

JAKOB KÜBARSEPP

BIBLIOGRAAFIA

JAKOB KÜBARSEPP
BIBLIOGRAAFIA



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI RAAMATUKOGU TÖID B19

JAKOB KÜBARSEPP

BIBLIOGRAAFIA



Tallinn 2017

Koostajad: Katrin Bobrov, Mirjam Piik, Marita Paas
Kujundaja: Tiia Eikholm

Autoriõigus: Tallinna Tehnikaülikool ja Jakob Kübarsepp, 2017

ISSN 1406-3751

ISBN 978-9949-83-079-4

Sisukord

Eessõna	7
Jakob Kübarsepp	9
Inseneriharidus ja -teadused kõrgharidus- ja teadusmaastikul	28
Reformid eesti kõrghariduses läbi kahe aastakümne	35
Mida millestki teha saaks	52
Publikatsioonid	65
Raamatud	65
Autoritunnistused ja patendid	69
Teadusartiklid	70
Varia	111
Artiklid, kommentaarid	120
Juhendatud doktoritööd	133
Personaalia	133
Nimeregister	137

Eessõna

70. aasta verstapostini on jõudnud see sõjajärgsetel aastatel sündinud Eesti haritlaste põlvkond, keda esindab ka Jakob Kübarsepp. Tallinna poisina teenistujate perekonnas sündinuna ja Tallinna Reaalkooli lõpetanuna sai Jakobi valikuks Tallinna Polütehniline Instituut.

TPI mehaanikateaduskonna lõpetamise järel 1970. a sai peenmehaanikainsener Jakob Kübarsepa töökohaks Eesti NSV TA Erikonstrueerimisbüroo, kuid peagi leidis ta tee tagasi koduülikooli. Nimelt astus Jakob 1975. a TPI aspirantuuri (juhendajaks L. Valdma) ja kaitses 1979. a kandidaadiväitekirja Moskvas. Sest ajast alates tunnen Jakobit, esialgu pulbermetallurgia labori, hiljem metallide tehnoloogia kateedri ja materjalitehnika instituudi päevilt. Meie liikumine ametiredelil on kulgenud käsikäes assistendist professoriametini, edasi dekaani ametini, sealt Jakob õppeprorektoriks, mina instituudi direktoriks. Jakob akadeemikuks, mina mitte! Jakob on oma TTÜga seotud enam kui 40-aastase karjääri jooksul töötanud nooremteadurina, seejärel vanemteadurina, dotsendina, aseprofessorina, professorina, mehaanikateaduskonna dekaanina ja täna õppeprorektorina. Tööd viimatinimetatud ametikohtal iseloomustab piiritu pühendumus – ega muidu ei oleks ta seda ametikohta pidanud pea viisteist aastat. Ja seda kolme rektori (Peep Sürje, Andres Keevallik, Jaak Aaviksoo) meeskonnas. Millest see kõneleb? Eks ikka töökusest, kompromissivalmidusest, heast suhtlemisoskusest ja paljust muust.

Erinevalt minu põhimõttest – üks *vaenlane* korraga – on Jakobil alati ette võetud 7 asja korraga. Prorektoriameti kõrval pole Jakob loobunud millestki: ta teeb teadust, on olnud sihtteemade ja projektide vastutavaks täitjaks; olles institutsionaalse uurimistöo juhiks, juhendab doktorante; leiab aega ka õppetööks – loengute pidamine ja eksamite vastuvõtmine; eestikeelse terminoloogia loomine; terminoloogiaarendus; töö mitmete kõrghariduse programmide nõukogudes

ja kõrghariduse hindamisnõukogu liikmena ning TA informaatika ja tehnikateaduste osakonna juhatajana.

Paneb lausa imestama, kuidas Jakob seda kõike jõuab? Ka seitsmest päevast nädalas ei piisaks.

Nagu olen mitmeid kordi välja öelnud paljude kolleegide seltskonnas, suuremaid *grafomaane* kui Jakob ja mina endises metallide tehnoloogia kateedris/materjalitehnika instituudis ei leia. Kui püüda kokku võtta viimase 25 aasta jooksul koos kirjutatud, siis siia mahuvad mitmed õpikud *Metalliõpetus ja metallide tehnoloogia* (1998–2001), *Materjalitehnika* õpperaamat (2003), 2-osaline kõrgkooliõpik *Materjalitehnika* (2015). See kõik kokku on tuhandeid lehekülgi käsikirja.

Meie üheks oluliseks hobiks on olnud ka materjalitehnika terminoloogia arendus (milleta poleks olnud võimalik ka korralikku emakeelset õpikut kirjutada), mille väljundiks olid algselt 4 terminoloogiavihikut ja mis päädis 2013. a mahuka 3-keelse *Materjalitehnika seletava sõnaraamatuga*. Siin peab rõhutama, millise põhjalikkusega Jakob seda on teinud ja teeb järjepidevalt edasi, täiendades sõnaraamatut uute märksõnadega. Kui mina panen mõneks ajaks terminoloogia kõrvale – ikka põhimõte – üks *vaenlane* korraga, siis Jakob on ikka oma pingelise töö kõrvalt leidnud võimalust seda pidevalt täiendada.

Inimesena tunnen Jakobit kui väga heatahtlikku ja seltsivat kolleegi. Tema arvamusega arvestatakse ja temalt küsitakse ka nõu. Jakobil oli alati kombeks pöörduda sõnadega "Üks küsimus?", olgugi, et neid tuleb rohkem kui üks ja juttu jätkus kauemaks paljudes küsimustes. Töös prorektorina püüab Jakob kaasa lüüa instituudi ettevõtmistes – olgu see siis keeglisaal või instituudi muud ühisüritused.

Oma huvialadeks on Jakob nimetanud teatrit, sporti ja ajalugu. Samas on jätnud ta nimetamata oma pühendumist maakodule Matsalu kandis Kõera külas Saleveres. Küll ütleb Jakob, et see on *proua rida*, aga Jakobibi käsi on mängus, olgu see siis talumaja renoveerimine, saunamaja ülesehitamine, viinaköök ja viinaköögi korsten Salevere mäe otsas.

Jõudu tööle ja head tervist Sulle, Jakob!

Priit Kulu

Jakob Kübarsepp

Jakob Kübarsepp on sündinud 9. veebruaril 1947. a Tallinnas.

Haridus: Tallinna 2. Keskkool (Tallinna Reaalkool) 1965; TPI mehaanikateaduskond, peenmehaanikaseadmete erialal 1970 (*cum laude*); TPI aspirant 1975–78 (juhendaja L. Valdma).

Täiendusõpe: Moskva Teraste ja Sulamite Instituut 1987; Darmstadt Tehnikaülikool ja Kieli Kõrgem Tehnikakool 1994; Tampere Tehnikaülikool 1996.

Teaduskraad ja -kutse: tehnikateaduste kandidaat, Moskva Keemilise Peentehnoloogia Instituut 1979 (*Terassideainega kõvasulamite omaduste uurimine tööks abrasiivkulumise tingimustes*) (kinnitus 1980), tehnikadoktor TTÜ 1992 (*Terassideainega titaankarbiidsete kõvasulamite omaduste uurimine tööks abrasiivkulumise tingimustes*), vanemteadur 1985, dotsent 1989, professor 1992, volitatud mehaanikainsener 1998, 2005, 2015.

Teenistuskäik: ENSV TA Erikonstrueerimisbüroo (SKB) konstruktor ja juhtivkonstruktor 1970–75; TPI/TTÜs: pulbermetallurgia tootmisharu labori nooremteadur 1975–78, vanemteadur 1978–85; metallide tehnoloogia kateedri assistent 1985–86, dotsent 1986–92; materjalitehnika instituudi metallide tehnoloogia aseprofessor 1992–97; metallide tehnoloogia professor al 1997; mehaanikateaduskonna dekaan 1994–2000; õppeprorektor 2000–11 ja al 2014.

Õppe- ja õppearendustöö: metallide tehnoloogia ja konstruktsioonimaterjalide tehnoloogia õppeainete grupi juhtiv õppejõud; kõrgkooli-õpikute *Metalliõpetus ja metallide tehnoloogia* I ja II osa (1998–2001), *Materjalitehnika* I ja II osa (2015) kaasautor; terminoloogiaarendus (terminoloogia vihikud I ja II *Metallide tehnoloogias* 1998–99, *Materjalitehnika seletav sõnaraamat: eesti- inglise-vene* 2013).

Teadustöö põhisuunad: pulbermetallurgia ja komposiitmaterjalid, kulumis- ja korrosioonikindlad keraamilis-metalsed komposiidid.

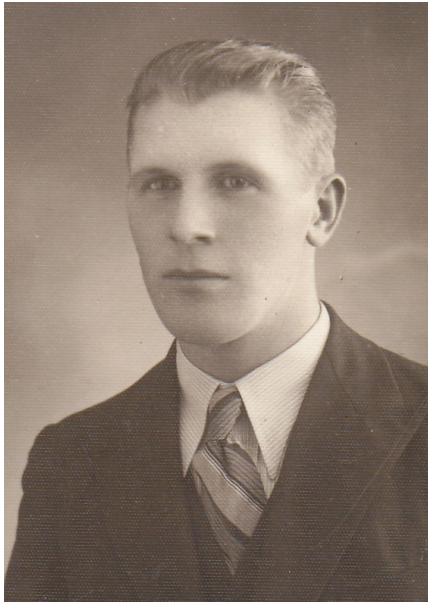
Avaldanud monograafia *Terassideainega kõvasulamid*, Valgus, 1992 ja üle 200 teaduspublikatsiooni, 8 autoritunnistust. Ühe patentse leiutise kaasautor. Tema juhendamisel on kaitstud 6 doktoritööd.

Teaduskorralduslik tegevus: European Powder Metallurgy Association (EPMA) liige al 2001; Balti Materjaliühingute Assotsiatsiooni (ABMS) liige; Eesti Materjalitehnika Ühingu (EMÜ) liige; Eesti Inseneride Liidu (EIL) liige; TTÜ mehaanikateaduskonna nõukogu esimees 1994–2000; SA TTÜ Materjalitööstustehnoloogia Siirdekeskuse nõukogu esimees 2003–06; ETF tehnikateaduste ekspertkomisjoni liige 1997–2000; ajakirja *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences* toimetuskollegiumi liige al 2014; ajakirja *Estonian Journal of Engineering* toimetuskollegiumi liige 2008–13; ajakirja *Powder Metallurgy Progress* rahvusvahelise nõunike kogu liige al 2015; Eesti Kõrghariduse Kvaliteediagentuuri hindamisinõukogu esimees 2012–13; Kristjan Jaagu stipendiumide ekspertnõukogu liige al 2011; SA Archimedes Euroopa kõrghariduse programmide nõukogu liige 2005–12; Eestikeelsete kõrgkooliõpikute juhtkomitee liige 2005–13; Põhja- ja Baltimaade tehnikaülikoolide rahvusvahelise võrgustiku BALTECH nõukogu esimees 2004–15; Eesti Teaduste Akadeemia liige al 2011, informaatika ja tehnikateaduste osakonna juhataja al 2015; TTÜ nõukogu liige al 1994.

Ühiskondlik tegevus: TPI/TTÜ ametiühingukomitee aseesimees 1987–99; Eesti Kõrgkoolide Ametiühingute Liidu *Universitas* üldkogu liige 1989–92; UNESCO Eesti Rahvusliku Komisjoni liige 2000–07; SA Tallinna Tehnika- ja Teaduskeskuse nõukogu liige al 2012; rahvusvahelise füüsikaolümpiaadi Eestis IPHO 2012 juhtkomitee liige 2010–12; Põhja- ja Baltimaade tehnikaülikoolide võrgustike NORDTEK–BALTECH ühiskonverentsi ja üldkogu BALTECH-poolne koordinaator 2011–12; Rahvusvahelise Inseneripedagoogika Ühingu IGIP Seirekomitee president al 2016 jms.

Tunnustused: ENSV riiklik teaduspreemia 1985, Eesti Vabariigi teaduspreemia 2005 (uurimisgrupi juht); Euroinsener (EURING) 2001; IGIP INGPÆD tiitel 2001, TTÜ teenetemedal *Mente et manu* 2005; Valgetähe IV klassi teenetemärk 2006; Eesti Haridus- ja Teadusministeeriumi teenetemärk 2007.

Harrastused ja huvialad: teater, sport, ajalugu.



Isa Paul Kübarsepp (kahekümnen-
date eluaastate keskpaigas)



Emä Hilja-Koidula Kübarsepp
(kevad, 1947)



Jakob Kübarsepp (umbes pooleteise
aastane, sügis, 1948)



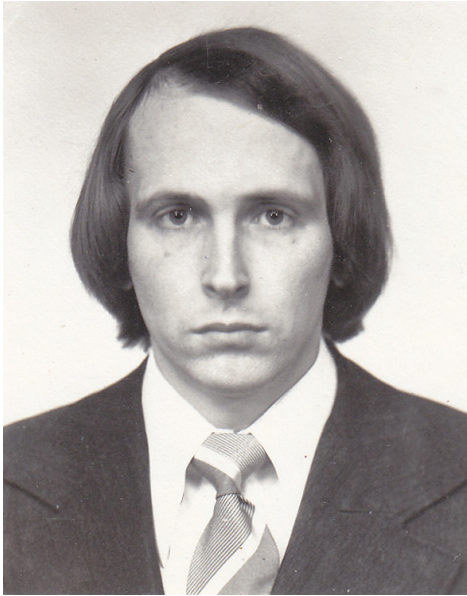
Tallinna 2. Keskkooli (Tallinna Reaalkooli) 11 a klassi poisid (mai, 1965)



Tallinna 2. Keskkooli direktor (Aleksi Tsõgankov) kooli aulas lõpudiplomit üle andmas (juuni, 1965)



Tallinna 2. Keskkooli lõpetajad koos klassijuhatajaga (Tamara Laas) lõpupeol (juuni, 1965)



Jakob Kübarsepp aspirantuuri-
õpingute esimesel õppeaastal
(kevad, 1976)



Inaugureerimine mehaanikateaduskonna dekaaniks ülikooli 76. aastapäeva
aktusel (september, 1994). Taustal TTÜ nõukogu esimees Valdek Mikkal



Dekaanid TTÜ aulas Eesti Vabariigi aastapäeva aktusel (veebbruar, 1995)



Andres Keevalliku meeskond inaugureerimisaktusel (15.03.2000). Vasakult: Jüri Tanner, Jakob Kübarsepp, Peep Sürje, Peep Jonas



Teaduskonverentsi „Joint Nordic Conference in Powder Technology“ parima posterit auhinna ülevandmine (Stockholm, 11.05.2000)



Teaduskonverentsil „2000 Powder Metallurgy World Congress“ Kiotos Jaapan) koos kolleeg Jüri Pirsoga materjalitehnika instituudist (november, 2000)



TTÜ valitsuse liikmed väljasõidukoosolekul TTÜ Aegviidu spordibaasis (juuni, 2000)



Konverentsi „Toimetulek tööturul – hariduse kvaliteedi mõõdupuu“ avamine. Vasakul Carol Merzin TTÜ õppeosakonnast ja paremal Daf Pawelec Briti Nõukogust (17.10.2002)



Jakob Kübarsepp abikaasa Kairiga vilistlasballil (november, 2002)



Oma kabineti töölaua taga „vana“ rektoraadi ruumides (2002/2003 õppeaasta)



Perekond Kübarsepp
(abikaasa Kairi, tütred Johanna ja Elisa-Marie ning Jakob) koos vahetusõpilasega (Lou) Berliinist (kevad, 2003)



Ülikoolide prorektorite, õppeosakondade juhatajate ning haridus- ja teadusministeeriumi ametnike nõupidamisel (september, 2002)



Jakob Kübarsepp koos tütardega 57. sünnipäeval (veebruar, 2004)



Ettekannet pidamas konverentsil „E-õpe – väljakutse kõrgharidusele“ uue energeetikamaja auditooriumis. Laua taga istuvad esindajad ülikoolidest (vasakult paremale) prorektor Tõnu Lehtsaar (TÜ), rektor Mati Heidmets (TLÜ), prorektor Kristjan Haller (TÜ) ning Ene Koitla (11.03.2004)



Külastele Ameerika Ühendriikide saatkonnast TTÜ-d tutvustamas (28.02.2005)



Eesti Vabariigi teaduspreemia tehnikateaduste alal tööde tsükli „Mikro- ja nanotehnoloogiliste uurimismeetodite arendamine tööstuslike materjalide väljatöötamiseks“ kättesaamisel Teaduste Akadeemia saalis (veebruar, 2005)



TTÜ teenetemedali „Mente et manu“ annab üle rektor Peep Sürje TTÜ 87. aastapäeva aktusel (16.09.2005)



Eesti Vabariigi Valgetähe IV klassi teenetemärgi kättesaamine president Arnold Rüütililt (24. veebruar, 2006)



Jakob Kübarsepa avalik loeng „Trendid ja innovatsioon kõrghariduses“ 60. sünnipäevaga seoses (9.02.2007)



Rektoraadi liikmed (paremalt Andres Keevallik, Peep Sürje, Jakob Kübarsepp) koos abikaasadega vilistlasballil (november, 2008)



Koostöölepingu allkirjastavad prorektor Jakob Kübarsepp ja Tallinna Realkooli direktor Gunnar Polma (13.04.2009)



Prorektor Jakob Kübarsepp ja puidutöötlemise õppetooli juhataja professor Tiit Kaps puidutöötlemise eriala lõpetanute 30. aastapäeva kokkutulekul TTÜ aulas (06.05.2009)



Välishindajate visiit TTÜ-s SA Archimedes projekti „Kvaliteedijuhtimine kõrgkoolis“ raames (18.04.2011)



Kollegidega materjalitehnika instituudist keeglisaalis (märts, 2013)



Priit Kulu 70. juubelisünnipäev Glehni lossis (veebbruar, 2015)



Kõrgkooliõpiku „Materjalitehnika“ esitus TTÜ Raamatukogus (jaanuar, 2015)



Teadusprorektor Jakob Kübarsepp kõnelemas ehitus-, mehaanika- ning keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskonna avaaktusel 2015

Inseneriharidus ja -teadused kõrgharidus- ja teadusmaastikul

Jakob Kübarsepp, akadeemik

Artikkel ilmumas: Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat, 2016. Tallinn : Eesti Teaduste Akadeemia, 2017.

Insenerid – tehiskeskkonna loojad

Tööstusrevolutsiooni algus 18. sajandi lõpus tõi kaasa ootuse kõrgkoolidele hakata koolitama tehnikaspetsialiste, insenere. Inseneritegevuse järele oli vajadus juba tunduvalt varem, isegi tuhandeid aastaid enne tööstuslikku pööret. Näiteks sõjanduses leidis insenerilooming raketust juba Rooma impeeriumis – nagu siis oli, on ka praegu sõjanduses inseneride ülesandeks kaitserajatiste, teede, relvade projekteerimine ja tootmine. Kaasajal tunnustatakse insenere kui tehiskeskkonna loojaid ja innovatsiooniprotsessi eestvedajaid. Maailma ja ühiskondade arengut on oluliselt mõjutanud tuhanded insenerid, mõned kuulsamad neist – Werner von Siemens (esimese telegraafiliini rajaja 1848–1849), Thomas Alva Edison (ligi 1100 patendi autor, projekteeris ja valmistas parlamendile elektrilise hääletusmasina aastal 1868), Gustav Eiffel, Rudolf Diesel, Ferdinand Porsche, Gottlieb Daimler, Nikola Tesla, Igor Sikorski jt. Tuntud Eestist pärit insenerid on Walter Zapp, Tõnu Altosaar, Bernard Schmidt (Schmidi teleskoobi leiutaja), Ferdinand Peterson (ehitusinsener) jt.

