pary kół bieżnych (nie ma, tak jak w większości wozów tego typu przesunięcia kół prawej burty, a kół lewej burty względem siebie). Wałki są przymocowane do centralnego żebra na dnie kadłuba. Miały one najpierw naprężenia robocze sięgające 800 MPa, ale po wprowadzeniu dwustopniowej obróbki cieplno-mechanicznej (rolkowanie), podniesiono ten parametr do 1300 MPa. Na wahaczach pierwszej, drugiej i ostatniej pary kół bieżnych zamontowano teleskopowe amortyzatory hydrauliczne dwustronnego działania, a nad ramionami wahaczy umieszczono gumowe bloki – odbijacze. Koła przednie (napinające) o średnicy 560 mm zaopatrzone w ślimakowy mechanizm regulacji napięcia gąsienic, koła napędowe o konstrukcji odlewanej otrzymały wymienne wieńce zębate z 12 zębami na każdym. Każda z gąsienic była wykonana z wysokomanganowej stali 37HS, składała

się z 78 ogniw o szerokości 520 mm, połączonych metalowymi sworzniami w postaci rurek ze stali 30HGSA, z gumowymi amortyzatorami. Masa jednego pasa gąsienic wynosiła 1223 kg, a jej gwarantowana wytrzymałość sięgała ok. 4000 km.

- Wieża czołgu – posiada kształt zbliżony do spłaszczonej półsfery przyspawanym, lekko wypukłym stropem. Ściany boczne wieży są wykonane w postaci stalowego odlewu (staliwo MBŁ-1 o zmniejszonej zawartości niklu, a zwiększonej zawartości chromu i manganu) z formy kokilowej o zmniejszonej grubości, największej w części przedniej-dolnej, gdzie wynosiła ona 410 mm, bocznej 133 mm i najmniejszej części tylnej – tylko 60 mm (o 12 mm więcej niż w przypadku czołgu średniego T-54). W przedniej części odlewu wykonano wewnętrzne wnęki, w których umieszczono dwie płyty ze stopu aluminium typu ABK 11 o grubości 35 mm i 60 mm oraz wewnętrzną płytę pancerną o grubości 30 mm. W późniejszych seriach produkcyjnych wozów zamiast warstwy aluminium zastosowano tekstolit szklany, podobny do zastosowanego w pancerzu kadłuba wozu. Wycięcie pod jarzmo armaty posiada niewielkie rozmiary, z jego prawej strony znajduje się strzelnica dla sprzężonego z armatą karabinu maszynowego PKT. W przedniej części stropu wieży znajduje się pancerna obudowa celownika-dalmierza, a przed jego obiektywami wykonano płaskie wycięcia dla zapewnienia odpowiedniego pola widzenia przy ujemnych kątach wzniosu armaty. Średnica pierścienia wiodącego jest znacznie mniejsza niż w Obiekcie 430 – wynosi 1864 mm. Strop wieży posiada grubość 40 mm. W lewej części stropu wycięto okrągły otwór pod obudowę włazu celowniczego oraz mniejszy otwór pod głowicę celownika. W prawej połowie jest jeden otwór pod wieżyczkę dowódcy z włazem. W obrotowej wieżyczce dowódcy został zamontowany przyrząd obserwacyjny TKN-3 z reflektorem podczerwonym OU-3GK i dwa peryskopy TPN-160. Wieżyczka jest zaopatrzona w elektryczny samonapęd, umożliwiający

utrzymanie odpowiedniego kierunku na cel mimo obrotu samej wieży. Dodatkowo został zainstalowany przyrząd, wnoszący poprawkę do wskazań celownika, wynikającego ze skośnego ruchu czołgu względem wyznaczonego celu. Załoga wozu jest odizolowana od automatu ładowania armaty za pomocą kosza, wykonanego z cienkiej blachy aluminiowej, w którym jest wykonany otwór z pokrywą, umożliwiającą przedostanie się kierowcy przedostanie się do przedziału wieży lufą do tyłu i demontaż dwóch kaset z amunicją. Obrót wieży jest realizowany za pomocą elektrycznego napędu, zapewniającego prędkość od 0,05 stopni na sekundę do 18 stopni na sekundę lub napędu ręcznego. Blokowanie obrotu wieży za pomocą ośmiozębatego klina jest możliwe przy dowolnym położeniu wieży. W pokrywie wjazdu ładowniczego, który w przybliżeniu półokrągły kształt, znajduje się odchylana w prawo, okrągła pokrywa osłaniająca króciec do mocowania czerpni powietrza układu OPWT. Otwiera się ona za pomocą specjalnego klucza. Na włączniku dowódcy czołgu, po odwróceniu tyłem do przodu reflektora OU, można zamocować pionową rurę, przeznaczoną do awaryjnego opuszczania czołgu podczas forsowania przeszkód wodnych. Takie teleskopowe rury są przewożone przez wozy pomocy technicznej kompanii.

- Uzbrojenie wozu – uzbrojenie główne stanowi armata czołgowa D-68, która posiada gładki przewód. Lufa ma długość 6350 mm (55,2 kalibrów) i masę własną 2150 kg. Półautomatyczny zamek jest zamykany za pomocą poziomego klina. Cylicylniczna część płaszczka lufy jest prowadnicą, ślizgającą się po brązowych tulejach kołyski typu pierścieniowego. Opornik jest hydrauliczny, powrotnik hydropneumatyczny. Cylicylny oporopowrotnika są przymocowane do dolnej części bloku zamka i przy wystrzale poruszają się wraz z lufą. Największa droga odrzutu to 320 mm. Maksymalne ciśnienie gazów prochowych w lufie wynosi 360 MPa. Inicjacja spłonki odbywa się elektrycznie po naciśnięciu przycisku na rękojeści

celownika-dalmierza lub klawisza, znajdującego się na pokrętle mechanizmu podniesienia armaty. Awaryjny mechanizm spustowy, ma dźwignię na lewej osłonie armaty. Maksymalna donośność z użyciem celownika optycznego wynosi do 4000 m dla pocisków podkalibrowych i do 3300 m dla pozostałych typów amunicji. Strzelanie pociskami podkalibrowymi na wprost do celu o wysokości 2000 mm jest możliwe na odległości do 1870 m. Kąt podniesienia armaty wynosi od -6 stopni do +14 stopni. Na lufie zamontowano przedmuchiwacz (eżektor), która wykorzystuje efekt podciśnieniowy do odsysania gazów prochowych tuż po opuszczeniu lufy przez pocisk. Armata jest stabilizowana w płaszczyźnie pionowej za pomocą urządzenia 2E18 Sireń-3 z prędkością od 0,05 stopnia na sekundę do 3,5 stopni na sekundę. Naprowadzanie armaty w azymucie odbywa się z użyciem silnika elektrycznego z przekładnią planetarną i sprzęgłem lub ręcznie – pokrętło umieszczono z lewej strony stanowiska celowniczego. Prędkość naprowadzania wynosi od 0,005 stopni na sekundę do 18 stopni na sekundę. W płaszczyźnie pionowej armata jest naprowadzana elektrycznie za pośrednictwem napędu stabilizatora lub ręcznie. Masa samego stabilizatora wynosi 310 kg. W położeniu marszowym armata jest uruchamiana w jednym z trzech położzeń (kątów podniesienia) za pomocą sztywnego zaczepu, podwieszzonego do stropu wieży. Mechanizm ładowania zapewnia maksymalną szybkostrzelność do 10 strz./min.. Zmniejsza się ona, gdy automat ładowania musi się obrócić, aby wybrać odpowiedni nabój z innych gniazd, bardziej odległych od podajnika. Całkowity czas obrotu karuzelowego automatu ładowania wynosi 15 sekund. Pełna pojemność magazynu automatu ładowania wynosi 30 naboji. Ładunki miotające są ustawione pionowo, a pociski poziomo, przodem w stronę osi obrotu magazynu. Pocisk i ładunek miotający (łuska) są wybierane i umieszczane jeden za drugim w dosyłaczu. Po oddaniu strzału dno łuski jest wyrzucane na zewnątrz wieży przez okno z tyłu

wieży. Do ładowania lufa armaty jest ustawiana pod kątem 2 stopni 48 minut. Napęd całego mechanizmu jest hydro-elektro-mechaniczny. Z armatą jest sprzężony 7,62 mm czołgowy karabin maszynowy PKT, ustawiony z prawej strony lufy.

- Przyrządy celowniczo-obserwacyjne – na wieżyczce dowódcy zamontowany został centralny przyrząd obserwacyjny TKN-3 oraz dwa peryskopy. Wieżyczka może być obracana przed dowódcę niezależnie od samej wieży czołgu. Celowniczy może korzystać z celownika-dalmierza TPD-43B lub peryskopowego przyrządu WNM. W nocy używa on celownika typu TPN-1-43-2. TPD-43B waży 61 kg, posiada powiększenie 8x i umożliwia dokonanie dokładnego pomiaru odległości do 4000 m. Z celownikiem TPN-1-43-2 współpracuje reflektor światła podczerwonego Ł-2AG, który zamocowany jest po lewej stronie armaty i zmienia swój kąt podniesienia wraz z armatą. Lokalizacja reflektora jest jednym z najbardziej widocznych wyróżników czołgów średnich T-64, ponieważ inne czołgi produkcji radzieckiej posiadają reflektory na światło podczerwone zamontowane z prawej strony lufy czołgowej. Obiektywy przyrządów optycznych są osłonięte szkłem pancernym i w razie potrzeby oczyszczane nadmuchem sprężonego powietrza, do czego służy 2-litrowy zbiornik ciśnieniowy, zamocowany wraz z reduktorem na ścianie osłony przedziału bojowego, obok stanowiska celowniczego. Jest też układ nadmuchu ciepłego powietrza na rurę dalmierza.
- Stosowana amunicja – zestaw przewożonej w wozie amunicji do uzbrojenia głównego składa się z rozdzielnych naboju przeciwpancernych 3WBM1 z pociskiem BM5 o prędkości początkowej 1615 m/s, pocisków typu 3BK8 i 3BK8M (z głowicą kumulacyjną) zapalnikami GPW-2 oraz odłamkowo-burzących 30F17 z zapalnikiem uderzeniowym W-429 i prędkości początkowej 900 m/s. Naboje z tymi pociskami noszą oznaczenia odpowiednio: 3WBK4 (z głowicą kumulacyjną) i 3W0F18 (burzące). Masa pocisków to

odpowiednio: 5,35 kg, 13,2 kg i 18,1 kg. Przebijalność pancerza zapewniana przez pociski podkalibrowe typu BM5 to odpowiednio do 250 mm RHA z odległości 1000 m oraz z głowicą kumulacyjną 3BK8 to odpowiednio do 450 mm RHA. Maksymalna donośność przy strzelaniu pociskiem burzącym 30F17 wynosi 9000 m. Są to pierwsze radzieckie naboje z częściowo spalającą się łuską, taką samą dla wszystkich pocisków. Naboje są składane rozdzielnie. Oddzielnie z karuzelowego magazynu są podawane pociski oraz ładunki miotające, ale zachowały one nietypowy kształt amunicji przeznaczonej dla armaty czołgowej U-5TS kalibru 115 mm – łuska posiada wystającą kryzę, jest krótsza i wyraźnie stożkowa.

- Wyposażenie – jedнопrzewodowa instalacja elektryczna o napięciu 26 V jest zasilana ze startera-generatora SG-10 o mocy 10 kW lub czterech baterii akumulatorów 12ST-70M o pojemności 70 Ah każda. W obwodzie rozrusznika stosowany był prąd o napięciu 48 V (po przełączeniu podłączenia baterii za pomocą przełącznika RSG-10M). Instalacja oświetlenia awaryjnego (o napięciu 12 V) jest dwuprzewodowa. Na przedniej, górnej płycie pancerza są zamontowane dwa reflektory FG-10 wraz z chroniącymi je koszami z prętów stalowych. Lewy ma zamontowaną na stałe maskę przeciwlotniczą. Wóz jest zaopatrzony w instalację gaśniczą PPO z automatem AS-2, ośmioma czujnikami temperatury TD-1, trzema 2-litrowymi zbiornikami z mieszanką „3,5”. Za siedzeniem dowódcy znajduje się gaśnica OT-2. Na czołgach jest zainstalowana radiostacja pokładowa R-123M Magnolia zakresu UKF produkowana w fabryce nr 203 od 1964 roku i telefon pokładowy R-124. Radiostacja jest wstępnie strojona na cztery zadane z 1261 częstotliwości w zakresie 20-51,5 MHz, przejście z jednej na drugą zajmuje nie więcej niż 30 sekund. Moc nadajnika jest nie mniejsza niż 20 W. Przy użyciu 4-metrowej anteny prętowej średni zasięg podczas trwania jazdy nie jest mniejszy od 20 km. Radiostacja jest umieszczona w przedziale bojowym przed stanowiskiem

dowódcy. Część czołgów została przystosowana do montażu trału kolejinowo-lemieszowego typu KMT-6.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- Rok rozpoczęcia prób – 1962
- Początek produkcji – 1964
- Maca całkowita – 46 000 kg
- Długość wozu – 8948 mm
- Długość kadłuba – 6428 mm
- Szerokość wozu – 3270/3330 mm (bez dodatkowych ekranów/z dodatkowymi ekranami)
- Wysokość do szczytu wieży – 2154 mm
- Średnica światła pierścienia wieży – 2150 mm
- Prześwit kadłuba – 456 mm
- Długość styku gąsienicy z gruntem – 4178 mm
- Zastosowany silnik – 5TDF
- Moc silnika – 515 kW
- Zapas przewożonego paliwa – 1110 litrów
- Prędkość maksymalna – 65 km/h
- Zasięg maksymalny – do 500 km
- Nacisk jednostkowy na grunt – 0,82 kg/cm²

Czołg średni T-64A

19 września 1961 roku GKOT (Państwowy Komitet Techniki Obronnej przy Radzie Ministrów Związku Radzieckiego), który podjął decyzję nr nr 05-25/5202, dotycząca rozpoczęcia prac nad montażem w wieży czołgu Obiekt 432 armaty gładkolufowej kalibru 125 mm. Ta sama decyzja sankcjonowała rozpoczęcie prac nad taką armatą, która miała bazować na konstrukcji działa D-68 kalibru 115 mm, która dotychczas stanowiła uzbrojenie czołgu T-64.

