

дачі науково-технічних документів в Центральний державний науково-технічний архів України можна ознайомитися в статті [1].

Таким образом, в нашей публикации сфокусировано внимание историков науки и техники на процессе гарантированного сохранения научно-технического наследия для будущих поколений исследователей и в то же время – обеспечения доступности его использования для современников. Практическая реализация данного магистрального направления в истории науки и техники дает уникальную возможность сбережения бесценных данных не только для использования в историческом контексте, но и в воспитательном и познавательном аспектах. Необходимо, чтобы у последующих поколений была возможность брать пример с тех, кто стоял у истоков отечественной ракетно-космической отрасли и освоения космического пространства. И наша важнейшая задача – предоставить им эту возможность, приложить максимум усилий для сохранения нашей истории, которой мы вправе гордиться.

Библиографические ссылки

1. **Балишев, М. А.** Науковий доробок професора Льва Штейнвольфа (огляд нових надходжень ЦДНТА України) [Текст] / М. А. Балишев, А. О. Ларін // Архіви України. – К., 2013. – Вип. 3 (285). – С. 138–144.
2. **Горелова, С. А.** Достижения космической отрасли Украины в музеях харьковских предприятий [Текст] / С. А. Горелова // Вестн. нац. техн. ун-та «ХПИ». Сб. науч. тр. Темат. вып. «История науки и техники», 2009. – Вып. 29. – С. 26–36.
3. **Горелова, С. А.** История создания бортовой вычислительной машины и системы проверки «Электронный пуск» на НПО «Хартрон» [Текст] / С. А. Горелова // Там же. – Вып. 48. – С. 17–29.
4. Динамика полета и управление: 50 лет в ХПИ [Текст] / Д. В. Бреславский [и др.]. – Х.: НТУ «ХПИ», 2014. – 488 с.
5. Сергеев Владимир Григорьевич – главный конструктор систем управления [Текст] / под общ. ред. Н. И. Вахно. – Х.: ПАО «ХАРТРОН», 2014. – 448 с.

Надійшла до редколегії 04.01.2016

УДК 621.3(09)

І. О. Анненков

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ЗАПОЧАТКУВАННЯ СЕРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА СИЛОВИХ ЧАСТИН АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИМ ВОГНЕМ НА ХАРКІВСЬКОМУ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОМУ ЗАВОДІ (1935–1941)

Відтворено історичну картину започаткування серійного виробництва силових частин автоматизованих систем керування артилерійським вогнем на Харківському електромеханічному заводі як процесу запровадження інноваційних науково-технічних рішень в обмежених за часом умовах. Виявлено ступінь відповідності отриманих результатів первинно передбачуваним. На основі одержаних відомостей оцінено ефективність дій, спрямованих на організацію даного процесу.

Ключові слова: силові частини, електричні машини, електротехніка, електромеханіка, виробництво, артилерійські системи, наукове забезпечення, силова синхронна передача, автоматизовані системи керування.

© Анненков І. О., 2016

Воссоздана историческая картина учреждения серийного производства силовых частей автоматизированных систем управления артиллерийским огнем на Харьковском электромеханическом заводе как процесса ввода инновационных научно-технических решений в ограниченных по времени условиях. Определена степень соответствия полученных результатов первоначально ожидаемым. На основе приобретенных сведений оценена эффективность действий по организации этого процесса.

Ключевые слова: силовые части, электрические машины, электротехника, электромеханика, производство, артиллерийские системы, научное обеспечение, силовая синхронная передача, автоматизированные системы управления.

Reconstituted historical picture of the establishment of serial production of power units automated artillery fire control systems at the Kharkov Electromechanical Plant as an input process of innovative research and technical solutions in time-limited conditions. Was obtained the degree of correspondence of the results initially expected. On the basis of the acquired information, was evaluated the effectiveness of actions on the organization of this process.

Key words: power units, electrical machinery, electrical engineering, electrical engineering, production, artillery systems, scientific support, power synchronous transmission, automatical control systems.

Вступ. Харківський електромеханічний завод (ХЕМЗ) у середині 1930-х рр. було єдиним у Радянському Союзі підприємством, що одночасно випускало електричні машини надвеликої, великої, середньої, малої і надмалої потужностей та однією з п'яти таких промислових організацій у світі. Його організаційна концепція та виробничо-технологічна структура являли собою адаптовану до радянських умов господарювання, але потужнішу копію заводу «GeneralElectric-Company» («ГЕС») у Schenectady (м. Скенектаді, США). Щорічні обсяги продукції ХЕМЗу складали понад третину загального обсягу електричних машин і 12 % електроапаратів, виготовлених у СРСР, а чисельність працівників перевищувала 18 тис. чол. Безумовно, що у виробничій програмі такого гіганта, поряд із цивільною продукцією, були й вироби військового призначення, питома вага яких, зважаючи на ускладнення зовнішньополітичної обстановки, постійно зростала. Однак на сьогодні даний аспект роботи ХЕМЗ висвітлений недостатньо, що не дає змоги проаналізувати досвід цього підприємства стосовно створення оборонної продукції в умовах розгортання підготовки до великої війни. З огляду на те що військові вироби завжди містили найсучасніші науково-технологічні досягнення, аналіз та узагальнення вказаного досвіду обумовлений не лише суто історичною зацікавленістю, а й практичним інтересом щодо тих способів розробки та впровадження наукоємних видів продукції, які вже застосовували попередні покоління [1, с. 35–36; 2, арк. 23].