Klassikalised inseneritegevuse valdkonnad on ajalooliselt mehaanika (*mechanical engineering*), elektrotehnika (*electrical engineering*), keemiatehnika (*chemical engineering*) ja ehitus (*civil engineering*) [1]. Hiljem on lisandunud geotehnoloogia (*geotechnical engineering*) ja tootmise juhtimine (*engineering management*). Nimetatud valdkondades on arvukalt kitsamaid, spetsiifilisi erialasid, millistes koolitatakse

insenere ja viiakse läbi teadusuuringuid. Näiteks mehaanika valdkonda liigituvad autod, lennundus, biomeditsiini tehnoloogia, robotika jt. Keemiatehnika valdkonda materjalitehnoloogia, keskkonnatehnoloogia, paberi ja tselluloositootmine jne.

Inseneriharidus

Kaasaja insener on kõrgharidusega spetsialist, probleemide lahendaja inimese loodud tehismaailmas. Nõuetest, mida 21. sajand inseneridele esitab on esikohal loomevõime. Vajalikud on tugevad alusteadmised loodus- ja tehnikateadustes.

Inseneride koolitamine ja vastavate kõrgkoolide asutamine käivitus 18. sajandi lõpus ja 19. sajandi alguses. Esimene insenere koolitav kõrgkool asutati Prantsusmaal – Ecole Polytechnique (1794). Kõrgkool tegutseb jätkuvalt enam kui 200 aastat hiljem, tuntud kui Paris-Tech. Võrreldes arstide koolitamisega, mis sai alguse juba 13. sajandil, oli tehnikakõrgkool uueks nähtuseks kõrgharidusmaastikul. Uus kõrgkoolimudel inspireeris asutama sarnaseid haridusasutusi üle maailma. Näiteks Riia Polütehnikum (1862) Venemaal, tänapäeval tuntud kui Riia Tehnikaülikool, California Institute of Technology (1891) Ameerika Ühendriikides jt. Esimene tehnikakõrgkool Eestis, tänane Tallinna Tehnikaülikool, milles sai õppida masinaehitust, laevaehitust, hüdrotehnikat, ehitust ja arhitektuuri, asutati Tallinnas aastal 1918.

Insenerikoolituse kestuseks täiskoormusega õppes kõrgkooli seinte vahel on 3–5 aastat, sh kõrghariduse esimesel astmel 3–4 aastat. Tipp-tasemel (volitatud) inseneri kvalifikatsiooni (Euroopa kvalifikatsiooniraamistiku 8. tase) jõudmiseks kulub siiski märksa rohkem aega – 8 kuni 12 aastat. See on ligikaudselt sama kaua kui arstide koolitamisel – kuue aastane põhiõpe, millele lisandub 3-5 aastat residentuuri.

Millised on ootused insenerile 21. sajandil? Tööturul on oodatud insenerid, keda iseloomustab [2]: a) analüütiline võimekus (mis baseerub loodusteadustel ja matemaatikal); b) loomingulisus (leidlikkus lahendada probleeme); c) kommunikatsioonivõime; d) ettevõtlikus ja majandusalsed baasteadmised; e) juhtimisoskused ja -võime; f) kõrged eetilised standardid.

Õppeprogrammid võivad küll olla igati kaasaegsed, kuid oluline on ka õpetamise ja õppimise protsess. Klassikaline pedagoogika ei paku alati lahendusi insenerikoolituse, laiemalt STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) õppeainete mõjusaks edasiandmiseks. Sarnaselt pedagoogikateaduste valdkonnaspetsiifilistele harudele, nagu meditsiinipedagoogika, andragoogika, militaarpedagoogika, arendati välja inseneripedagoogika. Euroopa tehnikaülikoolide juurde tekkisid möödunud sajandi viiekümnendatel algul üksikud instituudid, seejärel terved koolkonnad, mis hakkasid arendama uue pedagoogikateaduste haru põhialuseid. See oli suur samm edasi, kuna esmakordselt ühendati omavahel teaduslikul tasemel inseneriteadused ja pedagoogika [3]. Rahvusvaheline inseneripedagoogika ühing IGIP (Internationale Gesellschaft für Ingenierpädagogik) moodustati mitme koolkonna ühinemisel 1972 Austrias, Klagenfurti ülikoolis. TTÜ-s asutati 15 aastat tagasi Eesti Inseneripedagoogika Keskus, IGIP esindus Eestis ja Balti regioonis.

Insenerihariduse kitsaskohtadeks on [4]:

- (1) Paremat soovida jättev atraktiivsus (populaarsus) – ca 2/3 Euroopa noortest ei tunne huvi inseneriks saamise vastu. Arengumaades (Aafrika riigid, India, Malaisia jt) on huvi inseneriks õppida suurem;
- (2) Suur väljalangevus kõrgkoolist, näiteks Saksamaa tehnikakõrgkoolides, olenevalt erialast 25–50%.
- (3) Naiste tagasihoidlik huvi ja väike osakaal tehnikaerialadel.
- (4) Tehnikavaldkonnas toimuva loometegevuse (inseneritegevuse) alahindamine.

Eeltoodud põhjustel tegeletakse insenerierialade ja laiemalt loodus-, täppis- ja tehnikaerialade atraktiivsuse tõstmisega noorte hulgas paljudes riikides programmipõhiselt. Näideteks sellesuunalistest tegevustest on:

- (a) Kohustuslik tehnoloogiaharidus üldhariduskoolides;
- (b) Tippinseneride ja tööstusjuhtide parema nähtavuse tagamine meedias;
- (c) Kontekstipõhine õpe, st õppe seostamine praktiliste probleemide loomingulise lahendamisega.

Inseneriteadused

Inseneriteadused (tehnikateadused) on iseseisev teadusvaldkond, sarnaselt näiteks loodus- või sotsiaalteadustega. Inseneriteadused on leidnud eristuva teadusvaldkonnana tunnustust 20. sajandi algusest, kui teadustegevuses silmapaistvad tehnikakõrgkoolid said õiguse omistada doktorikraade [5].

Akadeemilist inseneriharidust andvaid ja doktorikraade omistavaid kõrgkoole (instituute) hakati möödunud sajandil sageli nimetama ülikoolideks (tehnikauülikoolideks, *university of technology*). TTÜ on ülikool aastast 1936 ja kannab vastavat nime aastast 1938.

Tehnikateaduste (inseneriteaduste) peamised erisused loodusteadustest on alljärgnevad [5]:

- (1) Teadustöö on seotud praktilise probleemi lahendamisega. Sellepärast on inseneriteadus valdavalt rakendusteadus.
- (2) Uurimisobjekt on tehislik (inimese looming), looduses mitte esinev. Selles osas mõningane sarnasus loodusteaduste valdkonda kuuluva keemiaga.
- (3) Loomeprotsessi (disaini) kaasatus. Tehnikateadustes mitte ainult ei uurita tehislikke objekte, vaid need ka luuakse. Selles mõttes on inseneriteadused seotud praktilise inseneritegevusega (mis on ka tehislikke objekte loov tegevus).
- (4) Uurimisobjekt on määratletud eelkõige funktsionaalselt (mitte füüsiliste vaid tehniliste karakteristikutega).
- (5) Uurimisobjektile saab anda väärtushinnangu (ohutu, kasutajasõbralik, kulumiskindel jms).
- (6) Puudub reeglina vajadus täpsete matemaatiliste lahenduste järgi (lubatav teatud piirides ligikaudsus).

Inseneriteadusi käsitletakse eristuva teadusvaldkonnana rahvusvaheliselt OECD Frascati Manuali järgi (teadusvaldkond : *Engineering and Technology*) kui ka Euroopas *Common European Research Classification Scheme* (CERS) kohaselt (teadusvaldkond: *Technological Sciences*).

Rahvuslike teaduste akadeemiate kõrval on möödunud sajandi suundumuseks valdkondlike, tehnikateaduste orientatsiooniga akadeemiate asutamine. Esimesena maailmas asutati Rootsis (1919) *Royal Swedish Academy of Engineering Sciences* (IVA) ja pärast teist maailmasõda

Norras (1955) *Norwegian Academy of Technological Sciences* (NTVA). Alates kuuekümnendatest asutati inseneriteaduste akadeemiad Ameerika Ühendriikides (*National Academy of Technological Sciences*, 1964), Suurbritannias (*Royal Academy of Engineering*, 1976) jt riikides üle maailma. Praegu tegutsevad inseneriteaduste (tehnikateaduste) akadeemiad kõikides Põhjamaades (väljaarvatud Island). Nende akadeemiade eesmärgiks on edendada tehnikateadusi ja rakendada teadusuuringute tulemusi majanduse ja ühiskonna arengu huvides.

Teaduse kõrval on inseneriteaduste akadeemiade vaateväljas sageli ka inseneeria (inseneritegevus) ja inseneriharidusega seonduvad küsimused.

Rahvuslikud tehnikateaduste akadeemiad on koondunud rahvusvahelistesse võrgustikesse. Euroopa inseneriteaduste akadeemiaid ühendab EURO-CASE (*European Council of Academies of Applied Sciences, Technologies and Engineering*), kuhu kuulub 22 akadeemiat ning rahvusvaheliselt CAETS (*International Council of Academies of Engineering and Technological Sciences*), kuhu kuulub 26 valdkondlikku akadeemiat:

Kui mitte kitsaskohaks, siis kindlasti palju diskuteeritud teemaks on tulemuslikkuse ja kvaliteedi hindamine tehnikateadustes. See on oluline teadlaste akadeemilistele ametikohtadele valimisel, perioodilistel atesteerimistel, samuti edukuse aspektist konkureerimaks teadusrahastusele.

Saientomeetria alastele uuringutele [6, 7 jt] tuginedes on leitud, et on märkimisväärsed valdkondlikud erisused erinevate teadusvaldkondade, sh inseneriteadused, võrdluses. Samuti on küllalt suured erisused inseneriteaduste alavaldkondade (ehituse, keskkonnateadused, keskkonnatehnika, materjaliteadus jne) vahel. Üldiselt on tehnikateadustele loodusteadustega võrreldes iseloomulik tippteadlaste ja professorite väiksem tsiteeringute arv ja h-indeks. Inseneriteaduste tipptegijatel tuleb sama h-indeksini jõudmiseks publitseerida ligikaudu 2 korda enam võrreldes loodusteadustega tegelevate tippteadlastega. Või vastupidi, sarnase publikatsioonide arvu juures on viidete arv tehnikateadustes ja h-indeks keskmiselt umbes kaks korda väiksemad. Tehnikateaduste (sh arvutiteadused) on iseloomulik kõrge publitseerimise intensiivsus konverentsikogumikes, milliseid *ISI Web of Science* andmebaas üldju-

hul ei kajasta. Üldjuhul parema hinnangu saavad tehnikateadlased kirjastuse *Elsevier Science* andmebaasi *Scopus* alusel, kuna see andmebaas kajastab adekvaatsemalt tehnika ja tehnoloogia valdkonna publikatsioone. Samal põhjusel on *Scopus* kasutusel Euroopa Komisjoni poolt tellitud uuringute bibliomeetriliste andmestike koostamisel.

Veelgi laiema vaate publitseerimise, viidete ja h-indeksi kohta annab andmebaas *Google Scholar*. Hästi tuntud näiteks teadlase nähtavuse erisusest erinevaid andmebaase kasutades on arvutiteadlane Hector Garcia-Molina, kelle tsiteeringute arv *Google Scholar* alusel on suurem kui 60 000. Samas *ISI Web of Science* andmebaasi alusel on teadlasel viiteid mõnisada. Põhjuseks on asjaolu, et suurem osa selle teadlase publikatsioone on ilmunud konverentside kogumikes. *Google Scholar* andmebaasis on lisaks artiklitele ajakirjades ja konverentsikogumikes samuti raamatud [8, 9].

Küllalt suured on ka tehnikateaduste valdkonna sisesed erisused. Näiteks teadlaste publikatsioonide ja viidete arv ning h- indeks on keskonnateaduses ja materjaliteaduses suurem kui ehituse või tööstustehnika valdkonnas. Valdkondlikke erisusi nii laiade teadusvaldkondade vaheliselt kui valdkondade siseselt ei tohiks jätta tähelepanuta ei erinevates teadustegevuse valdkondades tegutsevates ülikoolides ega ka kõrgharidus- ja teadusmaastikul laiemalt.

Kasutatud kirjandus

1. 40 Different types of engineering degrees (2016) URL <http://typesofengineeringdegrees.org/>
2. The engineer of 2020 : visions of engineering in the new century. Washington, DC: The National Academies Press, 2004. doi: <https://doi.org/10.17226/10999>
3. Rüütmann, T., Kübarsepp, J. Inseneripedagoogika – mõjusam õpetus STEM valdkonnas // Õpetajate Leht (2016) 1. apr., lk. 13.
4. Becker, F. S. Why don't young people want to become engineers? Rational reason for disappointing decisions // European Journal of engineering education (2010) vol. 35, iss. 4, pp. 349–366.
5. Hansson, S. O. What is technological science? // Studies in history and philosophy of science. Part A. (2007) vol. 38, iss. 3, pp. 523–527.

6. Lillquist, E., Green, S. The discipline dependence of citation statistics // *Scientometrics* (2010) vol. 84, iss. 3, pp. 749–762.
7. Czarnecki, L., Kazmierkowski, M. P., Rogalski, A. Doing Hirsch proud ; shaping H-index in engineering sciences // *Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Technical Sciences* (2013) vol. 61, iss. 1, pp. 5–21.
8. Adler, N., Harzing, A. W. When knowledge wins : transcending the sense and nonsense of academic ranking // *Academy of Management. Learning & Education* (2009) vol 8, iss. 1, pp. 72–95.
9. Harzing, A. W., Alakangas, S. Google Scholar, Scopus and the Web of Science : A longitudinal and cross-disciplinary comparison // *Scientometrics* (2016) vol. 106, iss. 2, pp. 787–804.

Reformid Eesti kõrghariduses läbi kahe aastakümne

Jakob Kübarsepp, professor

ITÜ õppeprorektor 2000–2011, 2014–...

Artikkel on ilmunud: Kaksikümmend aastat taasiseseisvust Eestis, 1991–2011 : [ettekannete kokkuvõtted teaduskonverentsil "20 aastat taasiseseisvust Eestis, 1991–2011" 20. augustil 2011 Tallinnas]. Tallinn : Välis-Eesti Ühing : [Eesti] Euroinfo Ühing, 2011. Lk. 131–165.

Sissejuhatus

Haridus, eriti kõrgharidus, on üks väheseid valdkondi, mis ei ole olnud reguleeritud Euroopa ühise poliitikaga. Teiste sõnadega, Euroopa Liit (EL) tunnustab täiel määral riikide haridussüsteeme ning nende kultuurilist ja keelelist mitmekesisust. Kõrghariduspoliitika valdkonnas on EL poliitikaks pigem täiendavate (toetavate) meetmete ellurakendamine erinevate programmide (Socrates, Leonardo da Vinci, Erasmus Mundus jt) kaudu. EL algatused kõrghariduse valdkonnas on siiski vaieldamatult olnud märkimisväärseks tõukejõuks kõrghariduse reformimisel Euroopa riikides, sh Eestis.

Eesti iseseisvuse kahte aastakümnet (1991–2011) iseloomustavad reformid paljudes eluvaldkondades, sh kõrgharidus ja teadus. Kõrghariduses toimusid suurima mõjuga reformid alljärgnevates valdkondades:

- (1) Õppesüsteem
- (2) Kvaliteedikindlustus
- (3) Rahvusvahelistumine
- (4) Massikõrgharidus ja selle rahastamine

Nimetatud kõrgharidusreformid ei olnud ainsad, kuid nad on enim mõjutanud nii Eesti kõrgharidusmaastikku laiemalt kui arenguid kõrg-

koolide siseselt. Enamik Eesti iseseisvusaja kahe aastakümne jooksul kõrghariduses toimunud arengutest on kas otseselt või kaudselt olnud mõjustatud Euroopa kõrgharidusruumist.

1. Õppesüsteemi reformid

Reformid õppekorralduse valdkonnas said alguse juba paar-kolm aastat enne iseseisvuse taaskehtestamist aastal 1991. Saab eristada nelja õppesüsteemi reformi Eesti kõrgharidusmaastikul:

- ainesüsteemi reform
- õppekavade 4 + 2 reform
- õppekavade 3 + 2 reform
- õppijakeskse õppe (väljundipõhise õppe) reform

Esimene, **ainesüsteemi reform** algas nõukogude korra lõpuaastatel ja enamikes ülikoolides lõppes iseseisvusaja esimesel õppeaastal 1991/92. Reformi iseloomustavaks jooneks oli üleminek kursusesüsteemsele ainesüsteemsele õppele. Kursusesüsteemis õppides pidi üliõpilane igal semestril sooritama kindla hulga ettenähtud õppeaineid, milliste sooritamisel ta viidi üle järgmisele kursusele. Ainesüsteemses õpingukorralduses ei ole kursust akadeemilise perioodi mõistes, vaid kõrgkool pakub õppekavaga teatava hulga õppeaineid, milliste seast üliõpilane valib, mida õppida. Nii kujuneb üliõpilase oma õppekava (õpingukava), mis võib teiste üliõpilaste vastavatest kavadest erineda nii täitmise mahu kui tempo poolest. Ainesüsteemsele õppele üleminek tõi kaasa varem tundmatu ainepunkti kasutusele võtmise. Soome eeskujul võeti ühe ainepunkti (AP) mahuks 40 tundi ehk üks nädal üliõpilase tööd samal ajal kui Euroopa ainepunkti (EAP) puhul võib vastav töömaht olla vahemikus 25–30 tundi.

Oluline on rõhutada, et erinevalt järgnevatest toimus üleminek ainesüsteemsele õppele ilma riiklikult kõrgharidusele kehtestatud raamistikuta, st reformid toimusid kõrgkoolide oma äranägemise järgi. Haridusseadus kui haridussüsteemi raamseadus võeti riigikogu poolt vastu alles 23. märtsil 1992.

Kokkuvõtvalt võib aastaid 1989–1992 nimetada stabiliseerumisaajaks, mil keskenduti haridussüsteemi toimimiseks esmavajalike seadusandlike aktide loomisele ning nõukogude süsteemi mõjusfäärist eemaldumisele [1].

Teine õppesüsteemi reform nn **õppekavade 4 + 2 reform** oli seotud 1995. aasta jaanuaris kehtestatud kõrghariduse raamseadustega ülikooliseadus ja Tartu Ülikooli seadus, mis fikseerisid ametlikult kõrghariduses toimunud muutused. Rakenduskõrgkooli seadus kehtestati enam kui kolm aastat hiljem, juunis 1998. Bakalaureuse- ja magistriõppe 4 + 2 süsteemi arvud tulenevad vastavate õpete nominaalkeskustest. Reformi tulemusena käivitati 1995/96. õppeaastast 4-aastane bakalaureuseõpe. Kaheaastane magistriõpe (nn kraadiõpe) oli käivitunud juba varem, 1991/92. õppeaastal seoses üleminekuga kursuse-süsteemsel ainesüsteemsele õppele.

