

УДК 623.437.42 + 631.372 Балжі

ВНЕСОК М.Ф. БАЛЖІ В КОНСТРУКЦІЮ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН

Лупаренко Г.В., канд. істор. наук
(Державний політехнічний музей при НТУУ "КПІ")

На основі доступних джерел розглядається біографія Михайла Федоровича Балжі, його конструкторська і наукова діяльність по створенню та вдосконаленню різних видів гусеничної техніки та озброєнь. Увага акцентується на опрацюванні тракторів та артилерійських тягачів.

В історії науки і техніки багато діячів внесок яких в розвиток того чи іншого напрямку величезний а інформації обмаль. Причини цього процесу заслуговують окремого дослідження, але висвітлення діяльності таких осіб, безперечно сприяє глибшому розумінню закономірностей розвитку техніки, і як наслідок покликане допомогти визначенню напрямку подальшого розвитку того чи іншого напрямку науки і техніки. Одним із визначних діячів в сфері тракторобудування чий доробок загалом не вивчений є Балжі Михайло Федорович.

Метою написання цієї роботи є висвітлення на основі доступних джерел внеску Балжі М.Ф. в розвиток техніки та уточнення окремих фактів та подій.

Джерел та літератури де можна знайти інформацію про всі напрямки діяльності Балжі надзвичайно мало. Більш інформативні матеріали по роботі Михайла Федоровича на оборонну промисловість. Його ім'я згадується перш за все як учасника розробки важких танків у Танкограді, зокрема в книзі "Оружия победы", проте подібні праці не відрізняються чіткістю та інформаційністю [1]. І це зрозуміло, що в одній праці висвітлити діяльність величезної кількості конструкторів та

інженерів які доклали сил до розробки зброї під час Великої Вітчизняної війни нереально, а тому в подібних працях лише загалом окреслюється напрямок роботи конструктора. В інших виданнях його просто згадують як одного з розробників танків [2, С.37].

До кінця ХХ ст., коли з'являються праці де висвітлюється історія окремих підприємств, шкіл, напрямків в науці чи техніці, в них інформації подається більше, але теж в загальному контексті основної ідеї книги. До кращих робіт цієї групи, де порівняно більше приділено уваги діяльності Михайла Федоровича, варто віднести книгу "Конструктор Н.Л. Духов и его школа"

[3]. В ній досить чітко та докладно висвітлюється внесок Балжі в розробку танків, зокрема розробку танка ІС-3. Значно більше інформації про доробок Михайла Федоровича на сьогодні можна знайти в періодичних, в тому числі електронних виданнях присвячених технічним аспектам використання техніки та історії окремих підприємств. До таких видань можна віднести журнал "Спецтехніка" де поряд з описом конструкції машин згадуються і їх розробники [4,5]. Зі всієї кількості літератури де висвітлюється діяльність Балжі варто виділити роботи присвячені історії



Челябінського тракторного заводу, Челябінського політехнічного інституту та особам які там працювали [6,7]. Зі всіх праць присвячених діяльності Балжі найповнішою є робота Пушкаревої Т. до 100 річчя від дня народження конструктора. Проте й ця робота потребує уточнення робіт здійснюваних Михайлом Федоровичем в техніці та його діяльності як науковця та педагога [8].

Народився М.Ф. Балжі 18 серпня 1908 року в селі Покровському Маріупольського повіту Катеринославської губернії. Навіть відносно народження конструктора існують неточності. Так часто зустрічається в якості місця його народження с. Бойове Юзівського повіту [9], подекуди згадується село в Маріупольському районі. Варто внести уточнення, що село Покровське (до 1865 р. Станція Покровська) у 1923 році отримало назву Бойове. Адміністративні реформи проведені в Російській Імперії а пізніше в УРСР змінювали і територіальне підпорядкування села з Маріупольського повіту Катеринославської губернії до Володарського району Донецької області сьогодні.

Михайло Федорович народився в багатодітній сім'ї, де крім нього було ще семеро дітей. Мати Катерина Іллівна, батько Федір Кіріакович грек за національністю був землевласником (300 дес.землі) [8]. В подальшому "соціальне походження" не раз шкодило Михайлу Федоровичу. Прізвище Балжі не є дивним і сьогодні для регіону де народився Михайло Федорович, адже це район компактного проживання греків.