Już w 1966 roku miała także nastąpić wymiana dalmierza optycznego na laserowy. Konsekwentnie planowano przystosowanie armaty i przyrządów celowniczych do odpalania przeciwpancernych pocisków kierowanych. W 1968 roku największe

nadzieje rokował pocisk raketowy Griuza, ale ostatecznie wybór padł na kompleks Kobra, opracowany w KB Nudelmana. Znacznie prostsza była realizacja projektu pod oznaczeniem „Buldozer”, czyli zaopatrzenia czołgów średnich T-64 w lemiesz, pomagający podczas samoekopywania, który był przymocowany do przedniej dolnej płyty pancernej. Co bardzo ciekawe na początku pojawiły się sugestie, aby był to sprzęt montowany na czołgach tylko w przypadku wybuchu wojny.

Jednak najważniejszą zmianą, jaką zamierzano wprowadzić w kolejnej wersji czołgu T-64 to jednak zastosowanie nowej, potężniejszej armaty czołgowej. W 1963 roku na szczęblu Komitetu Centralnego i Rady Ministrów (KC i RM), gdzie podjęto decyzję o przystosowaniu wieży wozu Obiekt 432 do nowej armaty większego kalibru. Zakładano, że instalacja nowej armaty, mimo większego kalibru oraz silniejszego odrzutu nie będzie wymagać zmian w konstrukcji wieży. Później wojskowi zaczęli nalegać, aby nową armatę można było też bez niepotrzebnych przeróbek zainstalować także w czołgu średnim T-62. Wówczas jeszcze nie przesądzano, czy będzie to armata czołgowa o gładkim przewodzie lufy czy „klasyczna” armata bruzdowana. Gdy zapadła decyzja o zastosowaniu gładkiej armaty D-81, w KB-60M przystąpiono do pierwszych przymiarek montażu nowej armaty w wieży czołgu T-64 i szybko stało się jasne, że aby montaż udał się, są potrzebne poważniejsze zmiany w budowie wieży T-64. Prace konstrukcyjne rozpoczęły się w 1963 roku. Projekt techniczny i powstała drewniana makieta zostały zatwierdzone przez ministra przemysłu obronnego 10 maja 1964 roku.

Oprócz zastosowania nowej armaty i zmodyfikowanej wieży kolejna wersja czołgu T-64, czyli Obiekt 434, który miał dysponować licznymi udoskonaleniami: przeciwlotniczym kaemem Utios, lemieszem, instalacją do głębokiego brodzenia, dodatkowymi beczkami paliwa, tłoczonymi ogniwoami gąsienicowymi. Karuzelę magazynu mechanizmu ładowania armaty zamierzano zmodyfikować w taki sposób, że kierowca wozu mógł przedostać się pod wieżę po zdemontowaniu kilku kaset z

nabojami. Resurs silnika miał wzrosnąć do 500 godzin, a resurs wozu się zwiększyć do 10 000 km. Sam silnik miał się stać w końcu jednostką wielopaliwową z prawdziwego zdarzenia. Zamierzano także dodać pomocniczy silnik rozruchowy o mocy 30 kW nazywany Puskaczem. Miał on pełnić funkcję podgrzewacza silnika głównego dla szybszego rozruchu w zimie (czas krótszy od 10 minut) oraz ładować akumulatory i zapewniać zasilanie wozu podczas jego postoju.

Modyfikacji poddano także opancerzenie czołgu T-64. Górna, przednia płyta pancerna przodu kadłuba, składała się teraz ze stali pancerniej o grubości 80 mm, następnie dwóch warstw kompozytu – tekstolitu (tkanina z włókna szklanego, związana dodatkowo żywicą fenolowo-formaldehydową) o łącznej grubości 105 mm (dwie płyty, każda o grubości 52,5 mm) oraz kolejnej warstwy 20 mm ze stali pancerniej. Funkcję osłony przeciwodłamkowej pełniła antyradiacyjna wykładzina z ciężkiego polietylenu, o średniej grubości 40 mm (była ona cieńsza tam, gdzie pancierz był grubszy i odwrotnie). W wozie Obiekt 434 zmienione zostały gatunki stali, z których wykonany został pancierz, zmieniono też strukturę kompozytu. Według niektórych źródeł, pomiędzy płytami tekstolitu znajdowała się kilkumilimetrowa przekładka z miękkiego aluminium.

Większych zmian dokonano w opancerzeniu wieży, co zresztą spowodowały nieznaczne zmiany w jej kształcie. Wkładki pancerna z aluminium zostały zastąpione modułami złożonymi z dwóch blach ze stali o wysokiej wytrzymałości, między którymi znalazła się warstwa porowatego tworzywa sztucznego. Przekrój pancerna z przodu wieży stał się podobny do tego zastosowanego w pancerzu przednim kadłuba, z tym, że warstwy kompozytu zastąpiono stalą. Licząc od zewnątrz, była to najpierw: gruba warstwa staliwa, moduł kompozytowy oraz cienka warstwa staliwa i wykładzina antyradiacyjna. W obszarach gdzie było zainstalowane wyposażenie wieży, uniemożliwiało to nałożenie grubszej wykładziny, stosowane były odpowiednio cieńsze warstwy ołowiu o ekwiwalentnym współczynniku pochłaniania.

Ciekawa pozostaje kwestia docelowej struktury wieży czołgów T-64. Elementem zwiększającym jej odporność, zarówno na przebicia pociskami rdzeniowymi jak pociskami z głowicami kumulacyjnymi, miały być kule, wykonane z korundu (tlenek aluminium o wysokiej twardości).

Początkowo testowano kule o jednakowej średnicy, a następnie kule o dwóch różnych średnicach. Szybko się okazało, że odpowiednie uporządkowanie rozmieszczenie w staliwnym odlewie jest trudne do wykonania. Dlatego zdecydowano się na inne rozwiązanie, gdzie z specjalnej stalowej siatce równomiernie rozmieszczane kule, które znajdowały się w „specjalnych kieszeniach”. Wsadzano je następnie do formy, która była zalewana ciekłym aluminium (temperatury topnienia – staliwo 1500 stopni C, aluminium – 660 stopni C, korundu – 2060 stopni C). Jednak nadal kontynuowano próby odpowiedniego umieszczenia kul przed ich zalaniem w formie, ciągle napotykając duże trudności. Po pierwsze same kule przemieszczały się pod masą ciekłego metalu, a bardzo często źle wykonane pękały pod różnicą temperatury.

Niektóre źródła podają, że późne serie czołgu T-64A posiadały monolityczny pancerz staliwny, w którym były zatapiane kule, jeszcze pewne informacje wspominają, że kule te znajdowały się w specjalnie uformowanych arkuszach stalowych, a następnie zalewane staliwem. Wszystkie te rozwiązania powodowały, że w praktyce pancerz przednie wieży czołgu T-64 był w praktyce nie przebijany dla typowej amunicji stosowanej przez kraje NATO kalibru 105 mm (pociski rdzeniowe i z głowicami kumulacyjnymi) w połowie lat 60.-tych XX wieku, tak pancerz jaki testowano w wozie Obiekt 434 chronił przed amunicją krajów NATO do połowy lat 70.-tych XX wieku. Oczywiście nawet w przednim panczerzu wieży były obszary słabiej chronione – jarzmo armaty, strzelnica karabinu maszynowego, boki, tył oraz strop wieży były znacznie słabsze opancerzone. Jednak prawdopodobieństwo trafienia pociskami przeciwnika w te miejsca uznano jednak za znacznie mniejsze.

Planowano, że od czerwca 1967 roku zostanie zakończona budowa dwóch pierwszych prototypów. W następnym roku zaplanowano zakończenie budowy sześciu kolejnych maszyn. W ramach wdrażania nowego systemu oznaczeń czołgowi Obiekt 434 na początku 1968 roku, gdzie nadano fabryczne oznaczenie „9A”. Miał on być produkowany nie tylko w zakładach im. Małyszewa w Charkowie (do 1957 roku była to Fabryka r 75), dlatego w ChKBM (Charkowskie Biuro Konstrukcji Maszyn – tak od 1966 roku nazywano połączone KM-60M i Zakład Doświadczalny nr 190 przy ChZTM), gdzie przygotowana została kompletna dokumentacja produkcyjna wozu Obiekt 434 dla fabryki CzTZ w Czelabińsku, precyzowano też plany rozpoczęcia produkcji takich pojazdów w Leningradzie (LKZ) i Niżnym Tagile (UWZ).

Po pomyślnym zakończeniu prób KC i RM wydały 20 maja 1968 roku postanowienie nr 360-137ss „o montażu na czołgu T-64 nowego potężniejszego kompleksu uzbrojenia”. Tym samym dokumentem nowemu wozowi nadano oznaczenie T-64A. Produkcja ruszyła w tym samym roku. Czołg T-64A został jednak przyjęty do uzbrojenia dopiero 22 stycznia 1973 roku, rozkazem ministra obrony nr 21.

Wraz z nowym uzbrojeniem, został zainstalowany stabilizator typu 2E23, celownik TPD-2-1 (1G15-1) z dalmierzem o bazie 1,5 m i nocny celownik TPN-1-43A, który współpracował z reflektorem Ł-2AG Łuna-2. W zmodyfikowanym magazynie mechanizmu ładowania 6EC10 zmieściło się łącznie 28 naboju, czyli dwa razy mniej niż poprzednio stosowanej amunicji kalibru 115 mm. Łączna ilość naboju została ograniczona 37 sztuk.

Wprowadzono kolejne zmiany w układzie napędowym. Poprawiona została struktura eżektorowego układu chłodzenia, zmieniony został kształt i pojemność zewnętrznych zbiorników paliwa oraz oleju. Zbiornik oleju był w ziemi ogrzewany przez wymiennik ciepła, wykorzystujący część gazów wydechowych. Całkowicie została zmieniona konstrukcja górnej płyty przedziału napędowego. Pozornie wprowadzone zmiany nie były wielkie, ale jeszcze w 1965 roku obliczono przybliżoną cenę jednego czołgu

Obiekt 434 – była ona niemal dwukrotnie większa niż wozu Obiekt 432. Z czasem okazało się, że owe szacunki były znacznie przesadzone, ale i tak była to maszyna dużo kosztowniejsza od swoich poprzedników.

W trakcie trwania produkcji wprowadzono istotne zmiany i udoskonalenia. W 1971 roku zastosowany został ulepszony celownik-dalmierz typu TPD-2-49 (1G15-2), celownik nocny typu TPN-1-49-23 i radiostację typu R-123M. Z prawej strony umieszczono pojemnik dla osprzętu OPWT, który wcześniej był przewożony w skrzynkach na półkach nadgąsienicowych. Ratunkowe aparaty oddechowe AT-1 znalazły się w trzech niewielkich skrzynkach, które były przymocowane z lewej strony wieży. Czerpnię powietrza oraz rurę wydechową do forsowania przeszkód wodnych po ich dnie, przeniesiono z górnej pokrywy przedziału napędowego na tył wieży.

W 1972 roku rozpoczęto produkcję czołgów ze stanowiskiem przeciwlotniczym typu 6P17, czyli przeciwlotniczym wielkokalibrowym karabinem maszynowym typu NSW Utios kalibru 12,7 mm, zamontowany na wieżyczce wjazdu dowódcy czołgu i obsługiwany z jego wnętrza. Elektryczny napęd 1EC20 zapewniał prędkość naprowadzania w elewacji od 0,4 stopni na sekundę do 35 stopni na sekundę, natomiast w azymucie od 0,3 stopni na sekundę do 65 stopni na sekundę. Zakres kątów podniesienia wynosił od -5 stopni do +70 stopni. Naprowadzanie w azymucie było okrężne, ale przy ujemnych kątach występowały „strefy zakazu prowadzenia ognia”, gdzie spust elektryczny był automatycznie blokowany, aby nie doprowadzić np. do uszkodzenia armaty. Do celów naziemnych praktyczna donośność wynosiła do 2000 m i do 1500 m jeżeli chodzi o cele nisko latające. W wieżyczce dowódcy został zamontowany peryskopowy celownik typu PZU-5. Zapas przewożonej amunicji wynosił 300 naboju, przewożonej w dwóch skrzynkach amunicyjnych.

Również w 1972 roku zdecydowano o zastąpieniu specjalnych kół napinających gąsienice typowo kołami bieżnymi, które miały mniejszą średnicę i były od nich nieco lżejsze i co tutaj było

najważniejsze, ich naprawy były o wiele prostsze i szybsze. Prowadzono także niewielkie płyty stalowe, usztywniający pancierz burtowy na wysokości rolek podtrzymujących górny bieg gąsienicy.