Tagantjärgi tarkusena tundub, et ei olnud eriti mõistlik, et üheksakümnendatel ja veel järgmise aastakümne alguses tuli Eestis magistrikraadini jõudmiseks õppida vähemalt 6, sageli 7 aastat, sest 4 + 2 magistriõppesse (teadusmagistriõppesse) võeti vastu ka 5-aastase ülikooliõppe läbinuid. Sellega seoses meenub mehaanikateaduskonnas õppekavade akrediteerimine aastal 1999 kui väliseksperdid, olles osalenud magistritöö kaitsmisel jõudsid üksmeelsele seisukohale, et TTÜ magistritöö vastab filosoofiadoktori (PhD) tasemele enamikes Euroopa ülikoolides.

Õppekavade 4 + 2 reform, erinevalt järgnevast õppekavade 3 + 2 reformist, ei olnud kooskõlas suundumustega Euroopa kõrgharidusruumis – enamike Euroopa riikide ülikoolides oli võimalik jõuda magistrikraadini üldjuhul viie, mõnikord ka vaid nelja aastaga. Segadust tekitavad olid ka Eesti ülikoolide akadeemilised kraadid. Näiteks Eesti kõrgkooli 4-aastase bakalaureuseõppe lõpetanu kraad tunnistati paljudes riikides võrdväärseks 3-aastase bakalaureuseõppe lõpul omistatava akadeemilise kraadiga.

Lisaks mobiilsust takistavale halvale haakuvusele Euroopa kõrgharidusruumiga oli õppekavade 4 + 2 reformi halvaks küljeks samuti suhteliselt väike ja valdkondlikult suurte disproportsioonidega riiklik koolitustellimus (RKT). Selle tulemusena oli mitmetes õppevaldkondades/õppesuundades vaid suhteliselt väikesel osal 4-aastase bakalaureuseõppe lõpetanutest võimalik jätkata magistriõppes riigieelarvelisel kohal. Selletõttu tuli valdaval osal õppuritest piirduda 4-aastase õppega, kuigi paljudel erialadel (sh tehnikaerialad) ei ole võimalik nelja aastaga korralikku spetsialisti koolitada.

Kolmandaks õppesüsteemi reformiks, nn **õppekavade 3 + 2 reformiks** algasid ettevalmistused aastal 2000. See suurreform tulenes uutest arengutest Euroopa kõrgharidusruumis – aastal 1999 käivitati Euroopa haridusministrite poolt nn Bologna protsess [2]. Bologna deklaratsiooni elluviimisega kaasnevad muudatusettepanekud kehitasse Eesti seadusandlusesse kinnitati Vabariigi Valitsuse 12. juunil 2001. aastal heakskiidetud kõrgharidusreformi kavaga. Nendest põhimõtetest tulenevalt muudeti ühe aasta jooksul kõiki olulisemaid kõrgharidust reguleerivaid õigusakte – ülikooliseadust, rakenduskõrgkooli seadust ja kõrgharidusstandardit.

Bologna protsessi tuntuimaks tegevusliiniks on lihtsalt mõistetavate ja võrreldavate kraadide süsteem kõrghariduse kahel esimesel astmel (bakalaureuse- ja magistriõpe). Bologna deklaratsioon nägi lisaks sellele ette samuti Euroopa ainepunktisüsteemi (ECTS – *European Credit Transfer System*) ja ingliskeelse akadeemilise õiendi/diplomilisa (*Diploma Supplement*) kasutuselevõttu. Esmakordselt võeti Euroopa tasandil fookusesse kvaliteedikindlustuse (*quality assurance*) valdkond. Kõik eelnimetatud tegevused pidid looma eeldused üliõpilaste ja akadeemilise personali mobiilsuse laienemiseks ja Euroopa Kõrgharidusruumi (*European Higher Education Area, EHEA*) tutvustamiseks maailmas. Hiljem lisandusid Bologna protsessi tegevusliikideks elukestev õpe, kõrghariduse sotsiaalne dimensioon, ühisõppekavad, Euroopa ja riiklikud kvalifikatsiooniraamistikud (*qualifications framework*) ning doktoriõppekavad. Üldeesmärgiks seati Euroopa kõrgharidusruumi tekkimine aastaks 2010.

Õppekavade 3 + 2 reformi tulemusena taastati viieaastane ülikooliõpe – magistriastmele jõudmiseks kulus nüüd täiskoormusega õppides jälle mitte vähem kui viis aastat. Uuendatud ülikooliseadus võimaldas 4 + 1 või 3 ½ ja 1 ½ skeeme, kuid Eesti ülikoolides sai valdavaks bakalaureuse + magistriõppekavade 3 + 2 süsteem. Erandiks oli Eesti Teatri- ja Muusikaakadeemia, kus võeti kasutusele õppekavade 4 + 1 süsteem.

3 + 2 õpe käivitus Eesti ülikoolides 2002/2003. õppeaastast. Erinevalt teistest Eesti ülikoolidest TTÜ-s reformiti õppekavu kõrghariduse kõigil kolmel astmel: bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõpe. TTÜ reformi võib sellepärast nimetada ka õppekavade 3 + 2 + 4 reformiks, kus vii-

mane arv tähistab doktoriõpingute nominaalkestust. Mõni aasta hiljem (aastal 2005) sattus doktoriõpe Bologna protsessi fookusesse ja doktoriõppekavu reformisid ka teised Eesti ülikoolid.

Neljandaks õppesüsteemide suurreformiks **nn väljundipõhise õppe e õppijakeskse õppe reformiks** algasid ettevalmistused 2004/2005. õppeaastal kuna ülikooliseadus nägi esialgu vastava reformi lõpuleviimise tähtajana ette 1. septembrit 2006. Hiljem tähtaega nihutati aastatesse 2007 ja 2009. Väljundipõhise õppe reformi vajadus tulenes eelmise, õppekavade 3 + 2 reformi poolikusest – aastal 2002 ei võetud veel kasutusele ainepunktide akumulierimise süsteemina (*credit accumulating system*) Euroopa ainepunktisüsteemi (ECTS-süsteemi). Samas seda süsteemi kasutati ainepunktide ülekandesüsteemina (*credit transfer system*) üliõpilaste mobiilsuskorralduses juba eelmise sajandi üheksakümnendate algusest.

Väljundipõhise õppe reformi eesmärgiks oli mitte ainult Euroopa ainepunktide (EAP-de) kasutuselevõtt. EAP-de formaalne kasutusele võtmine oleks tähendanud vaid seni Eestis kasutusel olnud ainepunktide (AP-de) korrutamist 1,5-ga (1 AP = 1,5 EAP). Reformi fookuses oli samuti üleminek õppijakesksele õpetamisele ja õppimisele. See tähendas õppekavade ja nende osade (moodulid, õppeained) varustamist õpiväljunditega (ka õpitulemused, õpieesmärgid). Õpiväljundi põhised õppekavad käivitati 2009/2010. õppeaastast. Õpiväljundite sõnastamine tähendas ühtlasi reformi üliõpilaste hindamises – kõik õppeained tuli 2010/2011. õppeaasta alguseks varustada lisaks õpiväljunditele samuti nende saavutatust hindavate hindamismeetodite ja -kriteeriumitega.

Bologna õppekavareformid (õppekavade 3 + 2 reform ja õppijakeskse õppe reform) olid suunatud Eesti kõrgharidusruumi integreerimisega Euroopa kõrgharidusruumi. Kuigi eesmärgid olid sarnased, toimusid analoogsed reformid Soomes, riigis, mida Eestis sageli eeskujuks tuuakse, mõnevõrra teisiti, läbimõeldumalt. Soomes alustati Bologna reformidega paar aastat hiljem kui Eestis – reformide kavandamiseks moodustati jaanuaris 2002 vastav valitsuskomisjon. Uutele 3 + 2 õppekavadele üleminek kavandati alates 2005/2006. õppeaastast. Reformi kavandati pikemaajalisemana (vastav kava koostati aastateks 2003–2009), Bologna protsessi kõiki dimensioone haaravana: lihtsalt

mõistetavate ja võrreldavate kraadide süsteem, Euroopa ainepunktide kasutuselevõtmine jms. Eestis toimusid reformid mitte terviklikuna, vaid pigem üksikute *hüpetena*. Kõigepealt toimus õppekavade 3 + 2 (TTÜ-s 3 + 2 + 4) reform aastal 2002 ning seejärel üleminek õpitu-lemustel põhinevale õpetamisele ja õppimisele (2009). Kolmandaks *hüppeks* oli üliõpilaste hindamise vastavusse viimine õpiväljundite saavutamisele suunatud õppega (2010).

Õppeaasta 2010/2011 alguseks st 10 aastat peale Bologna reformide käivitumist võis Eesti deklareerida, et enamik Bologna eesmärke on saavutatud [3]:

- rakendatud on kõrghariduse kolmeastmeline (*three-cycle*) bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppe süsteem;
- Euroopa ainepunktisüsteem on kasutusel nii ainepunktide ülekan-desüsteemina (mobiilsuse tarvis) kui ka akumulatsioonisüsteemina;
- ingliskeelset akadeemilist õiendit/diplomilisa väljastavad (tasuta) kõik Eesti kõrgkoolid;
- on loodud alused rahvusliku kvalifikatsiooniraamistikuga, mis on vas-tavuses Euroopa kvalifikatsiooniraamistikuga elukestvaks õppeks (*The European Qualifications Framework for Lifelong Learning, EQF*), rakendamiseks;
- olemas on hästi toimiv kõrghariduse kvaliteedikindlustamise süs-teem;
- elukestev õpe on kajastatud kõikide kõrgkoolide missioonis;
- olemas on üliõpilaste mobiilsust soodustav poliitika, nii riigi kui kõrgkoolide tasandil.

Üks väheseid asju, mille üle Eesti päris rahul olla ei saa, on kõrghari-duse rahastamine – Eesti kuulub Euroopa kõrgharidusruumis nende (väheste) riikide hulka, kus aastatel 2009 ja 2010 toimus langus. Pea-le Eesti toimus langus veel Lätis, Iirimaa, Islandil, Itaalias, Ukrainas, Luksemburgis, Horvaatias ja Tšehhi Vabariigis [3].

Kõik eelpoolnimetatud neli peamist õppesüsteemi reformi olid üli-koolidele tohutult töömahukad, eriti juhtivate õppejõudude – ülikoo-li nõukogu ja teaduskondade nõukogude, nõukogu õppekomisjoni ja õppekavakomisjonide liikmete, dekaanide, instituutide/keskuste di-rektorite/juhatajate ja õppetoolide juhatajate – jaoks, aga ka iga õppe-

jõu jaoks. Palju aega ja energiat kulus uute süsteemide reeglite väljatöötamisele, nende tundmaõppimisele ja selgitamisele, uute õppekavade ja muude materjalide koostamisele, vormistamisele, kontrollimisele ja mitmel tasemel läbivaatamisele ning kindlasti vigade parandamisele ja reeglite täiendamisele [4]. Selle võrra jäi vähem aega õpetamise tegeliku kvaliteedi tõstmisele.

Vaatamata vahetpidamatutele reformidele on alates aastast 2009 aegajalt avaldatud kahtlusi küsimuses, kas Bologna reformid on ikka ennast õigustanud? Paljuski tulenesid kahtlused sellest, et tööturule hakkas, erinevalt esialgselt kavandatud, massiliselt sisenema kasina erialase ettevalmistusega 3-aastase õppe läbinud bakalaureusi, keda tööandjad ei suuda eristada 4-aastase õppe läbinud bakalaureustest. Asja teeb segasemaks veel see, et 4-aastase bakalaureuseõppe läbimisel omistatud kvalifikatsioon võrdsustati hiljem magistrikraadiga. Kindlasti kaalub need arusaamatused üles Eesti kõrgharidusruumi senisest tunduvalt parem sidusus Euroopa kõrgharidusruumiga [5]. Eestil ei ole Euroopa kõrgharidusruumis osalemisele alternatiive.

2. Kvaliteedikindlustus

Teiseks, kõrgharidust oluliselt puudutanud reformide valdkonnaks oli õppetegevuse kvaliteedikindlustus. Vastavuses ülikooliseadusega (1995) tuli kõiki kõrgkoolide õppekavu hinnata ja akrediteerida üks kord iga seitsme aasta järel. Ülikooliseaduse rakendamiseks moodustati 1995. aastal Vabariigi Valitsuse poolt Kõrghariduse Hindamise Nõukogu (KHN). Paar aastat hiljem, aastal 1997 loodi Sihtasutuse Archimedes struktuuriüksusena Eesti Kõrghariduse Akrediteerimise Keskus (EKAK), mille ülesandeks oli valmistada ette vajalikke dokumente Kõrghariduse Hindamise Nõukogule (KHN), sealhulgas kõrgkoolide eneseanalüüsi aruandeid ja ekspertkomisjonide aruandeid ning õppekavade akrediteerimiseks vajalikke alusdokumente. Õppekavade akrediteerimise käivitumiseks oli oluliseks alusdokumendiks 1996. aastal kinnitatud kõrgharidusstandard, milles täpsustati Eestis kehtivaid nõudeid kõrgharidusele. Kõrgharidusstandard oli põhidokument nii kõrgharidusasutuste õppekavade akrediteerimisel kui koolituslubade väljaandmisel erakõrgkoolidele.

Õppekavade akrediteerimine algas aastal 1997. Valmistumine õppekavade välishindamisteks – akrediteerimisteks – käivitas kõrgkoolides sisehindamise, mis seisnes mahukate eneseanalüüsi aruannete koostamises. Paralleelselt õppekavade akrediteerimisega käivitus samuti välishindamine teaduse valdkonnas – teadustegevuse evalveerimine.

Välishindamisest initsieeritud sisehindamised löid aluse kvaliteedikultuuri arenguks kõrgkoolides. Uue sajandi algul enamikes kõrgkoolides (TTÜ-s aastal 2001) loodi alused õppetegevuse sisemise kvaliteedikindlustamise süsteemi ülesehitamiseks. Need alused nägid muuhulgas ette regulaarse tagasiside kogumist üliõpilastelt, vilistlastelt ja tööandjatelt. Kvaliteedikindlustamisega süstemaatiliseks tegelemiseks moodustati vastavaid töörühmi, komisjone (TTÜ-s aastast 2003) ning võeti ametisse kvaliteedijuht(e) (TTÜ-s aastast 2005).

Soovides tugevdada Eesti hariduse konkurentsivõimet Euroopas ja maailmas, pidades kõrgetasemelist ülikooliharidust Eesti arengu keskseks tingimuseks ning toetades Eesti ühtse ülikooliruumi kujunemist, sõlmisid Eesti kuus avalikku ülikooli aasta 2003 juunis praeguseni muudetud kujul kehtiva "Kvaliteedilepe õppekavade, akadeemiliste ametikohtade ja akadeemiliste kraadide kohta". Hiljem liitus leppega eraülikoolina EBS. Avalike ülikoolide eeskujul allkirjastati 2005. aasta jaanuaris Eesti üheksa rakenduskõrgkooli poolt deklaratsioon "Rakenduskõrghariduse kvaliteedikindlustuse süsteemi arendamine".

Avalike ülikoolide kvaliteedileppe kohaselt lepiti kokku ühtsetes nõuetes:

- (1) õppekavadele: õppekava avamine, ülesehitus, vastuvõtt õppekavadele;
- (2) akadeemilistele kraadidele: kraadide nimetused, kraadide andmise õigus, magistri- ja doktoritöö juhendamise õigus, nõuded magistri- ja doktoritööle, tööde kaitsmine;
- (3) õppejõudude (professor, dotsent jne) ametikohtadele kandideerijatele.

Kvaliteedileppe täitmist hakkas jälgima Rektorite Nõukogu (RN) kvaliteedikomisjon, mille poolt koostatud ülevaateid arutati igal aastal RN juhatuses. Ülikoolid esitasid igal sügisel kvaliteedikomisjonile leppe täitmise kohta etteantud vormi kohase kvaliteediaruande. Aruande

sisu on aastati mõneti muutunud, kuid alati on fookuses olnud kvaliteedileppe täitmine professorite valimisel ja doktoritööde kaitsmisel. Kvaliteedileppe täitmiseks on ülikoolid viinud muudatusi oma õigusaktidesse. Paljugi kvaliteedileppes kokkulepitust on sattunud riiklikesse õigusaktidesse ülikooliseadus ja kõrgharidusstandard. Leppe täitmist on ülikoolides võetud tõsiselt – kui esimestel aastatel esines probleeme leppe täitmisega professorite valimisel ja doktoritööde kaitsmisel, siis viimastel aastatel neid praktiliselt enam ei ole. Aastaks 2010 on Rektorete Nõukogus jõutud arusaamisele, et kvaliteedileppe senisel kujul ei ole enam vajalik, vaid seda võiks asendada heade tavade lepe fokuseerituna mõnedele aktuaalsetele kõrghariduse fookusvaldkondadele.

Kõrghariduse kvaliteedi teema on fookuses ka strateegilises dokumendis "Eesti kõrgharidusstrateegia aastateks 2006–2015" [6]. Selle üks tegevussuundi on pühendatud kvaliteedikindlustusele, sh eesmärgiks on seatud kujundada välja kaheosaline kvaliteedikindlustuse süsteem, mis sisaldab ühelt poolt õppeasutuse sisest kvaliteedikindlustust ja teiselt poolt riigipoolset kvaliteedinõuete kehtestamist ja kvaliteedi järelvalvet. Strateegia näeb muuhulgas ette jõustada ülikooliseaduses kvaliteedileppe põhipunktid ning rakendada uue põlvkonna koolituslubade väljaandmine. Avalikele ülikoolidele oli see uus lähenemine – seni väljastati koolituslubasid erakõrgkoolidele. Koolitusluba (igale õppekavagrupile ja kõrgharidusastmele eraldi) annab kõrgkoolile õiguse väljastada riiklikke haridust tõendavaid dokumente. "Eesti Kõrgharidusstrateegia aastateks 2006–2015" näeb ette samuti kohustusliku institutsionaalset akrediteerimist.

Kõrgharidusstrateegia elluviimiseks moodustati aasta 2009 alguses oma hindamisotsustes iseseisev ja sõltumatu Eesti Kõrghariduse Kvaliteediagentuur (EKKA) SA Archimedes struktuuriüksusena. "Sõltumatu oma otsustes" vajab eraldi rõhutamist seoses OECD taustaraportiga Eesti kohta [7]. OECD eksperdid hindasid Eesti senist õppekavade akrediteerimise süsteemi liialt sõltuvaks Haridus- ja Teadusministeeriumist, mis ei ole aktsepteeritav Euroopa Kõrgharidusruumi kvaliteedikindlustamise standardite ja suuniste [8] valguses. EKKA korraldas aastatel 2009–2011 kõrgkoolidele esmaste koolituslubade andmiseks üleminekuhindamise mitte enam õppekavade, nagu varem, vaid õp-

pekavagrupid kaupa. Üleminekuhindamise tulemused kinnitab Vabariigi Valitsus kõrgharidusstandardi lisas: "Õppekavagrupid, nendes kõrgharidustaseme õpet läbiviivad õppeasutused ning nende antavad diplomid ja akadeemilised kraadid". Teiste sõnadega, esmased koolitusload vastavas õppekavagrupis ja kõrgharidusastmel saab kõrgkool kõrgharidusstandardi kaudu.

