

На проходной ОАО «558 Авиацонный ремонтный завод» (558 АРЗ) меня встречает начальник технологического бюро изготовления и ремонта деталей авиационной техники Сергей Юркевич. Его трудно с кем-либо перепутать. Крупный высокий мужчина подает мне руку для приветственного рукопожатия, и моя среднестатистическая ладонь тонет в обхвате его пальцев. Сквозь линзы очков его глаза недолго, но внимательно изучают меня, и вот Сергей Юркевич уже приглашает пройти за ним и ознакомиться с некоторыми результатами его работы и деятельности подчиненного ему коллектива. Работы во многом уникальной, подкрепленной патентами и позволяющей экономить предприятию сотни тысяч долларов в год на ремонте и восстановлении значимых деталей авиационной техники (АТ).

Когда результаты расчетов можно потрогать

Пока мы идем по территории АРЗ, мой собеседник успевает немного рассказать о себе и, конечно же, о бюро, которому он отдал 15 лет своей творческо-инженерной жизни.

— Поначалу наше подразделение, созданное по моему предложению в 2002 году, называлось «Бюро неразрушающего контроля и общетехнологических процессов», — поясняет мой собеседник. — Тогда же мне было доверено и возглавить его. Нынешнее название оно получило в 2007 году.

Уже на входе в помещение, где работает коллектив бюро, обращаешь внимание на множество дипломов, грамот, патентов... Ими увешана практически вся стена! Все это воспринимается не иначе, как настоящее признание достижений трудящихся здесь инженеров-технологов. Можно сказать, здесь, в авиаремонтной обители в небольшом штате единомышленников — технологическом бюро изготовления и ремонта деталей АТ, — понимаешь, какую роль играют в их работе сложные знания по физике и математике, материаловедению и сопротивлению материалов, другим смежным дисциплинам. И именно здесь эти сложные формулы и расчеты ложатся в основу реальных результатов!

Словно в подтверждение поразивших меня выводов Сергей Юркевич подводит меня к столу у окна. На нем те самые реальные результаты их труда — восстановленные авиационные детали. Берет одну из них.

— Посмотрите на внутреннюю поверхность этой головки гидравлического цилиндра высокого давления от Су-27, — заговорицки произносит он, словно подготовил сюрприз. — Видите, как блестит практически идеально отполированная поверхность?



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС СЕРГЕЯ ЮРКЕВИЧА TECHNOLOGICAL PROGRESS OF SERGEI YURKEVICH

Игорь ЖУК, «Ваяр»

Фото автора и Ларисы РЕМЕНЧИК

Igor ZHUK, Vayar

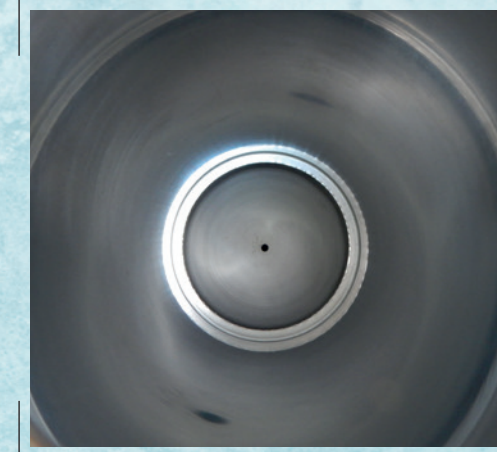
Photos by the author and Larisa REMENCHIK

At the entrance of the 558 Aircraft Repair Plant (558 ARP) I am greeted by Sergei Yurkevich, the head of the technological bureau of aircraft components manufacturing and repair. It is hard to confuse him with anyone else. A big tall man gives me a hand for a greeting handshake, and my average palm sinks in the grasp of his fingers. Through the lenses of his glasses, his eyes carefully study me, and now Sergei Yurkevich invites me to follow him and get acquainted with some of the results of his work and the activities of his team. The work is largely unique, backed by patents and allowing the company to save hundreds of thousands of dollars a year on the repair and restoration of important aircraft components.

When the results of calculations can be touched

While we are walking along the territory of the plant, my companion has time to tell me a little about himself and, of course, about the bureau to which he gave 15 years of his creative and engineering life.