W 1973 roku planowane było zwiększenie resursu silnika typu 5TDF do 700 godzin. W miejsce nocnego przyrządu obserwacyjnego kierowcy typu TWN0-2BM, został zamontowany nowy przyrząd typu TWN-4PA, a w miejsce przyrządu celowniczego WNM, pojawił się TNP-165A. W tym samym roku dokonano oceny postępów w zakresie usprawnienia technologii produkcji. W porównaniu z jej początkiem z 1967 roku zużycie stali na jeden czołg zmalało o 4235 kg (wskutek zmniejszenia powstania odpadów produkcyjnych). Straty materiałowe podczas produkcji jednego silnika 5TDF zmniejszyły się o 486 kg. Komplet kół dla czołgu ważył o 500 kg mniej, niż sześć lat wcześniej. Spawanie automatyczne objęło 94% wykonanych na wozie spoin. Trwałość gąsienic zwiększono średnio o dwa razy.

Od listopada 1974 roku na czołgach zaczęto montować armaty typu D-81TM czyli 2A46-1. Na pierwszy rzut oka wyróżniała się ona zastosowaniem zewnętrznej osłony termoizolacyjnej, co korzystnie wpływało na celność nowego działa. Ważniejsze były jednak inne wprowadzone zmiany konstrukcyjne. Zastosowany został mechaniczny układ zmiany kąta podniesienia armaty, zamiast stosowanego wcześniej hydraulicznego, został zmodyfikowany układ ładowania do standardu 6EC10M, aby umożliwić ładowanie półautomatyczne, gdy doszło by do awarii automatycznego układu ładowania (wcześniej, podczas takiej awarii możliwe było tylko ładowanie ręczne, co było mocno utrudnione). Został wprowadzony bardziej udoskonalony stabilizator typu 2E28M2.

W tym samym 1974 roku rozpoczęto produkcję wież czołgowych z wkładami korundowymi, zamiast stalowych, co zwiększało wytrzymałość pancerza na przebicia pociskami z głowicami kumulacyjnymi, jak i pociskami rdzeniowymi. Zwiększono także pojemność jako zbiorników paliwa o pojemności 1093 l do 1270

l, poprzez dodanie drugiej grupy zewnętrznej zbiorników na prawej półce nadgąsienicowej. Natomiast drobne wyposażenie (ZIP), które było przewożone wcześniej w skrzynkach na prawej półce przeniesiono do blaszanego pojemnika, przymocowanego z tyłu wieży i pełniącego funkcję dodatkowej osłony przeciwkumulacyjnej. Został dodany także kompleks Brod, umożliwiający pokonywanie przeszkód wodnych o głębokości do 1800 mm (wcześniej taka głębokość mogła wynosić 1100 mm).

W 1975 roku wprowadzono kolejne, istotne zmiany. Zaczęto instalować zmodernizowane silniki 5TDF przystosowane do zasilania olejem napędowym, naftą lotniczą lub benzyną A-72. Na włączach dowódcy i celowniczego zamontowane zostały dodatkowe peryskopy typu TNPA-65. Cylindry amortyzatorów hydraulicznych kół bieżnych osłonięto charakterystycznymi, harmonijkowymi tulejami gumowymi. W 1976 roku wdrożono gąsienice z ogniwami o podwyższonej trwałości.

W 1979 roku na wieży rozpoczęto montaż wyrzutni granatów dymnych typu 902A Tucza, ale nie było jeszcze gotowych czujników, ostrzegających o opromieniowaniu czołgu wiązką laserową i wyrzutnie musiał uruchamiać celowniczy, kierując się subiektywną oceną zagrożenia. W 1980 roku wprowadzono ciągłe ekrany burtowe, wykonane ze wzmocnionej, gumowanej tkaniny. Warto wspomnieć, że takie konstrukcje testowano, jeszcze w latach 60.-tych. Ale dla czołgów średnich T-64 wybrano stalowe siatki, które rozpięto na sztywnych ramach. Spisywały się one dobrze, ale ich produkcji ostatecznie nie uruchomiono. W części wynikało to z faktu, że zastosowanie takiego rozwiązania, doprowadzało do częstego uszkodzania takich ekranów podczas pokonywania przeszkód terenowych, w tym lasów oraz wysokich, gęstych zarośli.

W 1981 roku zaczęto instalować pojemniejsze akumulatory typu 12ST-85R, zamiast dotychczas stosowanych 12ST-70M. Znaczną zmianą było zastosowanie zmodernizowanego mechanizmu ładowania typu 6ED15 oraz zastosowanie elektrycznego napędu 1EC40-2S dla wieżyczki dowódcy z wielkokalibrowym karabinem maszynowym NSW

kalibru 12,7 mm. Część wyprodukowanych w tym roku czołgów T-64, zamiast zastosowania dalmierzy optycznych TPD-2-49, otrzymały one dalmierze laserowe typu TPD-K-1, chociaż dalmierze laserowe mogły być już instalowane w 1979 roku. Kolejną zmianą była poprawa ochrony antyradiacyjnej, będąca skutkiem dodania zewnętrznej warstwy ochronnej na wieży oraz na kadłubie nad stanowiskiem kierowcy. Starannie wyprofilowane sekcje tzw.: nadboja – były mocowane do pancerza za pomocą specjalnych kołków. Niektóre informacje mówią, że było to spowodowane spekulacjami o posiadaniu przez Amerykanów broni neutronowej, przed którą pancerz stalowy nie stanowił żadnej ochrony.

Gdy na początku lat 80.-tych pojawiły się na wyposażeniu państw NATO zaczęły się pojawiać czołgi podstawowe, wyposażone w armaty czołgowe kalibru 120 mm (Leopard 2), a do ulepszonych armat kalibru 105 mm zaczęto produkować lepszą amunicję przeciwpancerną, w Związku Radzieckim zdecydowano się o zwiększeniu odporności pancerza czołgów średnich T-64A. Na samym początku został odrzucony pomysł wymiany wkładów kompozytowych w kadłubie, ponieważ wymagało to cięcia, a następnie ponownie spawania całego pancerza na nowo. Zamiast tego, na jego wierzchu przyspawano dodatkową, płaską płytę pancerną, ukształtowaną w taki sposób, aby większość osprzętu (np. haki holownicze), która pozostała przymocowana do pancerza podstawowego. Płyta ta posiadała grubość 30 mm, podczas gdy podobne dodatkowe warstwy, nakładane na czołgu T-72 oraz T-80 z przodu kadłuba posiadały grubość 16 mm. Wynikało to z nieco innego rozłożenia środka masy czołgów z każdego z tych typów. Właśnie w czołgu T-64 takie rozłożenie masy było najbardziej korzystniejsze.

Na dodatek w tym samym czasie wozy przystosowano do montażu dwóch 370 litrowych beczek paliwowych, co przesunęło środek ciężkości do tyłu. Ponieważ jednak układ wydechowy czołgu T-64 znajdował się w górnej części tylnego pancerza kadłuba, legary dla beczek umieszczono na pokrywie silnika. Planowano też

zastosowanie zewnętrznych ekranów na wieży, podobnych do zastosowanych dla modernizacji czołgów średnich T-55 oraz T-62, jednak z niejasnych nam przyczyn, nie zrealizowano tego zamierzenia.

Dalsze zmiany w wyglądzie i wyposażeniu czołgów T-64 było skutkiem przeprowadzania remontów, połączonych z przeprowadzaniem ich modernizacji. Część wozów otrzymała dokładniejsze stabilizatory typu 2E42-1, zamiast wcześniej stosowanych 2E28M-2. Od 1982 roku montowany był także kompleks celowniczy 1A40, w skład którego wchodził dalmierz laserowy i prosty przelicznik, nazywany wtedy urządzeniem wypracowywania poprawek – UWBU. Powszechnie zastępowano lampowe radiostacje R-123M i wewnętrzne intercomy R-124 parą urządzeń półprzewodnikowych – radiostacją R-173 oraz intercomu R-174. Na starszych czołgach montowano wyrzutnie granatów Tucza, dodatkowe zasobniki na wyposażenie, legary dla beczek z paliwem. Od 1982 roku wszystkie remontowane wozy dostawały ciągłe fartuchy burtowe. Co najważniejsze, nie we wszystkich remontowanych czołgach wprowadzono wszystkie opisywane tutaj zmiany, dlatego też bardzo często remontowane wozy mogły się między sobą różnić. Zdarzały się nawet przypadki wymiany kompletnych wież na nowsze warianty, pochodzące z późnej serii produkcyjnej, przeznaczone dla czołgów średnich T-64A, a nawet wież, które były przeznaczone dla kolejnego wariantu – T-64B. W takim przypadku powstawała prawdziwa hybryda, numery kadłuba były typowe dla wczesnego wariantu czołgu średniego T-64A, a wieży dla znacznie późniejszych odmian.

Osiągnięcie zaplanowanego ресурсu dla wozów Obiekt 434, czyli 6000 km, co okazało się bardzo nie łatwe – ostatecznie udało się to dopiero po 10 latach od rozpoczęcia prób wspomnianego prototypu. Czołg średni T-64A były wozami dynamicznymi, wóz, który był nie dociążony dodatkowym paliwem rozpędzał się do siódmego (najwyższego) biegu na odcinku do 200 metrów. Oryginalne stosowane gąsienice z równoległymi przegubami w połączeniu z dużym skokiem wahaczy kół bieżnych zapewniały

wysoką przekraczalność terenu – czołgi T-64A potrafiły pokonywać teren taki, gdzie grzęzły czołgi średnie T-72, a nawet bojowe wozy piechoty BMP-1. Wozy też w porównaniu z czołgami T-72 posiadały lepszą ergonomię pracy dla jej załogi. Także celność wozów w trakcie ruchu była lepsza do wozów T-72.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- Rok rozpoczęcia prób – 1967
- Początek produkcji – 1968
- Masa całkowita – 38 100 kg
- Długość wozu – 9225 mm
- Długość kadłuba – 6540 mm
- Szerokość wozu – 3415 mm
- Wysokość do szczytu wieży – 2172 mm
- Średnica światła pierścienia wieży – 2162 mm
- Prześwit kadłuba – 450 mm
- Długość styku gąsienicy z gruntem – 4242 mm
- Zastosowany silnik – 5TDF
- Moc silnika – 515 kW
- Zapas przewożonego paliwa – 1145/1270 litrów
- Prędkość maksymalna – 60 km/h
- Zasięg maksymalny – do 500 km
- Nacisk jednostkowy na grunt – 0,83 kg/cm²

Uzbrojenie i amunicja

W Związku Radzieckim w latach 60.-tych XX wieku nie było zgodności w kwestii uzbrojenia czołgów. Skrajni zwolennicy stosowanych w zbrojeniówce innowacji, byli stronnikami zastosowania uzbrojenia raketowego, złożonego z pocisków kierowanych i niekierowanych. Konserwatyści preferowali klasyczne armaty z bruzdowanymi lufami. Niejako w środku tego „konfliktu” znaleźli się zwolennicy stosowania armat o gładkim przewodzie lufy. Nadal nie oczywisty był kaliber stosowania dla tego typu armat. Wówczas nadal planowano równoległą produkcję czołgów średnich i ciężkich. Te pierwsze wozy miały otrzymać armaty kalibru 100 mm, gdyż stosowana do nich

zespolona amunicja tego kalibru jest takiej wielkości, że można nią w miarę swobodnie operować we wnętrzu wozu, a zapas przewożonej amunicji tego typu jest spory i może wynosić nawet 50 sztuk naboii.

Gdy ostatecznie zrezygnowano z produkcji czołgów ciężkich, nowe czołgi średnie miały posiadać montowane armaty większego kalibru, o większej sile rażenia. Pierwszy krok stanowiły nowe armaty kalibru 115 mm o gładkim przewodzie lufy z amunicją zespoloną, ale bardzo szybko zdecydowano o zastosowaniu w czołgach mechanizmu ładowania i stosowania amunicji dzielonej.. To natomiast otwierało drogę dla dalszego zwiększania kalibru, bez znaczącego wzrostu masy całego zespołu mechanizmu ładowania. Ceną był wzrost odrzutu, masy armaty oraz zmniejszenia zapasu przewożonej amunicji.

Armata czołgowa kalibru 115 mm opracowana pod kierunkiem F. Pietrowa w OKB-9 fabryki nr 172 w Permie i oznaczona jako U-5TS Mołot – 2A20, która bazowała na konstrukcji starszej, bruzdowanej D-54TS i strzelała amunicją zespoloną. Jej wersja, przystosowana do ładowania amunicją rozdzielną, z częściowo spalającymi się łuskami została opracowana na podstawie decyzji Komitetu Centralnego KPZR i Rady Ministrów Związku Radzieckiego z 17 lutego 1961 roku i otrzymała oznaczenia D-68 – 2A21.

Latem 1961 roku zdecydowano o opracowaniu bruzdowanej armaty czołgowej D-83 kalibru 122 mm i prędkości początkowej pocisku przeciwpancernego ok. 1600 m/s i gładkolufowej D-81 kalibru 126 mm, o prędkości początkowej wystrzeliwanych pocisków rdzeniowych 1800 m/s. Zdolność przebijania pancerza przez pociski obu armat na odległościach 4000 m miała być taka sama, jak armaty typu D-68 z odległości 2000 m. Inna armata czołgowa D-83 była mniej dopracowana konstrukcją, przez co zdecydowano się na skoncentrowaniu armaty czołgowej D-81, powstałej w zespole kierowanym przez W. Andronowa, która otrzymała oznaczenie 2A26. Planowane zakończenie jej projektowania w połowie 1964 roku i zakończenie prób fabrycznych w 1965 roku.

W rzeczywistości pierwsza kompletna armata została wysłana z Permu do Charkowa już w lipcu 1963 roku, a dwie kolejne w maju 1964 roku.

