

# БЕЛОРУССКАЯ КУЗНИЦА РАКЕТОСТРОЕНИЯ DESIGNING BELARUSIAN ROCKET SYSTEMS

Сергей РУЧАНОВ, «Ваяр»

Фото автора и Владимира БЛИНОВА

Sergei RUCHANOV, Vayar

Photos by author and Vladimir BLINOV

Сегодня название относительно молодого отечественного предприятия РПУП «Завод точной электромеханики» (ЗТЭМ) у белорусов ассоциируется с двумя, пожалуй, самыми высокотехнологичными отраслями белорусской экономики — ракетостроительной и космической. И это неслучайно. Создание первой отечественной реактивной системы залпового огня «Полонез», появившейся благодаря распоряжению Президента Республики Беларусь, стало толчком к рождению на базе этого завода научного, экспериментального и производственного комплекса, положившего начало развитию самостоятельной ракетостроительной отрасли в Беларуси, позволяющей сегодня заниматься разработкой и производством современных отечественных ракетных систем. Важнейшее направление деятельности предприятия — модернизация, продление сроков ресурса, утилизация ракет и реактивных снарядов.

Nowadays, the name of a relatively young indigenous enterprise — Precision Electromechanics Plant — is associated mostly with two the most high-tech Belarusian branches of Belarusian economy: missile and space industries. And it is not coincidence. Following the Presidential Decree, designing of the Polonez multiple launch rocket system, the first indigenous system of such type, initiated the establishment of scientific, experimental and production facilities at the plant. As a result, a new separate rocket industry emerged in Belarus, which allows the plant to design and produce up-to-date indigenous systems. Also, the plant upgrades and extends technical validity period of missiles and reactive projectiles.

## В начале пути



Директор завода  
Анатолий Ванькович  
Director of the plant  
Anatoly Vankovich

Последнее, пожалуй, явилось самым сложным на этом непростом пути. Очень трудно было найти

## At the beginning of the path

"I have been heading the enterprise since November 2012," said Director of Precise Electromechanics Plant Anatoly Vankovich. "During this time, we have established experimental and R&D base; started production; shaped a high-performance team. The last point perhaps was the most difficult on such a difficult path. It was extremely hard to find experienced designers and technologists. Nevertheless, in the course of time the team of like-minded professionals was formed. These experts are

опытных конструкторов и технологов. Тем не менее со временем на заводе сложился коллектив единомышленников, готовых дено и ночью трудиться над выполнением сложнейших государственных задач. Работали с полной самоотдачей, забывая о выходных и отпусках.

Сейчас, когда штат завода укомплектован высококвалифицированными инженерными и рабочими кадрами, нам по силам разработать и внедрить в производство современные ракетные комплексы. А тогда, когда я пришел на предприятие, как специалисты, так и рядовые работники были, что называется, в дефиците. Кадровый вопрос стоял очень остро. Сегодня же в сборочном цехе завода 70 % работающих имеют высшее образование, в том числе и те, кто трудится на рядовых должностях.

По словам Анатолия Ваньковича, учитывая специфику предприятия, решено было привлечь к опытно-конструкторским работам военнослужащих, имеющих опыт эксплуатации комплексов ракетного вооружения в войсках, и квалифицированный гражданский персонал. Да, опыта разработки и проектирования ракетных систем им еще предстояло набраться, но это были люди, на которых можно было во всем положиться. Как отметил директор, на предприятии сложился удачный симбиоз военных и гражданских специалистов.

Не следует забывать, что разработка и модернизация ракетного вооружения требуют от людей не только передового мышления, широкого технического кругозора, высокой инженерной квалификации, но и гражданского мужества. Ведь в процессе работы приходится иметь дело и с различными агрессивными средами — ракетным топливом, и с взрывоопасными компонентами — различными типами боевых частей средств поражения. На таких ответственных участках военные инженеры пришли как нельзя кстати. Впрочем, не следует умалять заслуги и многих гражданских работников.

Сегодня руководят предприятием те, кто формировал новую отраслевую школу ракетостроения, создавал ядро конструкторского коллектива, кто стоял у истоков разработки и постановки на производство абсолютно новой боевой системы — самой мощной в белорусской армии реактивной системы залпового огня «Полонез».

На первых порах коллектив завода насчитывал всего дюжину специалистов. Во многом благодаря им — первопроходцам — РПУП «Завод точной электромеханики» стал предприятием, которое по праву входит в число флагманов отечественной оборонной промышленности.

