



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-18-0418

Výskum príčin vzniku geometrických odchýlok pri výrobe bezšvíkových rúr a ich technologická dedičnosť s dôrazom na tvarovú stabilitu presných rúr ťahaných za studena s využitím metrologických systémov

Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Ladislav Morovič, PhD.**

Príjemca **Slovenská technická univerzita v Bratislave -
Materiálovotechnologická fakulta, Trnava**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

- Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
- Železiarne Podbrezová Výskumno-vývojové centrum s.r.o.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- John von Neumann University, GAMF Faculty of Engineering and Computer Science (Neumann János Egyetem, GAMF Műszaki és Informatikai Kar), Kecskemét, Maďarsko
- Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojího inženýrství, Laboratoř přenosu tepla a proudění, Brno, Česká republika
- Central University "Marta Abreu" of Las Villas, Faculty of Mechanical and Industrial Engineering (Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial), Santa Clara, Kuba

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Patent:

(1)

BÍLIK, Jozef - PARILÁK, Ľudovít - BURANSKÝ, Ivan - MOJŽIŠ, Milan - RIDZOŇ, Martin - KÁN, Michal. Prípravok na meranie ťažných síl pri ťahaní rúr na pevnom tŕni :

prihláška patentu: č. 9-2020, dátum podania prihlášky: 20.02.2020, stav: zverejnená

prihláška patentu, dátum zverejnenia prihlášky: 25.08.2021.

Vestník ÚPV SR č. 16/2021. Banská Bystrica: Úrad priemyselného vlastníctva SR, 2021. 6 s.

Prihlasovateľ: Slovenská technická univerzita v Bratislave; Vazovova 2757/5, Bratislava-Staré Mesto, Bratislava I; ŽP Výskumno-vývojové centrum s.r.o., skratene ŽP VVC s.r.o.; Kolkáreň 35, Podbrezová, Brezno.

Dostupné na internete: <https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/Patent/Detail/9-2020>

Úžitkové vzory:

(1)

BÍLIK, Jozef - PARILÁK, Ľudovít - BURANSKÝ, Ivan - MOJŽIŠ, Milan - RIDZOŇ, Martin -

KÁN, Michal. Prípravok na meranie ťažných síl pri ťahaní rúr na pevnom trní.
Číslo úžitkového vzoru: 8976, Číslo prihlášky: 19-2020, Dátum podania prihlášky:
20.02.2020, Dátum nadobudnutia účinkov úžitkového vzoru: 13.01.2021, Dátum zverejnenia
prihlášky: 03.08.2020, Stav: zapísaný úžitkový vzor.
Vestník ÚPV SR č. 08/2020. Banská Bystrica: Úrad priemyselného vlastníctva SR, 2020.7 s.
Prihlasovateľ: Slovenská technická univerzita v Bratislave; Vazovova 2757/5, Bratislava-
Staré Mesto, Bratislava I; ŽP Výskumno-vývojové centrum s.r.o., skrátené ŽP VVC s.r.o.;
Kolkáreň 35, Podbrezová, Brezno.
Dostupné na internete: <https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/UzitkovyVzor/Detail/19-2020>

KÁN, Michal – ONDREJKOVIČ, Karol – PETERKA, Jozef. Merací systém na kontrolu
rozmerovej tvarovej stálosti rúr.
(Bola spracovaná prihláška úžitkového vzoru a odoslaná na zverejnenie).

BURANSKÝ, Ivan – BURANSKÁ, Eva – KRITIKOS, Michaela – MOROVIČ, Ladislav.
Prípravok pre ustavenie rúr pri získavaní dát použitím priemyselnej počítačovej tomografie.
(Bola spracovaná prihláška úžitkového vzoru a odoslaná na zverejnenie).

**Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce
výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače**

(1)
KRITIKOS, Michaela - CONCEPCIÓN MAURE, Lissette - LEYVA CÉSPEDES, Alfredo
Alejandro - DELGADO SOBRINO, Daynier Rolando - HRUŠECKÝ, Róbert. A Random
Factorial Design of Experiments Study on the Influence of Key Factors and Their
Interactions on the Measurement Uncertainty: A Case Study Using the ZEISS CenterMax. In
Applied Sciences. Vol. 10, iss. 1 (2020), s. 1-14. ISSN 2076-3417 (2019: 2.474 - IF, Q2 -
JCR Best Q, 0.418 - SJR, Q1 - SJR Best Q). V databáze: DOI: 10.3390/app10010037 ;
SCOPUS: 2-s2.0-85078938102 ; WOS: 000509398900037 ; CC: 000509398900037.
Projekt: APVV-18-0418.

(2)
MOROVIČ, Ladislav – KRITIKOS, Michaela - DELGADO SOBRINO, Daynier Rolando –
BÍLIK, Jozef - SOBOTA, Róbert - KAPUSTOVÁ, Mária. A Statistical Approach in the
Analysis of Geometrical Product Specification during the Cold Tube Drawing Process.
In Applied Sciences. Vol. 12, iss. 2 (2022), s. 1-22. ISSN 2076-3417 (2021: 2.838 - IF, Q2 -
JCR Best Q, 0.507 - SJR, Q2 - SJR Best Q). V databáze: DOI: 10.3390/app12020676 ;
SCOPUS: 2-s2.0-85122754241 ; WOS: 000757981600001 ; CC: 000757981600001.
Projekt: APVV-18-0418.

(3)
MOROVIČ, Ladislav - KRITIKOS, Michaela - SOBOTA, Róbert - KAPUSTOVÁ, Mária -
URMINSKÝ, Ján - BURANSKÁ, Eva - RIDZOŇ, Martin. Effect of the friction and reduction
angle on the accuracy of cold drawing steel tubes STL model based on FEM analysis. In
Vedecké práce MTF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of
Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava. Roč. 28, č.
47 (2020), s. 32-39. ISSN 1336-1589. V databáze: DOI: 10.2478/rput-2020-0016 ; INSPEC.
Projekt: APVV-18-0418.

(4)
BÍLIK, Jozef - SOBOTA, Róbert - KAPUSTOVÁ, Mária - KRITIKOS, Michaela. Vplyv veľkosti
pretvorenia na presnosť rúr pri prievlačnom ťahaní jedno a dvojťahovou technológiou. In
Technológ. Roč. 13, č. 3 (2021), s. 20-24. ISSN 1337-8996. Projekt: APVV-18-0418.

(5)
DURČÍK, Roman – MOROVIČ, Ladislav – KÁN, Michal – MOJŽIŠ, Milan. Numerical
simulation of eccentricity creation in the production of hot rolled tubes. In Acta Technologica.
Roč. 7 (Volume 7), č. 4 (Issue 4) (2021), s. 125-129. ISSN 2453-675X. DOI:
doi:10.22306/atec.v7i4.122. Projekt: APVV-18-0418.

(6)

BÍLIK, Jozef - SOBOTA, Róbert - ŠUBA, Roland – MOJŽIŠ, Milan. Seamless tubes manufacturing processes analysis. In Technológ. Roč. 14, č. 3 (2022), s. 14-18. ISSN 1337-8996. Projekt: APVV-18-0418.

(7)

KÁN, Michal - RIDZOŇ, Martin - MOJŽIŠ, Milan - TURŇA, Ján - PETERKA, Jozef - PARILÁK, Ľudovít. The influence of technological parameters for the manufacture of precision seamless tubes for automotive industry. In Hutník- Wiadomości Hutnicze. Vol. 86, iss. 8 (2019), s. 250-252. Vydavateľstvo: Wydawnictwo SIGMA-NOT. ISSN 1230-3534. DOI: 10.15199/24.2019.8.5

(8)

MOJŽIŠ, Milan - RIDZOŇ, Martin - KÁN, Michal - ĎURČÍK, Roman - TURŇA, Ján - PARILÁK, Ľudovít. Microstructure aspects and comparison of mechanical properties of cold drawn precision seamless tubes. In Hutník- Wiadomości Hutnicze. Vol. 86, iss. 8 (2019), s. 260-263. Vydavateľstvo: Wydawnictwo SIGMA-NOT. ISSN 1230-3534. DOI: 10.15199/24.2019.8.8