3. Rahvusvahelistumine

Kõrghariduspoliitika kujundamisel on üha olulisemaks saanud rahvusvahelised arengud. Muuhulgas on rahvusvahelistumine muutunud üheks võtmeküsimuseks kõrghariduse kvaliteedi tõstmisel. "Eesti kõrgharidusstrateegia aastateks 2006–2015" [6] üks tegevussuundi on õppetegevuse rahvusvahelistumine, mille eesmärgiks on kõrghariduse kvaliteedi ning rahvusvahelise usaldusväarsuse tõus, mis toimub üliõpilaste, õppejõudude ja teadurite mobiilsuse, väliskompetentsi sisetoomise ning ühisõppekavade arendamise teel. Seda eesmärki silmas pidades töötati välja ja asuti realiseerima kõrgharidusstrateegia alamdokumenti "Eesti kõrghariduse rahvusvahelistumise strateegia aastateks 2006–2015" [9]. Selles strateegias on visandatud põhitegevused Eesti kõrghariduse positsiooni parandamiseks rahvusvahelises kõrgharidusruumis, Eesti kõrgharidussüsteemi avatumaks ning nähtavamaks muutmiseks. Rahvusvahelistumise strateegias käsitletakse tegevusi kolmes suunas: toetava õigusliku keskkonna loomine, õppetegevuse rahvusvahelistumine ning rahvusvahelistumise tugisüsteemi arendamine.

Rahvusvahelistumise õiguslikus keskkonnas on tähelepanuväärseimad alljärgnevad arengud:

(1) Muudatused ülikooliseaduses (aastast 2008) võimaldavad võorkeelsete ühisõppekavade (sh koostöös välisülikoolidega) väljatöötamist.

(2) Toimunud on õppesüsteemi nn väljundipõhise õppe (õppijakeskse õppe) reform, mille raames varustati kõik õppekavad ja moodulid ning õppeained õpiväljunditega ning võeti kasutusele ainepunktide ülekandmise ja akumulierimise süsteem (ECTS süsteem). Selle reformi tulemusena lihtsustus õpingute tunnustamine suureneva üliõpilasmobiilsuse tingimustes. Tunnustamisel hoidutakse identsuste otsimisest välisriigis toimunud õpingute ja saadud kvalifikatsioonide

hindamisel ning lähtutakse läbitud õpingute ja hariduskvalifikatsioonide väljundist.

(3) Loodud on seaduslikud võimalused õppetoetuste ja -laenude taotlemiseks väliskõrgkoolides õppides.

(4) Lihtsustunud on immigratsioonipoliitika võimaldamaks välisüliõpilastel ja -õppejõududel õppima ja tööle asumist Eesti kõrgkoolides.

Õppetegevuse rahvusvahelistumise valdkonnas vääriavad äramärkimist alljärgnevad arengud:

(1) Märkimisväärselt on kasvanud võõrkeelsete (inglisekeelsete, ka venekeelsete) õppekavade arv. Inglisekeelsete õppekavade (sh ühisõppekavade) arendamist on toetanud nii Eesti riik kui selleks on kasutatud Euroopa Liidu struktuurifondide vahendeid.

(2) Soodne õpikeskkond, sh ingliskeelsed õppekavad on märkimisväärselt suurendanud välisüliõpilaste arvu tasemeõppes (vt. Tabel 1).

Tabel 1. Tasemeõppes õppivad/vastuvõetud välisüliõpilased (SA Archimedes, 2010)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
õppijad	840	901	885	908	1072	1282
vastuvõtt	303	229	258	295	340	457

Välisüliõpilaste arvu kiire kasv aastatel 2009 ja 2010 (vastavalt 18 ja 19,6 protsendi võrra) on suuresti tingitud ingliskeelsete õppekavade arvu suurenemisest ning tunduvalt paranenud Eesti kõrghariduse välisrühmades riiklikul tasandil. Aastaks 2015 kavandatud eesmärgini (2000 täisajaga välisüliõpilast) jõudmiseks peab välisüliõpilaste arv järgnevatel aastatel kasvama ca 9% aastas.

(3) Inglisekeelsete õppekavade arvu kasv on suurendanud üliõpilasmobiilsust – kasvanud on nii Eesti kõrgkoolide üliõpilaste mobiilsus välismaa kõrgkoolidesse kui välisüliõpilaste arv Eesti kõrgkoolides. Aastaks 2015 peaks üliõpilasvahetuses igal aastal osalema 4–5 % Eesti üliõpilaste koguarvust (arvestuslikult 2000 tudengit). Praegu (aastal 2011) on see arv ligikaudu poole väiksem.

(4) Märkimisväärselt on kasvanud (eelkõige Euroopa Liidu struktuurifondide toel) välisõppejõudude ja -teadlaste arv ning osakaal Eesti ülikoolides. Rahvusvahelistumise strateegia seadis eesmärgiks, et aastal 2015 peaks vähemalt 3% korralisel ametikohal töötavatest õppejõududest olema välisõppejõud. Õppeaastaks 2010/11 on see eesmärk saavutatud või käeulatuses TTÜ-s (5,4%), TÜ-s (2,8%) ja TLÜ-s (5,8%) [10].

(5) Rahvusvaheline mõõde kõikide üliõpilaste õpingutes (nn rahvusvahelistumine kodus) on suurenemas. Enamikes TTÜ magistri- ja kõikides doktoriõppekavades on valikainete hulgas inglise keeles õpetatavaid õppeaineid. Doktoriõpe läheb lähiaastatel üle täielikult ingliskeelsele õppele.

Rahvusvahelistumise tugisüsteemi arendamisel on tähelepanuväärivaimad alljärgnevad arengud:

(1) Kiirelt on paranemas ülikoolide tugistruktuuride suutlikkus tegutseda rahvusvahelises töö- ja keelekeskkonnas.

(2) Välisüliõpilased ja -õppejõud on üha enam integreeritud igapäevasesse õppetöösse ja üliõpilasellega sarnaselt kohalikega. Nende spetsiifilisi vajadusi peetakse silmas õppetöö ja olme korraldamisel. Näiteks igal välisüliõpilasel ja -õppejõul on võimalus osaleda tasuta eesti keele ja kultuuri kursustel.

(3) Paranenud on õppe- ja töökorraldust puudutava informatsiooni kättesaadavus eesti keelt mitteoskajatele. Kõrgkoolide õppeinfosüsteemid ja olulisim dokumentatsioon on kättesaadavad inglise, sageli ka teistes keeltes (nt vene keeles). Selles osas on siiski arenguruumi veel küllaga.

(4) Välisüliõpilaste integreerimisel ülikooliellu osalevad aktiivselt üliõpilasorganisatsioonid, eelkõige tugisüsteemi (tuutorite) süsteemi kaudu.

(5) Eesti tutvustamist kui õppimiseks, töötamiseks ja elamiseks head kohta teostatakse Eesti keskselt – sihtasutus Archimedes koordineerib kõrgkoolide ühiseid välisturundustegevusi *Study in Estonia* üldnimetuse all, töötab veebileht www.studyinestonia.ee.

(6) Märkimisväärselt on paranenud kõrgkoolide koostöö rahvusvahelistumise vallas – aastal 2007 sõlmiti rahvusvahelistumise heade tavade lepe, millega on õppeaastaks 2010/2011 liitunud 20 kõrgkooli. Lepe

määratleb välisüliõpilastele ja -õppejõududele pakutavad minimaalsed teenused ja nende osutamise tingimused, samuti miinimumkriteeriumid õppekavale, mis peab olema akrediteeritud ja täies mahus inglise keeles õpetatav.

Eelkirjeldatud arengute tulemusena on ülikoolide akadeemiline keskkond viimasel viiel-kuuel aastal tundmatuseni muutunud – tunduvalt rahvusvahelisemaks on muutunud nii üliõpilaskond kui akadeemiline personal. Näiteks TTÜ-s õppeaastal 2010/2011 õppivatest üliõpilastest moodustavad ca 5% välisüliõpilased (sh välisvahetusüliõpilased), ca 35% vene ning 60% eesti päritolu üliõpilased.

4. Massikõrgharidus ja selle rahastamine

Eesti kõrgharidust on alates möödunud sajandi üheksakümnendatest iseloomustanud:

(1) Erakõrghariduse lubamine ja õppeasutuste, millistest on võimalik omandada kõrgharidust, arvu märkimisväärne suurenemine (vt Tabel 2).

Kõrgharidust pakkuvate õppeasutuste arvu kasvu vedasid eraülikoolid ja -rakenduskõrgkoolid, endiste tehnikumide muutumine rakenduskõrgkoolideks ning kõrghariduse õppekavade käivitamine kutsekoolides.

Tabel 2. Kõrgkoolide arv 1990–2010

	1990	1993	1995	1997	1999	2000
Õppeasutused kokku	6	20	26	35	41	46
Ülikoolid	6	6	7	10	14	15
... avalik õiguslikud	6	6	6	6	6	6
... eraülikoolid	0	0	1	4	8	9
Rakenduskõrgkoolid	0	14	18	21	19	19
... riiklikud	0	7	8	8	8	8
... erakõrgkoolid	0	7	10	13	11	11
Kutseõppeasutused	0	0	1	4	8	12

	2002	2004	2006	2008	2010
Õppeasutused kokku	49	46	35	34	34
Ülikoolid	14	12	11	10	10
... avalik õiguslikud	6	6	6	6	6
... eraülikoolid	8	6	5	4	4
Rakenduskõrgkoolid	21	24	20	21	21
... riiklikud	7	7	9	10	10
... erakõrgkoolid	14	17	11	11	11
Kutseõppeasutused	14	10	4	3	3

(2) Üliõpilaste arvu plahvatuslik kasv möödunud sajandi üheksaküm-
nendate teisest poolest (vt Tabel 3), mistõttu viimased 10–12 aastat
saame rääkida masskõrgharidusest Eestis.

Tabel 3. Üliõpilaste arv õpeaastatel 1995/96–2009/2010 [11]

Õppevaldkond	1995/96	1997/98	1999/00	2001/02	2003/04
Haridus	3072	3726	4815	6389	6081
Humanitaaria ja kunstid	3768	4341	5848	6949	7362
Sotsiaalteadu- sed, ärimus, õigus	8883	12415	20254	23062	25031
Loodus- ja täp- pisteadused	2289	2920	3774	5537	6580
Tehnika, toot- mine ja ehitus	4995	5375	6346	7067	7859
Põllumajandus	1040	959	1155	1412	1638
Tervis ja heaolu	1942	2854	4586	6095	6028
Teenindus	1245	1952	2796	3898	5080
Kokku	27234	34542	9594	60409	65659

Õppevaldkond	2005/06	2007/08	2008/09	2009/10
Haridus	5182	4551	4787	4713
Humanitaaria ja kunstid	7902	8281	8394	9403
Sotsiaalteadused, ärimus, õigus	26605	27393	27108	25112
Loodus- ja täppisteadused	6860	6565	6495	7191
Tehnika, tootmine ja ehitus	8412	8868	9077	9235
Põllumajandus	1703	1576	1504	1551
Tervis ja heaolu	5823	5571	5691	6265
Teenindus	5800	5363	5343	5515
Kokku	68287	68168	68399	68985

Kui ajavahemikus 1990–1996 oli üliõpilaste arv 25–27 tuhat, siis alates õppeaastast 1997/1998 hakkas see kiirelt kasvama. Kümnekond aastat hiljem oli üliõpilasi juba üle 68 tuhande (õppeaastal 2009/10 peaaegu 69 tuhat), mis jääb demograafilistel põhjustel ilmselt maksimumiks.

(3) Kõrghariduse kombineeritud rahastamise (nii avalik- kui erarahastamine) rakendamine, mis on paljuski tingitud avaliku rahastamise ebapiisavusest. Riigieelarveväline kõrghariduse rahastamine sai alguse erakõrgkoolide tekkides ligi paarkümmend aastat tagasi. Absoluutarvult kasvas riigieelarveväliste üliõpilaste arv kõige enam alates aastast 1999, kui ülikooliseadus ja rakenduskõrgkooli seadus leidsid täiendamist paragrahvidega, mis võimaldasid kõrgkoolidel nõuda õppekulude hüvitamist nii üliõpilastelt, kes jätkavad õpinguid riikliku koolitustellimuse (RKT) alusel moodustatud õppekohtadel peale õppekava nominaalse õppeaja lõppemist kui ka üliõpilastelt, kes õpivad väljaspool riiklikku koolitustellimust kogu õppeaja eest. Juba mõni aasta hiljem (alates õppeaastast 2003/04) õpib üle poole tudengitest tasulistel õppekohtadel, kusjuures enamus neist avalik-õiguslikes ülikoolides.

Oma õpingute eest ise tasuvate üliõpilaste suhtarv oli maksimaalne õppeaastal 2006/2007, ulatudes 55 protsendini. Riikliku koolitustellimuse säilumisel viimaste aastate tasemel hakkab riigieelarvelistel õppekohtadel õppijate arv suurenema.

(4) Kõrghariduse ebapiisav rahastamine – rahastamine (avalik ja erasektor kokku) moodustas aastal 2007 sisemajanduse kogutoodangust ca 1,3 % samal ajal kui OECD riikide keskmine oli 1,5 % [12].

Rahvusvahelises võrdluses asetub Eesti ikka veel (aastal 2011) riikide hulka, kes investeerivad kõrgharidusse keskmiselt vähem, kuigi Eesti kõrgharidusstrateegia aastateks 2006–2015 seadis eesmärgiks saavutada ühe üliõpilase kohta OECD maade suhtelise keskmisega võrreldav rahastamise tase (avalik ja erasektor kokku).

Massikõrgharidus on viinud valdkondlike disproportsioonideni kõrghariduses – üliõpilaste arvu märkimisväärne suurenemine ei ole toimunud ühtemoodi kõikides õppevaldkondades. Sotsiaalteaduste, äriduse ja õiguse valdkonna lõpetajate osakaal on juba aastaid moodustanud 37–39% Eesti kõikide kõrgkoolide lõpetajatest, kusjuures 82% lõpetajatest olid maksnud oma õpingute eest ise [13].

Silmas pidades kujunenud valdkondlikke disproportsioone, seadis "Eesti kõrgharidusstrateegia aastateks 2006–2015" üheks eesmärgiks kõrghariduse parema seostamise ühiskonna ja õppurite ootuste ning tööturu vajadustega. Strateegia eesmärgile – saavutada kõrghariduse tasemel **loodus- ja täppisteaduste ning tehnoloogia valdkonna** (nn LTT valdkonna) õppurite ja lõpetajate osakaalus vähemalt Euroopa Liidu riikide keskmine tase – pole paraku aastaks 2010 lähenetud [13]. Tuhande 20–29 aastase noore kohta oli Eestis 11,4 LTT erialadel kõrghariduse tasemel lõpetajat (2008). Euroopa Liidu keskmine oli 13,0.

Riigi poolt on probleemi olemasolu teadvustatud juba 8–9 aastat tagasi, kui hakati riikliku koolitustellimuse esitamisel eelistama LTT valdkonna õppesuundi (bioteadused, arvutiteadused, tehnikaalad jt). 2009/10 õppeaastaks moodustasid sellesse valdkonda kuuluvad õppekohad märkimisväärse 37,5% kogu riiklikust koolitustellimusest. Strateegilise eesmärgi saavutamine eeldab siiski komplekssemaid lahendusi kui koolitustellimus – nii LTT erialade laiaulatuslikku populariseerimist noorte hulgas kui stipendiumite programmi käivitamist LTT erialadel õppijatele.

Kasutatud kirjandus

1. Riiklike hariduspoliitikate ülevaated : Eesti / OECD Mitteliikmesriikidga Koostöö Keskus. Tartu : [Haridusministeerium], 2001. 190 lk.
2. Joint Declaration of the European Ministers of Education : The European Higher Education Area. Bologna, June 19, 1999. URL <http://www.magna-charta.org/resources/files/text-of-the-bologna-declaration>
3. Focus on Higher Education in Europe 2010: The impact of the Bologna Process. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EURYDICE), 2010.
4. Jürgenson, R. TTÜ õppereformide haardes // *Mente et Manu* (2010) 22. Okt., lk.2 ; 5. Nov., lk. 4–5.
5. Bologna protsess Eestis 2004 – 2008. [Tallinn] : Archimedes, 2008. 56 lk.
6. Eesti kõrgharidusstrateegia aastateks 2006–2015. Riigi Teataja I 2006, 52, 386. URL <https://www.riigiteataja.ee/akt/12752949>
7. OECD Kolmanda taseme hariduse temaatiline ülevaade : Eesti. Tartu : Haridus- ja Teadusministeerium, 2007. 208 lk.
8. Euroopa Kõrgharidusruumi kvaliteedikindlustamise standardid ja suunised / Kõrghariduse Kvaliteedikindlustamise Euroopa Assotsiatsioon. [Tallinn : Archimedes, 2006]. 42 lk.
9. Eesti kõrghariduse rahvusvahelistumise strateegia aastateks 2006–2015. URL <http://www.hm.ee/index.php?03236>
10. Rektorate Nõukogu aastaraamat : õppeaasta 2009/2010. Tartu : Rektorate Nõukogu, [2011]. URL <http://ern.ee/leht/aastaraamatud>
11. Organisation of the education system in Estonia : 2009/2010. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EURYDICE), 2010.
12. Education at a glance : OECD indicators / Centre for Educational Research and Innovation (CERI). Paris : Organisation for Economic Cooperation and Development, 2010.
13. Ülevaade Eesti kõrghariduspoliitika arengutest 2006–2009. Vabariigi Valitsuses heakskiidetud 16.09.2010.

Mida millestki teha saaks

Ants Lõhmus, Jakob Kübarsepp

Artikkel on ilmunud: Horisont (2005) nr. 6, lk. 10–15.

*Millest on tehtud väikesed tüdrukud?
Suhkrust ja jahust ja maasikavahust.
Millest küll tehtud on väikesed poisid?
Tügrist ja konnast ja kutsikahännast...
(Inglise rahvalaul)*

Mitte ainult inimlik huvi selle vastu, millest miski on tehtud ja mida millestki teha saaks, vaid ka eluline vajadus igapäevaprobleeme lahendada, on saatnud inimkonda aegade hämarusest alates. Tähtsaimate tööriista- ja relvamaterjalide järgi eristuvad kiviaeg, pronksiaeg, raua-aeg ja teraseaeg. Neist viimane seostub eeskätt terasesulatuse tehnoloogia väljatöötamisega 19. sajandi keskel. Veel praegugi, 21. sajandi algul, kestab terase kui ühe peamise konstruktsioon- ja tööriistamaterjali ajastu. Eks terase kõrval kasutatakse ka teisi metalle, peamiselt vaske, alumiiniumi, tsinki, magneesiumi ja titaani, samuti betooni, puitu, plastikuid ning üha enam komposiitmaterjale, mis koosnevad üsnagi erisugustest, ka viimati mainitud, materjalidest. Varasematel aegadel kasutati peamiselt looduslikke materjale – kivi, puitu, nahka ja muud. Mõnevõrra hiljem tulidki metallid, samuti keraamika. Siis avastati võimalus muuta metallide omadusi teiste elementide lisamisega. Erinevate materjalide arvukuse suurenemisele vaatamata langes valik aga tavaliselt ikka tuntumate kasuks ning seda tehti katse ja eksituse meetodil. Alles 20. sajandi keskpaigast on teadlaste arusaam materjalide struktuuri ja omaduste vahelisest sõltuvusest oluliselt paranenud. Eks materjaliteaduse ja inseneriasjanduse üks eesmärke olegi kavandada materjale just mingi kasutusvaldkonna tarvis. Tulemusena

on näiteks uute tehnoloogiate rakendamine metallurgias võimaldanud 20. sajandil oluliselt parandada metallisulamite, sealhulgas teraste mehaanilisi omadusi ja töökindlust. Nii madala kvaliteediga terast, millest oli valmistatud 1912. aastal uppunud Titanic, ei toodeta enam aastakümneid. Muidugi ei saa materjali valikul või uue sünteesimisel mööda vaadata majanduslikust küljest. Ent seoses hinnaga tuleb sageli kompromissile minna.