Історіографія. Сучасний історіографічний матеріал, як ми вже зазначали, не дає повної картини роботи ХЕМЗ у площині оборонної тематики впродовж досліджуваного періоду. Більше того, з наявної історіографії стосовно обсягів військових замовлень і їх характеру можна робити лише відповідні припущення. Так, у праці «Очерк истории Харьковского электромеханического завода» [3] взагалі не згадується про оборонну продукцію ХЕМЗ. Проте порівняльний аналіз наявних у монографії відомостей щодо частки заводу в загальних обсягах відповідної продукції, виготовленої у СРСР в цілому, та в обсягах, які постачали галузям народногосподарського комплексу країни, демонструє різницю майже у два рази. Тобто приблизно половина виробів із річної програми випуску ХЕМЗ до народногосподарського комплексу не потрапила, хоча й була виготовлена. Цей факт дозволяє припускати військове призначення відповідного обсягу продукції, що, до речі, підтверджують архівні документи. Однак у самій монографії [Там

же] безпосередньо не висвітлено виконання оборонних програм на ХЕМЗ, а також не вміщено опосередкованих даних, наприклад, щодо силової синхронної передачі (ССП) – одного з основних елементів систем автоматизованого керування обертальними вузлами конструкцій. Про створення ССП ідеться в монографії В. П. Карцева «Михаил Полиевктович Костенко» [4], присвяченій дослідженню творчого шляху автора даної розробки. Але це згадування лише у вигляді єдиного речення стосовно спостереження М. П. Костенком у Харкові за виготовленням його винаходу. Про головне призначення ССП тут інформації не надано й сам винахід названо синхронним силовим поворотом, хоча в документах такої назви немає [4, с. 93].

Таким чином, історіографічний аналіз демонструє відсутність у сучасній історичній науці відкритих широкому загалу праць, у яких в обраних хронологічних межах було б досліджено діяльність ХЕМЗ, що стосується військової галузі країни як у цілому, так і систем керування артилерійським вогнем зокрема. Утім, якщо виготовлення звичайного електротехнічного оснащення та його спеціальних видів, сконструйованих відомими фірмами для військово-морського флоту (ВМФ), практикували на цьому підприємстві ще до Першої світової війни, а розробку цього устаткування почали здійснювати з середини 1920-х рр., то створення силових частин указаних вище систем широкого призначення стало для заводу абсолютно новою справою і, що важливо, – терміною. Отже, розробка і впровадження у виробництво на ХЕМЗ ССП для різних видів автоматизованих систем керування артилерійським вогнем (АСКАВ) – недосліджений приклад термінового втілення інновацій.

Актуальність. Зважаючи на вищезгадану науково-технічну сутність процесу створення ССП на ХЕМЗ, вивчення теми даної наукової праці дозволяє ознайомитися з конкретним досвідом запровадження інноваційних рішень в обмежених за часом умовах, певні аспекти якого можуть бути екстрапольовані в сьогодення або в майбутнє. Водночас результати запропонованого дослідження заповнять інформаційні прогалини в історії України, історії вітчизняного науково-технічного розвитку та воєнної історії.

Мета проведення дослідження і завдання. Виходячи з актуальності обраної теми, метою проведення дослідження стала оцінка ефективності процесу започаткування виробництва на ХЕМЗ силової частини систем автоматизованого керування артилерійським вогнем. Для цього необхідно виконати такі завдання: відтворити історичну картину розвитку подій, пов'язаних із досліджуваним процесом; з'ясувати рівень організації процесу впровадження інноваційних рішень; виявити ступінь відповідності отриманого результату очікуваному.

Основна частина. Головним чинником, що обумовив активізацію розробки АСУАВ, став розвиток авіації. Застосування останньої під час Першої світової війни показало, що літаки, які рухаються у тривимірному просторі з великою швидкістю, – доволі складна мішень для протиповітряних засобів озброєння. Пряме влучання снарядів у життєво важливі для такої машини вузли маловірогідне, а застосування шрапнельних снарядів потребувало часу на розрахунок точки зустрічі, достатнього для наведення гармати до моменту залишення ціллю зони досяжності пострілу. Для скорочення цього часу із середини 1920-х рр. на озброєння Робітничо-селянської червоної армії (РСЧА) почали надходити спеціальні прилади керування артилерійським зенітним вогнем (ПКАЗВ) «Вишка», при цьому наведення гармат із 1929 р. здійснювали через індикаторну синхронну передачу (ІСП). Виготовляли даний комплекс керування на Ленінградському заводі «Електроприлад» № 212 [5, арк. 5].

