

УДК 930.85: 656.137

Луваренко Г.В.

ВНЕСОК КОНСТРУКТОРІВ ТАНКІВ В РОЗРОБКУ ТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ

В статті розглядається внесок відомих конструкторів важких танків М. Балжи, М. Духова, Ж. Котіна в розробку тракторної техніки (С-65, С-2, АТ-С, С-80, С-100, С-140, КТ-12, К-700).

В статье рассматривается вклад известных конструкторов тяжелых танков М. Балжи, Н. Духова, Ж. Котина в разработку тракторной техники (С-65, С-2, АТ-С, С-80, С-100, С-140, КТ-12, К-700).

In this article a contribution of the outstanding constructors of the heavy tanks — М. Balzhi, N. Dukhov, Zh. Kotin — to the elaboration of the tractors — among them the S-65, S-2, AT-S, S-80, S-100, S-140, KT-12, K-700 — are described.

Здається, що може бути спільного між мирним колісним трактором Універсал та потужним важким танком КВ? Чи між танком ІС-2 та трактором К-700? Здається, ніби більше є спільного навіть між танком ІС-3 та трактором С-80 виробництва Челябінського тракторного заводу — вони використовують схожий за принципом рушій та мають значну масу. Насправді зазначену техніку об'єднує те, що над нею працювали видатні конструктори танків, принаймні вони відомі в історії саме цими розробками. До того ж народились ці конструктори в Україні.

Актуальність дослідження маловідомих сторін діяльності визначних конструкторів викликана з одного боку дослідженням діяльності осіб які могли б бути прикладом для підростаючого покоління. А з іншого боку дослідження внеску конструкторів танків в конструкцію трактора дозволить повніше висвітлити розвиток тракторної техніки і головне, окреслити напрямки розвитку тракторної техніки на майбутнє.

Конструктори Котін Ж.Я., Духов М.Л., Балжі М.Ф. відомі як розробники важких танків, насправді крім розробки цих машин їм довелось займатись і створенням та виробництвом тракторів. На жаль, до сьогодні не надавалось належної уваги внеску конструкторів танків у мирну техніку. Істориків більше цікавила

діяльність видатних конструкторів направлена на розробку в першу чергу зброї. Про розробку конструкторами танків тракторів ми в основному дізнаємось з біографічних джерел. Але в таких роботах інформація обмежується згадкою про марку чи модель трактора, рідше вказується кількома словами значення машини підкріплене медалями та преміями. Варто зазначити, що досить глибоко висвітлена діяльність конструкторів Челябінського тракторного заводу в роботах по історії підприємства, і на офіційній електронній сторінці ЧТЗ. Сьогодні інтерес до розробки конструкторів зброї в мирні зразки техніки викликаний насамперед потребою в просуванні продукції підприємствами. Адже виробники пропонуючи ту чи іншу техніку намагаються вказати на зв'язок підприємства з відомим конструктором, який чи то розробив конкретну машину, чи брав участь у її виробництві і т. п. Зрозуміло, що такі роботи, а в першу чергу це електронні-видання, далі згадки про зв'язки конструктора з конкретним заводом чи машиною не заглиблюються.

Творці бронетехніки працюючи в мирний, повоєнний час, включали в конструкцію трактора технічні ідеї, рішення, випробувані війною, на полях танкових битв. Необхідно визначити які саме зразки тракторів було розроблено за участі конструкторів танків і в чому зміст їх робіт.

Після Великої Вітчизняної війни значна частина СРСР залишалась в руїнах. На окупованих в минулому територіях потрібно було відбудувати не лише заводи та фабрики, інфраструктуру а й житло для робітників, селян. В цей час гостро стоїть питання не лише з робочими руками, а й з матеріалами. Для будівництва житла, виробничих корпусів інженерних споруд потрібна була значна кількість каменю, цегли, металеві арматури і лісу. Щодо останнього то в СРСР це насправді стратегічний матеріал, з якого не лише будували приміщення а й виготовляли літаки і т. п. Проте добування якісного лісу відбувалось дідівськими методами. До певного часу з цією роботою справлялись засуджені до позбавлення волі, проте такими методами значно наростити кількість ділової деревини неможливо. Найбільш складною операцією було переміщення звалених кряжів від місця вирубки до місця переробки деревини чи місця завантаження на транспорт.

