

nuanci la ekzistantan prepoziciaron per kunmetoj, kiel ekz. el-sub, de-sur, el-inter, ek-de, dis-de, ek-el. Simile al tiaj kunmetoj rolas prepoziciaj esprimoj kiel »flanke de« (iom arkaismiĝinta, kial?), »fare de«, »kaŭze de«, »cele al«, »dank'al«, »spite al« (aŭ analogie al dank'al: spit'al). Laŭ »dank'al« oni komencis uzi »far'de«, kiun esprimon oni fine mallongigis ĝis **far**. Rimarkeblas ke speciale en nia scienca literaturo tiu **far** havas multajn adeptojn, supozeble pro ĝia simileco al la franca **par** (kun ekvivalentoj en aliaj eŭropaj lingvoj). Oni argumentas ke, se ni rajtas fari el prepozicio verbon (peri, antaŭi, ĉirkaŭi), inverse oni ankaŭ rajtas fari el verbo (kaj el aliaj radikoj) prepoziciojn. Oni eĉ reliefigis la evolueblojn rezultantajn el tio: amason da prepozicioj kiel: kaŭz, cel, rond kaj eĉ verk, skrib, lud, rol.

Jen kelkaj argumentoj pripensindaj kaj pripesindaj kontraŭ la familio de la far-prepozicioj. La plimulto de la Esp-aj radikoj ne estas kompletaj vortoj, sed postulas kompletigon per gramatikaj finaĵoj. Nur la substantiva finaĵo estas en poezio kaj escepte en alia okazo ellasebla. Sekve **far** estus nenio alia ol **faro** (far'). Ekzistas kelkaj malmultaj fundamentaj vortoj ne bezonantaj kompletigon per gramatika finaĵo: ili estas prepozicioj, adverboj, konjunkcioj kaj similaj elementaj vortoj. Nu, konkludi ke per uzo de la nura radiko ni ricevas pli multe da tiaj elementaj vortoj, do pli da prepozicioj, adverboj, konjunkcioj, tio signifus enkonduki regulon de matematika renverseblo. Ni irus la vojon de Ido. Aliflanke, laŭ kia logiko ekz. la esprimo »akcepto far sinjoro A.« devas havi la sencon: akcepto fare **de** kaj ne: fare **al**...? Finfine, esprimoj kiel »konstruita far fizikistoj«, »eltrovita far esploristoj« (vidu Scienca Revuo No. 61) pekas kontraŭ la Fundamento, kiu klare preskribas ke la prepozicio indikanta la aganton post pasivo estas: **de**.

E. Sonnenfeld

KELKAJ KOREKTOJ KAJ KOMENTOJ

pri artikoloj aperintaj en S. R. 15, n-ro 59—60

(1) KONTRIBUO AL LOGIKA SCIENCA TERMINARO (Maurice Lewin): Sur p. 74 sub 3. **-gramo** kaj sub 5. **Bio-** la verkinto kvarfoje erare uzis la radikon »rekord« anstataŭ la ĝusta »registr«. La anglajn vortojn »to record, recorder ktp« oni ne traduku per la esperanta »rekord«, ĉar oni ne konfuzu »registri« kaj »rekordi«! En la artikolo do devas teksti jene: **registraĵo, registra folio, registrilo de vivfenomenoj, registra folio de biografo**.

(2) PROBLEMOJ DE LA ESTINGANTA PRESKRIPTO EN RILATO AL LA BULGARA CIVILA JURO (L. Mihajlov), p. 79—86:

La vorto PRESKRIPTO ja troviĝas en PV kaj Grand Dictionnaire (G. Waringhien); tamen en la artikolo de M., en kelka kunteksto mi preferus eviti la fremdvorton kaj uzi la esperantajn terminojn »**rajto-perdiĝo**« (Christaller) aŭ »**validlimo**« (Christaller).