Наявна на встановленому на певній відстані від зенітної батареї ПУАЗВ оптична візирна система за допомогою обертання рукояток приладу здійснювала безперервне спостереження за захопленою в приціл повітряною ціллю. Із роз-

ташованого поряд висотоміра на «Вишку» передавали дані стосовно дійсної висоти знаходження об'єкта, що летить. У ПУАЗВ було вбудовано пристрої, які до отриманої інформації щодо азимуту, куту місцевості та висоти цілі додавали поправки: на випередження, силу вітру, паралакс, балістику тощо, а також визначали час польоту снаряду до цілі. Тобто за допомогою «Вишки» встановлювали три параметри – азимут і кут піднесення, за яких повинен бути здійснений постріл, а також установку дистанційної трубки відповідно до вибуху снаряду в точці зустрічі. Ці параметри відображалися на трьох вихідних валиках приладу керування (директорі) як кути повороту, що відповідають азимуту та куту піднесення гармати, кількості поділок установника трубки. Кожен із валиків директора був механічно з'єднаний із ротором одного з трьох подавальних сельсинів, електричні сигнали з яких подавалися на чотири приймальні сельсини, установлені на чотирьох батарейних гарматах усередині відповідних приладів. У разі повороту роторів подавальних сельсинів ротори приймальних поверталися на такий же кут, а з'єднані з ними стрілки електричних пристроїв указували на шкалах значення потрібних кутів установки гармат за азимутом, піднесенням і поділкою трубки. Для того щоб привести гармату або установник трубки в положення, задане директором, необхідно було вручну обертати рукоятки вертикальної та горизонтальної наводки, а також рукоятку установника трубки до того моменту, коли з відповідною електричною стрілкою збігатиметься співвісний із нею механічний покажчик. Стрілки ж механічних покажчиків через зубчасті передачі з'єднувалися з приводами на тілі гармати. Іншими словами, стеження гармати за показаннями приймального приладу здійснювали вручну [6, арк. 34–35].

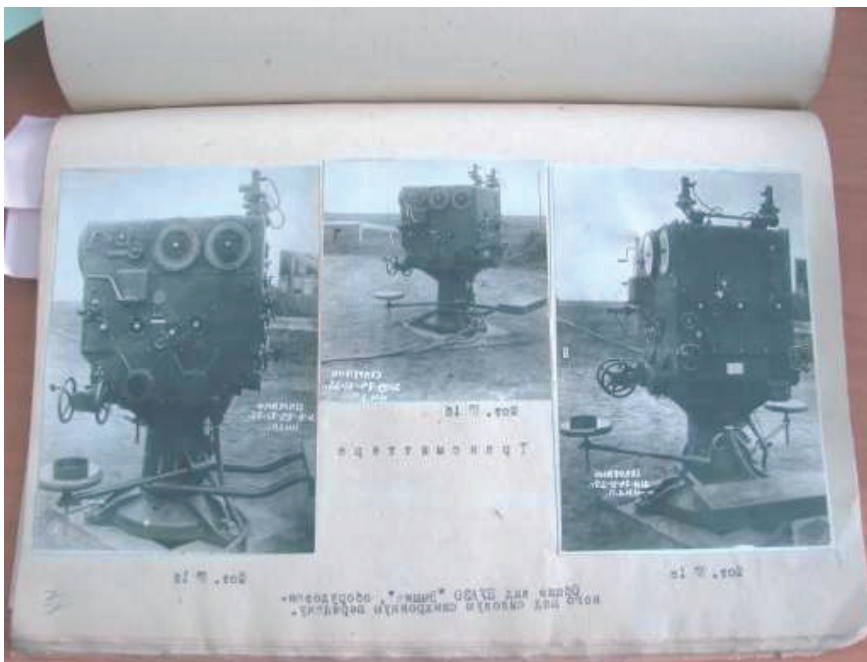


Рис. 1. Комплекс керування артилерійським зенітним вогнем «Вишка» [8, арк. 44]

Наприкінці 1920-х рр. такий спосіб керування вогнем зенітної батареї задовольняв потреби протиповітряних сил СРСР. Проте суттєвий прогрес у військово-авіабудуванні обумовив значне зростання швидкості та маневреності літаків, а отже, ускладнив їх враження. Вітчизняні війська протиповітряної оборони (ППО) вимушені були збільшувати щільність наземних засобів боротьби з літаками і підвищувати вогневу потужність зенітних гармат. Остання проблема частково була