Під час Великої Вітчизняної війни в СРСР було створено найкращі танки світу, чим випереджено на кілька років розробників такої техніки за кордоном. Війна закінчилась і конструктори частково звільнились від термінових робіт з розробки бронетехніки, а народне господарство потребувало нової тракторної техніки. Зважаючи на те, що машини для трелювання лісу мали використовувати в складних умовах зрозуміло чому її розробку замовили конструкторам танків. Наказ міністра транспортного машинобудування В.О. Малишева передбачав розробку трелювального трактора в конструкторському бюро Кіровського заводу в Ленінграді [1].

Для танкобудівників створення такої машини було новою справою, причому аналогів машини в світі не існувало, тому до розробки залучались працівники інституту Гіпролісмаш та вчені Ленінградської лісотехнічної академії ім. С.М. Кірова [2]. Трактор мав бути поворотним на вузькій лісосіці, проходити над пеньками та по лісових завалах — тобто мати достатній кліренс. Машина мала працювати в тому числі на ґрунтах з низькою несучою здатністю. Під керівництвом

Котіна Ж.Я. трактор розробили менше ніж за рік. В 1948 р. трактор КТ-12 (КТ — розшифровується як Кіровський трелювальний) було запущено у виробництво [1].

Варто зазначити, що КТ-12 своєю можливістю транспортувати пошкоджені машини привернув увагу військових інженерів як прообраз евакуаційної машини.

На трактор встановлювався шестициліндровий рядний карбюраторний двигун водяного охолодження ЗІС-21 А потужністю 45 к. с. при 2400 об/хв, тобто використовувався двигун який вже серійно виготовлявся. Максимальна швидкість трактора без навантаження — до 12,3 км/год, що в ті часи було цілком пристойно. Система пуску електростартером — трактористи в ті роки про таку систему могли лише мріяти, дублююча система — рукояттю. Механічна трансмісія складалась з дводискового сухого зчеплення, 5-ступінчатої коробки переміни передач (КПП) без синхронізаторів, з'єднувального валу напівжорсткого типу, одноступінчатої головної передачі та двох одноступінчатих бортових передач з стрічковими гальмами. З'єднувальний вал з зубчатыми муфтами не вимагав точного розміщення КПП з головною передачею. Механізм повороту забезпечував поворот практично на місці (радіус 3,1 м.). Гусеничний рушій трактора складався, на один борт з 4-х котків, зведеного направляючого колеса з гвинтовим механізмом натягу гусені та зведеного ведучого заднього колеса. Гусінь цівкового зачеплення шириною 340 мм. мала напрямні гребені та розвинені ґрунтозачіпи. Зубчаті з'ємні вінця напрямного та ведучого колеса надійно фіксували гусінь на поворотах. Підвіска залежна, ресорно-балансирна. Пара опорних котків об'єднана в балансирний віз з повздовжньою напівеліптичною ресорою. Електрообладнання складалось з генератора постійного струму потужністю 190 Вт, двох 6-вольтних акумуляторних батарей, двох передніх ліхтарів, ліхтаря ззаду та зверху на кабіні та плафона в кабіні [1]. Трактор мав суцільнометалеву двомісну кабіну капотного типу з добрим оглядом, тому умови роботи на машині на той час були комфортними.

Для транспортування кряжів трактор мав досить просту систему. Для підтягування кряжів до транспортного пристрою — реверсивну лебідку з зусиллям 45 кН з черв'ячним редуктором, тросом завдовжки 40 м, та приводом від трансмісії. Лебідкою можна було витягувати машини які забуксували та виконувати інші роботи. Вантажний пристрій складався з нерухомого з оборотними роликками коника та відкидного шарнірного сталевого щита, на якому піднімались кряжі й транспортувалися у частково звантаженому положенні.