Montaż armaty D-81 w wieży wozu Obiekt 432 spowodował konieczność modyfikacji kształtu wieży, przemieszczenie łożysk czopów łoża i wzrost masy wieży o 180 kg. Zapas przewożonej amunicji w magazynie ładowania zmniejszył się z 30 naboji do 28 nabojów. Armatę czołgową D-81 pomyślnie przetestowano na zmodernizowanym Obiekcie 432 już pod koniec 1964 roku. Nowa armata posiadała zamek z poziomym, półautomatycznym klinem. Jej maksymalna energia wylotowa wynosiła 9,04 MJ. Długość przewodu lufy wynosiła 6000 mm (długość 48 kalibrów). Po oddaniu strzału lufa cofając się ślizgała się po mosiężnych pierścieniach łoża, normalna droga odrzutu armaty to 270-320 mm, maksymalna 340 mm. Opornik był hydrauliczny, powrotnik był hydropneumatyczny. Oba poruszały się wraz z lufą, a ich cylindry były połączone z łożem. Maksymalne ciśnienie gazów prochowych wynosiło 393 MPa. Masa działa bez pancerniej maski i stabilizatora sięgała 2400 kg. Zasięg ognia na wprost – do celu o wysokości 2 m, był równy 2100 m dla pocisku rdzeniowego (podkalibrowego) i 960 m dla pocisku z głowicą kumulacyjną. Maksymalna donośność dla wystrzelonego pocisku burzącego wynosiła 9400 m.

Eksploatacja armat czołgowych 2A26 przynosiła jednak dość sporo rozczarowań. Jej celność, zwłaszcza przy prowadzeniu intensywnego ognia, była znacznie niższa niż w przypadku armat typu 2A20. Z czasem zidentyfikowano przyczyny problemów z jej celnością. Aby spełnić wymogi postawione przez Morozowa, dotyczące ograniczenia masy armaty, zdecydowano się na zastosowanie rekordowo cienkich ścianek lufy i nie sprawdzono pola jej temperatur podczas strzelania. Tymczasem nagrzewanie samej lufy było mocno nierównomiernie, co prowadziło do jej postępującej deformacji podczas trwania strzelania, a to z kolei zmniejszało celność. Maksymalnie „odchudzony” oporopowrotnik, który był m.in.: pozbawiony kompensatora

rosnącej wraz z temperaturą objętości cieczy hydraulicznej. Zamiast tego w cylindrach pozostawiono pewną ilość powietrza. Podczas intensywnego strzelania w cylindrze powstawała piana, a to prowadziło do powstawania nierównomiernego odrzutu i tym samym spadku celności. Ostatecznie ścianki lufy nieco pogrubiono, w oporopowrotniku dodano kompensator, a tak zmodernizowaną armatę oznaczono jako D-81T (Tołstostiennaja – grubościenna), czyli 2A46. Jej produkcję rozpoczęto w 1970 roku. Kolejnym udoskonaleniem było zastosowanie na lufie armaty termoizolacyjnej osłony – zaopatrzone w nią armaty dostały oznaczenie D-81TM, inaczej 2A46-1.

Natomiast kolejna wersja – armata czołgowa 2A46-2 (D-81K) została przystosowana do wystrzeliwania przeciwpancernych pocisków kierowanych typu 9M112 Kompleksu Kobra.

W armacie czołgowej 2A46-1 hamulce odrzutu były rozmieszczone symetrycznie względem siebie, a sam odrzut nie był hamowany do momentu kiedy pocisk opuszczał otwór lufy. Kołyska lufy posiadała nową konstrukcję z trójelementowym układem kasowania luzów. Lufa była połączona z blokiem zamka za pomocą złącza gwintowanego, dzięki czemu do jej wymiany nie trzeba było unosić całej wieży czołgu. Proces wymiany lufy według instrukcji zajmował około 3 godzin, ale w praktyce doświadczona załoga techniczna mogła wykonać całą pracę w zaledwie 1,5 godziny.

Następczynią armaty czołgowej D-81 miała się stać wersja D-85 – tego samego kalibru, ale o zwiększonym maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu w lufie i maksymalnej prędkości początkowej pocisku rdzeniowym wynoszącej nawet 2000 m/s. Prace nad nią rozpoczęto w Permie już w 1963 roku i przewidywano jej instalację w typowych czołgach T-64 (Obiekt 432). Większą wytrzymałość lufy osiągnięto dzięki zastosowaniu odlewania odśrodkowego i autofrettingu. Pierwsze lufy wykonała z zastosowaniem tych technologii fabryka im. Kalinina w Swierdłowsku. Zmieniono też konstrukcję zamka z klinowego na

sferyczny. Przeprowadzone testy poligonowe wpały pomyślnie i w Charkowie został zbudowany czołg z wieżą, przystosowaną do montażu armaty D-85. Wóz otrzymał oznaczenie Obiekt 437-1. Także i jego testy zakończyły się powodzeniem. Niestety fabryka w Swierdłowsku była tak przeciążona zamówieniami, a wówczas żaden inny zakład w Związku Radzieckim nie dysponował odpowiednimi maszynami i technologiami, niezbędnymi do produkcji nowych luf. Trzeba było wydać odpowiednie finanse, aby zainwestować w modernizację parku maszynowego choćby jednej dodatkowej fabryki, ale z mocno niejasnych przyczyn tego nie zrobiono, co spowodowało, że ostatecznie armata czołgowa D-85 oraz wóz Obiekt 437-1 trafiły do lamusa.

W 1967 roku pojawiła się ciekawa koncepcja zastosowania jeszcze potężniejszej armaty kalibru 152 mm, ale wstępne kalkulacje ChBKM, wprost wskazywały, że skutek tego może być taki, że masa całkowita czołgu wzrosła by o 2000 kg więcej, poważnie zmniejszy się zapas przewożonej amunicji i kolejny raz trzeba było kompletnie przebudować cały mechanizm ładowania. Z czasem uznano, że dla montażu armaty kalibru 152 mm potrzebna będzie całkowicie nowa wieża, a jej zaprojektowanie zlecono inżynierom z Niżnego Tagiłu. Pomysłu nie zarzucono, ale praktyczne skutki, w postaci zbudowanych wozów doświadczonych z armatami tego kalibru – takich jak np.. Obiekt 292, pojawiły się dopiero pod koniec lat 80.-tych XX wieku.

Pierwsza generacja amunicji zaprojektowanej dla armat kalibru 125 mm, składała się z pocisków przeciwpancernych typu: rdzeniowymi 3BM9, 3BM12, 3BM15 i 3BM17, pocisków z głowicami kumulacyjnymi 3BK12 i 3BK12M oraz pociskami odłamkowo-burzącymi 30F19 i 30F26. Nabój 3WBM10 z pociskiem 3BM9, który składał się z typowego ładunku miotającego 4Ż40 ze stalowym dnem oraz pocisku, otoczonego dodatkowym ładunkiem miotającym. Pocisk rdzeniowy 3BM9 posiada stalowy penetrator o długości 410 mm i średnicy 36 mm. Jego maksymalna przebijałość (płyta ustawiona pod kątem 60 stopni z odległości 2000 m) wynosiła

około 300 mm. Był to zaadaptowany pocisk kalibru 115 m, który został opracowany jeszcze w 1962 roku. Z kolei pocisk 3BM15 z naboju 3WBM8, który znajduje się w użyciu od 1968 roku, posiadał rdzeń stalowy o długości 435 mm i średnicy 36 mm, w której przedniej części znajdował się element wolframowy o średnicy 20 mm i długości 70 mm. Przebijał on płytę pancerną o grubości do 420 mm z 2000 m (płyta stalowa pod kątem 60 stopni). Pocisk 3BM22, produkowany od 1976 roku przebijał pancerz stalowy o grubości do 470 mm, natomiast znajdujący się w użyciu od 1984 roku 3BM32 przebijał pancerz o grubości do 560 mm.

Czołg średni T-64B

W 1965 roku równoległe z prowadzonymi pracami nad Obiektem 434 rozpoczęto prace nad jego wersją zaopatrzoną w system kontroli ognia z dalmierzem laserowym (SK0). Pojazd ten otrzymał oznaczenie Obiekt 437, a laserowy dalmierz dla niego nosił nazwę Kadr. Później stosowano ją wobec całego SK0. W 1971 roku zbudowano trzy prototypy, noszące oznaczenia fabryczne 9AM. Jeden z nich miał posłużyć do prób fabrycznych, drugi zaś został przekazany do WNII-100, zaś trzeci trafił bezpośrednio na poligon w Kubince, w celu przeprowadzenia równoległych testów. Oprócz SK0 Kadr zmieniono konstrukcję wieżyczki dowódcy oraz rozmieszczenie dodatkowej amunicji w przedziale bojowym, dzięki czemu jej łączny zapas został zwiększony do 40 sztuk naboju rozdzielnego ładowania. Próby rozpoczęto w lipcu 1972 roku. Wojskowi wskazywali na wzrost masy czołgu. Po serii poligonowych niepowodzeniach SK0 Kadr, zrezygnowano z niego, ale wyniki przeprowadzonych prób w znacznym stopniu przyczyniły się do opracowania kolejnego dalmierza laserowego (w Związku Radzieckim nazywany kwantowym), który otrzymał oznaczenie TPD-K1. Decyzję o rozpoczęciu produkcji seryjnej 9AM, podjął 15 grudnia 1972 roku dyrektor fabryki w Charkowie.

W 1974 roku wskazano kierunek dla dalszej modernizacji czołgów T-64A. Pierwsze wskazane wymagania były pozornie niezbyt

wymagające: zapas przewożonej amunicji należało zwiększyć do 50 sztuk naboju. Zapas paliwa przewożonego w zbiornikach wewnętrznych – do 1500 litrów. Na wieży miano zamontować działko szybkostrzelne kalibru 23 mm, zamiast 12,7 mm wielkokalibrowego karabinu maszynowego NSW. Już jednak na etapie pierwszych przymiarek do realizowanej modernizacji tych wymagań z całą wyrazistością, szybko ujawniła się jedna z największych słabości czołgów T-64. Wcześniejsza wieloletnia i niemal desperacka próba utrzymania mniejszej masy czołgu, zaowocowała stworzeniem wieży oraz kadłuba o minimalnych wymiarach. Oczywiście nie było w nich miejsca na dodatkowy sprzęt i wyposażenie. Odrzucono bardzo sensowny pomysł wydłużenia kadłuba i dodanie siódmej pary kół bieżnych, ale przystąpiono do stworzenia, nowej pojemniejszej wieży.

Kolejny wymóg przedstawiony przez wojskowych decydentów dotyczył wzmocnienia poziomu odporności balistycznej, okazało się jednak, że stworzony przez NII Stali wstępny projekt nowego opancerzenia wozu wiązał się ze wzrostem jego masy z 19 200 kg do aż 24 000 kg. Znaczącym novum była koncepcja zastosowania spawanej wieży. Zachowała masę wieży odlewanej, ale miała większą pojemność i – aż 20% większą odporność balistyczną. Ostatecznie wieże tego typu wdrożono do produkcji w Związku Radzieckim dopiero pod koniec lat 80.-tych XX wieku.

Koncepcja użycia przez czołgi przeciwpancernych pocisków kierowanych, narodziła się w Związku Radzieckim już w 1957 roku. Najpierw koncentrowano się na opracowaniu odpowiedniego modelu raketowych niszczycieli czołgów, czyli wozów kołowych lub gąsienicowych, których głównym uzbrojeniem, a czasem wyłącznie jedynym uzbrojeniem, miały być wyrzutnia/wyrzutnie przeciwpancernych pocisków kierowanych. Po próbach przeprowadzonych na konstrukcjach tzw. pierwszej generacji, uznano jednak, że znacznie lepszym rozwiązaniem będzie uzbrojenie klasycznych czołgów w przeciwpancerne pociski kierowane, z niezmiennym uzbrojeniem artyleryjskim. Testowano w związku z tym czołgi wszystkich kategorii, które

posiadały zamontowane na wieżach wyrzutnie pocisków kierowanych, których największą wadą okazały się podatność na uszkodzenia mechaniczne powstałe w czasie jazdy czołgów w trudnym terenie, terenie zalesionym, czy pomiędzy zabudowaniami. Jednak po przeprowadzonych próbach zostało wybrane jeszcze inne rozwiązanie – specjalnie zaprojektowane przeciwpancerne pociski kierowane, które miały być wystrzeliwane z armat czołgowych. Jako pierwszy w tym celu został opracowany kompleks Kobra. Jego kierowany pocisk raketowy miał być naprowadzany za pomocą komend radiowych i w pełni dostosowana do umieszczenia w mechanizmie ładowania (pocisk raketowy był oddzielony na dwie części i automatycznie scalany na w całość już na dosyłaczu).

12 sierpnia 1973 roku Minister Przemysłu Obronnego decyzją nr 339 zarządził opracowanie technicznego projektu czołgu średniego T-64A, uzbrojonego w przeciwpancerne pociski kierowane. Projektowi temu nadano oznaczenie Obiekt 447. Już wcześniej w ChKBM we współpracy z OKB-16 Nudelmana jeden z seryjnych czołgów T-64A został przystosowany do odpalania pocisków raketowych. Próby kompleksu 9K112 Kobra kontynuowano w 1975 roku na dwóch przebudowanych czołgach T-64A (wozy Obiekt 447). Posiadały one zmodernizowane celowniki 1G21 z laserowym dalmierzem o zasięgu do 4000 m, a poza tym w 95% były to wozy identyczne z seryjnie produkowanymi czołgami. Jednak ostateczne wyniki przeprowadzonych prób były dalekie od oczekiwań – z 57 odpalonych pocisków raketowych tylko 30 trafiło w cel. W następnym roku wyniki znacznie się poprawiły – osiągnięto nieco ponad 80% trafień z odległości 4000 m i kompleks raketowy oraz uzbrojony w niego czołg zostały przyjęte na uzbrojenie. Decyzją KC i RM nr 733-244 z 30 września 1976 roku określała, że do produkcji trafił Obiekt 447A i będzie użytkowany pod nazwą T-64B.