вирішена прийняттям на озброєння 76,2-міліметрової зенітної гармати замість 37-міліметрової. Однак залишалося невирішеним питання збільшення скорострільності та керованості нових артилерійських систем. За наявної швидкості літаків, особливо на горизонтальному курсі поблизу «метрового» конусу гармати, що не прострілювався, необхідні були дуже високі темпи наведення (у першу чергу – за азимутом), які досягали 12 градусів на секунду, а за раптових змін курсу літака – ще більші. Така швидкість наведення робила процес суміщення «механічної стрілки» з «електричною», що оберталася досить швидко, доволі важким для людини, навіть без стрільби. У випадку стрільби ситуація погіршувалася у зв'язку з тим, що сили, які виникали в механізмах в разі відкату, гальмували обертання гармати і утруднювали обертання рукояток наведення. Таким чином, у бойовій обстановці обслуга не могла швидко працювати і точно наводити гармату відповідно до отриманої з ПУАЗВ інформації. До того ж у згаданій схемі наведення зенітних гармат до роботи із суміщення електричних стрілок із механічними залучали по 3 штатні одиниці особового складу в кожній обслузі. У випадку зростання кількості чотирigarматних зенітних батарей, для підвищення щільності наземних засобів ППО, даний чинник призводив до значного збільшення загальної чисельності особового складу з усіма відповідними наслідками, пов'язаними з його підготовкою та утриманням. Отже, уже на початок 1930-х рр. головним питанням модернізації узятих на озброєння артилерійських комплексів ППО стало підвищення ступеня автоматизації систем керування вогнем [7, арк. 5–6].

Успішному вирішенню цього питання заважало те, що потужності ІСП були обмежені закладеними в неї конструктивними принципами, заснованими на прямому механічному перетворенні постійного струму на трифазний. За надзвичайно несприятливих умов комутації, які виникали при цьому, не вдавалося отримувати великих потужностей перетворюваного струму, принаймні здатних забезпечити ефективну роботу приймальних електродвигунів, установлених на наявних 37-міліметрових гарматах. Крім того, швидкість передачі в ІСП обмежувало різке зменшення обертового моменту в разі збільшення швидкості двигуна, оскільки підведена напруга не регулювалася. Для усунення вказаних вад у 1931–1933 рр. на Ленінградському заводі «Електроприлад» № 212 було розроблено та виготовлено дослідний зразок за запропонованою професором М. П. Костенком схемою ССП. Її принципова відмінність від попередньої полягала в тому, що живлення приймального двигуна передбачалося не безпосередньо від подавального, а через проміжний підсилювач – компенсований колекторний генератор змінного струму (альтернатор), який мав привод від допоміжного електричного або механічного двигуна. За такої схеми подавальний двигун відіграв роль лише регулятора потужності, що подавалася на приймальний двигун. У цілому винахід М. П. Костенка був дуже схожий на систему Г. Вард-Леонарда, але, на відміну від останньої, дозволяв отримувати рівномірне регулювання швидкості двигуна, за нормального обертового моменту на його валу – від 0 до максимуму з точністю до часток обертання [5, арк. 6–7].

Випробування дослідного зразка АСУАВ для зенітного комплексу, оснащеного ССП за схемою М. П. Костенка, відбулося впродовж 04. 10.–27. 11. 1935 р. на науково-дослідному зенітному полігоні РСЧА під Євпаторією. Загальні результати випробувань засвідчили, що запропонована ССП у цілому задовольняє сучасні потреби військ ППО, достатньо надійна, універсальна і її можна застосовувати в різних артсистемах. Утім випробування дослідного зразка виявило низку суттєвих недоліків, що потребували значного наукового й технічного доопрацювання, та стали на заводі негайному впровадженню ССП у виробництво. Насамперед було виявлено, що ступінь синхронізації роботи подавального та приймального обладнання не відповідає розрахунковому, а для його підвищення необхідне проведення додаткових науково-дослідних і дослідно-конструкторських



Рис. 2. Система керування артилерійським вогнем зенітної батареї (великий план)» [5, арк. 8]

робіт (НДДКР). Установлене на дослідному зразку електромеханічне обладнання, підібране як найбільш конструктивно сполучене, виявилось малопотужним, що, зважаючи на універсальність ССП, обумовило розробку нових спеціальних електричних машин або спеціальну адаптацію вже існуючих. Крім того, сухопутні та морські умови експлуатації ССП досить відмінні і потребували окремих спеціалізованих варіантів виконання її складників. Отже, дані фактори також потребували проведення додаткових профільних НДДКР і проектно-технологічних робіт [8, арк. 1].

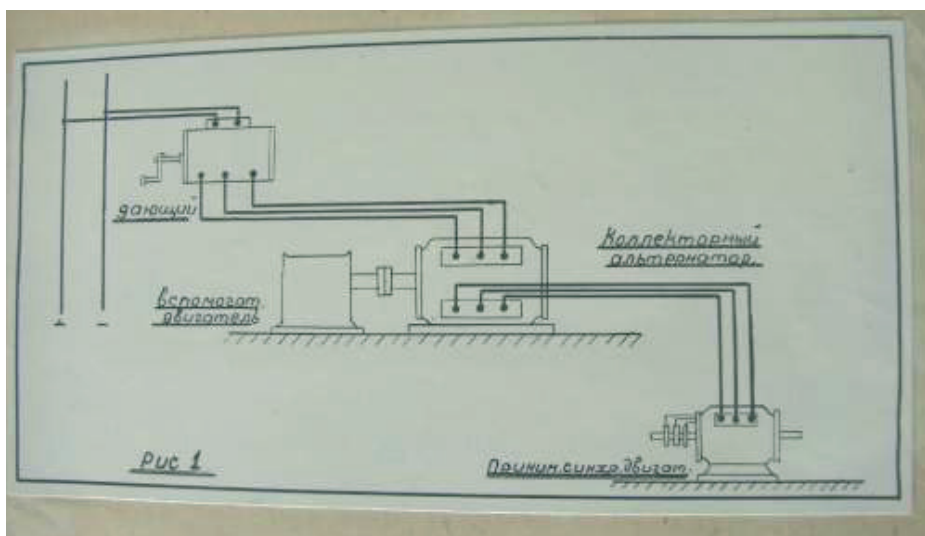


Рис. 3. Схема системи силової синхронної передачі (за М. П. Костенком) [8, арк. 58]