Зважаючи на те, що на лісорозробках постачання бензину А-66 було ускладнене, в країні його й так не вистачало, трактор вирішили забезпечити газогенераторною установкою ХТЗ-12 Г. Ця установка виробляла генераторний газ з дров (дерев'яних сухих чурок) чим вдало вирішилось питання з паливом. Хоча потужність двигуна з газогенератором дещо менша, проте однієї заправки дров до газогенератора вистачало на роботу протягом 2,5 год., без поповнення запасу палива машини до 10 годин [1].

Пізніше на основі трактора КТ-12 було розроблено потужніші машини, які використовувались в тому числі як евакуаційні у військах. Все таки далось взнаки «танкове походження» трактора.

КТ-12 високо цінували працівники лісорозробок, машина мала значну продуктивність при умові вивезення лісу до 500 м за зміну тракторист міг перевезти 25–30 кубів лісу за повної відсутності дороги. Прохідність машини теж була високою, вона могла долати з повним навантаженням підйом 30° , рів шириною до 1,1 м, ескарп 0,6 м, брід — 1 м, косогір до 20° . Середній тиск на ґрунт — $0,39 \text{ кгс/см}^2$, що робило можливим використання на слабких ґрунтах. Кліренс 540 мм. дозволяв переїздити через пеньки і камені значних розмірів. Найкращим підтвердженням поваги робітників до машини є те, що вони називали її незвично лагідно «котиком» — можливо скоріше за аналогію з прізвиськом конструктора Котіна [1,2].

Після налагодження виробництва КТ-12 на Кіровському заводі Ленінградці передали документацію на виробництво трактора на новостворений Мінський тракторний завод, де КТ-12 виготовлявся протягом 1951–1956 рр., а газогенераторний варіант з 1955 року. КТ-12 був першим трактором такого типу в світі, який не лише збільшив продуктивність роботи лісорубів, а й полегшив її. За кордоном в той час в лісорозробках використовували промислові трактори, бульдозери, а перші закордонні машини такого типу почали розробляти лише з середини 50-х рр.

Держава теж високо оцінила конструкторську роботу, нагородивши розробників КТ-12 у 1948 році Сталінською премією [2].

В 1961 році від профільного міністерства надійшло замовлення на розробку нового потужного трактора, а 13 липня 1962 році з конвеєра зійшов перший серійний трактор К-700 [3]. Конструкція К-700 по своєму унікальна описуючи її досить часто доводиться вказувати «вперше в країні».

Трактор призначався для виконання сільськогосподарських робіт з широкозахватними навісними, напівнавісними, причіпними знаряддями, на початок 60-х рр. був найпотужнішим в СРСР. Трактор отримав назву «Кіровець». К-700 –перший вітчизняний універсальний колісний трактор 5-го тягового класу. На ньому вперше в СРСР застосований оригінальний механізм повороту — з використанням двох напіврам та гідроциліндрів. Колеса великого діаметру та низького тиску дозволяли майже 12 тонному гіганту досить вільно себе почувати на всіх ґрунтах. Потужний 220 сильний двигун Ярославського моторного заводу надавав можливість працювати з широкозахватними сільськогосподарськими знаряддями, а максимальна швидкість понад 30 км/год та колісний рушій дозволяли використовувати трактор на транспортних роботах не лише за відсутності доріг а й по покращеному дорожньому асфальтовому покритті. 16-швидкісна КПП з перемиканням швидкостей без розриву потоку потужності дозволяла працювати з швидкостями від 2,9 до 33,8 км/год. (залежно від модифікації швидкість незначно змінювалась) [3].