Produkcja kompleksu 9K112 Kobra rozkręcała się jednak bardziej powoli, np. w 1975 roku z zaplanowanych 100 kompleksów do Charkowa dostarczono tylko 15. Dlatego zdecydowano o

uzbrajaniu w nie tylko części produkowanych czołgów średnich z opcją późniejszego dozbrojenia pozostałych. Nowe wozy nie posiadające kompleksu Kobra otrzymały oznaczone jako T-64B1 (wozy Obiekt 447A) i były o 18% tańsze. Pierwsze wozy T-64B zeszły z linii produkcyjnej w tym samym 1976 roku. Nadano im kodowe oznaczenie Sosna, ale w praktyce używano go tylko w jednostkach, w których jednocześnie były eksploatowane także starczych wersji czołgów średnich T-64. Przez pierwsze cztery lata produkcji wozów T-64B otrzymywały typowe, rozkładane czterosekcyjne ekrany burtowe, wykonane z gumy i blachy aluminiowej, ale w trakcie eksploatacji zastępowano je ciągłymi fartuchami gumowymi i dlatego zdjęcia czołgów T-64B z tzw. „uszami” należą do rzadkości.

Pociski rakietowe Kobra miały się nadawać do prowadzenia ognia w ruchu, przy prędkości do 30 km/h i przy prędkości poruszającego się celu do 75 km/h. Zasięg miał wynosić co najmniej 4000 m. Także miało być możliwe rażenie pociskami lecących śmigłowców odległych do 4000 m, lecących na wysokości do 500 m i z prędkością do 300 km/h. Średnia prędkość lotu pocisku rakietowego wynosiła 400 m/s, a jej masa to 33,2 kg. W skład kompleksu wchodziły: pocisk rakietowy 9M112, aparatura kierowania 9S461, blok przetworników 9W387 i transformator PO-900. Naprowadzanie na cel odbywało się za pomocą SK0 1A33 Ob, z zainstalowanym przelicznikiem balistycznym typu 1W517, czujnikiem wiatru 1B11, czujnikiem pochylenia 1B14, czujnikami prędkości własnej i kąta kursowego oraz niezależnie stabilizowanym w dwóch płaszczyznach celownikiem-dalmierzem 1G42. Naprowadzanie przebiegało w trybie półautomatycznym z wykorzystaniem śledzenia świetlnego znacznika pocisku rakietowego w paśmie optycznym i transmisji komend radiowych.

Antena nadajnika była umieszczona w niewielkim pojemniku przed wieżyczką dowódcy. Nadajnik posiadał pięć zakodowanych częstotliwości i dwa kody, co oznacza, że równocześnie pocisków rakietowych 9M112 mogło używać do dziesięciu, znajdujących się blisko siebie czołgów. W chwili oddania

strzału lufa automatycznie przyjmowała kąt podniesienia 3 stopni, a pocisk był automatycznie wprowadzany w oś naprowadzania. Jeśli istniało ryzyko wzniesienia przez lecący pocisk chmury pyłu lub piasku, można było zastosować tryb dodatkowy, w którym pocisk raketowy zachowywała wysokość lotu ok. 3,5 m powyżej linii celowania i obniżała trajektorię dopiero w pobliżu celu. Awaryjny tryb był natomiast stosowany, gdy po załadowaniu pocisku raketowego cel pojawiał się niespodziewanie w odległości mniejszej niż 1000 m.

Pocisk raketowy posiada ładunek kumulacyjny 9M129 z zapalnikiem 9E239, który jest zdolny przebić pancierz stalowy o grubości 250 mm, który jest ustawiony pod kątem 60 stopni, lub pionowo ustawioną płytę o grubości do 600 mm. Silnik rakiety pracuje przez 10 sekund, a lot kierowany trwa o 7 sekund dłużej. Cała rakietka składa się z dwóch bloków: przedni 9M43 zawierał głowicę bojową i silnik marszowy 9D129 z czterema dyszami. Tylony blok 9B447 zawierał aparaturę kierowania i źródło światła/marker. Sama armata została nieznacznie zmodyfikowana i nosiła oznaczenie D-81K lub 2A46-2. Z czasem opracowano i wdrożono udoskonalone pociski raketowe 9M112M i 9M112M2 oraz posiadające głowicę tandemową 9M112T. W 1979 roku został przyjęty do uzbrojenia kompleks Kobra-M z rakieta 9M128, a sześć lat później kompleks Agona z pociskiem raketowym 9M124.

Według radzieckich instrukcji pełna szybkostrzelność przy strzelaniu przeciwpancernymi pociskami kierowanymi nie przekraczała 3 strz./min., co było skutkiem pełnego cyklu naprowadzania. Jednak jak pokazała praktyka dobrze wyszkolona załoga, w tym celowniczy mogli osiągnąć nawet dwukrotnie większą szybkostrzelność, zaczynając kierowanie pociskiem raketowym na krótko przed trafieniem bezpośrednio w cel. Normalnie w przewożonej jednostce ognia jednego czołgu T-64B znajdowało się sześć rakiet 9M112, ale nie wymagały one żadnych adaptacji gniazd podajnika mechanizmu ładowania. Dla niezawodnego scalania obu części pocisków raketowych na

dosyłaczu wprowadzono dodatkowy hydropneumatyczny wzmacniacz siły dosyłania – GPA. Ubocznym skutkiem jego zastosowania było wydłużenie ładowania pocisku o 1 s. Instalacja dodatkowego wyposażenia zmusiła zmniejszenie zapasu przewożonej amunicji z 37 sztuk do 36 sztuk naboii.

Wraz z nowym SK0 (System kontroli Ognia) zastosowano udoskonalony stabilizator 2E26M oraz mechanizm ładowania armaty 6EC40. Celownik 1G42 dysponował możliwością płynnej zmiany powiększenie od 3,9 do 9 razy. Przy mniejszym powiększeniu pole widzenia wynosiło 20 stopni, dzięki czemu można było zrezygnować z instalacji dodatkowego peryskopu obserwacyjnego dla celowniczego. Zastosowanie SK0 wpłynęło także korzystnie na celność ognia, prowadzonego amunicją niekierowaną. Czas wypracowania danych do strzelania (od wykrycia celu do oddania pierwszego strzału) skrócił się przy tym o połowę. Początkowo nowe czołgi otrzymały nocny celownik typu TPN-1-49-23, a później zaczęto instalować TPN-3-49.

Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną spowodował zmianę rozrusznika-elektrogeneratorsa SG-10 na SG-18 o mocy 18kW. Dla skompensowania wzrostu masy czołgu, zostało wzmocnione zawieszenie: wałki skrętne posiadały większy kąt wstępnego skręcenia, zmieniono charakterystyki amortyzatorów hydraulicznych. Ostatecznie wszystkie te zmiany w zawieszeniu wpłynęło korzystnie na płynność jazdy i zmniejszyło skłonność wozu do wzdłużnego kołysania.

Od 1979 roku na wozach T-64B zaczęto montować armatę czołgową 2A46M-1 o zwiększonej celności. Mimo zewnętrznego podobieństwa do starszych dział różniła się ona licznymi i znaczącymi szczegółami. Razem z nowym uzbrojeniem wdrożono nowe SK0 typu 1A33-1 i stabilizator 2E42, który był tak samo dokładny jak jego poprzednik, z tym wyjątkiem, że bardziej niezawodny. Hydropneumatyczny wzmacniacz dosyłacza, zastąpiono w pełni hydraulicznym. Zmodernizowany kompleks przeciwpancerny Kobra otrzymał oznaczenie 9M112-1. Choć niektóre rosyjskie informacje mówią, że nowe armaty zaczęto instalować dopiero w

1983 roku.

Udoskonalono także opancerzenie czołgów T-64B. W 1979 roku rozpoczęto produkcję maszyn posiadających zewnętrzną płytę pancerza przedniego pogrubioną do 100 mm. Już parę lat później w ramach remontu średniego zaczęto dospawać do niego wierzchnią płytę z płyty stalowej wysokiej twardości o grubości 18 mm. W czołgach produkowanych od 1984 roku zaczęto stosować pancerz o nowej strukturze: 60 mm stali, 35 mm tekstolitu, 30 mm stali, 35 mm tekstolitu, 45 mm stali oraz ok. 40 mm nałożonej warstwy antyradiacyjnej. Tak skonfigurowany pancerz posiadał odporność taką, jak posiada 520 mm jednolity pancerz stalowy w przypadku trafienia w niego pociskiem z głowicą kumulacyjną lub 450 mm podczas trafienia pociskiem rdzeniowym. Był przy tym o 10% lżejszy od jednolitego pancerza stalowego o grubości 205 mm. Nie wdrożono jednak warstwowej przedniej-tyłowej płyty pancerza kadłuba, choć pod względem technologicznym nie było to zbyt skomplikowane. Nie ma dziś wiarygodnych informacji w jaki sposób zmodyfikowany został pancerz wieży. Jednak widoczne nieznaczne zewnętrzne różnice jej kształtu w porównaniu z wozami T-64A wskazują, że jakieś zmiany wprowadzono.

Co ciekawe do 1985 roku równoległe z czołgami średnimi T-64B i B1 produkowano wozy T-64A, początkowo nawet z dalmierzami optycznymi. Mimo zwiększenia produkcji kompleksów Kobra, dozbrajanie wozów B1 do standardu B, co jednak zdarzało się podobno nie często. Pojawiają się informacje, że w niektórych warsztatach remontowych powstawały zapasy kompleksów Kobra do zainstalowania w razie zagrożenia wybuchem wojny.

Czołgi średnie T-64B były nieco cięższe, a przez to mniej dynamiczne od swoich poprzedników. Udoskonalone zawieszenie, zainstalowana lepsza stabilizacja uzbrojenia i niezawodny SK0 pozwalały natomiast na prowadzenie jeszcze celniejszego ognia w ruchu. O ile w przypadku czołgów T-64A przy strzelaniu w ruchu do celu odległego o 1,5 km trzy pierwsze celne trafienia mieściły się w kręgu o średnicy 1,5 m, to dla czołgów T-64B

był to krąg o średnicy 1 m. W wielu radzieckich pułkach pancernych wozy w tej wersji były grupowane w jednym batalionie, w niektórych pułkach tworzone z nich dodatkowo batalion, nazywany często „myśliwskim” (czytaj – niszczycieli czołgów).

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- Rok rozpoczęcia prób – 1974
- Początek produkcji – 1976
- Masa całkowita – 39 300 kg
- Długość wozu – 9225 mm
- Długość kadłuba – 6540 mm
- Szerokość wozu – 3415 mm
- Wysokość do szczytu wieży – 2172 mm
- Średnica światła pierścienia wieży – 2162 mm
- Prześwit kadłuba – 500 mm
- Długość styku gąsienicy z gruntem – 4242 mm
- Zastosowany silnik – 5TDF
- Moc silnika – 515 kW
- Zapas przewożonego paliwa – 1270 litrów
- Prędkość maksymalna – 60 km/h
- Zasięg maksymalny – do 600 km
- Nacisk jednostkowy na grunt – 0,86 kg/cm²

Czołg średni T-64M:

Prace nad ulepszonym napędem nie ustawały. W 1973 roku wyprodukowano czołg 9A z silnikiem czołgowym 5TDF-5 o mocy 660 kW, w lutym 1974 roku rozpoczęto próby czołgu T-64Az hydrokinetycznym układem przeniesienia mocy – GOP, a dwa lata później zaczęły się prace nad wozem z zainstalowanym silnikiem 6TD.

Prace nad sześć-cylindrową odmianą silnika 5TD o mocy 660

kW, rozpoczęto jeszcze w 1960 roku. Pierwszy taki silnik został zamontowany w 1974 roku, choć oficjalne polecenie jego opracowania w wersji o mocy 735 kW, minister przemysłu obronnego wydał dopiero 15 stycznia 1974 roku. W porównaniu z silnikiem 5TDF, została zastosowana nowa turbosprężarka, usprawniono cały system chłodzenia, zmieniono konstrukcję cylindrów i tłoków. Na 1975 roku zaplanowano pierwsze próby wozu z silnikiem 6 TDM, później pojawiła się odmiana 6TDF o mocy 880 kW. W latach 1975-1976 wyprodukowano łącznie 20 nowych silników, których resurs pracy wynosił 400 godzin. Zachowano przy tym daleko posuniętą unifikację podzespołów z silnikiem z 5TDF. Zadbano o tzw. podatność remontową, dzięki czemu koszt całkowity remontu silnika był o 30% niższy od ceny nowego silnika.

Nie wykluczano przy tym użycia nawet bardziej klasycznych silników – 2W-16-1 o mocy 735 kW. Nowy silnik powstawał w Barnaule, miał on 16 cylindrów w układzie X i był praktyczną kopią niemieckiego silnika Simmering Sla 16, zaprojektowanego w 1943 roku dla czołgu ciężkiego Panzerkampfwagen VI Ausf. B Tiger II.