“Initially, our division, which was set up at my suggestion in 2002, was called the bureau of non-destructive testing and general technolog-



Цилиндр воздушной системы с коррозионными поражениями внутренней поверхности — будет как новенький

Внутренняя поверхность гидравлического цилиндра после восстановления

ical processes,” says my companion. “Then I was entrusted to lead it. It received its current name in 2007,” he adds.

Already at the entrance to the office where the bureau’s staff works, you pay

attention to a lot of letters of appreciation, certificates of merit, patents... Practically the whole wall is covered with them! All this is perceived as a real recognition of the achievements of process engineers working here. You can say that here in the aircraft repair venue in the small headquarters of like-minded people — the technological bureau of aircraft components manufacturing and repair — you understand the role played by complex knowledge in physics and mathematics, materials science and strength of materials, and other related disciplines in their work. And it

— А теперь посмотрите, какой она была до восстановления...

На мониторе компьютера начальника бюро появляется фотография внутренней поверхности той самой головки гидроцилиндра — она беспощадно изъедена коррозией.

— Это мы устранили при помощи разработанного и запатентованного нами метода, — с гордостью сообщает инженер-изобретатель. — И уникальность нашего метода в том, что при минимальных затратах мы получаем деталь, которая прослужит не меньше новой. Так, как мы, в мире больше никто не делает!

И чтобы развеять мои возможные сомнения в важности проводимой на АРЗ работы, Сергей Юркевич показывает презентацию проекта «Восстановление внутренних поверхностей цилиндров методом импульсной лазерной наплавки», созданного совместно с Виктором Мышковцом из Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины. В частности таблицу, наглядно демонстрирующую экономический эффект использования уникальной технологии на практике. Цифры здесь красноречивые.

Если не ремонтировать цилиндр стойки шасси Су-27, то нужно закупать целиком новую стойку за 170 тысяч долларов США. Ремонт же цилиндра методом, разработанным на АРЗ, обойдется всего лишь в 500 долларов США. А ремонт цилиндра перед-



Оператор Александр Кисель производит лазерную наплавку цапф



ней амортизационной стойки шасси вертолета стоит 300 долларов, при том что новый цилиндр стоит за 6400 долларов США.

О торжестве инженерной мысли

Перехожу к изучению дипломов, грамот и патентов, размещенных на стене. За каждым знаком—история рождения новой разработки, поиска сложных технологических решений, работа над исправлением неточностей и неизбежных в каждом новом деле ошибок...

— За многими достижениями стоят творческие коллективы—люди, помогавшие найти способы и решения порой очень непростых задач,—по-ясняет инженер-технолог, изобретатель Сергей Юркевич.—Помогали не только специалисты нашего завода, но и многих ведущих предприятий и вузов страны. В том числе научные работники.

Становится ясно, что обо всех значимых разработках, созданных во главе с Сергеем Юркевичем, очень сложно рассказать в одной статье. Думаю, ее хватит лишь на перечисление их названий. Но с наиболее значимыми и новыми я все же попросил меня ознакомить.

Как известно, 2017 год в Республике Беларусь объявлен Годом науки. Как он начался для Сергея Юркевича?

Возглавляемый им авторский коллектив в январе 2017 года был признан победителем конкурса Госкомвоенпрома в области науки и техники за 2016 год в номинации «Лучший проект по разработке прогрессивных технологических процессов, ресурсосберегающих технологий, оборудования и техники» за разработку технологии нанесения качественного хромового покрытия на детали из титановых сплавов.

— Нами были разработаны методики определения и устранения прижогов, методы недопущения и удаления загрязнений, а также технология нанесения качественного хромового покрытия на детали АТ из титановых сплавов,—по-ясняет Сергей Юркевич.—Ко Дню белорусской науки (отмечается ежегодно в последнее воскресенье января.—Авт.) в Национальной академии наук Беларуси была организована выставка важнейших достижений и наиболее значимых результатов научно-технической и инновационной деятель-

is here where sophisticated formulas and calculations form the basis of real results!

As if in confirmation of the conclusions that struck me, Sergei Yurkevich brings me to the table by the window. On the table are those very real results of their work—the restored aircraft components. He takes one of them.

“Look at the inner surface of this high-pressure hydraulic cylinder head from the Su-27,” Sergei Yurkevich says conspiratorially, as if he had prepared a surprise. “Do you see how almost perfectly polished surface is shining?” he asks.