В 1975 році з конвеєра зійшов 100 тисячний «Кіровець» і завод запустив у виробництво К-701. Практично з початку виробництва трактор використовувався не лише в сільському господарстві, добре себе зарекомендував завдяки простоті конструкції та надійності роботи на службі в геологів, лісорозробках. З 1975 року серійно виготовляється К-700 А з потужнішим (235 к. с.) двигуном та новим дизайном кабіни, облицювання двигуна. З того ж 1975 року завод виготовляє

К-701 з двигуном потужністю 300 к. с., з 1989 р. — К-700 М [3]. Загальна маса трактора при цьому зросла до 13,5 тон, але на прохідності це не відзначилось.

Для того щоб ефективніше трактор використовувався на різних роботах, конструктори розробили кілька моделей: К-702 як база для розміщення бульдозерів, котків, скреперів, К-703 з реверсивними мостами на основі якого розроблені лісоштаблер ЛТ-163, трелювальна машина МЛ-56, фронтальний навантажувач ПФ-1, К-710 з двигуном потужністю 400 к. с., К-701 М з двигуном 355 к. с. та новим дизайном кабіни. На його основі виготовляються різного роду машини: грейдери, дорожні машини, навантажувачі і т. п.

В 2002 році припинено виробництво тракторів модельного ряду К-700, та К-701, загалом було виготовлено 401 300 машин. Місце К-700 заступив його нащадок К-744 — глибоко модернізований трактор 5-го класу. Перший трактор К-744 вийшов з воріт заводу 1995 року й до сьогодні виготовляється в місті на Неві [3,4].

Колега Жозефа Яковича, відомий конструктор танків та ядерної зброї Духов Микола Леонідович теж попрацював в свій час над удосконаленням конструкції трактора. Духов на початку інженерної діяльності проектував пристосування для виготовлення деталей просапного трактора «Універсал», отримавши досвід підготовки складного крупносерійного виробництва [5, 26]. Перейшовши на роботу до СКБ-2 Кіровського заводу, Духов займається конструюванням танків. Проте Микола Леонідович усе ж змушений був займатися конструюванням трактора вже займаючи посаду головного конструктора Кіровського заводу в місті Челябінську (1941–1958 рр. Челябінський тракторний завод носить назву Кіровський завод Наркомтанкопрому в Челябінську).

В червні 1943 року Духова призначено головним конструктором ЧКЗ. І перша післявоєнна мирна машина ЧКЗ це трактор С-80 (Сталінець-80). Згадуючи його, Духов говорив одному з своїх колег: «Не повторюй моєї помилки. Це мій перший післявоєнний трактор на ЧТЗ–Кіровському. Мене впросили допустити варіант, як тимчасове виконання в зв'язку з складнощами постачання, з брезентовою, замість нормальної металевої кабіни. І ось до цих пір (а це вже 1953 р. прим. авт). виробничники і не думають зробити нормальними умови для тракториста» [5, с.288]. Варто зазначити що на перших тракторах С-80 починаючи з 1946 по 1953 рік встановлювалась дерево-брезентова кабіна. В цій кабіні лобові та задні вікна кріпились на дерев'яних рамках, а бокові в брезентових полотнищах. Дах кабіни — з дерева обтягнутого брезентом [6]. З 1953 року до зняття з виробництва в 1961 році трактор виготовляється з суцільнометалевою кабіною.

Розробку нового потужного дизельного трактора, який пізніше отримав назву Сталінець-80, розпочала в 1943 році, група конструкторів Кіровського заводу в Челябінську з власної ініціативи. Павло Іванович Данилюк «конструктор-тракторист», незважаючи на протидію з боку керівництва заводу домігся того, що в травні 1944 року за розпорядженням народного комісара танкової промисловості Кіровському заводу належало розробити конструкцію сільськогосподарського трактора потужністю 80 к. с. [7,8] Саме Данилюк і очолив розробку нового трактора. Трактор при сухій масі 11 400 кг мав розраховану силу тяги 8800 кг,

а максимальну швидкість 9,65 км/год [6]. На новому тракторі встановили двигун КДМ-46 (Кіровський дизельний двигун 1946 року) потужністю 92 к. с. при 1000 об/хв. Цей двигун розширив можливості трактора, тому про нього варто сказати більше.