R. Haferkorn

SCIENCA REVUO, eldono de Internacia Scienca Asocio

Esperantista, Vol. 16. n-ro 3/4 (1965)

621.41 : 629.179.1

LADBLOK-KAJ LAD-EKZAMENOJ PER ULTRASONO EN DANUBA FERUZINO

József Tar (Hungario)

La sturma ĉenreakcia ritmo de evoluo estas karakteriza nuntempe sur la kampo de scienco kaj tekniko. La konstruistoj, realigistoj preskaŭ ĉiutage surprizas la mondon per iu maŝino aŭ kuraĝa meĥanismo superanta ĉiun homan imagon. La inĝenieroj kalkulas pri altkvalitaj materialoj ĉe planado kaj fabrikado de maŝinoj kaj meĥanismoj kun alta laborprodukto kaj fidiindeco. La metalurgio havas ne malgrandajn taskojn por kontentigi la severajn kvalitajn kondiĉojn. Ne nur la metalurgio kaj tekniko, sed ankaŭ la material-ekzameno je devas disvolviĝi konforme al la evoluo. Hodiaŭ en iu metalurgia kombinumo oni ne plu eblas kontentigi altnivelajn kondiĉojn sen material-ekzameno, disponanta pri famkonataj kaj modernaj instrumentoj.

Enkonduko de ultrasonaj material-ekzamenaj procedoj en la industrion, krome la rapida perfektigo de l' ultrasonajaparatoj dum la lastaj dek jaroj donis por la metalurgio idealan material-ekzamenan instrumenton ne kaŭzanta rompdifekton. Efektiviĝis la plej aŭdacaj imagoj, ĉar ebligis rapida kaj nemultekosta — sur la tuta volumeno disetendiĝanta — ekzameno de produktoj. La ultrasena material-ekzame-

no donas klaran bildon pri la lokiĝo de enaj material-difektoj, pri ĝia grandeco kaj kvanto. Per ĝia helpo, oni povas eltrovi difektojn, kiuj estigas malsolidiĝon kaj kvalitan malboniĝon de la materialoj. La kontrolanta fakulo ne plu estas devigata konkuldi kvaliton de tuta materialkvanto per indikoj de rompdifekta pik-prova ekzameno, kiuj rilatas nur al eta kampo de materialo.

Oni faras ĝenerale ultrasonan ekzamenon por atingi unu el inter tri celoj. En la nuna praktiko ĝia plej grava aplikado celas tiun konstatacion de finprodukto, ĉu la materialo havas sufiĉe bonan kvaliton por esti liverbla al la mendinto, kaj ĉu ĝi kontentigas la ordonitajn postulojn? Por tio oni bezonas atentan ekzamenon de materialo, krome povas esti bezonata ankaŭ komunikado de la ekzamena finrezulto al la uzanto.

Ĝia alia aplikado celas la kvalitan kontrolon dum la unuopaj etapoj de la fabrikado por elimini tiun materialon, kiu probable ne konvenos al la kvalitaj kondiĉoj de la finprodukto.

La ekzameno povas celi fine unuflanke klarigon de internaj material-difektoj, aliflanke esploron de konduto de difektoj estiĝintaj dum la procezo pri fabrikado. Ĉi tio estis la unua aplikadmaniero de ultrasono en metalurgio kaj ankaŭ nun la ĉirilata uzado de ekzameno havas plej grandan signifon. Gravecon kaj bonrezulton de ultrasonaj ekzamenoj demonstras eble plej konvinkte en la metalurigaj uzinoj la t. n. »riskaj kurboj«. Ĉi tiuj kurboj prezentas kvalitatpliboniĝon de iu produktaĵ-kategorio pere de plenumo de metalurgiaj ordonoj.

Grandnombra ŝtalmaterialo estas ekzamenita per ultrasono en la uzino de Heppenstall en Usono. Rezulte de teknologiaj modifoj reduktiĝis la kvanto de ekzamenitaj ŝtalblokoj dum duonjaro de 21,5 al 8,2%.

BAZOJ DE ULTRASON-EKZAMENO

Ultrasono estas meĥanika ondmovo, kies disvastiĝo okazas pere de elasta oscilado de materieroj. Estas facile kompreneble, ke en la konstruo de iu solida korpo estiĝintan interrompon aŭ ŝanĝon neeviteble sekvas ŝanĝiĝo de ultrasonondo penetranta tra ĝi. Esence ĉi tio signifas principon de ultrason-ekzameno.

