

LAMINAR DEVICE FOR THE POWDER METALLURGY LABORATORY AT THE FSB

LAMINARNI ZAŠTITNI UREĐAJ ZA ODJEL METALURGIJE NA FSB-U

Ph.D Tamara Aleksandrov Fabijanić
Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture

Introduce your department and what you do.

The Powder Metallurgy Laboratory at the Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture was established in 2019 as part of and with the funds of the founding research project of the Croatian Science Foundation called Nanostructured Hardmetals - New Challenges for Powder Metallurgy (NANO-PM). Its reference number is HRZZ-UIP-2017-05-6538, and the project leader is Tamara Aleksandrov Fabijanić, PhD. Powder metallurgy in Europe is one of the key drivers of development and its application in various industries generates an annual turnover of goods and services worth about twenty billion euros. It is crucial in the production of tools and equipment with unique properties, high quality and superior features. In European countries, there are some of the most important companies and research institutions that apply powder metallurgy in production, and therefore represent key suppliers to industries (automotive, aerospace and construction) that use hard metal products in their own growth and development. Of the total production of hard metal products in Europe, between 70 and 80% of the products are used in the automotive industry. The field of application is expanding with the application of powders of smaller and smaller grain size, as well as with the progress of technology and consolidation procedures, especially with the increase in the application of additive technologies that rely on powder as a star-

ting material.

The recently established Powder Metallurgy Laboratory is equipped with state-of-the-art research equipment (horizontal ball mill, vacuum distillation device, ultrasonic bath, magnetic stirrer, precision scale for determining density, sieve for granulation of powders and mixtures, probe for flow measurement, transmission potentiostat and indenter with scratch test) deployed in the development of materials obtained by powder metallurgy, which places it alongside the world's research laboratories.

Other than research activities of the HRZZ project, the Powder Metallurgy Laboratory also carries out activities of the Research and Development of Nanostructured Hardmetals for the Development of New Products (NANO-PRO) project. Its reference number is KK.01.2.1.01.0079. It is financed by the European Structural and Investment Fund, within the Operational Program Competitiveness and Cohesion 2014-2020, carried out by the Powder Metallurgy Laboratory in cooperation with company Alfa tim d.o.o. from Zagreb.

The primary goal and activity of the Powder Metallurgy Laboratory

are focused on the development of new, innovative materials and products made of hard metal, competitive on the domestic and world markets.

How did you find out about Klimaoprema and our products?

Company Klimaoprema has a record of a successful, long-term cooperation with the Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, joint participation in scientific research and development projects and student scholarships. It also employs a large number of Masters of Engineering and Masters of Engineering and is highly regarded in academia and engineering circles.

For what purposes do you use our laminar device and how does it help you in your daily work?

In the Powder Metallurgy Laboratory powder mixtures are prepared by combining ultrafine and nanopowder particles, tungsten carbide grain size WC 200 nm and varying the proportion and type of matrix; Co, Ni, Fe. The laminar



Sink and sink from our range of stainless steel furniture products
Sudoper i korito iz naše palete proizvoda inox namještaja



Cabinet KTB-NS installed and ready for use
Kabinet KTB-NS instaliran i spreman za uporabu

Predstavite svoj odjel i čime se bavite.

Laboratorij za metalurgiju praha, Fakulteta strojarstva i brodogradnje, uspostavljen je 2019. godine u sklopu i sa sredstvima uspostavnog istraživačkog projekta Hrvatske zaklade za znanost pod nazivom Nanostrukturirani tvrdi metali – Novi izazovi metalurgije praha (NANO-PM). Oznaka mu je HRZZ-UIP-2017-05-6538, a voditeljica projekta je dr. sc. Tamara Aleksandrov Fabijanić. Metalurgija praha na području Europe jedan je od ključnih pokretača razvoja i njezina primjena u različitim granama industrije generira godišnji promet dobara i usluga vrijedan oko dvadeset milijarda eura. Ključna je u proizvodnji alata i opreme s jedinstvenim svojstvima, visoke kvalitete i vrhunskih karakteristika. U europskim zemljama nalaze se neke od najvažnijih tvrtaka i istraživačkih institucija koje metalurgiju praha primjenjuju u proizvodnji, stoga predstavljaju ključne opskrbljivače industrija