Отдельным и не менее сложным вопросом было создание высокотехнологичной производственной базы: строительство цехов, закупка станочного и лабораторного оборудования, налаживание устойчивых связей со смежниками. Не будем забывать, что задачи по выпуску новых образцов вооружения предстояло выполнить в максимально короткие сроки. И при этом, образно говоря, не разорить государство. Бюджетные средства, выделяемые на новую отрасль, были достаточно ограниченными. Тем не менее и это сложное уравнение коллективу ЗТЭМ удалось успешно решить.

## Широкий спектр продукции военного назначения

Одним из основных направлений деятельности РПУП «Завод точной электромеханики» является модернизация ракет, имеющихся в арсенале белорусских Вооруженных Сил. Таким образом увеличиваются сроки технической годности вооружения, повышаются его боевые возможности. В частности, увеличена по отношению к штатному снаряду максимальная дальность стрельбы и повышена эффективность действия у цели.

— Начинали мы с неуправляемых авиационных ракет С-8, — продолжил рассказ директор. — Потом, когда первый блин не оказался комом и у людей появилась твердая уверенность в своих силах, мы взялись за зенитные управляемые ракеты (ЗУР). Последовательно освоили всю линейку реактивных снарядов (РС) для РСЗО.



Начальник многофункционального универсального цеха Владимир Стетс  
Workshop manager Vladimir Stets

ready to work hard day and night to accomplish the most complex government tasks. They were working with full commitment, forgetting about weekends and holidays.

Nowadays, when the plant is fully staffed, we are ready to develop and produce advanced rocket systems. At that time when I came to the enterprise, it lacked both experts and workers. An employment issue was the most urgent one. Today, about 70% of personnel of the assembling workshop have higher education, including junior employees."

According to Vankovich, considering the specific nature of the company, they decided to involve in R&D works the military which have experience in operating missile systems, as well as qualified civil personnel. Yes, they were to get experience in designing rocket systems, but at the same time they were the people you can rely." As Director mentioned, military and civil specialists successfully cooperate with each other.

It should be remembered that development and upgrade of missiles requires not only advanced thinking, comprehensive technical competence, high engineering qualification, but also civic courage. In the course of works they have to deal with aggressive substances, jet fuel, and explosives — various combat parts. That is why military engineers could not have come at a better time. However, the importance of many civilian employees should not be diminished.

Nowadays the plant is managed by those who were establishing rocket industry, who were forming the core of designers team, who were at the origin of development and mastering the production of an absolutely new firing system: the most powerful system in the Belarusian Armed Forces, the Polonez multiple launch rocket system

In the beginning, the team of the plant consisted of a dozen specialists. Much thanks to them — pioneers — Precise Electromechanics Plant have become one of flagships of indigenous defence industry.

A separate and difficult issue was to establish high-tech production base: construction of workshops, procurement of machine tools and laboratory equipment and creation sustainable





Ракеты С-8 — одни из самых востребованных авиационных боеприпасов. Используется ВВС тех стран, где на вооружении состоят самолеты советской и российской сборки. По таким критериям, как эффективность, надежность и стоимость, этой неуправляемой ракете трудно подобрать равноценное изделие. С-8 обладает кумулятивно-осколочной боевой частью, которая очень эффективна для поражения живой силы в укрытиях. С учетом того, что сегодня большинство боевых действий в различных регионах планеты происходит в городских агломерациях, такие боеприпасы будут пользоваться высоким спросом на рынке вооружений.

У нас в Беларуси на складах накопилось большое количество неуправляемых реактивных снарядов С-8 в основном вспомогательного назначения. Их головные части предназначались для постановки помех, целеуказания и прочих задач. Срок использования данных изделий подходил к концу, и они подлежали утилизации. Мы поставили перед нашим конструкторским коллективом задачу разработать для этих ракет боевую головную часть. С учетом того что это задание стало одной из первых опытно-конструкторских работ коллектива, нам необходимо было заложить основы проектирования таких сложных изделий.

Работа над модернизацией С-8 проходила довольно сложно. Сказывалось отсутствие необходимого опыта и испытательной базы. Нередко приходилось использовать нестандартные технические решения. А что касается испытательной базы, то ее создали буквально на пустом месте. Сами изготовили необходимое испытательное оборудование, оснастку и инструмент. В решении данного вопроса нам оказали неоценимую помощь Государственный военно-промышленный комитет, командование ВВС и войск ПВО, а также Военное представительство 5276 Министерства обороны Республики Беларусь.

В ходе работ специалисты нашего предприятия приобрели необходимые навыки в создании авиационных средств поражения. Можно сказать, были сформированы собственные конструкторская школа и производственная база для выпуска отечественных авиационных боеприпасов. Модернизированная нами С-8 советского образца получила белорусский индекс БР-8. Испытания подтвердили, что наше изделие обладает всеми требуемыми характеристиками и готово к серийному выпуску.