Двигун КДМ-46 був першою післявоєнною роботою видатного конструктора дизельних двигунів Трашутіна Івана Яковича [9]. Трашутін І.Я. народився в Горлівці, брав участь у розробці славетного двигуна В-2. У Челябінську 1941 року його призначено головним конструктором двигунів і пропрацював Іван Якович на цій посаді понад 40 років. За цей час за його участі та під його керівництвом було створено 87 двигунів для військової техніки [9].

Особливістю чотирициліндрового двигуна КДМ-46 було передкамерне сумішоутворення. Форсунка впорскувала пальне не в камеру згорання, а в передкамеру, яка вгвинчувалась в головку циліндрів. В передкамері пальне змішувалося з повітрям. Основний недолік такої системи — перевитрата пального. Проте недолік з лишком компенсувався позитивними сторонами системи, як то відмінним пуском дизеля за низької температури, та простішою конструкцією паливного насоса та форсунок. Адже паливо подавалось під невисоким тиском 120 кгс/см як для дизельних двигунів. Пуск дизеля відбувався за допомогою карбюраторного чотиритактного двоциліндрового двигуна потужністю 17 к. с. при 2600 об/хв. [6]. Полегшений пуск дизеля за низьких температур значно розширив географію використання тракторів С-80 які були поза конкуренцією під час освоєння Далекої півночі та інших районів з суворим кліматом.

Характеризуючи трансмісію трактора варто зазначити, що, незважаючи на постійне в подальшому зростання потужності тракторів ЧТЗ, зміни в трансмісії були незначними. Мінімальні зміни вносились аж до моделі Т-170 — коли потужний двигун потребував розробки нової трансмісії оскільки попередня свої можливості вичерпала. Надійність вузлів трансмісії та рушія були наслідком детального опрацювання всіх вузлів. Доречно додати, що Духов приділяв значну увагу надійності роботи механізмів машин, в першу чергу трансмісії, маючи величезний досвід в розробці вузлів та механізмів танків. Про це зокрема зазначав і Котін в дещо іронічній формі: «Вічно його зад стирчав із танка — він весь час возився зі зчепленням»[5, с.287]. Варто зазначити, що ненадійність роботи трансмісії важких танків було найвужчим місцем конструкції цих машин. Лише кропітка, довготривала робота інженерів дозволила розробити вузли та механізми які працювали надійно на важкій бронетехніці, в складних бойових умовах.

Пізніше Духов очолює роботу над трактором С-140 з потужним 140-сильним двигуном. 1948 року Микола Леонідович переходить на іншу роботу. На посаді головного конструктора його у 1947 році змінив Балжі Михайло Федорович, який до того моменту, з 1943 р., працював заступником головного конструктора заводу та начальником тракторного конструкторського бюро [10].

В листопаді 1935 року Балжі, після закінчення навчання в Харківському машинобудівному інституті, був включений до складу дослідно-конструкторської групи по створенню нового дизельного трактора на ЧТЗ [10]. Михайло Федорович хоча й прибув по рознарядці в Челябінськ як випускник ВУЗу, вже мав за плечима

досвід роботи на підприємствах. У вересні 1927 року Балжі, після профтехшколи, працює токарем на заводі в Маріуполі. У 1928 році влаштовується на завод «Серп і молот» у Харкові, де паралельно з навчанням в інституті працює інструктором по раціоналізації, потім техніком по обладнанню, пізніше начальником конструкторського бюро по пристосуванням для холодної обробки [10].

На середину 30-х рр. вже були широко відомі переваги дизельного двигуна над лігроїновим (на першому челябінському тракторі С-60 встановлювався двигун, який працював на лігроїні, як і на його прототипі «Катерпіллер» D-6). Дизельний двигун має більш високий ККД, а його паливо дешевше у виробництві. Вирішено було перевести трактор С-60 на дизельне пальне.