Por ekzameno de strukturaj materialoj pleje konvenas ultrasono kun 1-10 megahercaj frekvencoj. Ĉi tiuj frekvencoj estiĝas per indukto de kvarckristalo, lasttempe de multkristala barietitnieto. La altfrekvenca generatoro de ultrasonaparato provizas la ultrasonkristalon per regulebla altfrekvenca tensio. La ultrasonprodukta kristalo transformas la altfrekvencan tension je ultrason-ondoj surbaze de piezoelektra efiko kaj ĵetas ilin, formante radiofaskon en la medion, ĉirkaŭanta la kristalon. Ĉe material-ekzamena uzo de la ultrasono anonciĝas jam ĉi tie

la unua grava avantaĝo. Depende de la rilato inter diametro kaj ondlongo de ultrasonradianto rezultas etdiametra radiofasko apenaŭ diverĝanta. Ĉi tiel ultrasonaj radiofaskoj, kiel malgrandaj reflektoroj, »tralumas« (radioskopias) la solidajn korpojn. La ultrasonaj ondoj propaĝiĝas en ŝtalo laŭ rekta linio eĉ en metraj distancoj preskaŭ en malfortiĝante, dum la rentgenradioj tiom malfortiĝas ĉe kelkdecimetra ŝtal-vojlongo, ke oni ne eblas fari ekzamenon per ili eĉ en plej favoraj cirkonstancoj. — Oni povas estiĝi per senda kristalo laŭlongajn kaj transversajn ondojn. Pere de oblikva enradiado estiĝas surfacaj ondoj. La ultrasonaj radiofaskoj obeas al konataj optikaj leĝoj: reflektiĝo, difrakto, fokusdistanco kaj fotado okazas sammaniere kiel ĉe lumradioj.

Plaj granda avantaĝo de ultrason-ekzameno estas, ke ĝi kapablas konstati ĉeeston de aerfendaĵo, respektive tiun de fermitaĵo kun diko de 10^{-4} ĝis 10^{-5} mm loksidiginta en la metalo, dum ĉe la rentgenradia kaj aliaj ekzamen-metodoj, baziĝantaj sur absorbadado, nur tiam estas ricevebla kontrastsigno, taŭga por ĝin taksi, se diko de difekto egalas 1,5% de la radioskopiata material-diko. La tre sentiva difekto-demonstracio, atingebla per ultrasono, baziĝas sur tio, ke la ultrason-ondo reflektiĝas preskaŭ 100%-e de sur la limsurfaco de metalo — aero.

Ĉi tiuj avantaĝoj, krome tiu fakto, ke la ekzameno estas farebla per relative simplaj instrumentoj ne endanĝerigantaj la sanstaton de ekzamenanto, tre kontribuis al la enkonduko de ultrason-ekzameno en la dumproduktan kontrolon.

Kvankam la ultrason-ekzameno taŭgas por demonstri tiujn difektojn, kiuj ne eblas per aliaj ekzamenoj sen rompdifekto, tamen ĝi ne substituas ilin. En la plej modernaj materialekzamenaj institutoj diversaj laboratoriejoj sen rompdifekto, formas loke kaj strukture striktan unuecon unu kun la alia. La grandskala kooperado ebligas la plej efikajn solvojn de la ekzamenaj problemoj.

EKZAMEN-PROCEDOJ PERE DE ULTRASONO

En la praktiko plej uzata estas la impuls-reflektiĝa procedo. La ultrasonaparato produktas mallongdaŭrajn impulsojn kaj ilin transformas la senda kristalo je ultrason-impulsoj. La produktitaj sonimpulsoj trakuras la ekzamenotan korpon kaj reflektiĝas de sur ĝia dorsa faco aŭ de sur la eble ekzistantaj difektoj kaj kiel eĉo atingas la frontan facon de la korpo. La senda kristalo funkcias kiel ricevilo dum la paŭzo inter la faritaj impulsoj. Ĝi retransformas la revenintajn ultrason-impulsojn je elektraj impulsoj, kiuj plifortigitaj alvenas al la ekrano de katodradia tubo kaj kiel vertikalaj signoj

estas videblaj. La distanco inter la signo de senda impulso kaj la eña impulso estas proporcia kun la kurtempo de impulso.