Kompromissiks valmis

Tehnikas kasutatavaid materjale liigitatakse lähtuvalt nende atomaarvest struktuurist metallideks, keraamilisteks materjalideks ja polümeerideks. Lisaks nendele eristatakse komposiitmaterjale ehk komposiite, pooljuht- ja biomaterjale. Komposiidid on projekteeritud koostise, struktuuri ja omadustega materjalid enam kui ühe eelnimetatu baasil. Näiteks klaasplastid on keraamilis-polümeersed komposiidid, mille tugevuse tagavad klaaskiud, elastsuse aga polümeer. Pooljuhtmaterjale iseloomustavad omadused on elektrijuhtide ja isolaatorainete vahepealsed. Nende elektrilised omadused sõltuvad suurel määral lisan-dite üliväikestest kogustest. Pooljuhtideta poleks võimalikuks saanud revolutsioonilised arengud elektroonikas, päikeseenergeetikas ega arvutustehnikas. Inimkehaga sobivaid biomaterjale vajab omakorda meditsiin.

Vaatamata edusammudele materjaliteaduse ja -tehnoloogia valdkonnas, seisavad inseneridel ja materjaliteadlastel ees uued katsetused. Näiteks transporditehnikas on oluline kütusekulu vähendamine. See on saavutatav nii sõiduki massi vähendamise kui mootori kasuteguri tõstmise teel. Uusi, suure eritugevusega (suur tugevus väikese tiheduse juures) ja paraku seni veel kalleid kerematerjale rakendatakse juba võidusõiduautode ja -jalgrataste valmistamisel. Jätkuvad pingutused mootoriehituses sobivate keraamiliste materjalide väljatöötamiseks. Teine näide, millega tuleb kokku puutuda igasuguste materjalide väljatöötajatel ja kasutajatel, on seotud nende korduvkasutusega. See on üliaktuaalne nii ressursside ammendumuse kui ka keskkonnakaitse seisukohalt. Nüüdisajal ei saa uuesti kasutada betooni, kallis on titaani korduvkasutus ja vaid osa plaste on võimalik uuteks toodeteks ümber töödelda. Samas paljude metallide, nagu terase ja malmi ümbertööt-

lemine enamasti probleeme ei tekita. Kindlasti on vaja uusi, keskkonda mitte reostavaid materjale ja tehnoloogiaid materjalide korduskasutamiseks. Keskkonnakaitse seisukohalt on oluline olnud TTÜ materjalitehnika instituudi projekt koostöös Soome firmadega – uue konstruktsiooniga, suure eritugevusega titaankarbiidkermistest rehvi-naastude tööstusliku tehnoloogia väljatöötamine. Uued rehvi-naastud vähendavad suurusjärgu võrra teede kulumist ja sellega seotud kahju keskkonnale.

Skaala – makrost nanoni

Lisaks materjalitüüpidele ja nende omadustele eristatakse mõõtmete skaalaid, mille piirides käsitletakse kõike materjalidega seonduvat, nii struktuuri, omadusi kui ka tehnoloogiaid. Makroskaala on inimsilmale nähtav mõõtmete piirkond. Mikroskaala on optilise mikroskoobi abil nähtav ala ning nanotase tähendab mikroskaalast tuhat korda väiksemat mõõtmete piirkonda, alates nanomeetrist, st 0,000000001 meetrist. Mida väiksem on materjali nähtav piirkond, seda suuremaks muutub vaadeldava piirkonna pinna ja ruumala suhe. Selle tõttu materjali omadused nanomahtudes või üliväikestes mikro- või nanomõõtmetega konstruktsioonelementides on oluliselt erinevad vastavatest makroomadustest. Võtame näiteks klaastorud. Hakates neid ettevaatlikult painutama, puruneb esmalt sõrmejämädune toru, siis sellest järgmine – eelmisest veidi peenem jne. Kõige peenemat, mille läbimõõt jääb tunduvalt alla millimeetri, annab aga peaaegu et sõlme keerata.

Mitmekihiliste nanomõõdus torudega on lugu täpselt vastupidi: esmalt puruneb seesmine, siis järgmine ning suurema läbimõõduga peab kõige paremini vastu. Seda ka juhul, kui pommitada nanotoru näiteks prootonitega. Seletus on üsna lihtne: pingestamata makrotorus on aatomite-molekulide tõmbe- ja tõukejõud ühtviisi tasakaalus. Nanotoru korral on aga aatomid seda suurema pinge all, mida väiksem on toru läbimõõt.

Materjalide tavalised füüsikalised omadused, nagu näiteks sulamistemperatuur, on makroskoopilisel tasemel üsna hästi määratletud ja seda kasutatakse sageli temperatuuri etalonina. Nanotasemel aga nii lihtne see enam ei ole. Hiljuti Saksamaal tehtud uuringud näitavad, et

peenike umbes 30-nanomeetrine vasktraat, mille sulamistemperatuur on üle 1000 kraadi, on püsiv vaid kuni 400 kraadini. Üle 500-kraadise temperatuuri juures moodustavad säärased traadikesed vaid silindrikestes rea ja rohkem kui 600 kraadi juures muutuvad silindrikestes sfäärideks nagu tilgad. Materjali omadused on seega nanomõõtmets tunduvalt erinevamad tavalistest, millega oleme kokku puutunud.

Nanostruktuursed materjalid mitte ainult ei asenda tulevikus paljudes valdkondades praeguseid, vaid võimaldavad valmistada põhimõtteliselt uute rakenduslike omadustega seadmeid ja konstruktsioone.

Et keraamiline materjal on kõva ja habras, teab lapski. Ka kuumutamisel on see peaaegu samasugune, vaid veidi õrnem. Kuid kõrgetel temperatuuridel, kui tera suurus on mõni nanomeeter, võib ka keraamiline materjal teatud temperatuuril voolata nagu mesi ning teda saab lähtepikkusest palju kordi pikemaks venitada. Sel juhul on materjal üliplastne. Sisuliselt oleks nagu tegemist osakestega, mille vahel on määre. Üliplastsusnähtus on tuntud ka mõnedel metallidel, näiteks niklil ja vasel. Tavaliselt kannatab pehme vasktraat pikemaks venitamist mõnikümmend protsenti, heal juhul rohkemgi. Tarvitseb vaid teha väike kriimustus ja sellest kohast katkeb traat kergesti. Üliplastses olekus materjal on peaaegu defektivaba ja voolab kaua, enne kui katkeb.

Ülipeeneteralisi ja nanostruktuurseid materjale on saanud uurida eeskätt unikaalsete aatomjõumikroskoopide ning tunnelmikroskoopidega. Ja seda ka Eestis. Vastavad uurimisvõimalused on olemas Tartu Ülikooli Füüsika Instituudis, kus on konstrueeritud ja ehitatud vastavad mikroskoobid (tunnelmikroskoobist ja aatomjõumikroskoobist ning nendega tehtavate uuringute võimalustest oli põhjalikult juttu artiklis "Aatom nähtavaks!" Horisont 4/1999, lk. 7–11). Ka Tallinna Tehnikaülikooli materjaliteaduse instituut ja materjaliuuringute keskus rakendavad oma tegevuses skaneerivat elektronmikroskoopi. Nii on nüüdisaegsed mikroskoopia meetodid avardamas teadmisi deformatsiooni- ja purunemisprotsessidest keraamilis-metalsetes komposiitides nn kermistes ja nanostruktuurses vases.

Ülipeeneteralisi nanostruktuurseid kermiseid volframi, kroomi või titaankarbiidi baasil saadakse mehaaniliselt aktiveeritud sünteesi või reaktsioonpaagutust kasutades. Nanostruktuurse vase saamiseks on vajalik materjal allutada ülisuurele plastsele deformatsioonile.

Uurimused on näidanud sõltuvust tehnoloogilise protsessi ning sellest tingitud aine struktuuri ja mehaaniliste omaduste vahel. Nano- ja mikrotasandil tehtud uuringud on võimaldanud mõista kulumisprotsessi kui nähtust ning välja töötada isegi mõned uued materjalid ja materjalide valiku kriteeriumid erinevates kulumise ja mehaanilise koormamise tingimustes. Erilise tähelepanu all on TTÜ materjalitehnika instituudis olnud kulumiskindlad komposiitmaterjalid – karbiidkermised –, mis on leidnud rakendust metallide survetööriistade, sh väljalõikestantside, valmistamisel. Selliste miljoneid kroone maksvate stantside kuluvate tööosade valmistamisel rakendatakse uudset tehnoloogiat – survepaagutamist, mis tagab tööriista materjali defektivaba, kõrgendatud töökindlust garanteeriva struktuuri.

Naastrehvid ja triboloogia

TTÜ materjalitehnika instituudil on pikaajalised kogemused ka materjalide ja pinnete hõõrdumise ning kulumise uurimisel. Sellega seotud valdkond kannab nimetust triboloogia. Uurimisobjektiks on hõõrdumine, adhesioon, nakkumine ja kulumine. Niisiis uurib tribomaterjaliteadus purunemist ning pindmisi struktuurseid muutusi hõõrdumisel ja kulumisel.

Uuringutel on kasutatud peamiselt TTÜ-s projekteeritud ja valmistatud abrasiiv-, erosioon-, adhesioon-, hõõrdkulumise jne uurimiseks katseseadmeid. Viimati valmis seade materjalide abrasiiv-erosioonkulumise uurimiseks kõrgendatud temperatuuridel (kuni 600 °C). Uuringute tulemusena on täienenud andmepank tribomaterjalide kulumiskindluse kohta nii normaal- kui kõrgetel temperatuuridel.

Keraamilis-metalsed tribomaterjalid – karbiidkermised – leiavad rakendamist näiteks naastrehvide tootmisel. Tavaliste naastrehvide puudused on ju teada. Kõigepealt kulutavad nad teed, ja see on ka põhjus, miks paljudes maades on naastrehvid üldse ära keelatud. Sedasama soovivad ka Eesti teedespetsialistid. Teede sagedane remont on väga kallis. Soomlaste hinnangul kulub neil selleks miljardi euro ringis aastas. Teravaotsaliste naastude teine viga on see, et nad tekitavad müra ja kipuvad rehvist välja lipsama, pealegi ei hoiä ära auto külglibisemisse sattumist. Just seetõttu on terve hulk ränkade tagajärgedega avariisid juhtunud. Soomlased on võtnud patendi uut tüüpi naastudele. Kui

katsuda säärast naastudega rehvi käega, siis on ta täiesti sile, naastud ei ulatu üldsegi rehvi pinnast välja. Selliste tasanaastudega rehvi teekattele kulutavat toimet ei avalda. Just nagu kassi käpad ei riku põrandat. Kui tekib külglibisemine, tulevad teravad naastuservad poolviltu rehvi seest välja nagu kassil, kes tahab kusagilt kinni haarata – antud juhul pistavad siis pehmetest käpakestest (loe: pealtnäha siledast rehivist) välja need *küüned*, mis haaravad kinni teepinnast. Aga kõik see toimub ainult siis, kui selleks on tõepoolest vajadus. Tavaolukorras tõmbuvad naastud kummi sisse ja ei kuluta teed ega tee müra. Lisaks on selliste naastrehvide eluiga tavalisega võrreldes kuni kolmandiku võrra pikem. Soomlaste patendile on sobiva materjali – optimaalse kulumiskindluse ja suure eritugevusega titaan-karbiidkermise välja töötanud Tallinna Tehnikaülikooli teadlased. Firmadel on huvi asi käima lükata nii Eestis kui Hiinas.

Edu taganud koostööst

Tallinna-Tartu materjaliteadlastest uurimisrühma tegevust ühendavaks lüliks on eesmärk parendada tunnetuslikku arusaama materjali struktuuri moodustavatest protsessidest aine makro-, mikro- ja nanostruktuuridest põhjustatud omaduste vahel väga erinevate ainerühmade puhul. Ühisteks uurimisobjektideks on mitmesugused metallid ja mittemetallid ning nende ühendid. Selleks, et saada selgust tehnoloogiliste protsesside toime süvapõhjustest, ei piisa vaid valmismaterjali proovitüki keemilisest analüüsimisest. Vaja on süüvida osakestevaheliste vastastikmõjude tasandile, kus tulevad mängu efektid, mis jäävad tööstuslikes materjalides esmapilgul nähtamatuks. Samuti tuleb vaadata neid objekte, mis tööstuse tarvis jäävad kaugeks, aga kus meid huvitav nähtus avaldub palju selgemalt. See aga tõstab uurimismetoodika väljatöötamise huvitavaks palju laiemale teadlasteringile – keemikutele, bioloogidele, meedikutele. Samas tuleb aga silmas pidada, et uurimistööd kulgevad kogu maailmas ideede ja nende realiseerimiseks vajalike võimaluste vastuolulistes tingimustes. Viimased kujundavad määravad sageli ka teadustöö olemuse ja selle edukuse. Idee, millega lahendada konkreetne ülesanne, põrkub tihti kättesaamatute vahendite vastu. Need võivad osutada kas liiga kalliteks, et osta, liiga aeglasteks, et ise välja töötada või liiga kaugeteks, et nende juurde minna.

Siit saab alguse teadusevaenulik mõtteviis, kus loobutakse sellest, mis on huvitav ja kasulik ning suunatakse tähelepanu sinna, kus piisab kohapeal olemasolevatest ressurssidest, et midagigi ära teha. Sellega aga programmeeritakse sisse hiilgavast teadusideest alanud uudse lähenduse mahajäämus alus- ja rakendusühtlusest tootearenduseni. Arutlustes kolleegidega Põhjamaade ülikoolides-teadusparkides on välja koorunud arvamus, et kommertsiaalselt toodetud aparaadist moodustab vaid kümnendiku tegelik tootmishind, ülejäänud on väljatöötamise maksumus, selle juurde kuuluv *know-how* ja äri, mille osatähtsust ei või alahinnata. Kohapealne väljatöötamine aga loob veel ühe lisaväärtuse peale selle, mida vajatakse konkreetsetes uurimistöös: see koolitab kompetentse asjatundja, kellega koos jätkata uurimist.

Umbes 15 aastat tagasi viis õnnelik juhus Eesti füüsikud-tehnoloogid Rootsi, Lundi ülikooli eestlasest professori Indrek Martinsoni kaudu sealsete nanospetsialistide juurde. Kiiresti arenenud sidemed võimaldasid koostöös sealse nanokonsortsiumiga hakata orienteeruma Eestis seni tundmata tehnomaastikul. Juba mõne aasta pärast valmisid Eestis esimesed nanoseadmed: tunnel- ja aatomjõumikroskoobid. Viimaste õnnestumisele aitas kaasa Eesti tehnoloogiaagentuuri, tollase Eesti innovatsioonifondi toetus. Just tänu viimasele, TÜ *spin-off* väikefirma Maico Metricsi ning Rootsis ülikoolidest väljakasvanud firmadele *nQuip* ja *Nanofactory Instruments* õnnestusid esimesed väikeseriatega aluse pannud prototüübid.

Materjalühtluse käigus oli meil vaja selgust, kuidas nanoosakesed omavahel on seotud. Ühtlasi aitas see teadmine ka sügavuti mõista, kuidas teravikmikroskoop töötab. Selleks tuli viimane teha niivõrd väike, et tööprotsessi saaks jälgida elektronmikroskoobiga. Sisuliselt tuli vähendada tunnel- või aatomjõumikroskoobi mõõtmeid nii väikeseks, et nad ületasid vaid veidi tuletiku läbimõõtu. Seejuures oli vajalik lähendada kahte teravikku mikromeetrilise täpsusega kõigis kolmes ruumimõõtmes, et seejärel alustada juba nanoliigitustega suurusjärgudes, kuhu kuuluvad aatomid. Vaatepilt videoklipil, kus on näha, kuidas atomaarsel tasemel tahke aine voolab kahe teraviku vahel, mis on teineteisest vaid kümnekonna aatomi kaugusel, kompenseerib kogu vaeva ja kulutused. Reaalselt on võimalik tõdeda, et kvantefektid pole vaid teoreetikute fantaasia. Näiteks ei kehti nanotraadi puhul enam

Ohmi seadus. Tänu kvantomadustele pole voltamperkarakteristik sirge, vaid trepiline. Asendades aga ühe kontakti aatomjõumikroskoobi konsooliga, mille otsas on teravik, saame näha, kuidas mittekontaktne hõõrdumine läheb üle kontaktseks. Teravikke lähendades konsool paindub ja siis käib *klõps* ning teravikud hüppavad kokku. Nende lahtirebimiseks kulub aga *üksjagu* jõudu. Meie mõõtmiste tulemusel on selleks umbes üks nanonjuuton ühe aatomi kohta. Nende eksperimentide õnnestumise eest peame tänama oma kolleegi doktor Donats Ertsi Läti ülikoolist. Saadud tulemused on maiuspalaks teoreetikutele. Ukraina RTA materjaliprobleemide instituudi professor Vladimir Pokropivny ja Alex Pokropivny on oma arvutustega aidanud seletada mitmeid nanotasemel nähtud efekte. Teoreetiliste arvutuste järgi sai loodud videoklipp, kus on näha, et nii saab juhtuda, kui kontaktid vibreeruvad. Imeväike, mikromeetri sajandikes toimuv vibratsioon nanoteravikes on nagu maavärisemine, aga vaid aatomtasandil, purustab ja loob *mägesid-orge*.

Hiljuti töötati välja koostöös TÜ orgaanilise ja bioorgaanilise keemia instituudiga uudne materjal, mida on võimalik kasutada lähiväljamikroskoobi teravike valmistamiseks. Läbipaistev ja samaaegselt hea elektrijuhtivusega teravik avaks uued võimalused tunnelmikroskoopia baasil pinna spektraaluuringuteks. Senini on seda üritatud teha, kasutades helesinist looduslikku India teemanti, mille kõrge hind ja eriti veel selle töötlemise kallidus ei võimalda teemanti praktikas kasutada.

Valguse kui ühe uue dimensiooni lisamine nano-uurimismeetoditesse avab sootuks uued võimalused teravikmikroskoopilisteks uuringuteks. Koostöös Max Plancki polümeeride instituudiga õnnestus hiljuti saada koos tunnelmikroskoopilise topograafilise kujutisega samaaegselt peaaegu sama footonkujutis teraviku luminesentsi abil. Elsevieri kirjastus soovitas tartlaste üht esimest tööd selles vallas nimetada pioniertööks. See võimaldab luua uut tüüpi tunnelmikroskoobi, millega peale pinna topograafia saab detekteerida aine koostist. Aineosakeste teravik-mikroskoopilistes uuringutes on eriline tähtsus pinnal, millel uuritav objekt asub või kuhu see kinnitatakse. Näiteks silmale paistab klaas siledamast siledam, teravikmikroskoobis on see aga kõrgmägede ja orgude kogum, milles nanoosakese leidmine on peaaegu võimatu.