Конструктори ЧТЗ та НАПІ (Науковий автотракторний інститут) розробили дизельний двигун М-17 з робочим об'ємом 13,53 л. потужністю 47 кВт (75 к. с.) і випробували його ще влітку 1935 року, а 14 серпня проходить випробування дослідний зразок нового трактора С-65 (Сталінець-65) з новим двигуном. Дизельний двигун прагнули розробити з такими характеристиками, щоб не вносити зміни в конструкцію трактора С-60, тобто просто замінити лігроїновий двигун на дизельний. Проте все ж таки доопрацювати трактор довелось — адже дизельний двигун надавав більшу кількість обертів — 850 проти 650 об/хв. в попередника. Тому було дещо змінено коробку переми́ни передач (передаточне число кінцевої передачі), додано одну ланку гусені для кращого розподілу ваги, розширено радіатор, двигун закрито капотом, паливний бак розміщено за двигуном. Доопрацьований трактор в січні 1937 року було подано на затвердження. 20 червня після двомісячного переобладнання заводу на виробництво нової машини з конвеєра зійшов перший С-65 — перший у світі серійний дизельний трактор. На виставці в Парижі у травні 1937 року трактор отримав «Гран-прі» [11]. Балжі М. Ф. вносить вдосконалення в трансмісію та керує розробкою кабіни трактора С-65 [10]. Загалом ЧТЗ було виготовлено 37 182 трактора С-65 [6].

Для розширення сфер використання трактора С-65, вирішення питання з паливом було розроблено проект трактора з газогенератором. Конструкція СГ-65 (газогенераторний) була дещо змінена, крім газогенератора ліворуч від місця тракториста — встановлювався інший двигун. Двигун мав в головці по 2 свічки запалювання, збільшений діаметр клапанів та робочий об'єм до 15,5 л, зростає кількість обертів до 870 за хв., що дозволило отримати максимальну потужність у 60 к. с. Всього з 1938 до 1941 року виготовлено 7365 тракторів СГ-65 [6].

На основі трактора С-65, під керівництвом Балжі було розроблено та введено в виробництво з 1940 року транспортний трактор С-2 [10]. С-2 використовувався в Червоній Армії для транспортування важких артсистем. В цьому тракторі кабіна була розміщена в передній частині машини, за нею встановлена вантажна платформа, під нею буксирна лебідка. Зазнала зміни й трансмісія, а саме балансири, рушій. На тракторі встановили двигун МТ-17 потужністю 105 к. с. при 1100 об/хв розроблений на основі М-17. Трактор С-2 мав високу ступінь уніфікації з базовим трактором С-65. С-2 випускався серійно протягом 1940–1941 рр. і побудовано їх 1275 шт. [6]. Вже після війни отриманий досвід з розробки тягача вдало втілений в конструкції нового артилерійського тягача АТ-С.

Під час Великої Вітчизняної війни Балжі, як керівник тракторного конструкторського бюро з 1943 року, бере участь у розробці тракторів, доопрацюванні конструкції, та керує процесом впровадження С-80 у виробництво. Трактор С-80 мав досить оригінальне не постійно замкнене зчеплення. Важелем тракторист вмикав і вимикав зчеплення за потреби. Ця система була не просто зручною, надійною, а головне — безпечною, особливо під час пуску дизеля. КПП мала чотири швидкості вперед та назад, а 5-та швидкість лише вперед. Загалом Кіровським заводом у Челябінську за 1948–1958 рр. було виготовлено 200 296 тракторів С-80 [6].

Використання трактора С-80 у сільському господарстві все ж виявило ряд недоліків, тому було розроблено сільськогосподарський варіант трактора С-64. В цій машині зменшили потужність двигуна та ввели еластичну підвіску ходової частини, що покращило зчіпні показники, та зменшило питомий тиск на ґрунт. Невдале перше випробування трактора та звантаженість заводу виробництвом С-80 призвели до того, що сільськогосподарський трактор не було прийнято до серійного виробництва [7].