(9)

KRITIKOS, Michaela. Effect of the voxel size on the final scan accuracy in computed tomography. In Proceedings of the International Symposium for Production Research 2019 (ISPR 2019) : International Conference on Production Research, 25. - 30. August 2019, Vienna, Austria. 1. vyd. Cham : Springer Nature Switzerland, 2019, S. 422-431. ISSN 2195-4364. ISBN 978-3-030-31343-2. V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85076226012

(10)

KRITIKOS, Michaela - BURANSKÝ, Ivan - BURANSKÁ, Eva - MOJŽIŠ, Milan. Evaluation of accuracy of seamless steel tube scanning by industrial computed tomography. In Modern Technologies in Manufacturing (MTeM 2019) : 14th International Conference, 09. - 12. October 2019, Cluj-Napoca, Romania. 1. vyd. United Kingdom : EDP Sciences, 2019, S. 1-8. ISBN 978-2-7598-9083-5. V databáze: DOI: 10.1051/mateconf/201929904009

(11)

MOROVÍČ, Ladislav - URMINSKÝ, Ján - RIDZOŇ, Martin. Shape distortion analysis of drawing die by optical 3D scanning. In Modern Technologies in Manufacturing (MTeM 2019) : 14th International Conference, 09. - 12. October 2019, Cluj-Napoca, Romania. 1. vyd. United Kingdom : EDP Sciences, 2019, S. 1-6. ISBN 978-2-7598-9083-5. V databáze: DOI: 10.1051/mateconf/201929905007

(12)

GÖRÖG, Augustín - GÖRÖGOVÁ, Ingrid. Analysis of the Outer Surface Geometry on Drawn Tubes. In Manufacturing technology. Vol. 20, iss. 2 (2020), s. 162-169. ISSN 1213-2489 (2019: 0.306 - SJR, Q2 - SJR Best Q). V databáze: DOI: 10.21062/mft.2020.037 ; SCOPUS: 2-s2.0-85090415540. Projekt: APVV-15-0319 122 ; APVV-18-0418 122.

(13)

GÖRÖG, Augustín - GÖRÖGOVÁ, Ingrid. Stability analysis of roundness profiles of drawn tubes. In Manufacturing technology. Vol. 20, iss. 3 (2020), s. 307-312. ISSN 1213-2489 (2019: 0.306 - SJR, Q2 - SJR Best Q). V databáze: DOI: 10.21062/mft.2020.051 ; SCOPUS: 2-s2.0-85090989752. Projekt: APVV-18-0418 122.

(14)

BELLA, Peter - KÁN, Michal - RIDZOŇ, Martin - MOJŽIŠ, Milan. Simulation of two hollow sinking passes in one tool. In Procedia Manufacturing. Vol. 50, (2020), s.407-410. ISSN 2351-9789 (2019: 0.516 - SJR, Q2 - SJR Best Q). V databáze: DOI: 10.1016/j.promfg.2020.08.074. Projekt: APVV-15-0319 122 ; APVV-18-0418 122.

(15)

KAPUSTOVÁ, Mária - KRITIKOS, Michaela - BÍLIK, Jozef - MOROVIČ, Ladislav - SOBOTA, Róbert - DELGADO SOBRINO, Daynier Rolando. Research into the Influence of the Plastic Strain Degree on the Drawing Force and Dimensional Accuracy of the Production of Seamless Tubes. In Digitizing Production Systems : Selected papers from ISPR 2021, October 07-09, 2021, online, Turkey. 1. vyd. Cham : Springer, 2022, S. 219-229. ISSN 2195-4356. Print ISBN 978-3-030-90420-3. Online ISBN: 978-3-030-90421-0. V databáze: DOI: 10.1007/978-3-030-90421-0_19 ; SCOPUS: 2-s2.0-85119863205. Projekt: APVV-18-0418.

(16)

KAPUSTOVÁ, Mária – MOROVIČ, Ladislav – SOBOTA, Róbert – BÍLIK, Jozef – KRITIKOS, Michaela. Importance of Finite Element Analysis for Verification of Technological Parameters of Seamless Tubes Production Obtained by Experiment. In Materials Science Forum (Vol. 1053, pp. 225–231). ISSN 1662-9752. Trans Tech Publications, Ltd., February 17, 2022. Projekt: APVV-18-0418.