У 1922 році помер батько і Михайло змушений був влаштуватись на роботу змазувальником на газогенераторний млин в селі Ново-Каракуба. В 1925 році Михайло вступає до Маріупольської профтехшколи за направленням від профспілки "Пищевкус". З вересня 1927 року він працює токарем на заводі "Комітету біржі праці" [8].

У 1928 році Балжі переїхав до Харкова і влаштувався на завод "Серп і молот", де працював інструктором по раціоналізації, потім техніком по обладнанню, пізніше начальником конструкторського бюро по пристосуванням для холодної обробки [8]. У 1930 році вступив на вечірнє відділення автотракторного факультету Харківського механіко-машинобудівного інституту. По завершенню будівництва Харківського тракторного заводу Михайло Балжі працював на цьому підприємстві старшим конструктором моторного цеху [8].

Після закінчення інституту в листопаді 1935 року Балжі направили до Челябінська на тракторний завод який був запущений 1 червня 1933 року і потребував технічних спеціалістів. Балжі на той момент зважаючи на здобуту вищу освіту та досвід роботи на підприємствах, в тому числі на конструкторських посадах був цілком сформованим спеціалістом. Молодий інженер-механік ввійшов до складу дослідно-конструкторської групи по створенню нового дизельного трактора на ЧТЗ [8].

Челябінський тракторний завод спроектований під поточне виробництво потужних гусеничних тракторів. ЧТЗ виготовляв трактори С-60 з лігроїновим двигуном потужністю 60 к.с. С-60 розроблений на основі трактора D 6 фірми "Caterpillar". Різниця між американським аналогом полягала в використанні метричної системи в конструкції машини і внесенні незначних змін з метою пристосування виробництва до вітчизняних технологічних умов. В основному конструкція трактора була застарілою, і тому трактор виготовлявся порівняно недовго до 31 березня 1937 року.

На середину 30-х рр. вже були широко відомі переваги дизельного двигуна над лігроїновим. Дизельний двигун має більш високий ККД, а його паливо дешевше у виробництві, використання такого двигуна на тракторах мало безумовні переваги, незважаючи

на перешкоди які постануть перед конструкторами та експлуатаційниками таких машин. В січні 1935 року у виступі на VII Всесоюзному з'їзді Рад Орджонікідзе заявив про необхідність в найкоротший термін перевести трактори ЧТЗ на дизельні двигуни [10].

Конструктори ЧТЗ та НАТІ (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 вже проходить випробування дослідний зразок нового трактора С-65 з цим двигуном. Дизельний двигун прагнули розробити з такими характеристиками, щоб не вносити зміни в конструкцію трактора С-60, тобто просто замінити лігроїновий двигун трактора на дизельний. Проте все ж таки доопрацювати трактор довелось – адже дизельний двигун надавав більшу кількість обертів - 850 проти 650 об/хв. в попередника та був важчим. 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 розмістили за двигуном. Доопрацьовану конструкцію трактора 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" [10]. Михайло Федорович Балжі вносить вдосконалення в трансмісію та керує розробкою кабіни трактора С-65 [8]. Цей трактор перший з Челябінських машин який обладнувався жорсткою кабіною (невелика серія), хоча переважна кількість серійних машин були без неї. Загалом заводом виготовлено 37182 трактора С-65 [4].

Для розширення сфер використання трактора Сталінець-65, вирішення

питання з паливом було розроблено проект з газогенераторною установкою. 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., зросла 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 [4].

На основі трактора С-60 НАТІ було розроблено армійський тягач по типу трактора СТЗ-5 (на основі СХТЗ-НАТІ) який отримав назву С-1. Але на роль армійського тягача тихохідний С-60 підходив слабо, так як мав напівжорсткий гусеничний рушій. Тому конструкторам довелось вносити кардинальні зміни в конструкцію не лише двигуна, який потребував збільшення потужності, коробки передач та трансмісії а й рушія. На момент завершення випробування артилерійського тягача С-1, на основі трактора С-60, у виробництво запроваджувався новий трактор С-65. Зважаючи на відмінності між базовими тракторами С-60 і С-65 тягач на основі трактора С-65 довелось розробляти практично з початку. Саме тому до 1940 року артилерійський тягач на основі трактора С-65, який отримав назву С-2, незважаючи на проходження випробувань залишався невдпрацьованим [11].