Таким чином, здійснені випробування ССП поставили перед урядом масштабну проблему з організації робіт стосовно вдосконалення її конструктивної схеми з одночасним проектуванням вузлів й агрегатів комплексу, адаптованих до сухопутних і морських умов експлуатації на артилерійських системах різних калібрів і різноманітного призначення. Завдання ускладнювалося тим, що загострення міжнародної обстановки не залишало часу ані на проведення відповідних НДДКР, ані на впровадження їх результатів у виробництво. Виходячи з означених обсягів, рівня складності та терміновості передбачуваних робіт, пов'язаних із масовим забезпеченням ССП збройних сил Радянського Союзу як основою систем автоматизованого керування артвогнем, уряд уже з кінця 1935 р. та упродовж 1936–1937 рр. ухвалює рішення, у результаті яких було фактично створено міжгалузевий науково-технічний колектив, відповідальний за виконання цієї програми. Так, загальне наукове супроводження проекту й вирішення спільних наукових проблем фундаментального характеру було покладено на Всесоюзний електротехнічний інститут (ВЕІ) у Москві [9, арк. 1–3].

Не в останню чергу, такий крок був пов'язаний із тим, що ВЕІ, як і завод № 212, розпочав розробку ССП у 1931 р. На 1934 р. інститут уже розробив відповідний проект, що отримав назву «силова синхронна передача ВЕІ-Япольського», оскільки за основу тут було прийнято окремі елементи схеми Н. С. Япольського (який, до речі, у 1921 р. разом із М. П. Костенком винайшов колекторний альтернатор багатофазного струму зі змінною кількістю періодів за постійної кількості обертань). Проте, не маючи достатньо потужної виробничої бази, ВЕІ був вимушений віддати замовлення на виготовлення окремих вузлів своєї дослідної ССП суміжним промисловим організаціям, які поставилися до виконання даного завдання за «залишковим» принципом. У зв'язку з цим створення дослідного зразка ССП «ВЕІ-Япольського» затягнулося і після випробувань передачі М. П. Костенка втратило свою актуальність. Однак, оскільки питання належної синхронності роботи вузлів ССП не було вирішене, у ВЕІ відразу ж сконцентрувалися над цим напрямом досліджень, обравши як орієнтир наукові результати, втілені в силовій спостережувальній системі (ССС) фірми «Sperry» (США) [10, арк. 3, 80–81; 11, арк. 3–4].

Отже, вирішення загальної науково-технічної проблематики силової частини АСУАВ було покладено на ВЕІ. Адаптацію ж отриманих у ВЕІ результатів для наземних артсистем здійснювали науково-технічні підрозділи заводу № 212, а для надводних – заводу № 190. Базовим підприємством із проектування та виробництва силової частини АСУАВ було призначено ХЕМЗ. Для координації наукового супроводу, наданого вищезгаданими установами, організації необхідних НДДКР і загального наукового керівництва проектом на ХЕМЗ як шеф-електрика із 1935 р. було відряджено автора розробки – М. П. Костенка. Таким чином, структура наукового забезпечення програми щодо створення та впровадження в серійне виробництво силових частин АСУАВ для всіх видів артилерійського озброєння РСЧА була комплексною і охоплювала всі види відповідних робіт – від фундаментальних до впроваджувальних. Використання потужної дослідно-експериментальної бази ХЕМЗ (а за необхідності – й промислово-виробничої) під час здійснення НДДКР дозволяло проводити їх у стислі терміни. Залучення до розробки прототипів на всіх етапах цього процесу інженерно-технічного персоналу майбутнього виробника продукції надавало можливість паралельно розпочати технологічну підготовку виробництва, принаймні в її організаційній частині [12, арк. 2].

Усі наведені вище чинники дозволяють вважати створену структуру наукового забезпечення теоретично оптимальною для найскорішої розробки та впровадження у виробництво силових частин АСУАВ. Проте на практиці швидко здійснити це не вдалося. Перші зразки серійної моделі силової частини АСУАВ наземної чотиригарматної 76-міліметрової зенітної батареї надійшли на завод-

виготовлювач № 8 під Москвою лише наприкінці листопада 1938 р. Їх монтаж виявив численні відхилення конструктивних розмірів виробів від необхідних замовнику і навіть від наведених у кресленнях самого ХЕМЗ. Даний факт свідчив про відсутність відповідної технологічної готовності цього заводу до початку серійного випуску вказаних вузлів. На доопрацювання технологічного процесу та організаційно-технічні заходи, пов'язані з його налагодженням у масштабі головного та суміжних підприємств, було витрачено ще близько півроку. Отже, розпочати сталі поставки потрібних силових частин АСУАВ на завод-виробник відповідно до темпу роботи цього підприємства ХЕМЗ зміг тільки з літа 1939 р. Саме тоді й було припинено повноваження М. П. Костенка як шеф-електрика ХЕМЗ [4, с. 94; 13, арк. 3, 25].