Avantaĝo de la impuls-reflektiĝa procedo estas, ke nur unu faco de ekzamenota korpo devas esti alirebla. Ĝi ebligas krome ne nur determinon de la material-profilo kun difekto, sed informas ankaŭ pri la profundo de la subsurfaca difekto.

Ĉi la radioskopia procedo la senda kaj riceva kristaloj lokiĝas unu kontraŭ la alia sur la faco de ekzamenata korpo. Kaze de ĉi tiu procedo estas mezurata la malfortiĝo de la trakuritaj sonondoj. La ĉeeston de difekto indikas forta malkresko de intenso, sed pri la profundo de la difekto ĝi ne informas.

La rezonanc-procedo estas uzata por difini dikon de vando. La frekvenco de la senda kristalo estas kontinue ŝanĝebla. Kiam duonondlongo aŭ ties tutcifera multoblo ĝuste egalas al la diko de vando, estiĝas rezonanco indikata de mezurinstrumento.

EKZAMENOJ FARITAJ EN DANUBA FERUZINO

La ultrason-ekzameno estis antaŭ tri jaroj tute nova en Danuba Feruzino. Ĉefa tasko estis enkonduko de dumprodukta ultrason-ekzameno de ladblokoj kaj ladoj produktitaj en varma laminatejo. Komence estas disponebla nur unu, en Pollando farita, ultrason-aparato de tipo DI-10, sed poste alvenis ankaŭ alia aparato nomata »Kretz Serie 1000«. Por pleumi la solvendajn taskojn estis necesa malimpliki jenajn demandojn:

1.) Kia konekso estas konstatebla inter la bildoj ricevitaj pere de esplor-aparatoj sur la ekrano de la konkreta interna material-difekto de la ladblokoj?

2.) Kiel kondukas la enaj material-difektoj spertitaj en ladblokoj dum plulaminatado?

Oni studis la konekson inter la ekranbildoj kaj enaj material-difektoj pere de ladblok-tranĉaĵoj enhavintaj makroskopiajn difektojn.

Rezulte de ekzamenoj konstatiĝis, ke elmontron de interna material-difekto de plataj ladblokoj uzitaj en Danuba Feruzino influas la bone adheranta lamenskoria tavolo en neglektebla mezuro, se estas uzita aparta senda kaj aparta riceva kapoj. El la praktika ekzamen-vidpunkto estis laŭcela la lokiĝo de du ekzamen-kapoj en komuna ŝirmkovraĵo.

Spertojn ricevitajn de ladblok-tranĉaĵoj povis sekvi ekzamenado de kompletaj blokoj. La formo de platoj difektoj, troviĝantaj en la materialo de la ladbloko, estas difinebla per ekzamenkapo gvidata laŭ la tuta eksteraĵo de la bloko. La ĉirkaŭlimigon de difektejo tre faci-

ligis uzo de kvadrumita gradigo, per kies helpo estas fareblaj difektmapoĵ pri ekzameno de diversaj ladblokoj. — Komparinte la mapojn evidentĝas, ke disdividiĝo de difektoj, rilate al laŭlonga akso de ladblokoj montras nedubeblan simetrian, sendepende de tio, el kiu ŝargo devenas la bloko. Sed disdividiĝo kaj karaktero de difektoj estas ja laŭ ŝargoj tre karakteriza.

Por kontroli la difektmapon faritan per ultrason-ekzameno ni dividis en tranĉaĵojn ŝtaltblokon kun 4 m longo kaj konvinkiĝis pri la ĉeesto de la internaj difektoj per magnetpulvora esploro. La rezultoj de ultrasona kaj magnetpulvora ekzamenoj montris en ĉiuj tranĉaĵoj perfektan konformon.

Escepte la ŝrumpkavan lokon, la ladbloko estas karakterizata per grandnombraj nubozaj disdividiĝintaj fendoj kun 0-10 mm diametro. Ni renkontis ofte samkarakterajn difektojn vice de niaj plujaj ekzamenoj. Konstato de ilia malkovro kaj la disdividiĝo ne signifas specialan malfacilaĵon pro ofta alternado de fundo de la difektsignoj.