Следует отметить, что РПУП «Завод точной электромеханики» сегодня является головным предприятием в Республике Беларусь по продлению сроков технической пригодности (СТП) ЗУР, авиационных управляемых и неуправляемых ракет, противотанковых управляемых ракет и РС для РСЗО.

Предприятие проводит все необходимые работы и дает заключение о безопасности эксплуатации и возможности продления СТП ракет на срок, подтвержденный конкретными результатами испытаний. Завод имеет лицензию на производство, модернизацию, ремонт и техническое обслуживание ракет различных типов, запасных частей, комплектующих изделий и агрегатов к ним.

connections with allied enterprises. Let us not forget that they had to build new samples within the shortest possible time frame. And figuratively speaking, not to bankrupt the country. The public funds, allocated to the new industry, were quite constrained. Nevertheless, the plant managed to solve this difficult equation.

### A wide range of military products

One of the main activities of Precision Electromechanics Plant is the upgrade of missiles in the inventory of the Belarusian Armed Forces. Thus, technical validity period of armament is extended and combat capabilities are enhanced. In particular, firing range and effectiveness were increased, compared to a standard rocket.

“We were starting with the S-8 unguided missiles,” the director of the plant continued. “Then, when the first pancake was not spoiled and the team was sure in their abilities, we took on surface-to-air missiles (SAMs). We consistently encompassed all the range of reactive projectiles for MLRS systems.

The S-8 missile is of the most demanded aircraft ordnance. It is utilised by air forces of those countries which enjoy Soviet and Russian aircraft. This unguided missile can not be compared with any ammunition by such criteria as effectiveness, reliability, and price. The S-8 features shaped charge high-explosive fragmentation warhead, which is extremely effective against enemy personnel in shelters. Considering the fact that warfare is mostly conducted in urban areas, such munitions can be highly demanded in the arms market.

In Belarus, we stockpile a great deal of S-8 unguided reactive rockets mostly of additional utility. Their warheads were designed for jamming, target designation, and other tasks. Their lifetime was ending and they had to be disposed. We assigned our designer a task to develop a combat warhead for these rockets. Since this task became one of the first projects of the design team, we were to lay the foundation of designing such comprehensive systems.

The work on upgrading the S-8 was difficult. Also, lack of experience and testing base made an effect. Sometimes, we had to use non-standard technical solutions. What concerns test base, was started literally from a clean sheet. We made ourselves the needed testing equipment, tools and instruments. Belarusian State Military Industrial Committee, the command of Air Force and Air Defence, and 5276 Military Representative Office of the Ministry of Defence of Belarus helped us in dealing with the subject.

During the course of works our experts acquired the experience needed to develop aircraft weapons. It can be stated that own design base and production facilities were established to produce indigenous aircraft ordnance. The upgraded Soviet S-8 rocket was marked as the BR-8. The testings proved that our system features the required characteristics and is ready for mass production.

На ЗТЭМ выполняются и работы по утилизации ракет с истекшими сроками службы. Так, согласно заключенным договорам, на полигоне предприятия утилизируются авиационные и другие виды ракет.

Еще одним из основных направлений деятельности РПУП «Завод точной электромеханики» является разработка и изготовление различных видов электронных тренажеров, обучающих систем и полигонного оборудования. В перспективе — создание комплекса (локальной компьютерной сети), позволяющего объединить различные обучающие системы (стрелковые тренажеры, тренажеры ПТУР, ПЗРК, а также тренажеры бронетанковой техники) в единое целое для отработки действий в составе отделения, роты, батальона.

Продукция завода не один год поставляется в Вооруженные Силы Республики Беларусь. Осваиваются внешние рынки вооружений.

Стоит отметить, что ЗТЭМ стал регулярным участником различных международных выставок, таких, к примеру, как MILEX и TIBO. Имеющиеся в распоряжении специалистов предприятия оснастка и инструмент позволяют выполнять работы по модернизации вооружения на территории государства-заказчика.

Анатолий Ванькович отметил, что на заводе создана своя физико-химическая лаборатория, позволяющая производить анализы топлива и взрывчатых веществ. И еще один любопытный факт: 30% оборудования, предназначенного для испытаний ракетных систем, заводчане создали своими руками. Сами разрабатывали, собирали и испытывали. Что касается основной части станочного и лабораторного оборудования, то оно уникально, отдельные образцы приборов и станков ЗТЭМ имеются в стране в единичном экземпляре.

### Учебная парта для танкистов и мотострелков

Одно дело — осваивать вождение бронированной техники на танкодроме, растрачивая драгоценный моторесурс, топливо и горюче-смазочные материалы, и совсем другое — обучать механиков-водителей на тренажерах и тем самым экономить значительные финансовые средства.