Восени 1938 року на ЧТЗ розпочали виготовляти дослідну партію С-2, але цьому передувало технологічне відпрацювання конструкції трактора технологами та конструкторами тракторного заводу. Безпосередньо керував цими роботами Балжі М.Ф. [4]. Основні роботи в цьому напрямку проводились вже на початку 1940 року. Конструктори ЧТЗ працювали над уніфікацією конструкції С-2 з трактором С-65, для того щоб не лише виготовляти тягач на основі вузлів і деталей трактора а і запрова-

дити його в серійне виробництво на одному конвеєрі з трактором [11]. Це було надзвичайно складно здійснити, але цю ідею все ж втілили на практиці. За пророблену складну роботу нарком наказом від 26 квітні 1940 року нагородив Балжі М.Ф. знаком "Передовий конструктор радянського машинобудування" [8].

Артилерійський тягач С-2 мав зміщений вперед двигун, розміщену над ним кабіну екіпажа. За кабіною паливні баки за нею – вантажна платформа. Двигун МТ-17 (транспортний варіант двигуна М-17) потужністю 105 к.с. за 1100 об/хв передавав крутний момент на чотири ступінчасту КПП від якої до заднього несучого моста з бортовими фрикціонами (від С-65). Між двигуном і КПП під платформою розміщена лебідка з тяговим зусиллям 10 т/с. Ходова частина на один борт складалась з 6-ти котків об'єднаних у 2 каретки по типу танка Т-26, лівинця, двох підтримуючих роликів, дрібноланцюгової гусениці гребеневого зачеплення. [11].

Впровадження трактора С-2 у виробництво проходило надзвичайно складно, машина була все ж не досконала. За спогадами Володимира Йосиповича Дурановського (провідний конструктор по С-2 від ЧТЗ) це була "горемашина", як у виробництві так і експлуатації [11]. Тягач виявився занадто важким та тихохідним, трансмісія працювала з перенавантаженням. Основні недоліки трактора С-2 не могли бути усунуті конструкторами так як лежали поза межа їх компетенції. Адже на основі сільськогосподарського трактора розробити артилерійський тягач який би відповідав вимогам військових кінця 30-х років було неможливо.

Проте все ж С-2 використовувався в РСЧА для транспортування важких артсистем, випускався серійно протягом 1940 - 1941 рр. і побудовано їх 1275 шт. [4]. С-2 експлуатувалися протягом всього періоду Великої Вітчизняної війни і після неї. Але найбільше зна-

чення тягача в тому, що в процесі його розробки інженери здобули неоціненний досвід, який було втілено у всіх наступних зразках гусеничної техніки, яка виходила з воріт ЧТЗ.

Новий етап історії Челябінського тракторного заводу і в життя основної маси його співробітників розпочався 20 червня 1940 року коли вийшов наказ наркома про організацію на ЧТЗ виробництва важкого танка КВ. Для впровадження у виробництво танків на ЧТЗ було створено спеціалізоване конструкторське бюро (СКБ) яке очолив Духов М.Л. а його заступником призначено Балжі М.Ф. Величезний обсяг робіт співробітників заводу було здійснено в напрямку налагодження серійного виробництва танків, адже машина не була пристосована до таких умов виробництва, отже довелося вдосконалити окремі вузли та механізми, "отехнологічнювати" машину [8].

З початком Великої Вітчизняної війни завод прискорює виробництво машин. В жовтні в Челябінськ евакуюється Кіровський завод з Ленінграду, тоді ж Балжі призначено головним інженером танка КВ-1. Михайло Федорович є неодмінним учасником робіт з вдосконалення конструкції танка. За створення та впровадження у виробництво танка КВ-1С Балжі нагородили орденом Червоної Зірки [8]. Михайло Федорович докладав зусиль до вдосконалення конструкції всіх танків які виготовлялись на Кіровському заводі в період війни як інженер, а з 1943 року як заступник головного конструктора, це танки КВ-85, ІС-1, ІС-2, та самохідні артилерійські установки на їх базі.