Väljatöötatud meetodite kasutusõigus on üle antud litsentsilepingu alusel Eesti geenitehnoloogia firmale Asper Biotech. Uued meetodid võimaldavad nanouuringutes selgelt eristada aluspinna struktuuri ja uuritavat objekti.

Nüüd juba nanotriboloogia

Eespool rääkisime triboloogiast, aga üheks huvitavaks teadussuunaks, kus nanotehnoloogiat otseselt rakendatakse ja mis põhimõtteliselt võib kiiresti igapäevaelus kasutatavaid tulemusi saavutada, on nanotriboloogia. See on uus tehnika ja füüsika piirimail olev uurimissuund, kus selgitatakse nakkumise ehk teisisõnu kleepumise, hõõrdumise, kulumise ja määrimise, keemilise aktiivsuse ning triboelektromagnetismi olemust nanostruktuursel tasandil. Üheks nanotriboloogia levinud uurimismeetodiks on skaneeriva nanoteraviku kasutamine ülaltoodud protsesside uurimiseks. Nanotriboloogia arengus on oluline mõistmine, et pindade hõõrdumisel on printsiipiaalne tähtsus mikro- ja nanokontaktidel, mille üldpindala on tunduvalt väiksem hõõrduvate pindade pindalast. Ühtset hõõrdumise-kulumise teooriat, mis põhineks keemilise sideme aatomudelil ja elektron-foononprotsessidel, ei ole veel loodud. Pole isegi selge, kas libisemisel pinnad liiguvad ühtlaselt või seeriana diskreetsetest kleepumis-libisemisprotsessidest. Eelmises lõigus kirjeldatud nähtused on äratanud tähelepanu Euroopa nanotriboloogide hulgas. Koos kolleegidega paljudest Euroopa ülikoolidest on jõutud järeldusele, et lõhe nanomaailma ja reaalse tehnoloogilise protsessi vahel on olemas ning seda ei olegi alati tunnetuslikul tasemel kerge ületada. Tallinna Tehnikaülikoolis on juba kümnekond aastat püütud seletada kõvapulbrist ja pehmest metallist komposiitide omaduste ja nanostruktuuride vahelist seost, eriti hõõrdumise ja kulumise aspektist vaadatuna. Siiani pole ka päris ühtse arusaamani jõutud materjalitehnika instituudi teadlaskonnas.

Olgu öeldud, et kui pinnauuringu alal ilmub maailmas ligi 20 soliidset ajakirja kuus kokku umbes 1000 artikliga, siis pinnaaluste kohta ilmunud tööde arv on paar suurusjärku väiksem. Paljudel juhtudel on aga see, mis jääb pinna alla, määrava tähtsusega aine omaduste kujunemisel. Selgituseks tarvitseb vaid vaadata asfaldiauke teel. Kulumine ei toimu mitte ainult millimeeterhaaval pinnalt, vaid ka suurte lahma-

katena. Aine sisemusse vaatamine kiht-kihilt lõikeid tehes ja hiljem arvutiga kokku monteerides on laialdaselt tuntud. Nanotasemel on aga olukord keerulisem. Kiht-kihilt aine eemaldamine on üsna lihtne nii mehaaniliselt, keemiliselt, termiliselt kui laserlõikamisega. Probleemiks saab aga sama pinnakoha ülesleidmine. Teravikmikroskoobi nõel on liiga õrn selleks, et jätta ta pinda täpset kohta hoidma töötleva protsessi meelevaldas. Töötlemisprotsessi ajaks teraviku eemaldamine mõne sentimeetri kaugusele oligi probleemiks, mis meil õnnestus üsnagi hästi lahendada. Nimelt tuleb teravik asetada endisele kohale tagasi pinnale nanomeetrite suurusjärgus täpsusega ja seda vähemalt kümnekond korda järgemööda. (Parimate kuullaagrite täpsus on mõned suurusjärgud viletsam.) Siin tulid appi teadmised nanotriboloogiast. Nanotomograafiline meetod annab unikaalset informatsiooni aine ehituse ja struktuuri kohta, mille saamiseks mõnikord puuduvad alternatiivsed võimalused, eriti juhul, kui uuritava kihi paksus ongi vaid mikromeeter. Seda meetodit saab rakendada ka mitmetes teistes teadusuuringutes, mis rikastavad teadmisi fundamentaalsete seoste kohta aine struktuuri ja omaduste vahel. Siiski on see uus meetod alles roheline. Täpsema kujutise konstrueerimist segavad mitmed asjaolud. Näiteks pole esmane pind, mida koorima hakatakse, sugugi sile, järgmine kiht eemaldub ebaühtlase paksusega jne. Juhtub aga pinna sees olema tühimik, siis ei jää see keemiale ega laserile märkamata – söövitatakse ka tühimiku põhja jne. Seni pole loodud ka nii tarka arvutiprogrammi, mis oskaks üheselt monteerida järjestikustest mägedeorgude kujutistest ruumilise pildi. Sellele vaatamata saab aga selgust, et struktuuril on kihid, praod, kanalid, jälgida nende sümmeetriat jne. Kuidas ja kuhu võib materjaliteadus edasi areneda ja millega Eesti teadlased siin oma sõna kaasa öelda saavad? Missugune on see õige tee, lahendamaks parimal viisil inimkonna vajadusi ning uurijate kasvavat uudishimu? Ühest vastust siin olla ei saagi. Vaevalt et tehnoloogia optimiseerimisega katse-vea meetodil midagi põrutavat sünnib. Teine võimalus on minna tunnetuslikult sügavuti ja lähtuda põhimõttest, et kõige praktilisem asi on hea teooria. On ka võimalus jätkata õpinguid loodusest, mis miljonite aastatega on katsetanud materjale ja konstruktsioone ning leidnud optimaalseima. Paljudele neist pole veel tehnoloogilisi analooge suudetud luua. Just see viimane pakubki uurijaile eriti ahvatlevaid väljakutseid. Samas aga tõrgub mõistus otsi-

mast näiteks lahendusi loodusest, kus kõvasulamkomposiidid puuduvad. Vaid pool aastat tagasi ilmus ajakirjas CARBON (süsinik) teadustöö, kus uuriti võimalust kasutada puidu struktuuri uute keraamiliste materjalide loomiseks. Raku struktuuride jäljendamisega ülikõvadest materjalidest saadi hakkama Erlangeni ülikoolis Saksamaal. Lühidalt kirjeldades käib protsess sedasi. Männipuit kuumutatakse pürolüüsil 800 kraadini nii, et see söestub. Seejärel kastetakse süsi sooli lahusesse, mida süsi imeb endasse nagu käsna. Seejärel lahustatakse geelistatakse ja lahustatakse vaakumis. Saadakse metalli oksiid puidu söestunud rakkude sees. Nüüd tõstetakse temperatuur 1600 kraadini ja oksiid taandub karbiidiks. Viimane ongi teemanti kõvadusest vaid veidi nõrgem. Nii on tehtud räni-, titaan-, ka tsirkooniumkarbiidist *puitu*. Kui nüüd veel keraamilised tühimikud metalliga täita, saaksime *puidu*, millest sobiks teha näiteks klaasinuga. Selleni jõudmiseks on TÜ-TTÜ doktorandid valmis hulga higi valama.

TTÜ ja TÜ teadlaste tegevust toetavad Eestis sihtfinantseeritavad teemad: "Nanostruktuursed materjalid" (teema juht Arnold Rosenthal) ja "Kulumiskindlad materjalid ja kulumine" (teema juht Jakob Kübarsepp). Ühistöö on kooskõlastatud Eesti Teadusfondi grandiga "Erinevate materjalide ja kaitsekilede nanotriboloogilised uuringud". Seoses temaatika laienemisega aine sisestruktuuride uurimise suunas ja uute tegijate liitumisega, eraldati TTÜ vanemteadur Irina Hussainovale teadusfondi grant "Kaasaegsete materjalide nanostruktuuri disain". Lisaks sellele toetavad ja koordineerivad ühisuuringuid Euroopa Teadusfondi programm "Nanotriboloogia" (juhtkomitee liige Ants Lõhmus) ja COST P13 programm "Molsimu" (molekulaarsimulatsioonid, korraldava komitee liige Ants Lõhmus). Selliselt kooskõlastatud tegevusega on sisuliselt pandud alus Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli materjaliteaduse ühisuuringute laboratooriumile.

See, et osagi uutest väljatöötluste tulemustest rakendamist leiab, on väga oluline. Ära ei tohi unustada ka saadud kogemuste ja uute teadmiste tunnetuslikku väärtust. Nanostruktuurides lakkab mateeria olemast ainult aatomite ja molekulide stabiilne kogum ja iga aatom omandab individuaalse mõõtme, mis toob endaga kaasa kontseptuaalselt erineva lähenemise vajaduse, mis omakorda viib tunnetusliku maailmapildi uuele tasemele. Nanotehnoloogia olulisust tulevikus on teadvustanud

endale nii Eesti teadlaskond kui ka laiem üldsus. Kuigi praegu leiab nanotehnoloogia Eesti majanduses vaid minimaalsel tasemel rakendamist, on tulevikule mõeldes oluline Eesti teadus- ja uurimisasutustes nanoteadusega aktiivselt edasi tegeleda, et olla valmis murranguks nanotehnoloogia laialdasel rakendamisel kõrgtehnoloogilises tööstuses. Juba olemasolev tase lubab edukalt osaleda nanoteaduste arengus ning kaasa aidata murrangu kujundamisele, kuid pidev ja laiaulatuslik töö on hädavajalik taseme säilitamiseks ja valmisoleku kindlustamiseks. Loodame, et sellele aitab igati kaasa ka käesoleval aastal loodud Eesti Nanotehnoloogiate Arenduskeskus.

Publikatsioonid

Bibliograafia hõlmab akadeemik Jakob Kübarsepa teaduspublikatsioone ja teisi olulisi trükiseid tema teadusliku ja ühiskondliku tegevuse algusest tänapäevani. Publikatsioonide valik on tehtud koostöös Tallinna Tehnikaülikooli Raamatukogu bibliograafiaosakonnaga. Bibliograafia jaguneb seitsmeks alajaotiseks:

- raamatud
- autoritunnistused ja patendid
- teadusartiklid
- varia
- artiklid, kommentaarid
- juhendatud doktoritööd
- personaalia

Bibliograafias esitatakse publikatsioonide kirjed kronoloogiliselt ilmumisaastate järgi. Aasta piires on esmalt ladina, seejärel slaavi tähestikus tööd. Publikatsioonide kirjed, millega koostajad *de visu* ei ole saanud tutvuda, on tähistatud tärniga (*). Bibliograafia kasutamist hõlbustab nimeregister.

Raamatud

1. **Кюбарсепп, Я.** Исследование свойств карбидотитановых твердых сплавов, цементированных сплавами на основе железа, предназначенных для работы в условиях абразивного изнашивания : автореферат ... кандидата технических наук (05.16.06). Москва : Московский институт тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова, 1979. 21 с.
2. Konstruksioonimaterjalide tehnoloogia : tööprogramm, kontrolltöö ja meetodilised juhised eriala 0902 (KM - puidutöötlemise tehnoloogia) kaugüliõpilastele / koostaja **J. Kübarsepp**. Tallinn : Tallinna Polütehniline Instituut, 1988. 50 lk.

3. Valdma, L., **Kübarsepp, J.** Pulbermetallurgia ja komposiitmaterjalid : loengukonspekt. Tallinn : Tallinna Polütehniline Instituut, 1989. 47 lk.
4. Keevitamine : laboratoorsete tööde juhend / koostanud L. Valdma, U. Randmer ; vastutav toimetaja **J. Kübarsepp**. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 1990. 95 lk.
5. **Kübarsepp, J.**, Randmer, U. Harjutustik konstruktsioonimaterjalide tehnoloogias : survetöötlus. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 1991. 99 lk.
6. **Кюбарсепп, Я.** Твердые сплавы со стальной связкой. Таллинн : Валгус ; Таллиннский технический университет, 1991. 163 с.
7. **Kübarsepp, J.** Steel-bonded hardmetals. Tallinn : [Tallinna Tehnikaülikool], 1992. 42 p. (Theses of Tallinn Technical University. E, Machinery and fine mechanics = Tallinna Tehnikaülikooli väitekirjad ; 1).
8. Metallide plastne vormimine : laboratoorsete tööde juhendid / koostajad **J. Kübarsepp**, V. Liimann. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 1992. 63, [1] lk.
9. Valdma, L., **Kübarsepp, J.** Metallide tehnoloogia laboratoorsete tööde juhend. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 1993. 107 lk.
10. Kallas, P., Kulu, P., **Kübarsepp, J.** Metallide omadused ja katsetamine. Tallinn, 1994. 77 lk. (Loengukonspekt / Tallinna Tehnikaülikool, materjalitehnika instituut ; 4).
11. Aarelaid, H., Aarna, O., **Kübarsepp, J.** jt. // EE : Eesti entsüklopeedia. 9, Sun-türg. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1996. 703 lk.
Artiklid: tiigel, tiigelahi, toruahi, tsentrifugaalvalu, tulekindlad materjalid, tunnelahi, täppisvalu, tükistamine.
12. Kübarsepp, J., Kommel, F., Laansoo, A. Metallide tehnoloogia : juhendmaterjalid harjutustöödeks. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 1997. 67 lk.
13. **Kübarsepp, J.**, Valdma, L. Metallide tehnoloogia. Valutehnoloogia : õppevahend. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 1997. 123 lk.
14. Metalliopetus ja metallide tehnoloogia : eesti-inglise-saksa-vene terminid ja määratlused / koostanud P. Kulu, **J. Kübarsepp**. Tallinn : [Tallinna Tehnikaülikool], 1997. 93 lk.

15. Teaduse ja tehnika seletav sõnaraamat. 1, Inglise-eesti : [A–K] = Dictionary of science and technology / oskussõnade tõlkija/erialatoimetaja **J. Kübarsepp** jt. Tallinn : TEA Kirjastus, 1997. 845 lk.
16. Teaduse ja tehnika seletav sõnaraamat. 2, Inglise-eesti : [L–Z] = Dictionary of science and technology / oskussõnade tõlkija/erialatoimetaja **J. Kübarsepp** jt. Tallinn : TEA Kirjastus, 1997. 816 lk.
17. Aarelaid, H., Aasma, K., **Kübarsepp, J.** jt. EE : Eesti entsüklopeedia. 10, Türi–y. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. 672 lk.
Artiklid: vaakumahi, vagranka, valu, valumetall, valuvorm, vana-metall, vormimisautomaat, vormimismasin, vormkast, õhupu-hur, üliplastsus.
18. Mehaanikainseneride koolitus 1918–1998 / koostajad M. Ajaots, K. Kenk, P. Kulu, **J. Kübarsepp**, jt. Tallinn : Tallinna Tehnikaüli-kool, 1998. 215 lk.
19. Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Valdma, L. Metalliopeetus ja metallide tehnoloogia. I, Metalliopeetus ja metallurgia. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 1998. 216 lk.
20. Metalliopeetus ja metallide tehnoloogia : eesti-inglise-saksa-vene terminid ja määratlused / koostanud P. Kulu, **J. Kübarsepp**. Tal-linn : [Tallinna Tehnikaülikool], 1998. 93 lk.
21. Teaduse ja tehnika seletav sõnaraamat. Lisakõide : eesti-inglise = Dictionary of science and technology / oskussõnade tõlkija/eri-alatoimetaja **J. Kübarsepp** jt. Tallinn : TEA Kirjastus, 1998. 544 lk.
22. Metalliopeetus ja metallide tehnoloogia. III, Keevitus. Termolõi-kamine. Jootmine. Termopindamine : eesti-inglise-saksa-vene terminid ja määratlused / koostajad P. Kulu, **J. Kübarsepp**, A. Laansoo. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 1999. 94 lk.
23. Arensburger, D., Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Pirso, J. Metalliopeetus ja metallide tehnoloogia. III, Materjali ja tehnoloogia valik. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 1999. 224 lk.
24. Inglise-eesti tehnikasõnaraamat : [osad : mehaanilised omadused ja teimimine, metallograafia ja termotöötlus, metallid ja sulamid, pinded ja pindamine] / koostajad **J. Kübarsepp** jt. [Tallinn] : Eu-roulikool, [2000]. 999 lk.

25. Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Valdma, L. Metalliopetus ja metallide tehnoloogia. I, Metalliopetus ja metallurgia. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus, 2000. 216 lk.
26. Eesti-inglise tehnikasõnaraamat / koostajad **J. Kübarsepp** jt. Tallinn : Euroülikool, 2001. 976 lk.
27. **Kübarsepp, J.**, Kommel, F., Laansoo, A. Metallide tehnoloogia : juhendmaterjalid harjutustöödeks. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2001. 67, [1] lk.
28. Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Laansoo, A., Pirso, J., Valdma, L. Metalliopetus ja metallide tehnoloogia. II, Metallide tehnoloogia. 1. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 2001. 188 lk.
29. Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Laansoo, A., Pirso, J., Valdma, L. Metalliopetus ja metallide tehnoloogia. II, Metallide tehnoloogia. 2. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 2001. 189–380 lk.
30. **Кюбарсепп, Я.**, Коммель, Ф., Лаансоо, А., Прейс, И. Технология металлов : руководство к выполнению практических заданий. Таллинн : Таллиннский технический университет, 2001. 78 с.
31. Hendre, E., Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Metusala, T., Tapupere, O. Materjalitehnika : õpperaamat. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 2003. 93 lk.
32. Factum mente et manu / koostaja I. Kaasik ; teksti toimetuskolleegium: **J. Kübarsepp** (esimees), S. Jantson, I. Kaasik, O. Paulus, Ü. Tärno. Tallinn : Aasta Raamat, 2008. 264 lk.
33. Tallinna Tehnikaülikooli professorid läbi aegade : [professorite elulood] / koostanud: S. Jantson, M. Vahtra, I. Kaasik ; toimetuskolleegium: **J. Kübarsepp**, Ü. Kaevats, E. Risthein, [H. Hinrikus], S. Jantson, M. Vahtra, I. Kaasik ; eessõna: P. Sürje. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2008. 529, [4] lk.
34. **Kübarsepp, J.**, Kulu, P., Laansoo, A., Karjust, K., Saarna, M. Materjalitehnika seletav sõnaraamat : eesti, inglise, vene / koostajad J. Kübarsepp, P. Kulu. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2013. 438 lk.
35. Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Laansoo, A., Veinthal, R. Materjalitehnika : õpik kõrgkoolidele. 1, Tehnomaterjalid. Tallinn : TTÜ Kirjastus, 2015. 337 lk.

36. Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Laansoo, A., Veinthal, R. Materjalitehnika : õpik kõrgkoolidele. 2, Konstruksioonimaterjalide tehnoloogia. Tallinn : TÕÜ Kirjastus, 2015. 508 lk.