Після запуску в серію силових частин АСУАВ 76-міліметрових зенітних батарей у грудні 1939 р. ХЕМЗ уклав із заводом № 212 договір на розробку дослідного зразка серійної силових частин АСУАВ двогарматної 100-міліметрової корабельної зенітної башти лінкорів. Однак це не означає, що до того моменту НДДКР у напрямі морських артсистем на ХЕМЗ не проводили. Разом із проектно-технологічними підрозділами заводу № 190 на Харківському електромеханічному заводі силові частини АСУАВ корабельної артилерії почали розробляти з четвертого кварталу 1936 р. тією ж проектно-конструкторською групою з 8 фахівців, які займалися й сухопутним варіантом зенітної 76-міліметрової артсистеми. Проте стосовно виготовлення надводних артсистем у 1936 р. виникли певні проблеми, що значно утруднили подальшу розробку їх АСУ та будь-яких корабельних електромашин у цілому. Справа в тому, що в середині 1930-х рр. у радянському ВМФ відбулося переведення електроприводу баштових установок з постійного струму на змінний із одночасним підвищенням бортової напруги зі 110 В до 220 В. При цьому означене переведення здійснювали на нових закладених кораблях, частині кораблів, що перебували на озброєнні довгий час і модернізувалися повністю (із озброєнням), та на тих, де модернізували лише електрооснащення. Причини такого переведення були об'єктивними і обумовлені значним зростанням потужностей баштових механізмів, проте широкий діапазон типів і видів артсистем, що, в результаті застосування обраної методики проведення вказаної модернізації залишалися на озброєнні, передбачав і відповідний діапазон силових частин АСУАВ. Але досвіду створення таких корабельних електромашин, електромереж й апаратури в СРСР не було, що значно подовжувало терміни проектних робіт. До того ж остаточне проектування силових частин корабельних АСУАВ за відсутності принаймні пілотних проектів електросилових мереж і корабельних установок у цілому було неможливе. Тому, починаючи з 1938 р. такі вироби проектували й виготовляли поштучно для тих кораблів, де переведення на змінний струм мережі живлення башт у найближчому майбутньому не було передбачено [14, арк. 15; 15, арк. 25; 16, арк. 1].

Однак указана необхідність зміни в організації енергопостачання на кораблях була чи не єдиною об'єктивною причиною подовження термінів розробки і впровадження у серійне виробництво силових частин АСУАВ. Утім і вона могла мати менш стримуючі рішення проблеми наслідки, якби не розпорошеність зусиль із запровадження єдиних технічних умов виготовлення артсистем. Так, відповідальними за останні одночасно були народні комісаріати (наркомати): ВМФ, оборони (НКО), суднобудівної промисловості (НКСП), боєприпасів (НКБ), електростанцій і електропромисловості (НКЕiE). Кожен із цих наркоматів захищав інтереси підпорядкованих йому установ і організацій, результатом чого ставало довготривале листування між сторонами з кожного, навіть дріб'язкового, питання. Поки йшло листування, підприємства продовжували випускати продукцію за власними технічними умовами та нормами, нав'язуючи їх таким чином своїм суміжникам і кінцевим споживачам за рахунок обсягу уже виготовленої продукції. Іноді

це виходило, іноді – ні. В останньому випадку, доводилося впроваджувати нові необхідні НДДКР, що збільшувало строк завершення переходу на трифазне електроживлення корабельних систем. Означені міжвідомчі проблеми виникали й у питанні єдиних технічних норм і вимог стосовно сухопутних АСУАВ. Але тут кількість відомств учасників дискусій була меншою, отже, і проблему вирішили швидше, хоча АСУАВ для танків, розробку якої розпочали в 1937 р., так і не отримала належного розвитку [16, арк. 7].