На сьогодні вже легендарною стала історія розробки танка ІС-3. В серпні 1944 року Балжі не використавши до кінця відпустку раптово повернувся на завод і доповів головному конструктору Кіровського заводу в Челябінську - Духову М.Л. ідею розробки нового танка з бронюванням перемінної товщини та

низьким силуетом башти. Ідея прийшла в голову Балжі коли він звернув увагу на звичайну мильницю [8, 3, с. 147].

Ідея Балжі на той момент мала практичне підґрунтя. Група наукових співробітників Військової академії механізації і моторизації під керівництвом інженер-полковника Зав'ялова вивчила характер пошкоджень танків від снарядів під час Курської битви. Найбільш вразливими місцями в які влучали ворожі снаряди була лобова частина корпусу та башта, а особливо лобова частина башти [12]. Таким чином варто було посилити бронювання саме цих місць.

Паралельно з конструкторами Кіровського заводу в Челябінську роботи з вдосконалення танка ІС-2 проводили в конструкторському бюро заводу №100 (директор Котін Ж.Я.). Креслення нового танка заводу № 100 вражали незвичайно загостреними кутами лобової частини корпусу. Всі ці рішення були втілені в спільному проєкті №703 Кіровського заводу, перший зразок якого вийшов з воріт підприємства в жовтні 1944 року. Після випробувань та доопрацювання конструкції перша дослідна партія танків ІС-3 (пр.№703) вийшла з воріт заводу в травні 1943 року. Всього виготовлено 2311 машин [12].

В подальшому конструктори СКБ проводили роботи по вдосконаленню танка ІС-3, який отримав назву ІС-3М (модернізований). Михайло Федорович брав участь і у налагодженні виробництва наступного танка ІС-4 в Челябінську. Після закінчення війни Михайло Федорович певний час продовжував працювати над розробкою нових важких танків.

18 лютого 1949 року Рада Міністрів СРСР прийняла постанову про створення нового важкого танка [8]. Нова машина мала втілювати кращі конструктивні рішення попередніх розробок та враховувати недоліки важких танків виявлені в процесі експлуатації. На той момент останній серійний важ-

кий танк ІС-4 мав вагу 60 т., що ускладнило його транспортування по залізниці та й далеко не всі мости могли витримати таку машину. Тому новий танк повинен був бути не більше 50 т. На той момент в країні сформувалось дві потужні організації які займались розробкою важких танків: Кіровський завод в Ленінграді де працює колектив конструкторів які повернулись з Челябінська на чолі з Ж.Я. Котіним, та колектив СКБ заводу в Челябінську де головним конструктором був Балжі М.Ф. Обидва колективи мали досвід розробки важких танків.

Розробка нового танка велась під керівництвом двох головних конструкторів Балжі та Котіна – останній займався загальним керівництвом. За основу проєкта було взято челябінську розробку. Між двома колективами розпочалися суперечки, які в кінці привели до того, що Михайло Федорович у 1952 році перейшов на викладацьку роботу до Челябінського політехнічного інституту [8]. Але в результаті було розроблено конструкцію останнього в світі серійного важкого танка Т-10.

За окремими відомостями напрацювання Балжі втілені і в плаваючому танка ПТ-76 головним конструктором якого був Котін Ж.М. [13], але ці дані потребують глибокого аналізу та перевірки.

В після воєнний період Балжі крім розробки танків, займається і розробкою артилерійських тягачів. По суті це було повернення до незавершеної в передвоєнний час роботи, вже на основі здобутого досвіду конструювання та впровадження у виробництво важких танків. Ще в 1940 році потреби прискореного виробництва артилерійських тягачів, а потім війна не дозволили втілити окремі рішення по конструкції тягача які були напрацьовані, зокрема торсіонна підвіска котків – реалізована у важких танках. Настав час ці розробки втілити.