Oni povas fari klaran diferencon per ultrason-ekzameno inter ĉi tiaj difektoj kaj ŝrumpkavoj. Pri la ĉeesto de ŝrumpkavoj kaj malgrandaj difektoj ni konvinkiĝis per laŭlonga distranĉado de 25 ladblokoj. La ŝrumpkavoj kaj la et-ampleksaj fendoj spertitaj per ultrason-ekzameno bone kongruis kun observeblaj difektoj sur la flamtranĉita faco de ladbloko.

Ekzameninte la et-mezurajn fendojn metalografie, okulfrapiĝas, ke la kreiĝo de fendoj estas ligita al la ĉeesto de fermitaĵoj. Por klarigi la estiĝon de fendoj estas bezonata plenumo de plujaj ekzamenoj.

Studo pri konduto de la internaj difektoj en ladblokoj dum la plulaminatado estas ebla, se oni faras ankaŭ ultrason-ekzamenon de la finlaminatitaj ladoj kaj la tiel ricevitajn difektmapoĵn oni komparas kun tiuj de la konkernaj ladblokoj. Por tio ja estas bezonata certa sperto ankaŭ sur la aero de lad-ekzameno.

Por la eksperimenta ekzameno ni elektis lad-tabulon kun 14 mm dikko laŭbaze de la videbla tavolo de ladtondaĵo. Per la dispecigo ni konvinkiĝis, ke la difektkonturo rezultigita per ultrason-ekzameno estas fidele la perpendikla projekcio de la interna laddifekto.

Ni studis konduton de enaj material-difektoj dum la laminatado sur du samtipaj, nubozaj situantaj, etajn difektojn enhavantaj ladblokoj. Ambaŭ ladblokojn ni distranĉis laŭlonge per flamo. Bone videble aperis fendo sur la faco tranĉita per flamo. La plulaminatado de la duonaj ladblokoj okazis samkondiĉe, nur la mezuro de la transformo estis diversa. Diko de finlaminatitaj ladoj estis laŭvice 60, 50, 35, 25 mm. Surbaze de difektmapoĵ de ladblokoj kaj ladoj konstatiĝis, ke per pligrandigo de transform-mezuro esence ŝanĝiĝis la disdividiĝo

de difektoj. La etaj difektoj progresive malaperas, samtempe sur certaj lokoj de ladtabulo la difektoj koncentriĝas kaj formas koheran tavolligitecon.

Konduto de disdividiĝintaj difektoj dum la laminatado estas tute alikarakteraj. La malkaŝitaj difektoj en la ladbloko estas troveblaj en la sama situo, sed proporcie pli etendiĝinte.

Proporcia »plilongigo« de ŝrumpkavoj estas observebla ankaŭ ĉe eta lad-diko. Ĉe ŝrumpkavmapo de 103 mm-aj volvaj-ladblokoj la longo de ŝrumpkavoj entute faras 2,6 metrojn. En la 3 mm-a lado estas longo de ŝrumpkava parto 104 m. Laĵ proporcioj $130/3$ kaj $104/2,6$ estas proksimume analogaj.

La dumprodukta fapalpado de multaj ladblokoj kaj ladoj paŝo post paŝo estas eksterordinare laciga, temporaba kaj kaŭzas rapidan eluziĝon de ekzamenkapoj. Ni konstruis akvokusenon »skutilon«, kiu pliigas rapidecon de ekzameno kaj malhelpas antaŭtempan eluziĝon de ekzamen-kapo. La ekzamen-kapo glitas sur akvotavolo fluinta el iu akvujo. La akvo certigas samtempe kontinuan akustikan alligon inter la ekzamenkapo kaj la ekzamenata parto.

La spertoj akiritaj dum la eksperimento kaj la radikala pliigo de la rapideco ebligis ultrasonan kontrolon de kompletaj ŝtal-ŝargoj. La plenumado de ultrasona ekzameno okazis unue en la ladbloka fazo. Ni faris precizan difektmapon pri la ekzamenitaj ladblokoj, poste la plulaminatitajn ladblokojn denove kontrolis per ultrasono en ladstato. Por kalkuleble karakterizi la ekzamenajn rezultojn estis bezonata kreado de konvenaj difekt-klasoj kaj kvalitaj grupoj. La laddifektoj estis vicigitaj en 10 difektklasojn laŭ iliaj grandecoj kaj oftecoj. Tri kvalitaj grupoj estis distingitaj surbaze de la kvalita kondiĉo de ekzamenota materialo kaj difektklasoj:

Grupo A: Ladoj sendifektaj aŭ entenantaj malmulte da etmezuraj difektoj.