Так, при подготовке ста механиков-водителей экономится порядка 5,2 тонны нефтепродуктов, достигается значительное снижение расхода моторесурса двигателя и затрат на обслуживание техники.

Для этого на заводе в рамках конструкторско-технического управления было создано подразделение, занимающееся разработкой тренажерных комплексов.

Своим детищем конструкторы и инженеры предприятия называют тренажер вождения БМП-2 — ТВ-675, который способен заменить целый машинодром. На нем можно успешно освоить весь курс обучения, начиная с основ вождения и заканчивая выполнением зачетного упражнения.

ТВ-675 не просто приблизился к уровню аналогичных зарубежных



It is worth to mention that Precision Electromechanics Plant is the main enterprise in Belarus that deals with extending technical validity period of surface-to-air missiles, guided and unguided aircraft missiles, guided anti-tank missiles and reactive projectiles for MLRS.

The company carries out all the necessary works and concludes on systems’ operational safety and extending technical validity period of missiles for a term, based on the results of trials. The plant is licensed to produce, upgrade, repair and maintain missiles of various types, spare parts, componentry and accessories.

Additionally, the plant disposes of obsolete missiles. According to agreements, the plant disposes of aircraft and other missiles on its firing range.

One more activity of Precision Electromechanics Plant is development and production of various electronic trainers, training systems and firing range equipment. In the future, a complex (local







компьютерных разработок — он стал вровень с ними. Причем обошел их с точки зрения эффективности и более низкой стоимости изделия.

Тренажер позволяет осуществлять почти все операции по подготовке БМП к вождению: запуск и остановку двигателя, трогание с места, переключение передач, совершение поворотов, торможение и остановку. Высокая степень соответствия органам управления настоящей боевой машины пехоты позволяет начинающим механикам-водителям осваивать правильные координированные действия механизмами управления в соответствии с обстановкой.

Превосходство ТВ-675 над зарубежными аналогами заключается в исключительно удачном программном обеспечении. На тренажере можно смоделировать любой полигон, любой рельеф местности.

За счет применения новейших информационных технологий — программного обеспечения и использования динамической платформы — это тренажерное средство позволяет смоделировать почти полную динамику движения БМП-2 на реальной местности и при преодолении естественных и искусственных препятствий на виртуальной трассе машинодрома.

Наличие же обратной связи обеспечивает руководителю занятия возможность своевременно выявить индивидуальные ошибки каждого обучаемого и помочь исправить их, многократно отработать действия по элементам.

Специалисты подсчитали: при загруженности электронного изделия по восемь часов в день экономия только дизтоплива составляет более 11 (!) тонн за учебный период. И это без учета сэкономленных моторесурсов, расходов на амортизацию техники, ее ремонт, восстановление препятствий, поддержание трассы в пригодном учебном состоянии.

Не менее высоким экономическим эффектом обладают и другие современные тренажерные средства, которые сегодня производятся предприятием, например комплекс тренажера вождения танка ТВ-172М.

Он предназначен для обучения вождению боевой машины на различной местности, в любое время суток и в любых погодных условиях и поддержания навыков механика-водителя Т-72. Тренажер представляет собой учебный комплекс, созданный по модульному принципу. Он включает в себя модуль отделения управления боевой машины, а также модуль инструктора. Принцип действия учебного комплекса основан на имитации действий водителя при управлении Т-72, в том числе действий по подготовке танка к боевому применению, к преодолению естественных и искусственных препятствий.

С помощью программного обеспечения инструктор или руководитель занятий могут «подбрасывать» обучаемому вводные о различных неисправностях, нагружать курсанта дополнительными упражнениями. Любая ошибка обучаемого отражается на мониторе инструктора, все неправильные действия сохраняются в памяти компьютера учебного комплекса. При необходимости можно сделать распечатку всего процесса занятия. Несколько аналогичных тренажеров можно объединять в единую

network) will be built that will connect various training equipment (shooting simulators, ATGM, MANPADS and armoured vehicle simulators) into a unified system designed to organise practical simulation exercises with a squad, company and battalion.

The systems, produced by the plant, have been supplied to the Belarusian Military for many years. New arms markets are being developed.

The plant is a regular participant of various exhibitions, such as MILEX, for instance. The equipment allows the company to upgrade weapons on a territory of a customer.

Vankovich noted that the company enjoys its own physical and chemical testing laboratory, where the fuel and explosives can be tested. One more fact: 30% of equipment, designed for testing missile systems, the plant's team built with their own hands. They were developing, assembling and testing them by themselves. As for the main machining equipment and lab instruments, they are unique; separate devices and tools of the plant exist in one copy in the country.