Міжвідомчі неузгодженості заважали уніфікації та оптимізації технічних систем, у межах яких необхідно було експлуатувати силові частини АСУАВ. Вони стали основним стримувальним фактором безпосереднього створення останніх. Так, незважаючи на те, що для наукового забезпечення проекту було сформовано дуже оптимальну структуру науково-технічних підрозділів, її ефективного використання домогтися не вдалося саме тому, що проект як захід не набув формалізованого вигляду. Тобто розробку силових частин АСУАВ здійснювали не на основі цілісної програми із закріпленням конкретної відповідальності за їх комплексну організацію, концентрованим виділенням необхідних ресурсів і встановленням певного режиму внутрішньоструктурної взаємодії. Усі НДДКР здійснювали відповідно до спонтанних директив із конкретних питань, які отримувало кожне з відомств, задіяних у розробці силових частин АСУАВ, або загальних директив, наданих у той же порядок. При цьому фінансували розробників не з єдиного джерела, а чотири наркомати-замовники: НК ВМФ, НКО, НКБ, НКСП. Отже, по-перше, спонтанні урядові директиви дезорганізовували процес міжгалузевого провадження НДДКР, оскільки руйнували відповідні заздалегідь узгоджені плани міжвідомчих робіт. По-друге, постійні суперечки між замовниками стосовно послідовності й обсягу фінансування НДДКР у межах загального проекту, періодично зривали чергові терміни завершення певних етапів робіт. По-третє, не маючи єдиного органу керування проектом, уряд формував дуже упереджене ставлення до перебігу виконання завдань. Вектор упередженості змінював напрям і величину на користь тих керівників, задіяних у проекті наркоматів, ступінь «благовоління» до яких із боку найвищого керівництва СРСР був більшим. Тому директиви уряду щодо подальших шляхів виконання поставленого завдання дуже часто не могли бути виконані априорі через їх невідповідність реальному стану справ. Оскарження даних директив тривало місяцями, хоча, як правило, такі директиви просто не виконували, а звіти про їх виконання фабрикували.

Невиконання директив – тих, що стосувалися силових частин АСУАВ і загалом електромашинобудування, інколи було приводом для звинувачень у шкідництві, саботажі та шпигунстві відповідальних управлінських і науково-технічних працівників галузі під час з'ясування найвищим партійно-державним керівництвом причин негативних результатів чергових етапів певних галузевих програм союзного масштабу. Хоча очевидно, що ці прорахунки були спричинені, у першу чергу, політикою найвищого партійно-урядового керівництва держави. Але репресії щодо деяких керівників підприємств, науково-технічних колективів та окремих науковців, попри всюзаподіяну шкоду союзному електромашинобудуванню в цілому, не стали основним чинником підризу кадрового складника проекту створення силових частин АСУАВ. Загальна кількість науково-технічного персоналу, працюючого над створенням дослідних зразків, упродовж усього періоду коливалася в межах 25–30 чол., чого, зважаючи на ступінь готовності базового прототипу й авторський нагляд, було більше ніж достатньо для повного завершення необхідних НДДКР до початку війни з Німеччиною. Однак усі ці робітники працювали в різних установах, причому робота над створенням силових частин АСУАВ не була в них пріоритетною. Одночасно з нею вони виконували НДДКР не дуже пов'язані з цією тематикою, іноді – зовсім непов'язані, проте цілком в межах загальної компетенції відповідного науково-технічного закладу.

Пріоритетність же тих чи інших проектів у поточній роботі визначав зміст чергової керуючої урядової директиви відомства, якому дані установи підпорядковувалися. Іншими словами, кадровий складник досліджуваної програми був первинно розпорошений як між установами, так і між іншими науково-технічними програмами. Це, разом із попередньо розглянутими помилками, стало суттєвим гальмівним фактором процесу розробки силових частин АСУАВ.

Своєчасному впровадженню в серійне виробництво на ХЕМЗ силових частин АСУАВ, крім усіх перелічених причин, завадило й досить раптове залучення заводу до освоєння іншої, невластивої його профілю, військової продукції. Так, згідно з урядовими директивами, на підприємстві з серпня 1938 р. терміново було запроваджено виготовлення корпусів 76-міліметрових снарядів і 120-міліметрових мінометних мін, а також виробництво глибинних бомб різної потужності. На виконання цих директив терміново було переоснащено цех М-5, який до того керівництво заводу надало для серійного випуску силових частин АСУАВ і відповідну підготовку вже було розпочато. Технологічні служби ХЕМЗ терміново переключилися на організацію нового виробництва, відклавши питання, пов'язані із запуском у серію силових частин АСУАВ як не першочергові. Однак швидко налагодити випуск боєприпасів не вдавалося, оскільки завод не мав досвіду застосування даних технологій. Власне через це до організації серійного виготовлення силових частин АСУАВ на ХЕМЗ повернулися лише на початку 1939 р. Отже, ця проблема також вплинула на те, що випробування перших дослідних зразків серійних силових частин для сухопутних АСУАВ відбулося не у вересні 1937 р., як було заплановано, а влітку 1939 р.; для морських АСУАВ – не у вересні 1938 р., а влітку 1940 р., тобто із запізненням на два роки [15, арк. 25; 17, арк. 121; 18, арк. 145; 19, арк. 66, 81].

Таким чином, наміри організувати до 1938 р. серійний випуск силових частин АСУАВ для всіх видів наявних і запроєктованих сухопутних і надводних артилерійських систем, а також до 1941 р. для танкових не було реалізовано. До початку війни з Німеччиною в 1941 р. на ХЕМЗ у серійне виробництво запустили лише силові частини АСУАВ: для сухопутних чотиригарматних зенітних 76-міліметрових батарей; корабельних двогарматних зенітних 100-міліметрових башт; берегових і корабельних артсистем одностовпних артсистемам головних калібрів крейсерів проекту 26 (типу «Кіров») [20, арк. 4].