Саме під керівництвом Балжі як головного конструктора було розроб-

лено тягач АТ-С (артилерійський тягач середній) [8]. Ця машина мала меншу масу порівняно з АТ-Т, 12 проти 20 т., але була потужною, надійною чим заслужила повагу експлуатаційників. АТ-С транспортував важкі артилерійські ситеми вагою 8-14 т. [14, с.3]. На тягачу встановили дизельний двигун В-54Т – транспортний варіант танкового двигуна потужністю 275 к.с. Запуск двигуна за допомогою електростартера або стисненим повітрям. П'ятиступінчата коробка переміни передач дозволяла розвивати максимальне тягове зусилля до 8,5 т.с. а максимальну швидкість до 35 км/год (без причепа). Оригінальною була торсіонно-балансирна підвіска в якій до кожного з чотирьох торсіонів одного борту розміщених впоперек осі машини кріпилась каретка з двома опорними котками. Перший та останній балансир на кожен борт мав ще й гідроамортизатор. Такий рушій мав кращі характеристики по опору кочення, адже менше прогиналась гусениця між опорними котками. Оригінальною на той час була й гальмівна система як для тягача – пневматична. АТ-С був надійною машиною, так гарантійний пробіг по трансмісії склав 5 год. Кабіна капотно-го типу вміщувала 7 чоловік, додатково в кузові на лавах могло розміститись до 10 чол.[14, с.3-16].

АТ-С довгий час використовувався у військах, постачався за кордон, брав участь у військових конфліктах. На базі машини навіть встановлювали ракетну систему залпового вогню БМ-24. Серійне виробництво тягача розпочалось на Челябінському тракторному заводі у 1952 році, а протягом 1954-1959 років він виготовляється на Курганському машинобудівному заводі [15]. АТ-С довгий час використовувався не лише військовими а і геологами, особливо в Сибіру та на Півночі СРСР для розвідки та освоєння родовищ нафти та газу. В подальшому глибока модернізація АТ-С привела до розробки

АТС-59 та АТС-59Г - машини яка й сьогодні надійно працює.

Ще під час Великої Вітчизняної війни кілька інженерів Кіровського заводу зважаючи на те, що війна все ж закінчиться, і потрібно буде знову освоювати мирну продукцію (трактори) проштовхували ідею розробки нового гусеничного трактора. 15 травня 1944 року В.О. Малишев видає наказ яким зобов'язує СКБ Кіровського заводу розробити гусеничний трактор потужністю 80-120 к.с. Особливо активно проштовхував цю ідею Павло Михайлович Данилюк, який і став головним конструктором по новому трактору. Після того як трактор С-80 був готовий і випробуваний заводчани мали запускати його в серію. Данилюк на той час підірвав своє здоров'я і відходить від роботи. Очолив групу по доведенні конструкції трактора та впровадження його у виробництво М.Ф. Балжі, який ще на посаді заступника головного конструктора заводу, а з 1943 року як головний конструктор тракторного КБ зробив немало для цього виробництва [6]. В одній з кращих робіт по історії Челябінського тракторного заводу Е.Соколова "Конструкторское бюро: судьбы людей и машин" Михайло Федорович Балжі згадується серед кращих конструкторів першого післявоєнного трактора, причому наголошується на його організаторських здібностях [6].

В 1947 році на посаду головного конструктора СКБ Кіровського заводу в Челябінську призначають М.Ф. Балжі, а М.Л. Духов переходить на посаду головного інженера заводу, а пізніше на інше підприємство. З цього моменту і в подальшому під керівництвом Михайла Федоровича розроблено та впроваджено у виробництво ряд нових тракторів.

Проте повернемося до трактора С-80. На ньому встановили дизельний двигун (КДМ-46) потужністю 80 к.с. – найпотужніший на той час в СРСР серед тракторів. Трактор комплектувався

кабіною закритого типу. Мав цілий ряд оригінальних вузлів, зокрема досить оригінальне не постійно замкнене зчеплення. Важелем тракторист вмикав і вимикав зчеплення за потреби. Ця система була не просто зручною, надійною, а й головною – безпечною, особливо під час пуску дизеля. КПП мала чотири швидкості вперед та назад, а 5-та швидкість лише вперед. Загалом заводом за 1948-1958 рр. було виготовлено 200296 тракторів С-80 [4].