### Student desk for tankmen and Army soldiers

It is one thing to drive armoured vehicles on a tank training area, wasting valuable service life, fuels and lubricants, but it's totally another to train tank drivers using simulators, which significantly saves financial funds.

For instance, approximately 5.2 tonnes of fuels are saved when training 100 tank drivers; also, service life and service charges are not wasted.

For this purpose, a simulators subdivision within the engineering department was established.

They built the TV-675 to practice driving the BMP-2 infantry fighting vehicle, which could replace the whole driving range. It allows trainees to master a training course starting from the basic skills and ending up with performing a qualifying practice.

The TV-675 not only got close to the level of foreign counterparts, but it is not inferior to them. Moreover, it is more effective and cheaper.

The simulator can train to prepare the BMP for driving: starting the engine, taking off, gear shifting, turning, breaking and stopping. The highest degree of conformity with real control devices in an infantry fighting vehicle allows newcomers to master correct coordinated controlling of devices according to the situation.

The superiority of the TV-675 over foreign counterparts rests upon exceptionally successful software. The trainer can simulate any range, and terrain.

Due to implementing the latest information technologies — the software and dynamic platform — this system enables simulation of almost full dynamic motion of the BMP2 in real terrain and during overcoming natural and artificial obstacles on a virtual road of the driving range.

The feedback allows the instructor to timely reveal individual mistakes of every trainee and help to correct them and train actions element



сеть, чтобы отработать действия в танковой колонне на максимальной скорости.

Схожие функции выполняет и комплекс тренажера вождения боевой машины десанта БМД-1 — ТВ-915М, выпуск которого также освоили на ЗТЭМ.

Еще одной разработкой предприятия является комплекс тренажера наводчика-оператора боевой машины пехоты БМП-1 (БМД-1) — ТНО-7М. Он предназначен для изучения и освоения приемов наводки и ведения огня из штатного вооружения всеми способами без расхода боеприпасов и моторесурса. Его отличительная особенность — одновременная тренировка сразу трех наводчиков-операторов. С помощью учебного комплекса можно выполнять такие задачи, как обнаружение цели, определение исходных данных для стрельбы, ведение огня из орудия и спаренного пулемета с места и коротких остановок по движущимся и неподвижным наземным целям, корректировку стрельбы и др. Результаты своих действий обучаемый наводчик-оператор наблюдает в виде задымления, вспышек, разрывов снарядов в зависимости от используемого вооружения и типа боеприпасов.

Таким образом, учебные тренажерные средства (УТС), созданные на РПУП «Завод точной электромеханики», на протяжении нескольких лет поставляются в воинские части Вооруженных Сил Республики Беларусь и различные учреждения военного ведомства. Они зарекомендовали себя с положительной стороны и могут обеспечить необходимое качество обучения военнослужащих по критерию «стоимость — эффективность». Имеющиеся в войсках УТС позволяют построить многоуровневую систему подготовки военных специалистов и обеспечить как одиночную их подготовку, так и в составе экипажа (расчета) и подразделения.

### Дать боеприпасам вторую жизнь

Причины, по которым необходимо модернизировать имеющийся арсенал РС, понятны. Во-первых, со временем истекают сроки их технической годности. Во-вторых, запасы накопленных на складах РС, к примеру, к РСЗО «Град» значительны, утилизация их обойдется государству в круглую сумму. Проанализировав сложившуюся ситуацию, специалисты РПУП «Завод точной электромеханики» предложили эти боеприпасы модернизировать. Тем более что поражающие способности боевых частей снарядов 9М28Ф и 9М53Ф велики. По сравнению со штатным «градовским» боеприпасом 9М22У эти снаряды превышают его по боевому могуществу в два и в пять раз соответственно.

Совместно с российскими коллегами из НПО «Сплав» специалисты ЗТЭМ выработали вариант продления срока службы снарядов 9М28Ф и 9М53Ф, созданных в 80-х и 90-х годах прошлого века. Рациональную идею поддержало Министерство обороны Республики Беларусь, и к практическим работам приступили в 2014 году. Техническое освидетельствование хранящихся на складах снарядов 9М28Ф и 9М53Ф подтвердило наличие значительного ресурса их головных частей.

В результате проведенной заводом точной электромеханики модернизации боеприпасов получены сразу три модификации 122-мм реактивных

by element many times.

Expert estimation: if the electronic device operates eight hours a day during a training cycle, more than 11 (!) tonnes of diesel fuel can be saved. Also, it should be mentioned the costs of saved service hours, depreciation expense, charges on repair, obstacles recovery and keeping the driving range in a suitable condition to be used.