Making sure that inside the cylinder head there is really nothing to complain about—the surface is flat shiny, without flaws—I nod in response. “And now look what it was before the restoration...” he says.

On the computer monitor of the head of the bureau there is a picture of the inner surface of that very hydraulic cylinder head—it is ruthlessly corroded.



Приемник воздушного давления был испорчен коррозией. Восстановлено при помощи лазерной наплавки — осталось отполировать

“We eliminated this with the help of a developed and patented method,” the engineer-inventor proudly reports. “And the uniqueness of our method is that at a minimum cost we get a part that will serve not less than a new one. No one else in the world does like us!” he says.

To dispel my possible doubts about the importance of the work being carried out at the ARP, Sergei Yurkevich shows the presentation of the project named “Restoration of the Inner Surfaces of Cylinders by the Method of Pulsed Laser Cladding”, which was developed

opened jointly with Viktor Myshkovets from the Francisk Skorina Gomel State University, in particular a table that demonstrates the economic effect of using the unique technology in practice. The figures are eloquent.

If you do not repair the cylinder of the landing gear strut of the Su-27 aircraft, you need to buy a whole new landing gear unit for \$170,000. The repair of the same cylinder by the method developed by the ARP will cost only \$500. The repair of the cylinder of the nose gear shock strut of a helicopter costs \$300, while the new cylinder will cost \$6,400.

About the triumph of engineering thought

I turn to studying certificates and patents placed on the wall. Behind each of them is the history of the birth of a new product, search for complex technological solutions, work on correcting inaccuracies and errors inevitable in every new activity...

“There are creative teams behind many achievements—the people who helped to find ways and solutions to very uneasy problems,” says process engineer and inventor Sergei Yurkevich. “Not only specialists of our plant, but also of many leading companies and universities were helping! Including scientists,” he adds.

It becomes clear that it is very difficult to tell about all significant projects developed under the leadership of Sergei Yurkevich in one article. I think that it will suffice only to list their names. But I still asked to tell me about the most significant and new ones.

The year 2017 in Belarus is declared the Year of Science. How did it begin for Sergei Yurkevich?

In January 2017, the team led by him was recognised as the winner of the

ности. На ней было представлено и четыре проекта 558 АРЗ: «Восстановление внутренних поверхностей цилиндров методом импульсной лазерной наплавки», «Восстановление стальных деталей авиатехники газодинамическим методом», «Технология нанесения качественного хромового покрытия на детали из титановых сплавов», «Методика виртуальных испытаний деталей и узлов авиатехники». Первые два проекта уникальны—больше в мире таких нет. Два других—из стран СНГ есть только у нас.

Кстати, «Технология нанесения качественного хромового покрытия на детали из титановых сплавов» появилась тоже методом проб и ошибок, ведь на детали, обработанные привычными методами, поначалу невозможно было положить качественное хромовое покрытие. Все дело в высокой макробальности материала для деталей, которые затем необходимо было хромировать для увеличения их срока службы. Сергей Юркевич придумал, как использовать достижения науки в этой области. Использовал модификацию поверхности. И уже под его руководством инженерами-технологами Таресой Поляковой, Иваном Ващенко, Константином Андриёнком, Надеждой Аблажей была разработана соответствующая технология. Уже подана заявка на патент.

— Сегодня 558 АРЗ ремонтирует восемь типов АТ различных модификаций, а это значит—дефектации подлежат сотни тысяч деталей и узлов,—по-ясняет начальник технологического бюро Сергей Юркевич.—Изношенные детали меняются на новые, закупленные или изготовленные силами завода. Многие детали восстанавливаются. Задача нашего технологического бюро изготовления и ремонта деталей АТ—найти оптимальные, быстрые и малозатратные способы вернуть работоспособность тем или иным узлам, деталям. Поэтому мы используем достижения фундаментальной науки для решения прикладных технических задач.

Движимый именно такими целями, Сергей Юркевич первым применил на практике восстановление деталей лазерной наплавкой, газодинамическим напылением, металлополимерами...

Только представьте, проеденную коррозией в металле дыру глубиной в три миллиметра и средним радиусом десять миллиметров можно буквально за несколько секунд восстановить при помощи газодинамического напыления!