Значення С-80 для народного господарства не обмежується використанням його в сільському господарстві та на транспортних роботах. Конструкція трактора давала змогу встановлювати на ньому різного роду обладнання, а величезний запас потужності дозволяв використовувати трактор для дорожніх, меліоративних, будівельних робіт. Міцна конструкція машини витримувала величезні навантаження характерні для бульдозера чи скрепера. З цього моменту ЧТЗ став родоначальником цілої гами промислових тракторів [12].

Але робота будівельної машини мала свою специфіку і тому на різні будівництва для вивчення машин в роботі відряджались спеціалісти заводу. Всі зібрані матеріали було проаналізовано і у відділі головного конструктора прийшли до висновку, що потрібно значно вдосконалити конструкцію трактора для використання в якості будівельної машини. Як наслідок — розробка нового трактора [12].

Наприкінці 40-х рр. конструктори Кіровського заводу в Челябінську розпочали роботу над проектом трактора С-140. Конструкція нової машини розроблялась з використанням досвіду виробництва та експлуатації трактора С-80 та тягача АТ-С. Основна відмінність нової машини — в двигуні. Двигун трактора С-140 – 6КДМ-140 розроблений на основі двигуна КДМ-46 проте має 6 циліндрів. Використання потужнішого двигуна викликало зміни в трансмісії, зросла маса трактора до 15 тон. Але ЧТЗ був перевантажений замовленням на трактори С-80 тому проект С-140 разом з документацією передано в Брянськ. В 1958 році розпочалось серійне виробництво на Брянському автозаводі розробленого в Челябінську трактора С-140 вже під назвою Т-140 [12]. З цього часу до 1989 року в Брянську крім потужних колісних тягачів виготовляють і гусеничні трактори.

Розробку наступного трактора челябінців теж, можемо віднести до заслуг Балжі. Адже під його керівництвом, як начальника КБ, розробляється трактор С-100. Трактор С-100 відрізняється від С-80 лише встановленням потужнішого двигуна КДМ-100, всі інші вузли та механізми трактора на перших порах змін не зазнали. Двигун КДМ-100 має потужність у 100 к. с. при 1050 об/хв за рахунок збільшення номінальної частоти обертання колінчатого валу, циклової подачі пального.

Крім того незначних змін зазнали: повітроочисник, паливний насос та форсунки, клапанний механізм. Було вдосконалено колінчатий вал, його підшипники, поршень, збільшено об'єм радіатора [6]. Трактор виготовлявся в Челябінську серійно з 1956 року, і в процесі виробництва в конструкцію машин вноситься ряд незначних змін. На базі основного трактора С-100 було створено болотохідний варіант С-100 Б, гідрофіковані варіанти — С-100 ГС, С-100 БГС, з передньою навіскою — С-100 ГП, С-100 БГП. Всього за період виробництва «сотки» з 1956 по 1963 рік виготовлено 124 416 тракторів. А з 1958 по 1975 рік виготовляється модернізований трактор Т-100 М з новим двигуном (всього 278 101 машина) [6].

Проте до серійного виробництва трактора С-100 Михайло Федорович не мав безпосереднього відношення. У 1953 році Балжі повністю переходить на постійну роботу до Челябінського політехнічного інституту, де він працював за сумісництвом з 1949 року. На викладацькій роботі в ЧПІ Михайло Федорович не розлучається з тракторобудуванням, адже готує спеціалістів в тому числі для ЧТЗ і навіть протягом 1956–1961 та 1965–1970 рр. очолює автотракторний факультет [10].

Таким чином конструктори бронетехніки зробили свій внесок в розробку тракторної техніки. Мирні машини конструкторів зброя втілили рішення випробувані війною в першу чергу в основних вузлах трансмісії. Саме над удосконаленням трансмісії важких танків довелося довго працювати конструкторам під час війни. Ідеї, вдосконалення привнесені ними не просто покращували конструкцію трактора, вони дозволили їй вийти на інший якісний рівень надійності роботи, довговічності. Яскраве підтвердження цьому — трактор К-700 у виробництві 40 років, основні вузли трансмісії тракторів ЧТЗ — близько 30 років.