(automobilske, zrakoplovne i građevinske) koje tvrdometalne proizvode koriste u vlastitom rastu i razvoju. Od ukupne proizvodnje tvrdometalnih proizvoda u Europi, između 70 i 80% proizvoda koristi se u automobilske industriji. Područje primjene širi se primjenom prahova sve manje veličine zrna, kao i napretkom tehnologije i postupaka konsolidacije, posebice porastom primjene aditivnih tehnologija koje kao polazni materijal koriste prah.

Novouspostavljeni Laboratorij za metalurgiju praha opremljen je najsuvremenijom istraživačkom opremom (horizontalnim kugličnim mlinom, uređajem za vakuumsku destilaciju, ultrazvučnom kupelji, magnetskom miješalicom, preciznom vagom za određivanje gustoće, sitom za granulaciju prahova i mješavina, sondom za mjerenje protoka praha, prijenosnim potencijostatom te indenterom sa scratch testom) koja se koristi u razvoju materijala dobivenih metalurgijom praha, što ga svrstava

uz bok svjetskih istraživačkih laboratorija.

Osim istraživačkih aktivnosti HRZZ projekta, u Laboratoriju za metalurgiju praha provode se i aktivnosti projekta Istraživanje i razvoj nanostrukturiranih tvrdih metala za razvoj novih proizvoda (NANO-PRO). Oznaka mu je KK.01.2.1.01.0079. Financira ga Europski strukturni i investicijski fond, u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020., koji Laboratorij za metalurgiju praha provodi u suradnji s tvrtkom Alfa tim d. o. o. iz Zagreba. Primarni cilj i djelatnost Laboratorija za metalurgiju praha orijentirani su na razvoj novih, inovativnih materijala i proizvoda od tvrdog metala, konkurentnih na domaćem i svjetskom tržištu.

Kako ste doznali za Klimaopremu i naše proizvode?

Tvrtka Klimaoprema bilježi uspješnu, dugogodišnju suradnju s Fakultetom strojarstva i brodogradnje, zajedničkim sudjelovanjem na znanstvenoistraživačkim i razvojnim projektima te stipendiranjem studenata. Također, zapošljava velik broj magistara inženjera i magistra inženjeraka te je vrlo cijenjena u akademskoj zajednici i inženjerskim krugovima.

U koje svrhe koristite naš laminarni uređaj i kako vam pomaže u svakodnevnom radu?

U Laboratoriju za metalurgiju praha pripremaju se mješavine prahova kombinacijom ultrafinih i nano čestica praha, veličine zrna volfram karbida WC 200 nm i variranjem udjela i vrste matrice; Co, Ni, Fe. Laminarni uređaj (mikrobiološki zaštitni kabinet) koristi se prilikom pripreme polaznih mješavina, istovremeno štiteći operatera i polazne prahove. Ultrafine i nano čestice praha vrlo su reaktivne. Nepravilno rukovanje i skladištenje lako može uzrokovati oksidaciju praha, što u konačnici

device (microbiological protection cabinet) is used during the preparation of starting mixtures, at the same time protecting the operator and starting powders. Ultrafine and nanopowder particles are highly reactive. Improper handling and storage can easily cause oxidation of the powder, which ultimately affects the microstructural characteristics and mechanical properties of the finished products. The microbiological protection cabinet has a supply of protective nitrogen gas, which we use to protect the powders from oxidation. Also, it is very important that the atmosphere in which the mixtures are prepared is clean, so as not to contaminate the mixture, which is what air filters enable. Last but by no means least, the microbiological protection cabinet serves the operator as protection against inhalation of nanoparticles. One of the components we use in the development of new materials is cobalt (Co) powder, which the World Health Organization has classified as a group of carcinogenic and genotoxic materials. Recent research confirms that the interaction between Co and WC is even more toxic and can cause lung disease. For these reasons, the cabinet helps us in handling the powder greatly.