Но не только в сложных технологических процессах силен Сергей Юркевич. Вместе с заведующим лабораторией БНТУ Игорем Миклашевичем и его сотрудником Антоном Смалюком он создал методику виртуальных испытаний восстановленных узлов и деталей. Теперь не нужно заказывать натурные испытания и проверять на прочность изготовленные детали, чья стоимость может достигать сотен тысяч долларов США. Отныне достаточно ввести в программу характеристики детали и металла, из которого она сделана, ряд других показателей, характеризующих нагрузки и условия, в которых она будет работать. Компьютерная программа сама просчитает, насколько надежной будет восстановленная деталь. А соответствие этих расчетов на 558 АРЗ уже проверили на практике—девяносто процентов!

Еще немного об экономии... Благодаря технологиям, автором которых стал Сергей Юркевич и которые успешно сегодня применяются на 558 АРЗ, только на ремонте и восстановлении около тысячи авиационных деталей в прошлом году удалось сэкономить почти 900 тысяч долларов США.

...И немного о личном

Родился Сергей Юркевич 14 июля 1960 года в городе Барановичи. Гордится тем, что учился в лучшей на то время в республике средней школе—№ 13 родного города. Получил высшее техническое образование в Ленинградском институте точной механики и оптики (ЛИТМО)



При помощи лазерной наплавки коррозия передней стойки шасси вертолета устранена. Осталось только отшлифовать

2016 Goscomvoenprom Science and Technology Competition in the Best Project for the Development of Advanced Manufacturing Processes and Resource-Saving Technologies nomination for a technology for depositing high-quality chrome coating on parts made of titanium alloys.

“We have developed methods for determining and eliminating burns, methods for preventing and removing pollution, as well as technology for depositing high-quality chrome coating on aircraft components made of titanium alloys,” says Sergei Yurkevich. “An exhibition of the most important achievements and most significant results of scientific, technical and innovative activities was organised at the Belarusian National Academy of Sciences on the eve of the Belarusian Science Day (which is celebrated annually on



Поверхность поврежденного люка легко можно восстановить при помощи газодинамического напыления



и Белорусском политехническом институте (БПИ). Точнее, после 1,5 лет учебы в Ленинградском институте у Сергея Юркевича резко ухудшилось зрение, пришлось взять академический отпуск. И в этот период его призвали в армейский строй на два года.

Примечательно, что срочную военную службу Сергей Юркевич проходил в Группе советских войск в Германии в вертолетном полку. По сути, именно тогда он впервые вплотную столкнулся с настоящей авиационной техникой (был назначен на должность механика вертолета и двигателя). Но, конечно же, он и предположить не мог, что в далеком будущем станет одним из ведущих специалистов Барановичского АРЗ, можно сказать, настоящим лекарем деталей авиационной техники.

После службы в армии оказалось, что по такой же специальности — «технология приборостроения», по которой он обучался в ЛИТМО, теперь можно обучаться и в белорусском политехе. Так Сергей Юркевич окончил инженерно-физический факультет БПИ. Начал работать в Научно-исследовательском институте оптического станкостроения и вакуумной техники в Минске. Развал Советского Союза в 1991 году отразился тогда на многих. Одни предприятия закрывались, в других проводились существенные сокращения рабочих мест. Сергей Юркевич попал под сокращение. Попробовал заниматься коммерцией. Но в 1999 году как специалист с хорошим инженерно-техническим образованием и опытом он все же решил снова вернуться в избранную профессию. Пришел на 558 АРЗ, где впоследствии существенно увеличил багаж своих знаний, освоил еще несколько методов неразрушающего контроля. С тех пор и трудится на барановичском авиаремонтном.

Больше всего хочется привести в пример то, как Сергей Юркевич использует накопленный опыт и знания.

Ныне он трижды лауреат Белорусского промышленного форума, восьмикратный лауреат премии Государственного военно-промышленного комитета Республики Беларусь в области науки и техники, лауреат премии инновационного фонда Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, делегат I съезда ученых Республики Беларусь, автор 149 работ, опубликованных

the last Sunday of January — author's note). The exhibition featured, among other things, four projects of the 558 ARP, namely "Restoration of the Inner Surfaces of Cylinders by the Method of Pulsed Laser Cladding", "Restoration of Aircraft Steel Components Using the Gas-Dynamic Method", "Technology for Depositing High-Quality Chrome Coating on Components Made of Titanium Alloys", and "Method of Virtual Testing of Aircraft Components and Units". The first two projects are unique: there are no such projects anywhere else in the world. As for the other two, among the CIS countries only Belarus has such projects," says Sergei Yurkevich.