Список використаних джерел:

1. Протасов А. Трелёвочный трактор КТ-12 [Электронный ресурс]/А. Протасов/ Основные Средства №8/2007. — Режим доступа: <http://www.os1.ru/article/history/2007>
2. Приоров Г.Е., Рудник А.М. Машина трелёвочная ТМ-96! Нужен прогресс?/[Электронный ресурс] / Г.Е. Приоров, А.М. Рудник / Машины и оборудование для лесозаготовок. — Режим доступа к журналу: <http://www.mir-lzm.ru/text/six.html>
3. Конструктор боевых машин / [Н.С. Попов, М.В. Ашик, И.В. Бах и др.]. — Ленинград, 1988. — 383 с.
4. ЗАО «Петербургский тракторный завод» [Электронный ресурс] / Каталоги предприятий. — Режим доступа: http://avtomach.ru/pred/kirovez/kirovez_istory.htm
5. Конструктор Н.Л.Духов и его школа. — Челябинск: ОАО «Юж.-Урал. кн. изд-во», 2004.-448 с.
6. Иоффе А. Вездесущая «сотка» [Электронный ресурс]/ А. Иоффе // Спецтехника. — 2007. — №1. — Режим доступа к журналу: <http://chtz-uraltrac.ru/news/topics/233.php>
7. Соболев Э.А. Конструкторское бюро: судьбы людей и машин [Электронный ресурс] / Э.А.Соболев // Режим доступа: <http://www.tankograd.ccn.org.ru/>

8. Соболев Э., Самарин В., Челябинский тракторный: страницы истории [Электронный ресурс] / Э. Соболев, В. Самарин // ТЕХНОmagazine. — 2008. — №1-2. — Режим доступа к журналу: <http://chtz-uraltrac.ru/news/topics/367.php>
9. Пушкарева Т.П. Трашури Иван Яковлевич [Электронный ресурс] / Т.П. Пушкарева. — Режим доступа к журналу: http://unilib.chel.su:81/el_izdan/kalend2006/trasch.htm
10. Пушкарева Т.П. Балжи Михаил Федорович [Электронный ресурс] / Т.П. Пушкарева. — Режим доступа к журналу: http://unilib.chel.su:6005/el_izdan/kalend2008/balzi.htm
11. Тракторы Сталинец-60 и Сталинец-65 [Электронный ресурс] / Режим доступа к журналу: <http://bronetehnika.narod.ru/stalinesc-60i65/stalinesc-60i65.html>
12. Круглов А. Промышленные тракторы. История [Электронный ресурс] / А. Круглов // Спецтехника. — 2009. — №5. Режим доступа до журналу: <http://www.spec-technika.ru/index.php?page=issue&pid=100819&sub=100011&item=100828>

УДК 930

Печенюк І. С.

ДАВНЬОРУСЬКА РУЧНА МЕТАЛЬНА ЗБРОЯ (ЛУК І СТІЛИ) ЯК ДЖЕРЕЛО ВИВЧЕННЯ ІСТОРІЇ НАУКИ І ТЕХНІКИ

У статті на основі аналізу одного з різновидів давньоруської ручної металеві зброї — лука й стріл, розкривається розвиток виробничої бази та застосування новітніх технологічних досягнень у ковальському і зброярському ремеслах. Давньо-руська «неконтактна» зброя ближнього бою за своїми тактико-технічними характеристиками поступалася рублячо-колючій і ударній зброї, але її використання у військових діях суттєво вплинуло на побудову бойових порядків війська.

В статті на основі аналізу одного з різновидностей давнеруського ручного метального озброєння — лука і стрел, розкривається розвиток виробничої бази і застосування новітніх технологічних досягнень у ковальському і зброярському ремеслах. Давнеруське «неконтактне» озброєння ближнього бою своїми тактико-технічними характеристиками поступало рубляще-колючому і ударному озброєнню, але її використання в військових діях суттєво вплинуло на побудову бойових порядків війська.