Утіленню первинних планів стосовно оснащення АСУАВ радянських збройних сил новітнім електромеханічним устаткуванням завадив низький рівень організації процесу розробки та впровадження даної інновації до виробництва. Зокрема:

а) урядове завдання на створення серійних силових частин АСУАВ ухвалювали одночасно із запровадженням змін технічних експлуатаційних параметрів військової електротехніки, але без попереднього формування нормативних вимог до досліджуваної інновації в межах цих змін, унаслідок чого реальну дату початку НДДКР із низкинеобхідної номенклатури вузлів й агрегатів об'єктивно було зміщено на величину терміну підготовки таких вимог;

б) відповідна програма мала міжвідомчий характер, але не набула формалізованого статусу, а отже, єдиного керівного органу, що в умовах централізованого адміністративного керування науково-технічним розвитком призвело до браку потрібних ресурсів і відсутності дієвого контролю за її виконанням;

в) структура наукового забезпечення проекту, хоча й була вдалою за принципом побудови, але не отримала чітко визначеного алгоритму поточної взаємодії між її окремими ланками, що обумовило необхідність здійснення ними численних узгоджень як під час складання власних тематик НДДКР, так і в ході затвердження результатів останніх, одержаних іншими учасниками програми;

г) науково-технічний потенціал підприємства, яке повинно було впроваджувати досліджувані техніко-технологічні новації, цілковито відповідав поставле-

ній задачі, але порядок його використання визначався хаотичним нагромадженням різноманітних (часто непрофільних) завдань ситуативної пріоритетності, що не дозволяло заводу своєчасно сконцентрувати ресурси на здійсненні необхідних заходів.

Наслідком наявності вказаних вад стало настільки значне подовження термінів НДДКР і впроваджувальних робіт, спрямованих на налагодження на ХЕМЗ серійного виробництва силових частин АСУАВ, що дану програму не було виконано до початку Другої світової війни й вона мала всі шанси не бути виконаною до початку війни з Німеччиною. Дещо покращити ситуацію вдалося шляхом широкого залучення відповідних готових іноземних розробок і запозичених іноземних техніко-технологічних рішень, а також завдяки самовідданій праці інженерно-технічного і робітничого персоналу ХЕМЗ, рік понаднормової роботи яких дозволив встигнути до початку війни між СРСР і Німеччиною налагодити повномасштабне серійне виробництво принаймні силових частин АСУАВ для сучасних зенітних артистем. Проте поспішна адаптація закордонних розробок до вітчизняних конструкцій і технологій, а також значні обсяги понаднормової праці, призвели до зниження показників якості та надійності виробів, підвищувати які науковцям та робітникам ХЕМЗ довелося вже під час війни, перебуваючи в евакуації.

Бібліографічні посилання

1. ХЭМЗ им. Сталина в борьбе за новые высоты советской электротехники [Текст]: материалы техпромфинплана 1935 года / [под общ. ред. И. И. Лисина и И. Я. Зак]. – Х. : Укр.робітник, 1935. – 543 с.
2. Держарх. Харків.обл. – Ф. Р-4217, оп. 4, спр. 40, 56 арк. [Текст]. – Далі: ДАХО.
3. Очерк истории Харьковского электромеханического завода [Текст]/ [В. В. Суздальцев [и др.]]; под ред. А. А. Вознесенского. – Х. : Прапор, 1965. – Ч. 2 (1918–1964). – 260 с.
4. **Карцев, В. П.** Михаил Полиевктович Костенко [Текст]/ В. П. Карцев. – М. : Наука, 1981. – 262 с.
5. ДАХО. – Ф. Р-4217, оп. 2, спр. 29, 93 арк. [Текст].
6. **Анненков, І. О.** Причини залучення українських електромашинобудівних підприємств у 1930-і роки до вдосконалення вітчизняних зенітних артилерійських систем [Текст] / І. О. Анненков // Людина і техніка у визначних битвах світових воєн (до 70-річчя завершення Другої світової війни): зб. тез доп. Міжнар.наук. конф. 21–23 жовт. 2015 р. – Л., 2015. – С. 34–36.
7. ДАХО. – Ф. Р-4217, оп. 2, спр. 35, 76 арк. [Текст].
8. Там само – Спр. 33, 94 арк. [Текст].
9. Там само. – Спр. 36, 61 арк. [Текст].
10. Там само. – Спр. 40, 81 арк. [Текст].
11. Там само – Спр. 37, 38 арк. [Текст].
12. Там само – Спр. 28, 57 арк. [Текст].
13. Там само. – Спр. 213, 25 арк. [Текст].
14. Там само. – Спр. 211, 95 арк. [Текст].
15. Там само. – Спр. 1, 46 арк. [Текст].
16. Там само. – Спр. 4, 57 арк. [Текст].
17. Там само. – Оп. 4, спр. 28, 271 арк. [Текст].
18. Там само. – Спр. 37, 212 арк. [Текст].
19. Там само. – Спр. 1, 105 арк. [Текст].
20. Там само. – Спр. 177, 13 арк. [Текст].

Надійшла до редколегії 15.11. 2015