By the way, the technology for depositing high-quality chrome coating on components made of titanium alloys appeared also by trial and error, because it was impossible to deposit high-quality chrome coating on components processed by usual methods. It is all about the large size of macro-grains of the materials for the components, which then needed to be chrome plated to increase their service life. Sergei Yurkevich came up with how to use the achievements of science in this field. He used the modification of the surface. And already under his leadership, process engineers Taresa Polyakova, Ivan Vashchenko, Konstantin Andriyonok, Nadezhda Ablazhei developed the technology.

"Today, the 558 ARP repairs eight types of aircraft of various modifica-

tions, which means that hundreds of thousands of components and units are subject to inspection," says the head of the technological bureau. "Worn components are changed to new ones, which were purchased or manufactured by the plant. Many components are restored. The task of our technological bureau is to find the optimal, fast and low-cost ways to restore performance capabilities of components and units. Therefore, we use the achievements of fundamental science to solve applied technical problems," says Yurkevich.

Driven precisely by such goals, Sergei Yurkevich first applied in practice the restoration of components by laser cladding, gas-dynamic spraying, and metal-polymers...

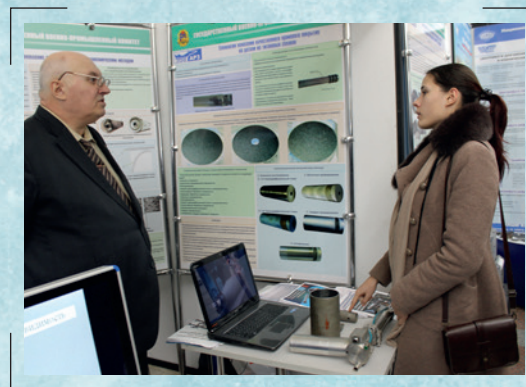
Just imagine a hole three millimetres deep and with an average radius of ten millimetres, caused by corrosion in metal, can be restored in a few seconds with gas-dynamic spraying!

Sergei Yurkevich is strong not only in complex technological processes. Jointly with Igor Miklashevich, the head of the laboratory at BNTU, and his collaborator Anton Smalyuk, he developed a method for virtual testing of restored components and units. Now you do not need to order full-scale tests and check the strength of manufactured parts, the cost of which can reach hundreds of thousands of US dollars. From now on, it is sufficient to introduce into the programme the characteristics of the component and metal from which it is made, as well as a number of other indicators characterising the loads and conditions in which the component will function. The computer programme will calculate how reliable the restored component will be. The correspondence of these calculations at the 558 ARP has already been tested in practice — ninety per cent!

A little more about saving... Thanks to the technologies that are authored by Sergei Yurkevich and successfully used today at the 558 ARP, it was possible to save almost \$ 900,000 on the repair and restoration of about a thousand aircraft components last year.



▲ Сотрудники технологического бюро изготовления и ремонта деталей АТ: (слева направо) Константин Андриенко, Тареса Полякова, Сергей Юркевич



▲ Сергей Юркевич на выставке, посвященной Дню белорусской науки

в научно-технических журналах, сборниках научных трудов различных симпозиумов, конференций, семинаров, в том числе и в англоязычных странах. В области ремонта и изготовления деталей АТ им запатентовано 28 разработок.

Скоро должен прийти ответ по заявке на патент в области нанесения покрытий. Готовит Сергей Юркевич заявку и на патент в области магнитно-импульсной обработки цветных сплавов. И, думаю, стоит подчеркнуть, что, как показало время, документы по уникальным разработкам, подготовленные Сергеем Юркевичем для рассмотрения комиссией Патентного бюро, всегда получали одобрение.

Все это свидетельствует о высоком уровне профессиональных знаний и компетентности Сергея Юркевича и говорит о том, что у нас в стране в любой области труд человека, его инициатива и добросовестное отношение к делу не остаются незамеченными.