Autoritunnistused ja patendid

37. Авторское свидетельство 525020 (СССР). Емкостной детектор для хроматографа. Ю. А. Вейссерик, **Я. П. Кюбарсепп** ; Специальное конструкторское бюро АН Эстонской ССР. Заявл. 02.01.1975, № 2090724. Опубликовано 10.11.1976. МПК: G01N 31/08.
38. Авторское свидетельство 661911 (СССР). Спеченный твердый сплав. **Я. П. Кюбарсепп**, Л. Э. Вальдма ; Таллинский политехнический институт. Заявл. 30.11.1977, № 19772552470. Опубликовано 1979. МПК: C22c 29/00 ; C22c 1/05.
39. Авторское свидетельство 937883 (СССР). Центробежная форсунка. Л. Э. Вальдма, П. К. Каллас, В. А. Козьяков, В. А. Кудрявцев, **Я. П. Кюбарсепп**, Ю. Ю. Пирсо, О. Ю. Рауд, Х. П. Рохтла ; Таллинский политехнический институт, завод "Ильмарине". Заявл. 02.09.1980, № 2981397. Опубликовано 23.06.1982. МПК: F23D 11/04.
40. Авторское свидетельство 1227338 (СССР). Способ получения спеченных твердосплавных слоистых изделий. П. К. Каллас, **Я. П. Кюбарсепп**, Ю. Ю. Пирсо, Л. Э. Вальдма, Х. П. Рохтла, Я. М. Саарсе ; Таллинский политехнический институт, завод "Ильмарине" им. 60-летия СССР. Заявл. 16.01.1984, № 3730859. Опубликовано 30.04.1986. МПК: B22F 7/02,
41. Авторское свидетельство 1316278 (СССР). Спеченный твердый сплав. **Я. П. Кюбарсепп** ; Таллинский политехнический институт. Заявл. 24.11.1983, № 19833667407. Опубликовано 1987. МПК: C22c 29/00.
42. Авторское свидетельство 1394727 (СССР). Спеченный твердый сплав. **Я. П. Кюбарсепп**, Х. Ю. Аннука, Л. Э. Вальдма, Ю. Ю. Пирсо, Х. П. Рохтла, Я. М. Саарсе ; Таллинский политехнический институт, завод "Ильмарине". Заявл. 17.06.1985, № 19853912817. Опубликовано 1988. МПК: C22c 29/02.

43. Авторское свидетельство 1401906 (СССР). Спеченный твердый сплав на основе карбита титана. **Я. П. Кюбарсепп**, Ю. Ю. Пирсо ; Таллинский политехнический институт. Заявл. 11.09.1985, № 19853952498. Опубликовано 1988. МПК: C22c 29/10.
44. Авторское свидетельство 1504892 (СССР). Способ получения спеченного твердого сплава на основе карбита титана, содержащего карбид кремния и железа. **Я. П. Кюбарсепп**, Х. Ю. Аннука, П. А. Кулу ; Таллинский политехнический институт. Заявл. 21.12.1987, № 19874346222. Опубликовано 1989. МПК: B22F 3/16.
45. Patenditaotlus P201500022 (Eesti Vabariik). Meetod metallioksiidi nanoosakeste valmistamiseks geelis. R. Vålbe, R. Lõhmus, U. Mäeorg, M. Umalas, V. Reedo, M. Tarkanovskaja, A. Lõhmus, **J. Kübarsepp** ; Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Eesti Nanotehnoloogia Arenduskeskus AS. Taotlus esitatud 18.06.2015, taotlus avaldatud 15.02.2016. Int. Cl C01B13/32, C01G1/02, B82Y30/00.

Patenditaotlus menetluses.

Teadusartiklid

1977

46. Аренсбургер, Д. С., **Кюбарсепп, Я. П.** Условия размола порошковых смесей сталь-карбид титана // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 417. Порошковая металлургия. 2 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1977. С. 3–10.

Summary: Grinding conditions of steel bonded titanium carbide powder compositions.

1978

47. Arensburger, D. S., **Kyubarsepp, Ya. P.** Conditions of milling of TiC-Fe-Cr powder mixtures // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1978) vol. 17, iss. 10, pp. 740–743.

48. Аренсбургер, Д. С., **Кюбарсепп, Я. П.** Изучение условий размола порошковых смесей TiC-Fe-Cr // Порошковая металлургия (1978) № 10 (190), с. 6–10.
Summary: Study of conditions for milling TiC-Fe-Cr powder mixtures.
49. **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э. Некоторые данные о гидроабразивном износе спеченных материалаов типа карбид титана-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 455. Трение и износ в машинах. 8 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1978. С. 57–65.
Summary: Some data concerning hydroabrasive wear of sintered steel bonded titanium carbide hard-facing alloys.
50. *Вальдма, Л. Э., **Кюбарсепп, Я. П.** Специальные стальные связи для карбидтитановых термообрабатываемых керметов // Труды V Международной конференции по порошковой металлургии в ЧССР. Готвальдов, 1978. Т. 2. [Б. м., 1978]. С. 124–142.

1979

51. **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э. Проблемы легирования стальной связи керметов TiC-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 478. Трение и износ в машинах. [10] : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1979. С. 55–62.
Summary: Problems of alloying steel bonded titanium carbide cermets.

1980

52. **Kubarsepp, J. P.**, Valdma, L. E., Kallast, V. A. Corrosion resistance of sintered TiC-steel alloys // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1980) vol. 19, iss. 4, pp. 293–294.
53. **Kyubarsepp, Ya. P.**, Arensburger, D. S., Valdma, L. E. Wear resistance of sintered TiC-steel alloys in liquid corrosive and abrasive

media // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1980) vol. 19, iss. 9, pp. 659–662.

54. **Кюбарсепп, Я. П.**, Аренсбургер, Д. С., Вальдма, Л. Э. Износостойкость порошковых сплавов TiC-сталь в жидких коррозионно-абразивных средах // Порошковая металлургия (1980) № 9 (213), с. 100–103.

Summary: Wear-resistance of sintered TiC-steel alloys in liquid corrosion-abrasive media.

55. Вальдма, Л. Э., **Кюбарсепп, Я. П.**, Пост, Т. Б. Износостойкость сплавов TiC-сталь в гидроабразивной струе // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 494. Свойства и технология изготовления износостойких материалов. Порошковая металлургия. 3 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1980. С. 41–48.

Summary: Hydroabrasive wear resistance of steel-bonded titanium carbide hard-facing alloys.

56. **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э., Калласт, В. А. Коррозионная стойкость порошковых сплавов TiC-сталь // Порошковая металлургия. (1980) № 4 (208), с. 99–101.

Summary: Corrosive resistance of TiC-steel powder alloys.

57. **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э. Получение и свойства коррозионностойких сплавов TiC-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 494. Свойства и технология изготовления износостойких материалов. Порошковая металлургия. 3 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1980. С. 33–39.

Summary: Production and properties of corrosion resistant steel-bonded titanium carbide hard-facing alloys.

1981

58. Panasyuk, A. D., **Kyubarsepp, Ya. P.**, Dzykovich, I. Ya., Valdma, L. E. Contact reactions of titanium carbide with iron-base alloys // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1981) vol. 20, iss. 4, pp. 291–296.

59. **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э., Аренсбургер, Д. С. Износостойкость твердых сплавов с термически упрочняемыми связками // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 516. Трение и износ в машинах. 11 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1981. С. 49–55.
Summary: Wear resistance of thermally hardenable steel-bonded hard-facing alloys.
60. Панасюк, А. Д., **Кюбарсепп, Я. П.**, Дзыкович, И. Я., Вальдма, Л. Э. Контактное взаимодействие карбида титана со сплавами на основе железа // Порошковая металлургия (1981) № 4 (220), с. 66–72.

1982

61. Лавренко, В. А., Проценко, Т. Г., **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э. Окисление твердых сплавов на основе карбида титана, содержащих железо, хром и кремний // Сверхтвердые материалы : научно-теоретический журнал (1982), № 2 (17), с. 47–50.
62. **Кюбарсепп, Я. П.** Прочность карбидтитановых сплавов, цементированных сплавами железа // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 531. Свойства и технология изготовления износостойких материалов. Порошковая металлургия. 4 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1982. С. 11–20.
Summary: Strength of ferrous alloys bonded with titanium-carbide hard-facing alloys.

1983

63. Вальдма, Л. Э., **Кюбарсепп, Я. П.** Гидроабразивная износостойкость спеченных термообрабатываемых твердых сплавов // Трение и износ (1983) т. 4, № 6, с. 1046–1050.
64. **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э., Пост, Т. Б. Исследование возможностей повышения износостойкости твердых сплавов TiC-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised =

Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 560. Трение и износ в машинах. 12 : [сборник статей]. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1983. С. 95–102.

Summary: An investigation into the possibilities to increase the wear resistance of steel-bonded hard-facing alloys.

65. **Кюбарсепп, Я. П.,** Вальдма, Л. Э. Проблемы легирования карбидотитановых твердых сплавов, сцементированных, сплавами на основе железа // Карбиды и материалы на их основе. Киев: Наукова думка. 1983. С. 61–65.

1984

66. **Kyubarsepp, Ya. P.,** Arensbürger, D. S. Characteristics of the milling of titanium carbide-iron powder mixtures with steel balls // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1984) vol. 23, iss. 7, pp. 496–499.

67. **Кюбарсепп, Я. П.,** Дзыкович, И. Я. Контактное взаимодействие карбида титана с некоторыми сплавами железа // Адгезия расплавов и пайка материалов : республиканский межведомственный сборник научных трудов. Вып. 13. Киев : Наукова думка, 1984. С. 66–70.

68. **Кюбарсепп, Я. П.,** Аннука, Х. И., Вальдма, Л. Э. Некоторые принципы выбора состава твердых сплавов TiC-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 566. Свойства и технология изготовления износостойких материалов. Порошковая металлургия. 5 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1984. С. 27–33.

Summary: Some principles of choosing the composition of steel bonded titanium carbide alloys.

69. **Кюбарсепп, Я. П.,** Арэнсбургер, Д. С. Особенности размола порошковых смесей карбид титана-железо стальными шарами // Порошковая металлургия (1984) № 7 (259), с. 4–8.

Summary: Peculiarities of titanium carbide-iron powder mixtures grinding by steel balls.

70. **Кюбарсепп, Я. П.,** Пирсо, Ю. Ю., Арэнсбургер, Д. С. Технология и свойства сплавов TiC-сталь, изготовленных из карби-

да титана, полученного СВС-методом // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 566. Свойства и технология изготовления износостойких материалов. Порошковая металлургия. 5 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1984. С. 3–8.

Summary: Technology and properties of steel-bonded titanium carbide alloys produced using a titanium carbide, manufactured by the method of self-propagating high-temperature synthesis.

1985

71. **Кюбарсепп, Я. Р.** Effect of carbon concentration in binder on the mechanical properties of heat-treatable titanium carbide-steel alloys // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1985) vol. 24, iss. 3, pp. 214–216.

72. **Кюбарсепп, Я. П.** Влияние содержания углерода в связке на механические свойства термообрабатываемых сплавов карбид титана-сталь // Порошковая металлургия (1985) № 3 (267), с. 43–46.

73. **Кюбарсепп, Я. П.,** Аннука, Х. И., Зеер, Г. М., Вальдма, Л. Э. Влияние обработки горячим изостатическим прессованием на свойства спеченных сплавов TiC-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 604. Свойства и технология изготовления композиционных материалов. Порошковая металлургия. 6 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1985. С. 21–25.

Summary: The influence of hot isostatic pressing on the properties of sintered steel-bonded titanium carbide alloys.

74. **Кюбарсепп, Я. П.,** Аннука, Х. И., Вальдма, Л. Э. Исследование некоторых условий применимости твердых сплавов TiC-сталь при абразивном и гидроабразивном изнашивании // Трение и износ (1985) т. 6, № 5, с. 851–858.

Summary: Studies in the conditions of applicability of TiC-steel hard alloys under conditions of abrasive wear and fluid erosion.

75. **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э., Аннука, Х. И. Некоторые пути повышения износостойкости твердых сплавов TiC-сталь в абразивной струе // Трение и износ (1985) т. 6, № 4, с. 698–703.

Summary: On the methods of improving the fluid erosion resistance of steel bonded TiC hard alloys.

76. **Кюбарсепп, Я. П.** Проблемы изготовления коррозионно-стойких твердых сплавов TiC-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 604. Свойства и технология изготовления композиционных материалов. Порошковая металлургия. 6 : сборник статей. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1985. С. 67–73.

Summary: Problems of producing corrosion-resistant steel-bonded titanium carbide hard facing alloys.

1986

77. **Kyubarsepp, Ya. P.** Production of high chromium alloys TiC-Fe-Cr alloyed with silicon // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1986) vol. 25, iss. 5, pp. 410–414.

78. Калласт, В. А., **Кюбарсепп, Я. П.**, Талиметс, Э. Я., Шехтер, К., Лохоняи, Н. Исследование механических свойств и коррозионной стойкости порошковых твердых сплавов TiC-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 619. Комплексная переработка фосфатного сырья, анализ природных и технических объектов. Неорганическая химия и технологии. 3 : [сборник статей]. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1986. С. 89–94.

Zusammenfassung: Untersuchungen über mechanische Eigenschaften und Korrosionsbeständigkeit von Hartlegierungen TiC-Stahl.

79. **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э., Аннука, Х. И. Некоторые проблемы технологии изготовления сплавов TiC-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 628. Свойства и

технология изготовления композиционных материалов. Порошковая металлургия. 7 : [сборник статей]. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1986. С. 58–65.

Abstract: Some problems of technology in manufacturing of steel-bonded titanium carbide hard-facing alloys.

80. **Кюбарсепп, Я. П.** Получение высокохромистых сплавов TiC-Fe-Cr, легированных кремнием // Порошковая металлургия (1986) № 5 (281), с. 65–69.

Summary: Production of high-chromium TiC-Fe-Cr alloyed by silicon.

1987

81. Kallast, V., **Kübarsepp, J.**, Schächter, K., Talimets, E., Lohonyai, N. Porkohászati úton előállított TiC-acélötvözetek korrózióállósága ásványi savarban // Korróziós figyelő (1987) xxvii evfolyam, 4. szám, o. 111–114.

Synopsis: Corrosion resistivity of TiC steel alloys manufactured by powder-metallurgical method, in solutions of mineral acids. P. 110.

Резюме: Исследование коррозионной стойкости TiC-сплавов сталей, полученных методом порошковой металлургии, в минеральных кислотах. С. 110.

82. **Kyubarsepp, Ya. P.**, Valdma, L. E., Annuka, Kh. I. Some problems of the production and application of titanium carbide alloys with steel bonds // Metal science and heat treatment (1987) vol. 29, iss. 3, pp. 213–216.

83. Пирсо, Ю. Ю., **Кюбарсепп, Я. П.** Влияние термической и химико-термической обработки на свойства порошковых твердых сплавов // Металловедение и термическая обработка металлов (1987) № 3, с. 41–42.

84. **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э., Аннука, Х. И. Некоторые проблемы изготовления и применения карбидтитановых сплавов со стальными связками // Металловедение и термическая обработка металлов (1987) № 3, с. 43–45.

85. Аннука, Х. И., **Кюбарсепп, Я. П.**, Вальдма, Л. Э. Исследование технологических возможностей улучшения износостой-

кости сплавов TiC-сталь // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 636. Трение и износ в машинах. 14 : [сборник статей]. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1987. С. 54–63.

Abstract: An investigation into technological capabilities of increasing wear-resistance of steel-bonded titanium carbide.

86. Вальдма, Л. Э., Аннука, Х. И., **Кюбарсепп, Я. П.** Комплекс износостойкость-прочность порошковых карбидосталей // Трение и износ (1987) т. 8, № 2, с. 368–373.

87. Калласт, В., **Кюбарсепп, Я.**, Шехтер, К., Лохоняи, Н. Коррозионная стойкость нержавеющей порошковых твердых сплавов TiC-сталь // Periodica polytechnica. Chemical engineering = Химия (1987) vol. 31, № 4, с. 213–219.

Abstract: Corrosion resistance of powder metallurgical TiC and corrosion-proof steel alloys.

88. Калласт, В. А., **Кюбарсепп, Я. П.** О коррозионной стойкости порошковых карбидотитановых твердых сплавов // Защита металлов (1987) т. 23, № 4, с. 638–642.

1988

89. Schächter, K., **Kübarsepp, J. P.**, Kallast, V. A., Lohonyai, N. Korrosionsbeständigkeit und Verschleissfestigkeit von Sinter-Legierungen aus Titankarbid und Chromstahl // Korrosios Het. Budapest, 1988. S. 147–153.

90. **Kyubarsepp, Ya. P.** Oxidation of components of the TiC-Fe-Cr system in presintering a powder carbide steel // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1988) vol. 27, iss. 3, pp. 215–218.

91. **Кюбарсепп, Я. П.**, Аннука, Х. И., Вальдма, Л. Э. Износостойкость карбидосталей в абразивной струе // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института = Transactions of Tallinn Technical University. Серия А. № 665. Износостойкие спеченные материалы и покрытия. Порошковая металлургия. 8 : [сборник статей]. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1988. С. 8–18.

Kokkuvõte: Karbiidteraste kulumiskindlus abrasiivjoas.

Abstract: The wear resistance in abrasion jet of steel-bonded titanium carbides.

92. Кюбарсепп, Я. П. Окисление компонентов системы TiC-Fe-Cr при предварительном спекании порошковой карбидо-стали // Порошковая металлургия (1988) № 3 (303), с. 43–47.

Summary: Oxidation components of the TiC-Fe-Cr system during presintering of the powder carbide-steel.

93. Вальдма, Л. Э., Аннука, Х. И., Кюбарсепп, Я. П., Каллас, П. К. Проблема применения упрочненных карбидных композитов для распылителей мазутных форсунок // Tallinna Polütehnilise Instituudi toimetised = Труды Таллинского политехнического института = Transactions of Tallinn Technical University. Серия А. № 665. Износостойкие спеченные материалы и покрытия. Порошковая металлургия. 8 : [сборник статей]. Таллин : Таллинский политехнический институт, 1988. С. 3–7.

Kokkuvõte: Termiliselt tugevdatud karbiidkomposiitide kasutamise masuudipihustite valmistamiseks.

Zusammenfassung: Das Anwendungsproblem der gehärteten Karbidverbunde für Mazutzerstäuber.

1989

94. **Кюбарсепп, Я. П.,** Annuka, Kh. I. Bend and impact strengths of steel-bonded carbides // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1989) vol. 28, iss. 10, pp. 805–809.

95. **Кюбарсепп, Я. П.,** Аннука, Х. И., Вальдма, Л. Э. Карбидостали как износостойкие конструкционные и инструментальные материалы // Tallinna Tehnikaülikooli toimetised = Transactions of Tallinn Technical University = Труды Таллинского технического университета. Серия А. № 690. Трение и износ в машинах. 15. Таллин : Таллинский технический университет, 1989. С. 71–84.

Kokkuvõte: Karbiidterased kui kulumiskindlad konstruktsiooni- ja tööriistamaterjalid.

Abstract: Steel-bonded hard alloys as wear resistance engineering and instrumental materials.

96. Калласт, В., **Кюбарсепп, Я.**, Шехтер, К., Лохонья, Н. Коррозионная стойкость и износостойкость порошковых твердых сплавов на основе карбида, титана и хромистой стали // *Periodica polytechnica. Chemical engineering = Химия* (1989) vol. 33, № 2, с. 141–148.

Abstract: The corrosion resistance and abrasion of sinter solid alloys, prepared from titanium-carbide and chromium steel.