Other up-to-date trainers which are produced at the plant also feature high economic effect, for example the TV-172M trainer for the T-72B tank drivers.

It is designed to train and maintain skills of a T-72 tank driver at any terrain, day and night, and in any weather. The trainer features modular design. It consists of the tank driver and instructor modules. The system simulates the T-72 driver operations while driving a tank, including preparing a tank for combat use and overcoming natural and artificial obstacles.

Using the software, the instructor can task the trainee with various failures and additionally exercise him. Any mistake is displayed on the instructor's screen; all wrong actions are saved in the trainer's memory. If necessary, all the process of training can be printed. Several similar trainers can be connected to one network to train as a tank column at top speed.

The plant has mastered production of a similar trainer — the TV-915М, which is designed to practice driving the BMD-1 airborne assault vehicle.

Also, the enterprise built the ТНО-7М trainer for the gunner of the BMP-1 (БМД-1) infantry fighting vehicle. It is designed to learn and train to direct and fire weapons without spending vehicles' service life and ammunition. Its feature is a simultaneous training of three gunners. The training complex enables such tasks as target acquisition; determination of firing data; shooting a cannon and coaxial machine gun from a stationary position and shortstop at fixed and moving ground targets; adjustment of fire etc. The gunner can see the smoke, flashes and shell bursts depending on the utilised arms and projectile types.

Thus, Precision Electromechanics Plant has been delivering its simulators to units of Belarusian Armed Forces and other military institutions for several years. They have approved themselves and





снарядов. При этом модернизированная продукция не требует доработки под нее боевых машин «Град» и «БелГрад». Исследовательские и государственные испытания подтвердили все заданные характеристики модернизированных боеприпасов, а также возможность их использования в течение многолетнего гарантийного срока эксплуатации.

К слову, испытания модернизированных боеприпасов проводились в самых жестких условиях — при дожде со снегом, порывистом ветре и на предельной дальности. И, несмотря на это, все требуемые значения показателей качества модернизированных боеприпасов полностью подтвердились. По результатам испытаний 122-мм реактивные снаряды 9М521МБ и 9М522МБ приняты на вооружение Министерством обороны Республики Беларусь.

Нельзя не отметить и экономическую составляющую вопроса. Вооруженные Силы получают модернизированные РС со значительно увеличенным диапазоном применения по дальности. Не будем забывать, что в противном случае боеприпасы 9М28Ф и 9М53Ф ожидала бы утилизация. А новые снаряды подобного класса обходятся как минимум вдвое дороже модернизированных.

В ноябре прошлого года во время посещения РПУП «Завод точной электромеханики» Президент Республики Беларусь Александр Лукашенко ознакомился с ходом работ по локализации производства ракет реактивной системы залпового огня (РСЗО).

Тогда же глава государства выслушал доклад об успешном освоении технологии, которая позволяет продлевать срок службы ракет различных классов, включая зенитные управляемые, противотанковые, управляемые и неуправляемые авиационные. С этого предприятия начинало свою производственную деятельность. Списанные когда-то ракеты ожидали своей очереди на утилизацию. А теперь они получили новую жизнь с превосходными характеристиками.

— Мы существенно продлеваем их ресурс, а точнее — создаем заново. Это не только подкрашивание — совершенно новая электроника, совершенно новая компонентная база. И теперь многие средства поражения и авиационного, и наземного будут применены в интересах защиты государства, — отметил руководитель Госкомвоенпрома Сергей Гурулев.

Освоенные технологии, как подчеркнул Александр Лукашенко, также должны активно применяться.

— Ну и второй этап, который здесь вы освоили, — это продление срока службы ракет малой, средней, маленькой дальности, для «Градов» и т.д., для самолетов, управляемых, неуправляемых, которые раньше на свалку выбрасывали, да еще за какие деньги утилизировали. Сейчас мы их приводим в боевое состояние. Десять тысяч в год — это очень хорошо. Надо — значит, ускоримся, — отметил Президент.

Сегодня специалисты завода рассматривают и другие перспективные варианты модернизации РС, выпущенных еще в СССР. Рассматривается возможность оснащения их современными системами корректировки полета, взрывателями дистанционного типа и т.д.

provide the necessary quality of training in terms of cost efficiency. The simulators utilised by the Army ensure a multi-level training system and provide both individual, and unit training.

### “Second birth” of ammunition

The reasons to upgrade the arsenal of reactive projectiles are obvious. Firstly, technical validity period expires. Secondly, stockpiles of reactive projectiles — of the Grad MLRS for instance — are considerable; their disposal would require a large amount of money for the state. Having analysed the situation, the plant’s experts proposed to upgrade the ammunition. The more so, damaging capacity of the 9М28F and 9М53F projectiles is considerable. In contrast to the 9М22U standard ammo for the Grad, their kill potential is two and five times more, correspondingly.