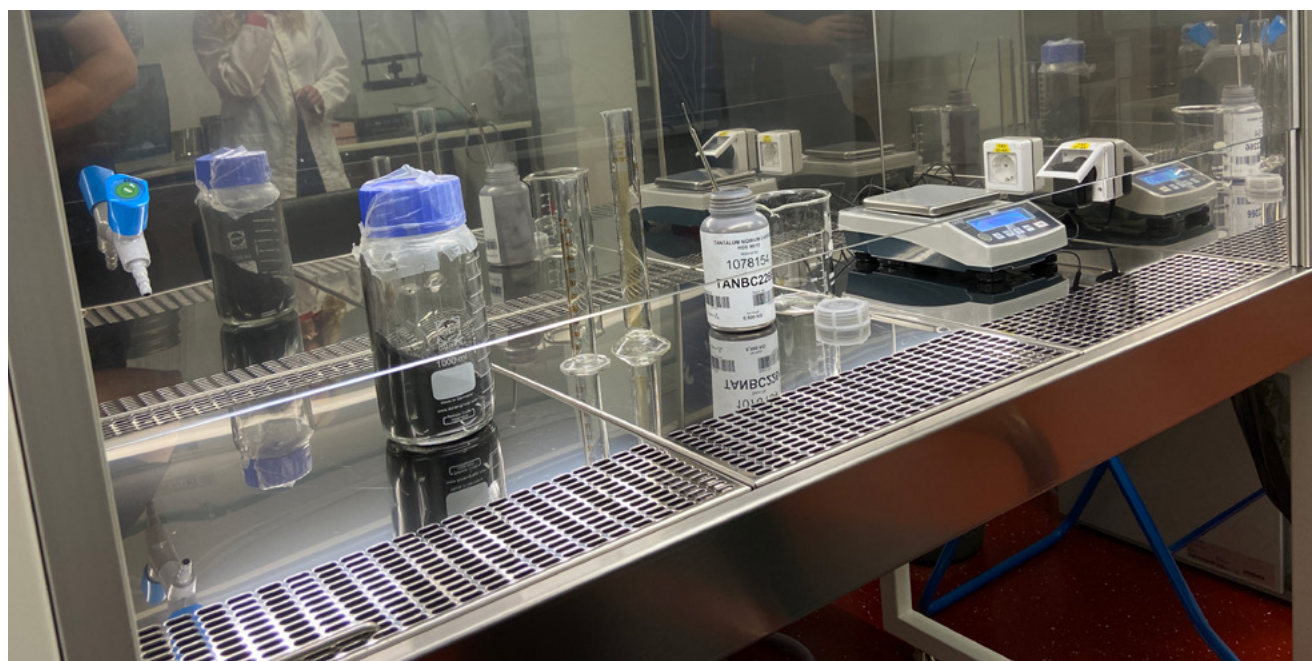
Laminator KTB-NS II is custom-made to meet our requirements, has a duct for exhaust air and ultraviolet radiation that allows us to sterilize laboratory utensils before and after being utilized and ensures the purity of the technological process of obtaining new materials, which reflects on the superior mechanical properties of finished products.

What are your experiences in using our equipment?

We are extremely satisfied with the delivered equipment. The microbiological protection cabinet is very simple and intuitive to use, owing to the digital display by which we control the device with a touch of a finger. Due to its unique, minimalist design, the microbiological protection cabinet is very easy to maintain and clean. Work surfaces are flat, made of stainless steel and do not have grooves into which powder particles could potentially be crept in. The cabinet has an electricity connection which allows us to weigh powders and prepare mixtures while protecting the operator, which is necessary for the above mentioned reasons.

Is the laminar device used by other departments and students for their work as well?