(17)

KÁN, Michal – TURŇA, Ján – MOJŽIŠ, Milan – PATIN, Ľubomír – KOTRBÁČEK, Petr – BELLEROVÁ, Hana. The Analysis of the Rolls Cooling at Push Bench in Rolling Mill Plant ŽP a.s. In Journal of Metallic Materials. Vol. 74, iss. 1 (2022), s. 4-8. V databáze: DOI: 10.32730/imz.2657-747.22.1.1 Projekt: APVV-18-0418.

(18)

KAPUSTOVÁ, Mária - MOROVIČ, Ladislav - SOBOTA, Róbert - BÍLIK, Jozef - KRITIKOS, Michaela. The research of influence size strain and number of draws on dimensional accuracy of seamless tubes made of steel E235 and E355. In Journal of Metallic Materials. Vol. 74, iss. 1 (2022), s. 9-14. ISSN 2657-747X. V databáze: DOI: 10.32730/imz.2657-747.22.1.2 Projekt: APVV-18-0418.

(19)

SOBOTA, Róbert - MOROVIČ, Ladislav - KAPUSTOVÁ, Mária - BÍLIK, Jozef - BELLA, Peter - MOJŽIŠ, Milan. Analysis and comparison of geometric dimensions of cold drawn tubes using FEM simulation. In Journal of Metallic Materials. Vol. 74, iss. 2 (2022), s. 21-28. ISSN 2657-747X. V databáze: DOI: 10.32730/imz.2657-747.22.2.3 Projekt: APVV-18-0418.

(20)

GÖRÖG, Augustín. Influence of the Setting on the Result of Measuring the Roundness of the Cylindrical and Conical Surface. In Manufacturing Technology. Vol. 22, iss. 4 (2022), s. 408-413. ISSN 1213-2489 (2021: 0.247 - SJR, Q3 - SJR Best Q). V databáze: DOI: 10.21062/mft.2022.055 ; SCOPUS: 2-s2.0-85141290373 ; WOS: 000869919600003. Projekt: APVV-18-0418.

(21)

NECPAL, Martin – MOROVIČ, Ladislav – BOČÁKOVÁ, Barbora. A statistical approach in the FEM simulation analysis of geometrical product specification during the cold tube drawing process. In Journal of Physics: Conference Series. Vol. 2413 (2022). V databáze: DOI: 10.1088/1742-6596/2413/1/012009 Projekt: APVV-18-0418.

(22)

KUSALOVÁ, Marcela - MOROVIČ, Ladislav. Výskum príčin vzniku geometrických odchýlok pri výrobe bezšvíkových rúr a ich technologická dedičnosť s dôrazom na tvarovú stabilitu presných rúr ťahaných za studena s využitím metrologických systémov. In 2. Strategický seminár na podporu spolupráce medzi akadémiou - univerzitami - priemyslom : 17. - 18. 10. 2019, Trnava. 1. vyd. Bratislava : Spoločnosť pre nové materiály a technológie, 2019, S. 45. ISBN 978-80-570-1324-2. Projekt: APVV-18-0418.

(23)

GÖRÖG, Augustín – MOROVIČ, Ladislav – KRITIKOS, Michaela. Measurement of

Dimensional and Geometric Accuracy of Tubes. 1. vyd. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2023. 114 s. ISBN 978-80-7380-919-5. Projekt: APVV-18-0418.

(24)

BÍLIK, Jozef - SOBOTA, Róbert – NECPAL, Martin. Výroba bezšvových rúr. Teoreticko-technologické aspekty výroby. 1. vyd. Bratislava: Vydala Slovenská technická univerzita v Bratislave vo Vydavateľstve SPEKTRUM, 2023. 71. ISBN 978-80-227-5308-1. Projekt: APVV-18-0418.