Jointly with Russian counterparts of the Splav R&D and production centre, they developed a new method to extend service life of the 9М28F and 9М53F projectiles, produced in the 80th-90th of the previous century. The rational idea was supported by the Belarusian Defence Ministry and the works on it started in 2014. Technical approval of the stored projectiles — 9М28F and 9М53F — confirmed considerable service life potential of their warheads.

As a result of upgrading, three modifications of the 122-mm projectiles appeared. Moreover, the products do not require the Grad and BelGrad combat vehicles to be upgraded. Research and state trials approved all the specified characteristics of the upgraded ammunition, as well as their usage in the course of a long-term guaranteed service life.

By the way, the tests were being conducted under severe weather conditions — in the rain, snow and high wind — as well as at a maximum range. And nevertheless, all the required quality attributes were confirmed. Following trials, the 9М521МБ and 9М522МБ 122-mm reactive projectiles entered the inventory of the Belarusian Armed Forces.

An economic component of the issue should not be left unmentioned. The Armed Forces forces receive the upgraded reactive projectiles, which firing range has been significantly extended. Let us not forget that otherwise the 9М28F and 9М53F projectiles would be disposed of. After all, new ammunition of such a class costs two times more than the upgraded ones.

On November 2015, during the visit of Precise Electromechanics Plant President of Belarus Alexander Lukashenko got acquainted with the production of the missiles for MLRS.

That was also when President listened to the reports about successful mastering the technology which will extend service life of various class missiles, including anti-aircraft, anti-tank and guided/unguided aircraft missiles. The company began its activities from this. The retired rockets were awaiting their disposal. Now they have embarked on their new life, and feature excellent characteristics.

“We significantly extend technical validity period, or „re-create” it. It is not only colouring, but implementing absolutely new electronics and

### Исполнение «Полонеза»

В создание перспективной реактивной системы залпового огня «Полонез» работники РПУП «Завод точной электромеханики» вложили, что называется, душу. Мало кто верил, что за относительно короткий промежуток времени в Беларуси появится собственный ракетный комплекс, способный решать сложные боевые задачи.

— Вы не поверите, но некоторые специалисты военно-промышленного комплекса нас поднимали на смех, когда мы предлагали им сотрудничество в создании новой РСЗО, — признался Анатолий Ванькович. — У них просто в голове не укладывалось, что этот замысел удастся успешно реализовать. Да и многие наши сотрудники скептически отнеслись к подобной идее. Но сделав предварительные расчеты, руководство предприятия убедилось: создать новую реактивную систему с высокими боевыми возможностями нам вполне по силам. Причем за относительно небольшими средствами и в «осязаемые» сроки.

По словам директора, успешной реализации проекта способствовало тесное сотрудничество с различными предприятиями страны, в первую очередь оборонного сектора экономики. При заключении контрактов строго оговаривались условия их выполнения. Некоторые из смежников даже не знали, что и с какой целью делается. Контроль за расходованием средств в ходе реализации проекта был строжайший.

Летние месяцы 2016 года стали знаковыми для завода точной электромеханики. Прошедшие в июне стрельбовые испытания новой РСЗО большой дальности «Полонез» подтвердили возможности этого высокоточного оружия. Показатели превзошли ожидания, система оказалась очень надежной и с высокой точностью (круговое вероятное отклонение составило всего 10 метров) поразила все назначенные цели на удалении в 200 километров.

— В течение этого сжатого времени мы выполнили поэтапно все задачи по разработке и проведению испытаний. Не секрет, что в Китае было



brand new component base. And now many air-to-air and air-to-surface missiles will be utilised to defend the state,” noted Chairman of Goscomvoenprom Sergei Gurulev.

According to Lukashenko, the mastered technologies must be implemented, as well.

“The second stage which you have mastered is extending service life of short- and intermediate-range rockets, and munitions for the Grad etc., for aircraft, guided and unguided, which were thrown on the scrap heap. Moreover, their disposal needed waste of money. Nowadays we make them fully operational. Ten thousands a year is a good figure. We can speed up, if necessary,” said President.

Nowadays the plant’s specialists consider other promising options of upgrading the USSR-made reactive projectiles. The possibility of equipping them with advanced guidance, remote fuzes etc., is being investigated.

### Construction of Polonez

The workers of Precision Electromechanics Plant put their hearts into the Polonez MLRS. Hardly anybody believed that within a short period of





испытание, а сейчас это наш комплекс, с локализацией более 60 процентов испытан на нашей территории,— отметил руководитель Госкомвоенпрома. — Да, была ответственность и волнение, потому что не так все это просто. Я считаю, что на этом этапе мы задачу выполнили.