The equipment in the Powder Metallurgy Laboratory is available to all employees under the supervision of laboratory staff or with prior training in handling. Since this is a new research area and new equipment, the activities of the Powder Metallurgy Laboratory include senior students in the preparation of graduate theses, whereby they use the microbiological protection cabinet. As part of the course Powder Metallurgy, students enrolled at Material Science and Engineering have the opportunity to get acquainted with the first phase of the technological process of powder metallurgy, which relates to the preparation of starting mixtures. I believe that in the future, with further development of the research area and the expansion of research activities to other groups of materials obtained by powder metallurgy, more researchers and students will be deploying the equipment of the Powder Metallurgy Laboratory, including the microbiological protection cabinet as well.



KTB-NS workspace in use | KTB-NS radni prostor u upotrebi



Photo from the opening of the laboratory | Fotografija s otvorenja laboratorija

ci utječe na mikrostrukturne karakteristike i mehanička svojstva gotovih proizvoda. Mikrobiološki zaštitni kabinet posjeduje dovod zaštitnog plina dušika, koji koristimo kako bismo prahove zaštitili od oksidacije. Također, vrlo je važno da atmosfera u kojoj pripremamo mješavine bude čista, kako ne bi došlo do kontaminacije mješavine, što nam omogućavaju filteri zraka. Posljednje, ali nikako posljednje po važnosti, mikrobiološki zaštitni kabinet operateru služi kao zaštita od udisanja nano čestica. Jedna od komponenata koje koristimo u razvoju novih materijala je i prah kobalta (Co) koji je Svjetska zdravstvena organizacija svrstala u skupinu kancerogenih i genotoksičnih materijala. Novija istraživanja potvrđuju da je interakcija između Co i WC još toksičnija i može uzrokovati bolest pluća. Iz navedenih razloga kabinet nam uvelike pomaže pri rukovanju prahom. Laminarni uređaj KTB-NS II posebno je konstruiran na temelju naših potreba, posjeduje kanal za odvod odrađenog zraka te ultraljubičasto zračenje koje nam omogućava sterilizaciju laboratorijskog posuđa prije i nakon korištenja te osigura-

va čistoću tehnološkog postupka dobivanja novih materijala, što se odražava na superiorna mehanička svojstva gotovih proizvoda.

Kakva su vaša iskustva u korištenju naše opreme?

Izuzetno smo zadovoljni isporučenom opremom. Mikrobiološki zaštitni kabinet vrlo je jednostavan i intuitivan za korištenje, zahvaljujući digitalnom zaslonu pomoću kojeg pritiskom prsta upravljamo uređajem. Zbog jedinstvenog, minimalističkog dizajna, mikrobiološki zaštitni kabinet vrlo je jednostavan za održavanje i čišćenje. Radne plohe su ravne, izrađene od nehrđajućeg čelika i ne posjeduju utore u koje bi se potencijalno mogle zavrćući čestice praha. Kabinet posjeduje priključak za struju što nam omogućava vaganje prahova i pripremu mješavina uz istovremenu zaštitu operatera koja je nužna iz prethodno navedenih razloga.

Koriste li ostali odjeli i studenti laminarni uređaj za svoje radove?

Oprema u Laboratoriju za metalurgiju praha na raspolaganju je svim djelatnicima uz nadzor osoblja laboratorija ili uz prethodno osposobljavanje za rukovanje. Budući da je riječ o novom istraživačkom području i novoj opremi, u aktivnosti Laboratorija za metalurgiju praha uključeni su studenti viših godina prilikom izrade diplomskih radova, pri čemu koriste mikrobiološki zaštitni kabinet. U sklopu kolegija Metalurgija praha, studenti smjera Inženjerstvo materijala imaju priliku upoznati prvu fazu tehnološkog procesa metalurgije praha koja se odnosi na pripremu polaznih mješavina. Vjerujem da će se u budućnosti, daljnjim razvojem istraživačkog područja i širenjem istraživačkih aktivnosti na druge skupine materijala dobivenih metalurgijom praha, veći broj istraživača i studenata u radu koristiti opremom Laboratorija za metalurgiju praha, uključujući i mikrobiološki zaštitni kabinet.