Projekt czołgu z zamontowanym silnikiem 6TD o mocy 735 kW opracowano w 1975 roku, a do lutego 1976 roku zbudowano trzy wozy T-64A z takimi silnikami, nadając im oznaczenie Obiekt 476. Jeden z wozów był z powodzeniem testowany z dodatkowym obciążeniem w postaci płyt stalowych na kadłubie i wieży o łącznej masie 3000 kg dla sprawdzenia możliwości dalszego zwiększenia opancerzenia. Bez większych problemów silniki przepracowały ponad 500 godzin w różnych warunkach klimatycznych, a czołgi nimi napędzane przejechały ponad 10 tysięcy km. Stwierdzono m.in.: wprost średniej prędkości jazdy w porównaniu z czołgami, napędzanymi silnikami 5TDF o 12-35% w zależności od rodzaju terenu. Czas rozpędzenia czołgu do prędkości 50 km/h skrócił się o prawie połowę. Także mimo wzrostu mocy silnika, zasięg czołgu także w zależności od terenu wzrósł od 6% do nawet 32%.

Seryjną produkcję silników uruchomiono w 1978 roku. Równocześnie trwały prace nad udoskonalonym silnikiem 6TD-A, a w 1983 roku w NIID rozpoczęto projektowanie dodatkowej jednostki napędowej – PZA-T. Miała zastąpić rozrusznik-generator, podgrzewacz i sprężarkę. Miała dostarczać 26 kW energii elektrycznej, a podgrzewacz miał działać na zasadzie wodno-gazowej wymiennika ciepła.

Ostatecznie nadanym rozkazem ministra obrony nr 0262 z 21 grudnia 1983 roku na uzbrojenie przyjęto czołgi z silnikami 6TD-1, oznaczono je jako T-64AM (Obiekt 434M), czołgi T-64BM (Obiekt 447AM) oraz czołgi T-64B1M (Obiekt 437AM). Instalacja 6TD nie wymagała powiększenia przedziału napędowego, w co trudno uwierzyć, znając jego ciasnotę. Konieczne było jednak także zastosowanie wzmocnionych przekładni bocznych. Przy okazji zmodyfikowano układ filtracji powietrza i chłodzenia, a obserwacja zachowania czołgu podczas szybkiej jazdy w terenie poskutkowało zwiększeniem o 30 mm maksymalnego skoku wahaczy kół bieżnych.

Czołg średni T-64BW

W 1984 roku rozpoczęto produkcję czołgów, zaopatrzonych w moduły osłon reaktywnych Kontakt-1, opracowanych w moskiewskim NII Stali pod kierunkiem D. Rototajewa. Decyzję w tej sprawie podjął minister obrony rozkazem nr 07 z 14 stycznia 1985 roku. Na czołgu zamontowano 265 „kostek” pancerza reaktywnego, zawierających dwie cienkie warstwy materiału wybuchowego – element 4S20. Gdy moduł trafiał strumień kumulacyjny, materiał ten eksplodował, energią wybuchu rozpraszał strumień i zmniejszał efektywność pocisków kumulacyjnych o ponad 90%. Moduły pierwszej generacji były natomiast niemal nieskuteczne wobec pocisków rdzeniowych. Pojazdy zostały przystosowane do montażu modułów osłon reaktywnych Kontakt-1 na wieży, przednim pancerzu kadłuba i ekranach burtowych otrzymały oznaczenie wozów T-64BW i T-64B1W.

Moduły pancerza reaktywnego na wieży ustawiono na wspornikach

o kształcie klina, gdyż ich skuteczność jest największa w przypadku dużej różnicy kątowej między osią strumienia kumulacyjnego i normalną płaszczyznę modułu. Pod tym względem rozmieszczenie modułów Kontakt-1 w wieży czołgu T-72 było znacznie mniej korzystnie. Głównym problemem pozostała osłona osłabionej części przedniej projekcji wieży. Zbudowano nawet prototyp T-64B, na którym reflektor łuna przymocowano na zewnątrz dodatkowych modułów Kontakt, o kształcie trapezu, a nie prostopadłościanu, a dla karabinu maszynowego wykonano „fałszywy” moduł bez ładunku wybuchowego z odpowiednią strzelnicą. Wojskowi nie zgodzili się jednak na takie rozwiązanie i ostatecznie montowano tylko po jednej parze modułów z obu stron lufy.

Innym poważnym problemem było ograniczenie ryzyka w powstaniu tzw. „reakcji łańcuchowej”, czyli detonacji nie tylko modułu, trafionego pociskiem przeciwnika, ale i sąsiednich modułów. Przy pierwszych zdarzało się, że detonowała się w ten sposób większość modułów pancerza reaktywnego na przednim pancerczu kadłuba. Moduły także nie powinny detonować podczas ostrzału prowadzonego z broni strzeleckiej lub odłamkami artyleryjskimi niegroźnymi dla podstawowego pancerza czołgu. Innym problemem, to wpływ takiej detonacji na zewnętrzne elementy wyposażenia wozu. Ostatecznie uznano jednak, że zerwanie reflektorów, uszkodzenie karabinu maszynowego na wieży, czy nawet głowicy celownika to mniejsze zło, niż przebicie pancerza przez strumień kumulacyjny.

W czasie trwania pokoju z modułów wyjmowano ładunek wybuchowy, a dokładniej: były one dostarczone do jednostek w stanie „nieuzbrojonym”, a wkładki wybuchowe dostarczono osobno i składowano wraz z alarmowym zapasem amunicji. Oczywiście, sam ich montaż zajmował sporo czasu i miał następować nie po ogłoszeniu alarmu, a po przekazaniu specjalnego rozkazu w ramach procesu podnoszenia gotowości bojowej.

Niezwłocznie w czasie trwania remontów zaczęto montować moduły pancerza reaktywnego Kontakt-1 także na starszych czołgach

średnich T-64B i T-64A. I znowu w tym względzie nie było pełnej standaryzacji: moduły montowano zawsze na przednim pancierzu wieży i niemal zawsze na przednim, górnym pancierzu kadłuba (czołgi modernizowano różniły się od fabrycznie nową obecnością na tym pancierzu dospawanej wcześniej dodatkowej płyty stalowej). Nie zawsze też montowano moduły na stropie wieży i dolnej płycie pancierza przedniego kadłuba, a dość rzadko na fartuchach burtowych. Te ostatnie były w tym celu przygotowane przez dodanie metalowej ramy, do której były mocowane moduły, podczas gdy w czołgach T-72 przykręcano je bezpośrednio do gumowej tkaniny.

Dziś dość tajemniczą sprawą pozostaje kwestia wdrożenia wież o nieznacznie zmienionych kształcie, by łatwiej było na nich montować wsporniki modułów Kontakt-1. Gdy moduły były zamontowane, różnica była niezauważalna. Dopiero po ich demontażu dało się zauważyć. Zmodyfikowane wieże były produkowane krótko w latach 1985-1987.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- Rok rozpoczęcia prób – 1983
- Początek produkcji – 1984
- Masa całkowita – 42 400 kg
- Długość wozu – 9225 mm
- Długość kadłuba – 6540 mm
- Szerokość wozu – 3600 mm
- Wysokość do szczytu wieży – 2190 mm
- Średnica światła pierścienia wieży – 2162 mm
- Prześwit kadłuba – 500 mm
- Długość styku gąsienicy z gruntem – 4242 mm
- Zastosowany silnik – 5TDF
- Moc silnika – 515 kW
- Zapas przewożonego paliwa – 1270 litrów
- Prędkość maksymalna – 60 km/h
- Zasięg maksymalny – do 600 km
- Nacisk jednostkowy na grunt – 0,92 kg/cm²

Czołg średni T-64K:

W radzieckich wojskach pancernych obowiązywała zasada, że dowódcy średniego szczebla powinni dysponować pojazdami, które będą w sobie łączyć funkcje zwykłego wozu bojowego i pojazdu dowodzenia. W praktyce sprowadzało się to do konstruowania i produkcji czołgów dowódczych, czyli wersji czołgów, w których za cenę zmniejszenia zapasu amunicji artyleryjskiej instalowano dodatkową radiostację, agregat prądotwórczy do zasilania tejże na postoju oraz aparaturę nawigacyjną (kursograf), a także przewidywano miejsce dla dodatkowego sprzętu obserwacyjnego (peryskopu, lornety nożycowej, busoli artyleryjskiej).

W marcu 1965 roku NTK GBTU – Główna Komisja Techniczna Głównego Zarządu Wojsk Pancernych Sztabu Generalnego) sformowała wymagania wobec czołgów dowódczych, opracowanych na bazie wozu Obiekt 434. Miały powstać dwie, nieznacznie różniące się od siebie maszyny: czołg dowódcy batalionu – Obiekt 434KB i wóz dowódcy kompanii – Obiekt 434KR. Zanim prace nad nimi zostały ukończone, zapotrzebowanie uległo zmianie – miał powstać zunifikowany czołg dowódczy. Jego ostateczny projekt został zrealizowany dość późno, bo w 1968 roku. Zamontowano w nim tylko jedną dodatkową radiostację czołgową R-123 oraz benzynowy agregat prądotwórczy. Na czołgu można było także rozstawić teleskopowy maszt o wysokości do 10 m do pracy podczas postoju. Sama koncepcja nie została zaakceptowana, a o produkcji trafił ostatecznie czołg dowódczy T-64AK (Obiekt 446), które zostały przyjęte na uzbrojenie w 1973 roku – rozkazem ministra obrony nr 021. Oprócz standardowej radiostacji typu R-123 miały także krótkofalową radiostację typu R-130, teleskopowy maszt o wysokości 11 m z kompletem odciągów, aparaturę nawigacyjną typu TNA-3, agregat prądotwórczy typu AB-1P/30 zasilany silnikiem benzynowym i busolę artyleryjską PAB-2A.

Na czołgach dowódczych T-64AK nie montowano stanowiska z przeciwlotniczym wielkokalibrowym karabinem maszynowym. Zapas przewożonej amunicji do działa został zmniejszony do 28 naboii. Nie instalowano też żyrokompasu typu GPK-59 z zasilaczem PAG-1F. Czołgi w tej wersji były eksploatowane mniej intensywnie od modeli podstawowych, dlatego też pozostawały w jednostkach znacznie dłużej, nie przechodziły kapitalnych remontów i wskutek tego widocznie od remontowanych czy modernizowanych czołgów średnich T-64A. Radiostacje zapewniały zasięg łączności do 350 km na postoju i gwarantowały zasięg do 50 km w ruchu. Obsługiwał je celowniczy, a dokładniej radiotelegrafista, który w sytuacjach kryzysowych pełnił funkcję celowniczego.

W 1976 roku został przyjęty na uzbrojenie czołg średni T-64BK – Obiekt 446B, którego wyposażenie różniło się od opisywanego wyżej zastosowaniem aparatury nawigacyjnej TNA-4. Natomiast w 1984 roku pojawiła się wersja czołgu dowódczego T-64AKM z zamontowanym silnikiem 6TD. Po 1985 roku część wozów dowódczych zaopatrzone w osłony reaktywne, choć oznaczenie T-64AKW spotyka się w dokumentach jedynie sporadycznie. Pojawia się natomiast oznaczenie czołgu dowódczego T-64BKW – Obiekt 446BW, choć takich wozów zbudowano tylko kilkadziesiąt.

Z racji ciasnego wnętrza wszystkie wozy serii „K”, przewidziane dla dowódców batalionów i pułków nie były zbyt lubiane i dowódcy częściej korzystali z specjalnych wersji samochodów terenowych GAZ-66, wyposażonego w dodatkowe radiostacje, w których było także miejsce na stół sztabowy oraz siedzenie dla kilku osób.

Czołg średni T-64BM Bujwoł

Dalszy rozwój czołgu średniego T-64 miał doprowadzić do ostatecznego wyeliminowania wszystkich słabości wcześniej wyprodukowanych wersji. Zwiększoną masę czołgu miało skompensować zastosowanie silnika 6TD o mocy 750-850 kW, a docelowo przewidywano zastosowanie czterosuwowego silnika

12CzN o mocy 1100 kW (1500 KM) lub silnika 8TDD o podobnej mocy.

Projekt kompleksowej modernizacji czołgu oznaczono jako Bujwoł (Bawół), a nazwa ta pojawia się we wspomnieniach Morozowa w 1973 roku wraz z mocno optymistyczną informacją o możliwości podjęcia jego produkcji już w 1976 roku. Jego dokumentacja nie została do dziś ujawniona, mimo że od jego opracowania minęło 50 lat. Nawet najbardziej kompetentni rosyjscy znawcy historii rozwoju broni pancernej, kojarzą z tą nazwą niemal równie mało znany czołg średni T-72M2. Dlatego wiele wskazuje na to, że sama nazwa Bujwoł dotyczyła programu, realizowanego na zasadach konkurencyjnych przez biura z Charkowa, Niżnego Tagiłu, a być może także Czelabińska.

Realizowano go najprawdopodobniej w dwóch wariantach: wyposażonych w armaty czołgowe kalibru 125 mm oraz w armaty czołgowe kalibru 130-135 mm. W przypadku projektu pochodzącego z Charkowa zamierzano zastosować nie tylko mocniejszy silnik, ale i nowy układ jezdny z kołami o klasycznej konstrukcji zamiast amortyzacji wewnętrznej. Analizowano także dwie koncepcje amortyzacji: „klasyczną” z zastosowaniem wałków skrętnych, wspomaganych przez amortyzatory hydrauliczne i tłumiki drgań oraz hydropneumatyczną możliwością regulacji prześwitu. Nie są jasne relacje tego projektu z wozem Obiekt 476. Jest co najmniej bardzo prawdopodobne, że w obu podobna była konstrukcja wieży.