Grupo B: Ladoj kun interna difekto, sed ankoraŭ konformaj al la preskribitaj kondiĉoj.

Grupo C: Ladoj entenantaj krudan internan difekton kaj ne uzeblaj en la postulita kvalito.

La ladblokoj estis vicigitaj en kategoriojn A, B, C, depende de tio, ĉu la finprodukto atendeble estos envicigata en la kategoriojn A, B, C surbaze de faritaj difektmapoj. Ĉe la »antaŭdiro« ni konsideris atendeblan malaperon de certaj difektoj, krome proporcian plilongigon de aliaj difektoj.

Ni povas sumi jene la konkludojn rilate al internaj difektoj de ekzamenitaj ŝtal-ŝargoj:

1. Disdi idigo de internaj difektoj demonstrebla per ultrasono ene de iu ŝtalbloko estas ĝenerale tia, kia atendeblas laŭbaze de la aplikita fabrikad-teknologio en la ŝtalproduktejo. Oni povas klare diferencii enspiriĝojn, fermitaĵojn, kun pli granda amplekso kaj etajn fendojn pere de difekt-malkaŝo ultrasona.
2. Dum la laminatado de bloko el lado kelkaj difektoj »malaperas«, aliaj difektoj proporcie plilongiĝas. Ni ne konstatis difektojn estiĝintajn dum la laminatado.
3. La »antaŭdiro« de atendebla ladkvalito estas kun granda certeco plenumebila surbaze de rezultoj de ultrasona ladblok-ekzameno.

Konsiderinte la kvaliton de ladbloko decide influas ciklon de ladproduktado, la klasifikado de materialo en ladblokfazo kaj havas grandan signifon por garantii konvenan kvaliton de finprodukto plue por malpliigi propran koston de fabrikado. La klasifikado estas farebla kun granda certeco laŭ niaj spertoj. Kiel eble plej frua klasifikado de materialoj, aplikota por la fabrikado de ladoj kun speciala kvalito, garantias kreskon de teknika kaj ekonomia indeksoj, malpliigas radikale la miskvalitaĵojn, la nombron de reklamacioj kaj defalaĵoj.

La atingebaj avantaĝoj per la ultrason-ekzameno inspiras kiel eble plej vastan larĝigon de la ekzameno. Sed disvastiĝon de ultrason-ekzameno limigas kapacito de material-transportiloj. Transe de certaj limoj ne estas plimultigebla la kapablo de strikta argankapacito eĉ per la kreskigo de nombro de ekzamenantaj personoj kaj de ekzamen-aparatoj.

Ebla la loksidiĝo de ultrasonaj aŭtomatoj povus doni solvon, ĉar ĝi ebligus rapidan plenumon de ekzamenoj por ke ne estu perturbata la natura material-fluo. La kosto de loksidiĝo kaj funkciigo de ĉi tia aŭtomato multoble repagiĝus, ĉar oni povus atingi 25-30%-an ŝparon, se oni eliminus antaŭ la plulaminatado kvanton de materialo, dononta miskvalitan finprodukton. Tiel ebligus ultrasona ekzameno de tuta kvanto de altkvalitaj materialoj. Seriozan ekonomian utilon donus ĉi tio kaj alportus valorajn indikojn por la fabrikada teknologio.

La rezultoj faritaj ĝis nun en la Danuba Feruzino estas pozitivaj. La ultrason-ekzameno estas fidinda kaj efika rimedo pri kvalita

kontrolo de varm-laminateja produkto. Por ekspluati ĉiun eblon de la kvalita kontrolo de laminatejaj produktoj, estas bezonata plia disvastiĝo de ekzamenoj faronte grandskalajn eksperimentojn, sed samtempe estas bezonata ankaŭ plievoluigo de ultrason-instrumentoj.