В августе на вооружение белорусской армии принята боевая система, которая позволит значительно повысить боевые возможности как ракетных войск и артиллерии в частности, так и оборонительные возможности государства в целом.

За этим стоит самоотверженный труд, знание и опыт рабочих, талант и творческая мысль инженеров и конструкторов, верные решения и стратегическое видение руководства и управленческого персонала, несомненный профессионализм всех специалистов предприятия, доказавших способность успешно решать самые сложные задачи.

Результаты деятельности РПУП «Завод точной электромеханики» позволяют с уверенностью смотреть в будущее, ставить новые, еще более амбициозные цели и задачи.

В ноябре 2015 года во время посещения этого предприятия глава государства поставил задачу выйти на новый этап в создании современной военной техники.

В дальнейшем предприятиями Госкомвоенпрома будет продолжена работа над совершенствованием отечественной реактивной системы «Полонез». Предполагается, что дальность ее действия достигнет 300 км.

И в этой работе ведущая роль будет отводиться работникам РПУП «Завод точной электромеханики». У предприятия есть необходимый потенциал, позволяющий решить эти задачи максимально эффективно.

time Belarus would build its own rocket system, capable of performing sophisticated combat tasks.

“You will not believe that some experts of the military-industrial complex made us a laughingstock in response to our proposals for cooperation in the construction of a new MLRS,” said Vankovich. “It didn’t fit for them that we could succeed in this project. And a great many of our employees were sceptical to this idea. But having performed preliminary calculations, company’s management saw that we would manage to build a new reactive system featuring high combat capabilities. What is more, relatively small amount of financial funds and not so long amount of time were needed.”

According to the director, successful accomplishment of this project was followed by close cooperation with various enterprises, primarily of defence industry. When awarding contracts, the terms and conditions were being strictly specified. Some companies even did not know the purpose of something or other. Expenditures were under tight control.

The summer of 2016 was a hallmark for Precision Electromechanics Plant. The June’s tests of the new long-range MLRS approved combat capabilities of this high-precision weapon. The characteristics exceeded expectations, having proved the system’s high reliability and precision; the weapon hit all the designated targets at a distance of 200 km (CEP was only 10 m).

“During a short period of time we designed and tested the weapon system. It is a common secret that we tested it in China. Then, the system, which is 60% made by indigenous parts, was tested on our territory,” noted Chairman of Goscomvoenprom. “Yes, we worried because of responsibility and because it was not so easy. I am sure that we have achieved our goals at this stage.”

The weapons system, which was introduced into service in August 2016, is supposed to significantly enhance combat capabilities of the rocket troops and artillery in particular and national defence on the whole.

This was ensured by dedicated work, expertise and experience of workers, talent and engineering art of designers, right decisions and strategic vision of managers, unquestionable professionalism of every employee which proved the ability to address the most sophisticated tasks.

The results of Precision Electromechanics Plant enable it to face the future with confidence, assign new, even more ambitious tasks and goals.

In November 2015, the head of state assigned a task to move to a new phase in production of advanced armaments, during his visit to the plant.

In future, the Goscomvoenprom companies will continue to upgrade the Polonez indigenous rocket system. It is assumed that the firing range will reach 300 km.

Experts of Precision Electromechanics Plant will play a central role in this issue. The plant enjoys the needed potential, ensuring maximum effectiveness in addressing these issues.

*Translated by Georgy Solovei*



## Модернизация снайперских винтовок



Прицел ночной NV/S-21  
(6x, 6°)



Прицел тепловизионный  
TV/S 75



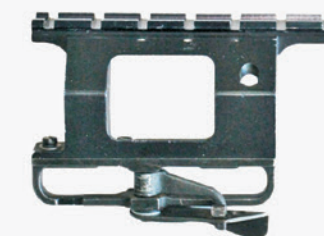
Прицел тепловизионный  
TV/S 50



12,7 мм (типа OCB-96)



Прицел телескопический  
POSP12x50 (12x, 2°)



Переходной кронштейн  
(с боковой планки на планку Пикатинни)



СВД



Прицел оптический  
POSP8x42W PRO (8x, 3°)

Прицел оптический  
POSP8x42 PRO (8x, 3°)



Прицел ночной NV/S-18-115  
(5x, 8°)

220114, МИНСК, УЛ. МАКАЕНКА, 23

ТЕЛ.: (+375 17) 267 11 21, 267 10 54, 369 95 56

E-MAIL: PARTNERS@BELOMO.BY