Pojawiające się we wspomnieniach Morozowa oznaczenie T-64BM należy traktować jako umowne, gdyż podobne nadawano czołgom dopiero z chwilą przyjęcia na uzbrojenie. Na pewno nie należy mylić go z późniejszym wozem T-64BM, czyli czołgu T-64B z zainstalowanym wozem 6TD.

Na losy tego projektu wpłynęła niewątpliwie zmiana w relacjach Morozowa z decydentami wojskowymi. Na początku historii czołgu średniego T-64 dysponował on niemal nieograniczonym kredytem zaufania i wszechstronnym poparciem. Problemy z dopracowaniem

wozów T-64, wieloletnie i powtarzające się opóźnienia w rozpoczęciu produkcji, mocno krytyczne opinie użytkowników wozów T-64, zmieniły to kardynalnie to nastawienie. Morozow usiłował „uciekać do przodu” proponując coraz to nowe projekty: wozy T-65, Obiekt 450, czołgi T-74. Gdyby czołgi średnie T-64 były produkowane zgodnie z pierwotnym harmonogramem i na początku był chociaż w połowie tak niezawodne jak czołgi T-54, zapewne te wszystkie projekty by zostały by zrealizowane i w połowie lat 70.-tych XX wieku czołgi T-64 zostałyby zastąpione na liniach produkcyjnych przez nowsze czołgi, być może o mocno rewolucyjnej konstrukcji. Tak się ostatecznie nie stało i nawet mocno umiarkowane plany przeprowadzenia modernizacji czołgów T-64 przyjmowano mocno bez entuzjazmu. Zapewne dlatego czołg Bujwoł z Charkowa nie doczekał się nawet budowy kompletnego prototypu. Niewielką pociechą dla samego Morozowa był fakt, że i Bujwoł z Niżnego Tagiłu pozostał prototypem.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- Rok rozpoczęcia prób – 1976
- Początek produkcji – 1978
- Masa całkowita – 40 200 kg
- Długość wozu – 9524 mm
- Długość kadłuba – 6840 mm
- Szerokość wozu – 3581 mm
- Wysokość do szczytu wieży – 2210 mm
- Średnica światła pierścienia wieży – 2162 mm
- Prześwit kadłuba – 500 mm
- Długość styku gąsienicy z gruntem – 4242 mm
- Zastosowany silnik – 6TD
- Moc silnika – 735 kW
- Zapas przewożonego paliwa – nie podany
- Prędkość maksymalna – 65 km/h
- Zasięg maksymalny – do 600 km
- Nacisk jednostkowy na grunt – 0,87 kg/cm²

Obiekt 476

Jednym z wniosków wypływających ze Żmudnego, dopracowania pierwszych wersji czołgu T-64 była krytyka nadmiernej ciasnoty przedziału bojowego – co raczej dotyczyło jak nie wszystkich to większości radzieckich konstrukcji pancernych. Pierwsze przymiarki do rozwiązania tego problemu datują się na listopad 1971 roku, kiedy pojawił się wstępny projekt wozu, oznaczonego 9A-2M. W 1973 roku pod kierunkiem późniejszego następcy Morozowa – N. Szomina zaczęto projektować nową wieżę dla czołgu T-64. Była ona od samego początku dostosowana do montażu armaty czołgowej kalibru 125 mm, z możliwością montażu armaty większego kalibru. Przewidziano miejsce na montaż dla mechanizmu ładowania i możliwością operowania dłuższymi pociskami. Od samego początku w wieży zaplanowano rozmieszczenie bloków aparatury naprowadzania przeciwpancernych pocisków kierowanych i bardziej rozbudowanego SK0. Wzmocniono także samo opancerzenie wieży.

Wielkokalibrowy karabin maszynowy NSW kalibru 12,7 mm został zastąpiony lotniczym działkiem Richtera R-23 kalibru 23 mm. Była ona to zdalnie sterowana za pomocą celownika w wieżyczce dowódcy, ale mogło też strzelać współosiowo z armatą czołgową. Umieszczono je na kolumnie, zamontowanej z tyłu wieży. Od początku przewidziano zastosowanie silnika 6TD o mocy 735 kW, ale docelowo zamierzano zastosować 6TDF o mocy 880 kW, a w nieco dalszej przyszłości silnik czołgowy 8TD o mocy 1100 kW.

Zmieniono pancerze warstwowe: przedni posiadał strukturę, złożoną z wierzchniej warstwy stali o grubości 60 mm, warstwy zaawansowanego kompozytu o grubości 100 mm, wewnętrznej warstwy stali o grubości 45 mm i warstwy antyradiacyjnej o zwiększonych właściwościach mechanicznych (dodatkowa ochrona przed odłamkami wtórnymi) o grubości 30 mm. W wieży zamontowano wkładki, złożone z warstw stali pokrytej powłokami ceramicznymi o super wysokiej twardości rozdzielonymi przestrzenną strukturą z poliuretanu.

Było też oczywiste, że konieczne jest odejście od koncepcji metalowych kół bieżnych z wewnętrzną amortyzacją, które już w czołgach średnich T-64 źle spisywały się podczas szybkiej jazdy, były mocno hałaśliwe i utrudniały płynną jazdę. Z niejasnych powodów podjęto decyzję o ich wymianie „w późniejszym terminie”. Nowy wóz bojowy miał oznaczenie Obiekt 476.

Z wykorzystaniem kadłubów seryjnych wozów T-64B zbudowano pięć prototypów, które poddano wszechstronnym testom. Przebiegły one nadzwyczaj sprawnie w odróżnieniu od wcześniejszych wersji czołgów T-64. Najważniejsza konkluzja dotyczyła układu jezdny. Zarządzono rozpoczęcie prac nad nowymi kołami bieżnymi, nowymi modelami gąsienic i zmodyfikowanym zawieszeniem. Ostatecznie okazało się, że nowe wymagania spełnia układ jezdny wozu Obiekt 219, czyli czołgu średniemu/podstawowemu T-80. Z czasem powstała hybryda kadłuba, wieży oraz zastosowanego napędu – wóz Obiekt 476 z układem jezdny zapożyczonym z czołgu T-80, prac prowadzonych pod kierunkiem Szomina, gdzie powstał w ten sposób wóz Obiekt 478, potem w 1985 roku wóz Obiekt 478B, czyli czołg T-80UD.

Równoległe z pracami nad nowym układem jezdny zdecydowano o zastosowaniu nowego systemu kierowania ogniem typu 1A45 Irtysz oraz kompleks przeciwpancernych pocisków kierowanych 9K119 Refleks, został zmodyfikowany układ mechanizmu ładowania oraz wzmocniony pancerz kadłuba. SK0 1A45 został przetestowany na dwóch mocno zmodernizowanych wozach T-64AM, ale ostatecznie stał się komponentem wozu Obiekt 478.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- Rok rozpoczęcia prób – 1979
- Początek produkcji – brak
- Maca całkowita – 41 500 kg
- Długość wozu – 9524 mm
- Długość kadłuba – 6835 mm
- Szerokość wozu – 3581 mm

- Wysokość do szczytu wieży – 2210 mm
- Średnica światła pierścienia wieży – nie podana
- Prześwit kadłuba – 500 mm
- Długość styku gąsienicy z gruntem – 4096 mm
- Zastosowany silnik – 6TDF
- Moc silnika – 880 kW
- Zapas przewożonego paliwa – nie podany
- Prędkość maksymalna – 67 km/h
- Zasięg maksymalny – do 600 km
- Nacisk jednostkowy na grunt – 0,92 kg/cm²

Czołgi-trały

Nawet tak pozornie błahe zagadnienie jak możliwość używania przez czołgi średnie T-64 typowych trałów przeciwminowych, w praktyce okazało się bardzo poważnym problemem. Typowy trał naciskowo-lemieszowy KMT-5M (Izdielie 203), który był używany w Armii Radzieckiej od 1966 roku, ze względu na swoją wysokość, nie nadawał się do montażu z przodu kadłuba czołgu T-64. Kierowca maszyny po zainstalowaniu trału nawet przy otwartym włazie posiadał bardzo ograniczoną widoczność. Między innymi, to właśnie z tego powodu w SKB-200, gdzie zainicjowano w OKR Urał, w wyniku którego powstały: trał lemieszowy (wykopowy) Urał-1 (Izdielie 229) oraz trał naciskowo-lemieszowy Urał-2 (Izdielie 230). Pierwszy z nich był testowany w latach 1966-1969 i został przyjęty na uzbrojenie jako KMT-6. Instalowano go także z przystawką elektromagnetyczną. Natomiast drugi trał Urał-2 nie znalazł większej aprobaty, ciągle modernizowany był testowany w latach 1976-199. Rozmiar rolek zmniejszono z 800 mm do 600 mm i zmniejszono odstępy między nimi z 90 mm do 15 mm. Ostatecznie decyzją radzieckiego ministra obrony nr 34 z 16 lutego 1983 roku, kiedy przyjęto na wyposażenie dwa trały: KMT-7 (Izdielie 230), wyposażonego w rolki i lemieszę, zastępując w tej roli starszy KMT-5M oraz drugi model KMT-8 (Izdielie 232), zaopatrzony tylko w lemieszę, zastępujący w tej roli KMT-6. Trał KMT-8 był lemieszową częścią Urała-2. Znane są zdjęcia

archiwalne, gdzie czołgi T-64 posiadają zamontowany trał naciskowy, bez lemieszki, który nosił oznaczenie KMT-7K, ale ostatecznie taka konstrukcja nie została przyjęta do radzieckiego uzbrojenia.

Na czołgach T-64 wszystkich powstałych wersji mógł być montowany trał lemieszowy KMT-6, natomiast trały KMT-7 oraz KMT-8, które instalowano tylko na czołgach średnich T-64A oraz T-64B. Trały były produkowane przez zakłady Stankomasz z Czelabińska. Co bardzo ciekawe, wieże czołgu podczas trałowania obracano lufą do tyłu, a reflektor podczerwony łuna przenoszony był na tylny pancierz wieży, wtedy bez zmiany możliwości kąta elewacji. Dzięki temu jazda i trałowania były możliwe także w nocy.

W służbie liniowej

Czołg średni T-64 był przez kilkanaście lat – czyli od połowy lat 60.-tych do końca lat 70.-tych XX wieku, był najlepszym czołgiem na wyposażeniu Armii Radzieckiej. Nawet gdy do jednostek Armii Radzieckiej zaczęły docierać pierwsze czołgi T-80, nie były one znacząco lepsze od używanych do tej pory czołgów T-64. Z tego powodu wozy te były kierowane do jednostek pierwszorzutowych, rozmieszczanych w okręgach, których jednostki w razie wojny jako pierwsze spotkały się by z jednostkami pancerno-zmechanizowanymi NATO. Najpierw były to dywizje pancerne stacjonujące na Białorusi i Ukrainie. Pierwsza była 41. Dywizja Pancerna Gwardii, która stacjonowała w Czugujewie, drugą jednostką była 23. Dywizja Pancerna w Owruczu. Nieco później czołgi te znalazły się także w innych jednostkach pancernych, które stacjonowały w innych okręgach wojskowych: Przybałtyckim i Południowym, a także stołecznym – czołgi dywizji kantemirowskiej, które miały uczestniczyć w jubileuszowej defiladzie 9 maja 1975 rok, ale nie w jasnych przyczynach w ostatniej chwili tę decyzję odwołano. Ostatecznie czołgi T-64 defilowały na Placu Czerwonym tylko raz – w 1985 roku i były to wozy w uproszczonej wersji B1.

Od 1975 roku wozy T-64 wysłano to elitarnych dywizji GSWG (Grupy Wojsk Radzieckich w Niemczech). Jedną z pierwszych była 14. Dywizja Zmechanizowana Gwardii, a od 1982 roku 32., Dywizja Pancerna Gwardii, która stacjonowała w Jüterbog, która wozy T-64 zaczęła otrzymywać w 1976 roku. W tym samym roku podjęto decyzję o całkowitym zastąpieniu wszystkich typów czołgów GSWG przez T-64. Ostatecznie niemal się to udało, gdyż w połowie lat 80.-tych w Niemieckiej Republice Demokratycznej było już tylko nieco ponad 1000 egzemplarzy wozów T-64. Jednak kilka lat wcześniej postanowiono, że podstawowym czołgiem jednostek GSWG będą nie wozy T-64, ale wyposażone w silniki turbinowe T-80 i tych ostatnich w 1990 roku około 75%. W tym czasie obowiązywała już jednak decyzja, że jednym czołgiem podstawowym Armii Radzieckiej będzie nie turbinowy T-80, a już nowy wariant T-80UD z tłokowym silnikiem 6TDF.

Oprócz jednostek, które stacjonowały na terytorium NRD, na liście priorytetowych użytkowników znalazły się dywizje JuGW (Południowej Grupy Wojsk), które stacjonowały na Węgrzech. Były to dywizje pancerne – 13. i 19. oraz dwie dywizje zmechanizowane – 93. i 254., które dysponowały łącznie 920 egzemplarzami wozów T-64. Co bardzo ciekawe wozy te nie zostały wprowadzone do dywizji, które stacjonowały w Czechosłowacji oraz w Polsce. Wozy te nie znalazły się także na wyposażeniu jednostek radzieckich stacjonujących nad granicą chińską, ponieważ do walki z chińskimi klonami czołgów T-54, wystarczały w pełni czołgi T-62. Dopiero jak się okazało, że turbinowe silniki zastosowane w czołgach T-80 nie najlepiej się nadają do służby w warunkach gorącego klimatu (znaczny spadek mocy), to właśnie wtedy przystąpiono do przezbrajania tych jednostek, stacjonujących na terytorium Mongolii – w czołgi T-64.