(25)

BÍLIK, Jozef – BURANSKÝ, Ivan - SOBOTA, Róbert. Tvárniace nástroje a ich výroba a renovácia. 1. vyd. Bratislava: Vydala Slovenská technická univerzita v Bratislave vo Vydavateľstve SPEKTRUM, 2023. 77 s. ISBN 978-80-227-5319-7. Projekt: APVV-18-0418.

(26)

NECPAL, Martin - SOBOTA, Róbert. Modelovanie a simulácia procesov tvárnenia. 1. vyd. Bratislava: Vydala Slovenská technická univerzita v Bratislave vo Vydavateľstve SPEKTRUM, 2023. 142 s. ISBN 978-80-227-5309-8. Projekt: APVV-18-0418.

Prednášky

Okrem článkov odprednášaných na konferenciách a ďalších prednášok popularizačného charakteru (uvedené v jednotlivých ročných správach projektu resp. v záverečnej správe projektu), za dôležitú prednášku považujeme:

Konferencia: ICMEM 2022 (International Conference on Manufacturing Engineering and Materials)

Odkaz: <https://icmem2020.webnode.sk/>

Dátum a miesto konferencie: 2022. 06. 27. - 07. 01., Nový Smokovec

Forma popularizácie: prednáška, prezentácia (MS PowerPoint)

Prednášajúci: doc. Ing. Ladislav Morovič, PhD. (zodpovedný riešiteľ projektu)

Názov prednášky: Research on causes of geometrical deviations in the production of seamless tubes and their technological inheritance with emphasis on the shape stability of precision cold drawn tubes using metrological systems

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu budú aplikované v reálnych prevádzkových podmienkach Železiarne Podbrezová a.s. (ŽP a.s.). Tieto hlavné výsledky projektu sú nasledovné:

(1)

VÝVOJ EXCENTRICITY PRI VALCOVANÍ RÚR POMOCOU SIMULAČNÉHO SOFTVÉRU DEFORM 3D

- V rámci riešenia projektu je popísaný vznik a vývoj excentricity, ktorá spôsobuje výkyvy v stabilite rozmerov oceľových bezšvíkových rúr pri valcovaní za tepla.
- Na základe doterajších výsledkov a analýz, je sledovanie zmeny excentricity pri výrobe rúr v ŽP a.s. jednou z najdôležitejších úloh pre zabezpečenie stability a presnosti rozmerov finálnych výrobkov. Preto je nevyhnutné minimalizovať všetky riziká jej vzniku, už od počiatočného technologického uzla výroby na prevádzke valcovňa rúr, ktorým je dierovací lis. Predpokladáme, že v ďalšom technologickom toku ju môžeme už len čiastočne znížiť, resp. zamedziť jej nárastu. Vzhľadom k týmto skutočnostiam je potrebné sledovať jej vývoj až k finálnemu výrobku a v každom technologickom kroku ju priebežne kontrolovať.

(2)

OPTIMALIZÁCIA PARAMETROV V PROCESE VÝROBY S VYUŽITÍM VÝSLEDKOV SIMULÁCIE PROCESOV SOFTVÉRU DEFORM 3D V PRIEBEHU VÝROBY JEDNOTLIVÝCH TYPOROZMEROV RÚR

(3)

MERANIE GEOMETRIE RÚR PRI ŤAHANÍ ZA STUDENA

- V rámci riešenia projektu sme sa zamerali na zabezpečenie kontroly vonkajších geometrických rozmerov presných oceľových bezšvíkových za studena ťahaných rúr priamo pri procese ťahania.
- V rámci riešenia projektu bol vyvinutý optický merací systém, ktorým sa zabezpečí kontrola vonkajších geometrických rozmerov presných bezšvíkových rúr, ktorého výhoda spočíva v tom, že meranie je vykonávané priamo v procese ťahania pre každú rúru, čím je zabezpečená:
 - včasná identifikácia chybných rozmerov vytiahnutých rúr,
 - minimalizovanie výroby rúr mimo predpísané tolerančné pásma,
 - úspora spracovania nezhodných rúr v troch nasledujúcich výrobných uzloch (tepelné spracovanie, rovinovanie, delenie).