С-80 розроблявся як трактор загального призначення і працював в різних сферах народного господарства, а використання його в сільському господарстві все ж виявило ряд недоліків конструкції, 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 величезна потреба в тракторах С-80 призвели до того, що сільськогосподарський трактор не було прийнято до серійного виробництва [6].

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 [5].

Робота будівельної машини має свою специфіку і тому на будмайданчики країни 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 – потрібно розробити новий трактор [5].

Ще кінці 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 чотирициліндрового двигуна КДМ-46 проте мав 6 циліндрів. Використання потужнішого двигуна викликало зміни в трансмісії, зросла маса трактора до 15 тон. Але завод був переважаний 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 [5]. З того часу до 1989 року в Брянську крім потужних колісних тягачів виготовляють і гусеничні трактори. Після розробки в Челябінську потужнішого двигуна Д-108 конструктори на його основі розробили 6-ти циліндровий двигун Д-180 який встановили на базовий трактор Брянського автомобільного заводу Т-180 [5].

Наступний трактор челябінців С-100 теж, заслуга Балжі. Перші зразки С-100 різнять із попередником С-80 лише встановлення потужнішого двигуна КДМ-100, всі інші вузли та механізми трактора на перших порах змін не зазнали. Двигун КДМ-100 має збільшену потужність у 100 к.с. при 1050 об/хв за рахунок введення циклової подачі пального, зміни паливного насоса, та клапанного механізму. Пізніше на основі трактора С-100 (в серію він пішов під назвою Т-100) розроблено величезну кількість модифікацій для великого спектру будівельних, меліоративних, транспортних, дорожніх робіт. Ці трак-

тори використовували в різних регіонах СРСР та постачали за кордон. Протягом 1963 – 1975 рр. на ЧТЗ виготовлено в кількості 278101 шт. найвідомішу модифікацію трактора Т-100М [5].

Трактор С-100 виготовляється на ЧТЗ серійно з 1956 року, коли Михайло Федорович на підприємстві вже не працює. У 1952 році (за іншими даними у 1953 р. [9]) Балжі повністю переходить на постійну роботу до Челябінського політехнічного інституту, де він працював за сумісництвом з 1949 року [8], на посаду завідувача кафедрою "Гусеничних та колісних машин" (колишня кафедра "Танки") [13]. За його керівництва була добре обладнана навчально-лабораторна та науково-дослідна база кафедри. Під керівництвом Михайла Федоровича на кафедрі створена наукова школа по інерційним безступінчатим передачам – відома як "Школа Балжі" [16].

Варто зазначити, що Михайло Федорович пройшов складний шлях в науці проторюючи його наступникам – своїм учням. Він перший хто захистив кандидатську дисертацію на Кіровському заводі в Челябінську ще в 1944 році на основі розробок втілених в танках. Після цього він проводить дослідну роботу по поліпшенню експлуатаційних якостей машин яка була основою для 13 дисертацій (під керівництвом Балжі) [13]. Першою захищеною докторською дисертацією кафедри була робота "Інерційний безступінчатий трансформатор крутного моменту" Балжі М.Ф. у 1962 році. Крім того Михайло

Федорович відомий науковцям по роботах: "Соединительная муфта с упругими динамическими связями", "Крутильные колебания в силовых установках транспортных и тяговых машин" – загалом понад 150 наукових робіт. Роботи не втратили своєї актуальності і сьогодні [17]. Практикам та експлуатаційникам він відомий роботами: "Результаты испытаний прорезиненных планок и упругих динамических связей для трактора Т-100", "Экономия металлов в машиностроении", кілька раз перевиданим керівництвом – "Разборка и сборка трактора "Сталинец-80".

На викладацькій роботі в ЧПІ Михайло Федорович не зупиняється на керівництві кафедрою і навіть протягом 1956-1961 та 1965-1970 рр. очолює автотракторний факультет з підготовки спеціалістів для тракторної промисловості в тому числі і ЧТЗ [8].