Po rozpadzie Związku Radzieckiego czołgi średnie T-64 znalazły się na terytorium kilku nowo powstałych państw. Ich znaczna większość znajdowała się na terytorium Rosji, ale też znaczne ilości znalazły się na terytorium Ukrainie, część jednostek

wycofanych z terytorium NRD, zatrzymała się na Białorusi, inne wozy dotarły do Kazachstanu. Wozy znajdujące się na Węgrzech, zasiliły stan 14. Armii, która stacjonuje w Mołdawii, gdzie tak naprawdę doszło do pierwszego użycia bojowego czołgów tego typu podczas secesji Naddniestrza.

Na Ukrainie po wieloletnim okresie wahań zdecydowano o pozostawieniu wozów T-64 jako podstawowych czołgów jednostek pancernych tego kraju. Trudno się temu dziwić – ich linia produkcyjna i dwa duże zakłady naprawcze były zlokalizowane na Ukrainie, a po rozpadzie Związku Radzieckiego na terytorium kraju pozostało 2340 czołgów T-64 różnych wersji, podczas gdy czołgi T-72 znajdowały się w liczbie 1309 egzemplarzy, a czołgi T-80 tylko w liczbie 260 sztuk. Szacuje się, że obecnie w linii pozostaje około 760 czołgów, część z nich w postaci mniej lub bardziej zmodernizowanej. Kolejnych 580 sztuk jest zmagazynowanych, ale ich stan techniczny jest często bardzo zły i zapewne niewiele nadaje się do przywrócenia do służby. W Azerbejdżanie było to ok. 100 sztuk, w Kazachstanie do 50 egzemplarzy, na terytorium Uzbekistanu było ich ponad 100 egzemplarzy. Kilkanaście czołgów tego typu znajduje się na wyposażeniu jednostek „pospolitego ruszenia” – tzw. Republiki Naddniestrzańskiej, ale ich znacznie więcej znajduje się do dyspozycji formacji zbrojnych na wschodnich rubieżach Ukrainy. Walczyły one z ukraińskimi wozami T-64 i ich modyfikacjami w latach 2014-2015.

Bardzo nieliczne znane są przypadki prób eksportu czołgów T-64 poza ówczesny Związek Radziecki, także miały one miejsce już po 1990 roku i każdym przypadku chodziło o czołgi z zasobów armii ukraińskiej. Do skutku na pewno doszły dwie transakcje. W 2014 roku umowa z Demokratyczną Republiką Kongo, z którą podpisano kontrakt na dostawę 50 wozów z dostawą do końca 2016 roku, ale część z wozów przejęła sama armia ukraińska w 2015 roku, która skierowała jednostki wyposażone w te wozy do Dombasu. Podobno na terytorium Konga trafiło około 25 egzemplarzy zmodernizowanych wozów w konfiguracji zbliżonej do

wariantu T-64B1W, choć na wozów nie zastosowano modułów pancerza reaktywnego Kontakt, ale ich ukraińskie odpowiedniki. Natomiast do Angoli zostało wysłanych około 10 maszyn czołgów T-64.

Statystyka

Wielkość produkcji czołgów średnich T-64, według różnych rosyjskich statystyk rosyjskich – wiarygodnych źródeł, które przedstawiają wielkość produkcji od 12 508 sztuk do 14 101 sztuk. Jedną z przyczyn tych rozbieżności może być fakt podwójnego liczenia maszyn w wersji głęboko zmodernizowanej. Fabryka najprawdopodobniej specjalnie się doliczała je do nowych pojazdów, aby wywiązać się z mocno wyśrubowanych planów produkcyjnych. Wozy były produkowane w latach 1966-1987. Nie jest jasne, czy do tych maszyn można zaliczyć czołgi, które zostały wyprodukowane w zakładach w Niżnym Tagile, ale później zaliczone/uznane jako prototypy wozów T-72. Maksimum produkcji osiągnięto w latach 1978-1982, kiedy rocznie bramy fabryki opuszczało po 900-910 wozów. W ostatnim roku produkcji 1987 – w fabryce powstało 600 wozów T-64, ale równocześnie w Charkowie nabierało tempa produkcja seryjna czołgów T-80UD. Ostatni seryjny czołg T-64 opuścił bramę fabryki w Charkowie 27 grudnia 1987 roku, czyli dokładnie 24 lata po wyprodukowaniu pierwszego czołgu tego typu.

Zastanawia także oficjalna informacja, podana w procesie weryfikacji traktatu o ograniczeniu zbrojeń konwencjonalnych w Europie – CFE. Według stanu z dnia 19 listopada 1990 roku w jednostkach radzieckich, położonych na zachód od Uralu pozostawało tylko 3587 czołgów T-64 różnych wersji. W jednostkach ZGW – dawniej GSWG było ich 1096 sztuk, w JuGW – 214, w Okręgu Kijowskim – 1297 maszyn, w okręgu Odeskim – 472 egzemplarze, Okręgu Przykarpackim – 334 sztuki i Okręgu Moskiewskim – 171 wozów. Dodatkowo 271 czołgów tego typu użytkowały jednostki piechoty morskiej, w remoncie znajdowały się 332 maszyny, a w jednostkach szkolnych było to 60 wozów.

Daje to łączną liczbę 4250 sztuk maszyn w wszystkich wersjach. Wiadomo, że wówczas w linii znajdowało się jeszcze spora liczba najstarszych wersji czołgów średnich T-64, które były wyposażone w armaty czołgowe kalibru 115 mm, o nowszych wozach nie wspominając. Gdzie więc podziało się łącznie ponad 5000 maszyn, a może i prawie 10 000 czołgów T-64?

Pewne informacje na przyczyny tego stanu rzuca wypowiedź obecnie byłego dyrektora 115. Zakładu Remontu Czołgów (BTRZ) z Charkowa, który sam stwierdził, że krótko przed wejściem w życie traktatu CFE wszystkie czołgi T-64 i większość czołgów T-64A z jednostek stacjonujących w Niemieckiej Republice Demokratycznej, zostały wywiezione do bazy składowania w Atar – Kazachstan i Samarkanda – Uzbekistan. Niewielka ilość Obiektów 432 pozostawała z ukraińskiej bazy składowania Piriatin, gdzie ostatnie z nich pocięto na złom w 2007 roku. Zapewne za Ural trafiły także liczne czołgi T-64 z jednostek stacjonujących w europejskiej części Związku Radzieckiego. W latach 90.-tych ubiegłego wieku czołgi T-64 były masowo wycofywane z jednostek armii rosyjskiej, ponieważ uznano, że podstawowymi wozami pancernymi armii rosyjskiej będą czołgi średnie/podstawowe T-72 oraz bojowe wozy piechoty BMP-2.

Podsumowanie

Bardzo często same opinie o czołgach T-64 były bardzo różne, ale najczęściej krytyczne, szczególnie w samej Rosji. Bardzo dobrze widoczne jest to zwłaszcza wśród młodych rosyjskich publicystów oraz licznych wypowiedzi z różnych forum internetowych. Wynika to najprawdopodobniej z podłoża politycznego, ponieważ czołgi T-64 jako wytwór zakładów Charkowskich, znajdujących się obecnie na terytorium Ukrainy, czyli kraju będącego obecnie moralnym i politycznym przeciwnikiem. Oczywiście fakt, że czołg T-64 nie powstał na Ukrainie, ale Ukraińskiej Socjalistycznej Republice Radzieckiej i był produktem współpracy różnych kooperatorów z całego Związku Radzieckiego i tak naprawdę prawdziwą dumą

ówczesnej Armii Radzieckiej, to już niewiele z tych osób pamięta.

Licznie wytykane obecnie jego wady i pewne słabości były tak naprawdę skutkiem wypełnienia wymagań postawionych przez radzieckich decydentów wojskowych oraz utrzymanie masy czołgu. Większość jego rzeczywistych wad była łatwa do usunięcia, a najpoważniejsze w stosunku do konstrukcji czołgu wynikały nie z błędów konstrukcyjnych, ale z stosunkowo niskiej kultury jego produkcji oraz jego obsługi. W praktyce przez ponad 20 lat radzieckie czołgi T-64 były lepsze od większości potencjalnych przeciwników i jak się okazało posiadają duży potencjał modernizacyjny, który w Związku Radzieckim nie został należycie wykorzystany.



Przykłady
opancerzenia

Służba i modernizacje



Czołg był projektowany równolegle do innego czołgu – T-72 i przypomina go wyglądem. Ale w przeciwieństwie do T-72, był używany tylko przez Armię Radziecką i nigdy nie został wyeksportowany. Wiele z wozów jest jeszcze w służbie. Przed 1989 rokiem, był używany podczas zimnej wojny przez oddziały radzieckie stacjonujące w Niemczech Wschodnich. Wszędzie indziej Rosjanie używali czołgów T-72. Aktualnie znaczna ilość T-64 (2200 szt.) jest używana przez Ukrainę. Konstrukcja czołgu T-64 była dalej rozwijana jako T-80 i T-84.

W 2005 roku Ukraina opracowała własną modernizację T-64 o nazwie BM Bułat. Na potrzeby eksportowe powstała również modyfikacja o nazwie T-64B1M. Wóz miał być sprzedany do Kongo, jednak przetarg został zerwany, a zmodernizowane 50 wozów przekazano do Sił Zbrojnych Ukrainy jako uzupełnienie strat powstałych podczas walk w Donbasie.

Również na Ukrainie, na podwoziu czołgu T-64 powstał ciężki wóz bojowy BMP-64. Pojazd w miejscu standardowej wieży wyposażony jest w wieżę z działkiem 2A42 30 mm, karabin PKT, podwójną wyrzutnię pocisków przeciwpancernych i granatnik.



Państwo	ZSRR
Typ pojazdu	czołg podstawowy
Trakcja	gąsienicowa
Załoga	3
Historia	
Prototypy	1962/1963
Produkcja	1964–1987
Egzemplarze	ok. 8000
Dane techniczne	
Silnik	1 silnik wysokoprężny, 5 cylindrowy (z przeciwnie ustawionymi 10 tłokami) 5DTF o mocy 700 KM (515 kW)
Transmisja	mechaniczna
Pancerz	kompozytowy, grubość przeliczeniowa: 20 – 460 mm
Długość	9,22 m (całkowita) 6,54 m (kadłuba)
Szerokość	3,60 m
Wysokość	2,17 m

Prześwit	0,50 m
Masa	42 400 kg (bojowa) 38 000 kg (własna)
Moc jedn.	16,2 KM/t
Nacisk jedn.	0,83 kg/cm ²
Osiągi	
Prędkość	60,5 km/h (po drodze) 45 km/h (w terenie)
Zasięg	500 km (normalny) 700 km (z dodatkowymi zbiornikami)
Pokonywanie przeszkód	
Brody (głęb.)	1,00 m (bez przygotowania)
Rowy (szer.)	2,85 m
Kąt podjazdu	30°
Dane operacyjne	
Uzbrojenie	
1 armata gładkolufowa 2A46 kal. 125 mm (zapas amunicji – 40 szt.)	
1 karabin maszynowy PKT kal. 7,62 mm (zapas amunicji – 2000 szt.)	
1 wielkokalibrowy karabin maszynowy NSW kal. 12,7 mm (zapas amunicji – 500 szt.)	
Użytkownicy	
ZSRR/Rosja, Ukraina, Uzbekistan	

Bibliografia:

1. Tomasz Szulc, Radziecki czołg T-64 Cz. I, *Wojsko i Technika Historia* 3/2021, ZbiAM
2. Tomasz Szulc, Radziecki czołg T-64 – Modernizacje Cz. II, *Wojsko i Technika Historia* 4/2021, ZbiAM

3. Tomasz Szulc, Radziecki czołg T-64 – wersje specjalistyczne, Wojsko i Technika Historia 5/2021, ZbiAM
4. Paweł Przeździecki, Armaty czołgowe D-81 kalibru 125 mm, Czasopismo Nowa Technika Wojskowa, maj Nr. 5/2021, Magnum-X
5. Paweł Przeździecki, Armaty czołgowe D-81 kalibru 125 mm, amunicja sowiecka i rosyjska, Czasopismo Nowa Technika Wojskowa, czerwiec Nr. 6/2021, Magnum-X
6. Czołgi 100 lat Historii – Sekrety Historii, Richard Ogorkiewicz, Wydawnictwo RM, Warszawa 2016
7. Pojazdy Pancerne od “Little Willie” do Leoparda 2A6, Wydawnictwo AKA, Głuchołazy 2012
8. Ilustrowana Encyklopedia Czołgów Całego Świata, George Forty, Wydawnictwo Bellona, Warszawa 2006

Detale T-64B Fot. Vitaly Kuzmin







T-64B1



T-64BW mod. 1987r



T-64BWK, wersja dowódcza



T-64BM



Ukraińska modernizacja
T-64BM Bułat

Sylwetki czołgu kolejno od prototypów



Obiekt 430, 1960 rok



Obiekt 432, wprowadzony do produkcji



T-64 wersja produkowana w latach 1967-68, około 600 sztuk



T-64, pierwszej serii, w maskowaniu zimowym



T-64A, 1968 rok



T-64A, w maskowaniu zimowym, 1969 rok



T-64A, produkcji z lat 70



T-64A, 1977 rok



T-64A, 1981 rok



Obiekt 437A, prototyp
T-64B, 1975 rok



T-64BW, widoczne dodatkowe
opancerzenie reaktywne,
lata 80



T-64BWK



T-64B1, 1984 rok



T-64BM, lata 90



Ukraińska wersja T-64U z Kontakt-5



T-64BM Bułat, 2014