(4)

PRESNOSŤ A STABILITA ROZMEROV SLEDOVANÁ CEZ KVALITU NÁSTROJOV A ICH OPOTREBOVANIE

- V rámci riešenia projektu sme sa zamerali na udržanie stability výroby presných rozmerov rúr, čo sa dá zabezpečiť hlavne dobrým výberom nástrojov pre jednotlivé operácie ťahania rúr za studena.
- Na prevádzke ťaháreň rúr, je možné prostredníctvom systému pre evidenciu nástrojov priradiť k jednotlivým zákazkám nástroj s presne sledovanými a evidovanými rozmermi a na základe meraní rozmerov ťahaných rúr zhodnotiť jeho vhodnosť pre dodržanie rozmerových tolerancií ťahaných rúr.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Z hľadiska rozmerovej a tvarovej stálosti rúr sme identifikovali kľúčové uzlové body v technologickom postupe výroby presných bezšvíkových rúr, ktoré majú vplyv na výsledné vlastnosti rúr (hlavne sledovanie príčin vzniku excentricity a jej vplyvu na výslednú geometrickú presnosť valcovaných a ťahaných rúr). Boli tiež odsimulované rôzne predpokladané vplyvy na vznik excentricity pri prvej operácii dierovania (napr. vplyv geometrických odchýlok vstupného polotovaru, nerovnomerného rozloženia teploty vsádzky pri ohreve v karuselovej peci, presnosti centrovania klátika (polotovaru) v matici. Zistený bol významný vplyv excentricity vzniknutej pri dierovaní na jej ďalší vývoj v nasledujúcich technologických operáciách (elongovanie, pretlačovanie, redukovanie–valcovanie). • Boli realizované experimentálne práce so zameraním sa na sledovanie vplyvu parametrov ťahania na výsledné mechanické vlastnosti bezšvíkových rúr. Výsledky experimentálnych prác boli podporené aj výsledkami získanými zo simulácií za účelom verifikácie výsledkov a možnosti minimalizácie počtu ťahov a zníženia celkových nákladov na výrobu. • Boli identifikované a realizované možnosti na minimalizáciu vplyvu geometrických odchýlok na nestabilitu tvaru na základe výskumu. • Boli vykonané FEM simulácie na optimalizáciu parametrov pri ťahaní rúr za studena prievlačným ťahaním (rýchlosť ťahania, typ prievlaku, trenie) a verifikovanie s experimentami. • Pomocou FEM softvéru sme identifikovali a kvantifikovali ťahové a tlakové zložky. • Boli použité kontaktné a bezkontaktné metódy merania tvarovej presnosti rúr a stanovili sme metodiku merania geometrických odchýlok. • Bol vyvinutý vlastný metrologický systém na meranie geometrie rúr pri ťahaní za studena.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

In terms of the dimensional and shape stability of the tubes, we have identified the key nodes in the technological process of manufacturing precision seamless tubes, which have an impact on the resulting properties of the tubes (mainly monitoring the causes of eccentricity and its effect on the resulting geometric accuracy of rolled and drawn tubes). Various predicted influences on the emergence of eccentricity during the first punching operation were also simulated (e.g. the influence of geometric deviations of the input blank, uneven temperature distribution of the charge during heating in the carousel furnace, the accuracy of the centering of the billet (semi-finished product) in the (cylindrical) die. A significant influence of the eccentricity created during punching on its further evolution in the following technological operations (elongation, pushing, reduction-rolling) was found. • Experimental work was carried out with a focus on monitoring the influence of drawing

parameters on the resulting mechanical properties of seamless tubes. The results of the experimental works were also supported by the results obtained from simulations for the purpose of verifying the results and the possibility of minimizing the number of drawings and reducing the total production costs. • Research-based options for minimizing the impact of geometric deviations on shape instability were identified and implemented. • FEM simulations were performed to optimize the parameters during cold tube sinking (drawing speed, type of drawing die, friction) and verification with experiments. • Using the FEM software, we identified and quantified the tensile and compressive components. • Contact and non-contact methods of measuring the shape accuracy of tubes were used and we established a methodology for measuring geometric deviations. • An own metrological system was developed for measuring the geometry of tubes during cold drawing.