15 серпня 1970 року Михайло Федорович пішов з життя, поховано його в Челябінську на Успенському кладовищі. Машини розроблені конструктором до цих пір працюють в різних регіонах планети, його учні працюють на підприємствах, навчають наступні покоління інженерів. За десятиліття плідної конструкторської роботи він отримав ордени Вітчизняної війни 1 та 2-ступенів, Трудового Червоного Прапора, Червоної Зірки [13]. Але найвищою нагородою від нащадків для визначного конструктора, науковця буде пам'ять про натхненну працю та непересічний талант уродженця української землі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Оружие Победы / под ред. В.Н. Новикова. – М.:Изд-во "Машиностроение", 1987. – 511с.
2. Куманев Г. Говорят сталинские наркомы / Г.Куманев. – Смоленск: "Русич", 2005.
3. Конструктор Н.Л. Духов и его Школа. - Челябинск: ОАО "Юж.-Урал.кн.изд-во", 2004.-448 с.

4. Иоффе А. Вездесущая «сотка» [Электронный ресурс] / А. Иоффе // Спецтехника. – 2007. – №1. – Режим доступа к журналу: <http://chtz-uraltrac.ru/news/topics/233.php>

5. 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

6. Соболев Э.А. Конструкторское бюро: судьбы людей и машин [Электронный ресурс] / Э.А.Соболев // Режим доступа: <http://www.tankograd.ccn.org.ru/>

7. 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>

8. 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

9. Энциклопедия Челябинск. Балжи Михаил Федорович // Режим доступа: <http://www.book-chel.ru/ind.php?what=card&id=3279>

10. Тракторы "Сталинец-60" и Сталинец-65" [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.bronetehnika.narod.ru/stalinesc-60i65/stalinesc-60i65.html>

11. Прочко Е. Артиллерийские тягачи Красной Армии / Транспортный трактор "Сталинец-2" [Электронный ресурс] / Е. Прочко // Режим доступа: <http://mk-armour.narod.ru/2002/No3.htm>

12. Барятинский М., Коломиец М., Кошавцев А. Тяжелый танк ИС-3 [Электронный ресурс] / М. Барятинский, М. Коломиец, А.Кошавцев // Советские тяжелые послевоенные танки. Бронекolleкция. –

1996. –№3(6) . – Режим доступа до журналу: http://armor.kiev.ua/Tanks/WWII/is3/is3_1.php

13. Ерошкин А. С., Колпакова В.С., Смирнов С. С. Балжи Михаил Федорович [Электронный ресурс] / А. С.Ерошкин, В.С. Колпакова, С. С. Смирнов // Энциклопедия: Челябинск. – Режим доступа: <http://www.book-chel.ru/ind.php?what=card&id=3279>

14. Средний артиллерийский тягач АТ-С. Руководство. / Под нарблюд. С.Е. Дмитриева. – М.: Из-во Мин. обороны СССР. – 412 с.

15. Николаев А. Артиллерийские тягачи и многоцелевые транспортеры-тягачи [Электронный ресурс] / А.Николаев // Россия. – Специальные бронированные и инженерные машины. – Специальные гусеничные машины. – Режим доступа: http://www.militaryparitet.com/nomen/russia/spmachine/sgm/data/ic_nomenrussiaspmachinesgm/18/

16. Автотракторный факультет. Кафедра « Специальные и дорожно-строительные машины » [Электронный ресурс] / Название с экрана. – Режим доступа: http://virtsusu.hostel6.ru/data/ft_at/note_kaf_sidsm/

17. Шенкман Л.В. Определение механических потерь и разработка методов расчета храповых механизмов свободного хода блочного типа общего назначения: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.02 / Л.В. Шенкман. – Ковров, 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/213141.html> 179 с. РГБ ОД, 61:06-5/2898

Луваренко Г.В. Вклад М.Ф. Балжи в конструкцию гусеничных машин. На основе доступных источников, рассматривается биография Михаила Федоровича Балжи, его конструкторская и научная деятельность по созданию и усовершенствованию различных видов гусеничной техники и вооружения. Внимание акцентируется на разработке тракторов и артиллерийских тягачей.

Luparenko G.V. M.F.Balzhi's contribution to a design of tracklaying vehicles. In the article on the basis of accessible sources is examined the biography of Mikhail Balzhi, his designer and scientific activity on the creating and improving of different types of track technique and armament. Attention is accented on the elaborating of tractors and artillery tractors.