La referencita literaturo:

1. **Krautkrämer, J. u. K.:** Werkstoffprüfung mit Ultraschall. Berlin, 1961.
2. **Emmerich, R.:** Ultradźwiękowe badania kesisk płaskich przy wżyciwsondy rolkowej. Hutnik, p. 308-309, 1960.
3. **Kopineck, H. J., Krächter, H., Rauterkus, W.:** Ultraschallprüfung von Erzeugnissen der Eisen schaffenden Industrie in der laufenden Fertigung. St. u. E. p. 786.797, 79/1959.
4. **Harris, J. G., Crowther, J.:** The use of ultrasonic testing for the control of kvality in the manufacture of aluminium alloys and other non-ferrous materials. The Journal of the Institute of Metals, p. 193-206, 1958.
5. Poring Practice Changes Evaluated Ultrasonically. Steel, p. 134-136, 1960.
6. **Bresson:** Utilisation pratique de controle par ultra-sons dans une usine productrice de demi-produits d'alliages légers. Memoires Scientifiques de la Revue de Metallurgie, p. 81-90, 1959.
7. **Trommler, H.:** Moderne Ultraschallgeräte und Verfahren zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Die Technik, p. 562-569, 1961.
8. **Ranklin, A.:** Autosonics-Problems and expriences in automatic production testing. Materialprüfung, p. 421-428, 1960.
9. **Osterkamp, W. J., Proper, J., Teres, M. C.:** X-Ray Inspection of hot Steel Billets During Rolling. Metallurgia, p. 257- 260, 1960.
10. **Krautkrämer, J. u. H.:** Zerstörungsfreie Werstoffprüfung mit Ultraschall. Impuls-Schall-Gerät. USIP/9.
11. **Tabin, J.:** A. Lengyel Népköztársasághan kidolgozott lemezisgálo berendezés ismertetése. I. Anyagvizsgáló Kongresszus. Budapest 1960.
12. **Dr. Tarnóczy, Tamás:** Ultrahngok. Budapest 1963.
13. **Tar, József:** Ladblok-kaj lad-ekzamenoj per ultrasono en Danuba Feruzino (Hungario). Kemio Internacia, vol. 2-a, n-ro 1. Montevideo 1966.

Esperantigis: Stefano BENCSIK kaj Norbert GAL.

SCIENCA REVUO, eldono de Internacia Scienca Asocio
Esperantista, Vol. 16. n-ro 3/4 (1965)

371.3 : 51.001.7

MODERNIZADO DE LA INSTRUADO PRI MATEMATIKO

(Miloš JELINEK, Praha, Ĉeĥoslovakio)

En la tria numero de la jarkolekto 1962. de la gazeto: »Progreso de matematiko, fiziko kaj astronomio« raportis prof. Alois Urban pri la prelego de prof. E. Stiefel el la politeknika altlernejo en Zürich, kiun li estis farinta en certa okazo en germana asocio por aplikita matematiko kaj mekaniko. La prelego havis karakterizan titolon: »Krizo en la instruado pri matematiko«. Preskaŭ samtempe kiel la citita numero de »Progreso« mi povis enrigardi la broŝuron de usona asocio de instruistoj por matematiko (National Council of Teachers of Mathematics) kun titolo: »The Revolution in school mathematics« (Revolucio en lerneja matematiko).

Plenrajte do ni povas demandi: kio propre okazas en la instruado pri matematiko? Ĉu tio estas krizo, ĉu revolucio? Kaj ĉu nepre estas necesaj iaj grandaj ŝanĝoj en la instruado pri matematiko? La respondoj al tiuj ĉi demandoj ne estas facilaj. Ni strebos en pluraj artikoloj analizi la samtempan situacion en la instruado pri matematiko en la mondo kaj fari plurajn konkludojn por niaj lernejoj.

Ĝenerale oni nun konfesas, ke ni staras ĉe komenco de sciencoteknika revolucio, kies finojn oni dume ne scias vidatingi. Sed ni antaŭopinionas la grandegan signifon de aperaĵoj, kiaj estas liberigado de la nuklea energio, aŭtomatizado de la fabrikado, cibernetiko, matematikaj maŝinoj, kosmaj aviadiloj kaj simile. Dum tio ni estas konsciigontaj pri