Признаюсь, проделанная Сергеем Юркевичем работа впечатляет. Чем же он сам гордится больше всего?

— То, что моя работа и старания коллектива технологического бюро приносит весомую пользу, конечно радует. Но все же мое самое большое достижение в жизни в том, что я воспитал прекрасного человека — дочь Кристину. С пяти лет она осталась под моим попечением. Очень рад, что пошла по моим стопам и в этом году закончила Белорусский национальный технический университет по специальности «материаловедение в машиностроении». Ее знания и пылкий ум уже пригодились мне в новых разработках — настоящая помощница!

Хочется подчеркнуть, что такие специалисты, как Сергей Юркевич, олицетворяют собой действительно трудолюбивую, стабильную Беларусь и своим личным примером подтверждают, что добросовестный труд — это залог благосостояния нашего Отечества, источник счастья и благополучия.

...And a little bit about personal life

Sergei Yurkevich was born on 14 July 1960 in the town of Baranovichi. He is proud to have attended the best secondary school in the country at that time — school No. 13 in his native town. He received a technical university degree from the Leningrad Institute of Fine Mechanics and Optics (LITMO) and the Belarusian Polytechnic Institute (BPI). More precisely: after 1.5 years of study at the Leningrad Institute, Sergei Yurkevich's had to take an academic leave. Then he was called into the army for two years.

It is noteworthy that Sergei Yurkevich did military service in the Group of Soviet Forces in Germany in a helicopter regiment. In fact, it was then that he first encountered real aviation equipment in his life (he was appointed to the position of helicopter and engine mechanic). He could not imagine that in the distant future he would become one of the leading specialists at the Baranovichi-based ARP and, one might say, a real healer of aviation equipment.

After the service in the army, it turned out that one could study the same degree — instrument engineering, which he studied at LITMO, — in the Belarusian Polytechnic Institute. Sergei Yurkevich graduated from the Faculty of Engineering and Physics of the BPI. He started working at the Minsk-based Research Institute of Optical Machine Tool Building and Vacuum Engineering. The collapse of the Soviet Union in 1991 affected many people. Some enterprises were shut down, while others saw significant job cuts. Sergei Yurkevich was made redundant. He tried to do business. But in 1999, as a specialist with good engineering education and experience, he decided to return to his chosen profession. He came to the 558 ARP, where he subsequently significantly increased his knowledge, mastering several other methods of non-destructive testing. Since then, he has been working at the Baranovichi-based Aircraft Repair Plant.

Most of all I would like to cite as an example how Sergei Yurkevich uses the accumulated experience and knowledge.

He is a three-time winner at the Belarusian Industrial Forum, an eight-time winner of the Belarusian Goscomvoenprom Science and Technology Award, a winner of the State Science and Technology Committee's Belarusian Innovative Foundation Award. He is an author of 149 works published in scientific and technical magazines, collections of scientific papers of various symposiums, conferences, seminars, including in English-speaking countries. He patented 28 solutions in the field of aircraft components repair and manufacturing.

Soon Sergei Yurkevich will receive a response on his application for a patent in the field of coating. He is also applying for a patent in the field of magnetic-pulse processing of non-ferrous alloys. I think it is worth emphasising that, as time has shown, the documents on unique solutions prepared by Sergei Yurkevich for consideration by the Patent Office have always received approval.

All this testifies to the high level of professional knowledge and competence of Sergei Yurkevich and speaks of the fact that in our country the person's work, initiative and conscientious attitude to the matter do not go unnoticed.

I admit that the work done by Sergei Yurkevich is impressive. What is he most proud of?

"The fact that my work and the efforts of the technological bureau's staff bring significant benefits certainly pleases me. Still my greatest achievement in life is that I brought up a beautiful person — my daughter Kristina. From the age of five, she remained under my care. I am very glad that she has followed my example and this year graduates from the Belarusian National Technical University with a degree in Materials Science in Mechanical Engineering. Her knowledge and inquisitive mind have already come in handy for me in new solutions — she is a true assistant!" says Sergei Yurkevich.

I would like to emphasise that such professionals as Sergei Yurkevich personify really hard-working and stable Belarus and with their own example confirm that conscientious work is a guarantee of our country's prosperity, a source of happiness and well-being.

Translated by Olga Klevko