97. Кюбарсепп, Я. П., Аннука, Х. И. Прочность при изгибе и ударная вязкость карбидосталей // *Порошковая металлургия* (1989) № 10 (322), с. 75–79.

Summary: Bending strength and impact strength of carbide steels.

98. Калласт, В. А., **Кюбарсепп, Я. П.** Коррозионная стойкость спеченных твердых сплавов TiC-Fe-Cr и ее влияние на коррозионно-абразивное изнашивание // *Защита металлов* (1989) т. 25, № 1, с. 107–111.

Summary: Corrosion stability of sintered hard alloys TiC-Fe-Cr and its effect on the corrosion-abrasive wear.

99. Решетняк, Х. Д., **Кюбарсепп, Я. П.**, Сепп, А. Х., Аннука, Х. И. Некоторые закономерности изнашивания карбидосталей в условиях абразивной эрозии // *Трение и износ* (1989) т. 10, № 3, с. 525–529.

Summary: Some regularities of wear of carbide steels under the conditions of abrasive erosion.

1990

100. **Kyubarsepp, Ya. P.**, Annuka, Kh. I., Reshentyak, Kh. D., Mais-trenko, A. L., Chepovetskii, G. I. Cracking resistance and strength of carbide steels // *Soviet powder metallurgy and metal ceramics* (1990) vol. 29, iss. 1, pp. 83–87.

101. **Kyubarsepp, Ya. P.**, Reshentyak, Kh. D. Indices of the serviceability of carbide steels // *Soviet powder metallurgy and metal ceramics* (1990) vol. 29, iss. 2, pp. 131–135.

102. **Kübarsepp, J. P.** Strength, plasticity, toughness of steel-bonded titanium carbide // *PM into the 1990's : International Conference on Powder Metallurgy, Wembley Conference Centre,*

- London, U.K. 2–6 July 1990. Vol. 3. London : The Institute of Metals, 1990. Pp. 155–157.
103. *Valdma, L., Talving, T., **Kübarsepp, J.**, Kallas, P., Annuka, H. Structural-selective wearing model of cemented non-tungsten carbide composites // Proceedings of the Japan International Tribology Conference, Nagoya, 1990, October 29 – November 1, 1990. Nagoya : Japanese Society of Tribologists, 1990. Pp. 1–3.
104. **Кюбарсепп, Я. П.**, Аннука, Х. И., Вальдма, Л. Э. Влияние термообработки на свойства карбидосталей // Tallinna Tehnikaülikooli toimetised = Transactions of Tallinn Technical University = Труды Таллиннского технического университета. Серия А. № 712. Износостойкие спеченные материалы и покрытия. Порошковая металлургия. 9 : [сборник статей]. Таллин : Таллиннский технический университет, 1990. С. 36–43.
Kokkuvõte: Termostöötlaste mõju karbiidteraste omadustele.
Abstract: Heat treatment effect on the properties of TiC-steel hardmetals.
105. Вальдма, Л. Э., Каллас, П. К., **Кюбарсепп, Я. П.**, Аннука, Х. И. Износостойкие распылители жидкого топлива из карбидостальных порошковых композитов // Порошковая металлургия и области ее применения : тезисы докладов к зонального семинару, 11–12 июня 1990 г. Пенза : [Б. и.], 1990. С. 81–82.
106. **Кюбарсепп, Я. П.**, Решетняк, Х. Д. Показатели работоспособности карбидосталей // Порошковая металлургия. (1990) № 2 (326), с. 48–53.
Summary: Serviceability indices of carbide steels.
107. **Кюбарсепп, Я. П.**, Аннука, Х. И., Решетняк, Х. Д., Майстренко, А. Л., Чеповецкий, Г. И. Трещиностойкость и прочность карбидосталей // Порошковая металлургия (1990) № 2 (325), с. 90–94.
Summary: Crack resistance and strength of carbide steels.
108. **Кюбарсепп, Я. П.** Упрочнение и восстановление поверхностей запорных вентилях ТЭС и АЭС методом пропитки-пайки // Tallinna Tehnikaülikooli toimetised = Transactions of Tallinn Technical University = Труды Таллиннского технического университета. Серия А. № 712. Износостойкие спе-

ченые материалы и покрытия. Порошковая металлургия. 9 : [сборник статей]. Таллин : Таллиннский технический университет, 1990. С. 82–90.

Kokkuvõte: Soojus- ja aatomielektriyaamade sulgeventiilide tööpindade tugevdamine ja taastamine immutamis-jootmismeetodiga.

Abstract: Reinforcement and restoration of cut-off valve surfaces of thermal- and atomic power stations by means of the impregnation and soldering method.

1991

109. ***Kübarsepp, J.**, Pirso, J., Annuka, H. Titanium carbide-based cemented carbides substitute tungsten carbide-based hard metals // MatTech '91 : The Second European East-West Symposium on Materials and Processes, May 26–30, 1991. Abstracts. [S. 1, 1991]. P. 116.

110. Valdma, L., **Kübarsepp, J.**, Kallas, P., Annuka, H. Wearing model of cemented carbide composites // Tallinna Tehnikaülikooli toimetised = Transactions of Tallinn Technical University = Труды Таллиннского технического университета. Серия А. № 728. Трение и износ в машинах = Friction and wear of mechanical equipment. 16. Таллин : Таллиннский технический университет, 1991. Pp. 99–105.

Kokkuvõte: Tsementeeritud karbiidkomposiitide kulumise mudel.

Abstract: Wearing model of cemented carbide composites.

111. **Кюбарсепп, Я. П.**, Кудрявцев, В. А., Решетняк, Х. Д., Аннука, Х. И. Применение поверхностных и объемных свойств для оценки абразивной износостойкости // Износостойкие порошковые материалы и покрытия : тезисы докладов второй конференции Балтийских республик. Таллинн : Таллиннский технический университет, 1991. С. 14–15.

112. **Кюбарсепп, Я. П.**, Решетняк, Х. Д., Аннука, Х. И. Прочность и пластичность карбидосталей с железоникелевыми связками // Износостойкие порошковые материалы и покрытия : тезисы докладов второй конференции Балтийских республик. Таллинн : Таллиннский технический университет, 1991. С. 15–17.

1992

113. *Kulu, P., **Kübarsepp, J.** Designing of erosion resistant powder materials and coatings // VIII. Medzinárodná Konferencia o Práskovej Metalurgii v ČSFR : [7–9 October, 1992, Piešťany; zborník] = 8th International Conference on Powder Metallurgy in ČSFR : [proceedings]. Košice, ČSFR Institute for Materials Research of the Slovak Academy of Sciences 1992. Pp. 80–81.
114. *Kulu, P., **Kübarsepp, J.** Designing of erosion resistant powder materials and coatings // AMT '92 : advanced materials and technologies ; materiały konferencyjne = Nowoczesne materiały i technologie. XIII Konferencja Metaloznawcza, 23–25 września 1992. Warszawa ; Wydział Inżynierii Materiiłowej, Politechniki Warszawskiej, 1992. Pp. 100–101.
115. *Kulu, P., **Kübarsepp, J.** High-temperature abrasive wear resistance of powder materials and coatings // Baltica II : International Symposium on Life and Performance of High-Temperature Materials and Structures : Tallinn, Estonia, October 7–8, 1992. Helsinki : Technical Research Centre of Finland (VTT), 1992. [8] p.
116. Levinskii, Yu. V., **Kyubarsepp, Ya. P.**, Petrov, A. P. Titanium carbide-based carbide steels made of chips of titanium alloys // Soviet powder metallurgy and metal ceramics (1992) vol. 31, iss. 10, pp. 886–889.
117. **Kübarsepp, J.**, Reshetnyak, H., Kudrjavitsev, V. Wear resistance estimation by application of surface and volumetric properties of steel-bonded hardmetals // Baltica II : International Symposium on Life and Performance of High-Temperature Materials and Structures : Tallinn, Estonia, October 7–8, 1992. Helsinki : Technical Research Centre of Finland (VTT), 1992. [8] p.
118. Левинский, Ю. В., **Кюбарсепп, Я. П.**, Петров, А. П. Карбидо-стали на основе карбида титана из стружки титановых сплавов // Порошковая металлургия (1992) № 10 (358), с. 78–82.
Summary: Carbide steels on the base of titanium carbide from titanium alloy chips.

1993

119. ***Kübarsepp, J.**, Reshetnyak H., Annuka, H. Influence of structure on properties of steel-bonded hard metals // Powder Technology in the Baltic States : proceedings of the Powder Technology Baltic IV Symposium, Kaunas, 1992. Kaunas : Kaunas University of Technology, 1993. Pp. 13–18.
120. **Кюбарсепп, Я. П.**, Аннука, Х. И., Вальдма, Л. Э. Области применения карбидосталей в качестве инструментального и конструкционного материала // Вестник машиностроения (1993) № 3, с. 31–35.

1994

121. **Kübarsepp, J.**, Reshetnyak, H., Annuka, H. Characterization of the serviceability of steel-bonded hardmetals // International journal of refractory metals and hard materials (1993/1994) vol. 12, iss. 6, pp. 341–348.
122. Kulu, P., Kallas, P., **Kübarsepp, J.** Fracture mechanism of powder materials and coating by abrasive erosion // International Conference "Structure and Properties of the Brittle and Quaziplastic Materials", June 14–16 1994 Riga, Latvia : proceedings = Starptautiska konference "Trauslu un mazplastisku materiālu struktūra un īpašības" = Международная конференция "Структура и свойства хрупких и малопластичных материалов". Rīga : LZA Neorganiskās ķīmijas institūts, 1994. Pp. 51–55.
123. **Kübarsepp, J.**, Reshetnyak, H. Hardmetals improved serviceability characteristics prolong the lifetime of blanking and stamping dies // Tallinna Tehnikaülikooli toimetised = Transactions of Tallinn Technical University = Труды Таллиннского технического университета. Серия А. № 741. Powder materials and coatings. 10. Tallinn : [Tallinn Technical University], 1994. Pp. 33–42.
- Kokkuvõte:* Väljalõikestantside püsivuse pikendamise kõvasulamite talitusomaduste parandamise teel.
- Abstract:* Hardmetals improved serviceability characteristics prolong the lifetime of blanking and stamping dies.
- Реферат:* Повышение стойкости вырубных штампов путем улучшения работоспособности твердых сплавов.

124. Reshetnyak, H., **Kübarsepp, J.** Mechanical properties of hard metals and their erosive wear resistance // *Wear* (1994) vol. 177, iss. 2, pp. 185–193.
125. **Kübarsepp, J.**, Kallast, V. Stainless hardmetals and their electrochemical corrosion resistance // *Materials and corrosion = Werkstoffe und Korrosion* (1994) vol. 45, iss. 8, pp. 452–458.

1995

126. **Kübarsepp, J.**, Kallast, V., Annuka, H. Enhancing of corrosion resistance of steel-bonded hardmetals in acid conditions // *Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7–8, 1995, Tallinn* : [Tallinn Technical University, 1995]. l. 37–38.
127. **Kübarsepp, J.**, Reshetnyak, H., Järv, J. Structure and wear resistance of hard metals // *Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7–8, 1995, Tallinn*. Tallinn : [Tallinn Technical University, 1995]. l. 26–28.
128. *Reshetnyak, H., **Kübarsepp, J.** Structure sensitivity of wear resistance of hardmetals // *The Technology, Application of and Markets for, Hard and Superhard Materials : The Powder Metallurgy Association of South Africa, Johannesburg, 29 August–1 September 1995*. [S. l., 1995]. P. 24.

1996

129. Reshetnyak, H., **Kübarsepp, J.** Adhesive wear resistance of hard metals and their durability in metal forming operations // *Advances in Hard Materials Production : proceedings of the 1996 European Conference on Advances in Hard Materials Production, Stockholm, Sweden, May 27–29, 1996*. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 1996. Pp. 327–332.
130. Reshetnyak, H., **Kübarsepp, J.** Advanced hard metal grades and technologies improving their durability in blanking operations // *Materials Engineering – 96 : materials of VI-th International Baltic Conference, [KUT Department of Materials Engineering, 22–23 October 1996]*. Kaunas : Technologija, 1996. Pp. 12–16.
131. **Kübarsepp, J.**, Annuka, H., Reshetnyak, H. Characteristics of steel-bonded cermets and their application // *Advances in Hard*

- Materials Production : proceedings of the 1996 European Conference on Advances in Hard Materials Production, Stockholm, Sweden, May 27–29, 1996. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 1996. Pp. 523–530.
132. **Kübarsepp, J.**, Annuka, H., Pirso, J. Characteristics of titanium and chromium carbide-base cermets and their application // Proceedings of Joint Nordic Conference in Powder Technology, November 13–14, Copenhagen, 1996. [S.l., 1996]. P. 19.
133. **Kübarsepp, J.**, Annuka, H. Estimation of erosive and adhesive wear resistance of titanium carbide-base cemented carbides // Proceedings of the First National DAAAM Conference in Estonia "Science '95". Tallinn : Tallinn Technical University, 1996. Pp. 80–87.
134. **Kübarsepp, J.**, Reshetnyak, H., Annuka, H. Wear resistance assessment of steel-bonded hard metals // Materials Engineering – 96 : materials of VI-th International Baltic Conference, [KUT Department of Materials Engineering, 22–23 October 1996]. Kaunas : Technologija, 1996. Pp. 51–57.
135. Pirso, J., **Kübarsepp, J.** Oxidation resistance of titanium and chromium carbide-base cermets // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering = Eesti Teaduste Akadeemia toimetised. Tehnikateadused = Известия Академии Наук Эстонии. Технические науки (1996) vol. 2, no. 1, pp. 4–13.
Kokkuvõte: Titaan- ja kroomkarbiidsete kermiste oksüdeerumiskindlus.
136. [**Kübarsepp, J.**, Pirso, J., Annuka, H.] Titanium and chromium carbide-based non-tungsten cemented carbides : [information material]. Tallinn : Tallinn Technical University, 1996. [2] p.

1997

137. Laansoo, A., **Kübarsepp, J.** Application of magnetic methods for structure investigation of steel-bonded hard metals // Proceedings of the 1st International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering" : September 25–27 1997 Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn University of Technology, 1997. Pp. 145–148.

138. *Pirso, J., **Kübarsepp, J.**, Liiskmann, G. Cermets with designed characteristics for wear and wear-corrosion working conditions // Abstracts of Joint Nordic Conference in Powder Technology, November 26–27, Helsinki, 1997. [S. l., 1997]. P. 38.
139. **Kübarsepp, J.**, Kallast, V. Enhancement of corrosion resistance in stainless TiC-base hardmetals // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia "Science '96". Tallinn : Tallinn Technical University, 1997. Pp. 6–12.
140. **Kübarsepp, J.**, Pirso, J., Annuka, H. Non-tungsten and non-cobalt cermets with designed serviceability characteristics // Powder Metallurgy '97 : 7th International Exhibition & Symposium : 18–21.03.1997 Minsk. [S. l., 1997]. P. 91.
141. **Kübarsepp, J.**, Annuka, H. Serviceability characteristics of steel-bonded hardmetals and their structure sensitivity // PM-97 : International Conference on Novel Processes and Materials in Powder Metallurgy : abstracts [November 24–28, Kiev, 1997]. [S. l., 1997]. P. 330.
142. **Kübarsepp, J.**, Reshetnyak, H. Structure sensitivity of hard metals and their durability in metal forming operations // Proceedings of the 1st International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering" : September 25–27 1997 Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn University of Technology, 1997. Pp. 133–136.
143. Reshetnyak, H., **Kübarsepp, J.** Structure sensitivity of wear resistance of hardmetals // International journal of refractory metals and hard materials (1997) vol. 15, iss. 1–3, pp. 89–95.

1998

144. Pirso, J., **Kübarsepp, J.**, Letunovits̄, S. Abrasive erosion of titanium carbide base cermets // Proceedings of the 8th International Conference on Tribology : Hotel Ebeltoft Strand, Ebeltoft, Denmark, June 7–10, 1998. Vol. 1. Arhus : DTI Tribology Centre, 1998. Pp. 231–237.
145. **Kübarsepp, J.**, Reshetnyak, H. Characterization of hardmetals wear // Materials Engineering -98 : materials of the VII-th International Baltic Conference, September 24–25, Jurmala, Latvia. Riga : Riga Technical University, 1998. Pp. 123–127.

146. Reshetnyak, H., **Kübarsepp, J.** Features of hardmetals wear resistance // Proceedings of the 8th International Conference on Tribology : Hotel Ebeltoft Strand, Ebeltoft, Denmark, June 7–10, 1998. Vol. 1. Arhus : DTI Tribology Centre, 1998. Pp. 239–246.
147. **Kübarsepp, J.**, Reshetnyak, H., Pirso, J., Annuka, H. Features of wear of TiC-base hardmetals // Proceedings of the 1998 Powder Metallurgy World Congress & Exhibition, Granada, Spain, October 18–22, 1998. Vol. 4. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 1998. Pp. 75–79.
148. Reshetnyak, H., **Kübarsepp, J.** Hardmetals resistance to fracture // Powder metallurgy (1998) vol. 41, iss. 3, pp. 211–216.
149. Reshetnyak, H., **Kübarsepp, J.** Reliability characteristics of hardmetals // Proceedings of the 1998 Powder Metallurgy World Congress & Exhibition, Granada, Spain, October 18–22, 1998. Vol. 4. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 1998. Pp. 15–20.
150. **Kübarsepp, J.**, Annuka, H., Reshetnyak, H. Significance of structural characteristics on wear resistance of hardmetals // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia "Science '98". Tallinn : Tallinn Technical University, 1998. Pp. 90–93.
151. **Kübarsepp, J.** Pirso, J., Annuka, H. The features of wear and application of hardmetals // Ajan hammas nakertaa, eli, mekaaniset kulumisilmiöt ja kulutusta kestävät materiaalit : materiaalitieteellisen yhdistyksen XXVI kesäseminaari 8.–10.6.1998, Alkio-opisto, Korpilahti. Tampere : Tampereen teknillinen korkeakoulu, materiaaliopin laitos, 1998. Pp. 14.1–14.5.

1999

152. Pirso, J., **Kübarsepp, J.** Abrasive wear and erosion of titanium carbide based cermets // EURO PM'99 : European Conference on Advances in Hard Materials Production : Turin, Italy, November 8–10, 1999 : proceedings. Shrewsbury, UK : European Powder Metallurgy Association, 1999. Pp. 423–428.
153. Pirso, J., **Kübarsepp, J.** Abrasive wear resistance of TiC-nimo cermets // BALTRIB'99 proceedings : International Conference, 21–22 September, 1999, Lithuania University of Agriculture,

- Kaunas, Lithuania. Kaunas : Lietuvos žemės ūkio universitetas, 1999. Pp. 200–205.
154. **Kübarsepp, J.**, Pirso, J., Reshetnjak, H. Characteristics and application of tungsten-free cermets // Proceedings of Joint Nordic Conference in Powder Technology, May 5–6, 1999, Oslo, Norway. [S. l., 1999]. P. 19.
155. **Kübarsepp, J.**, Baranovskaja, I., Idla, K., Kallast, V. Corrosion resistance of iron-alloys bonded cermets under acid conditions // Materials science = Medžiagotyra (1999) vol. 2, no. 9, pp. 15–18.
156. **Kübarsepp, J.**, Baranovskaja, I., Idla, K., Kallast, V. Corrosion resistance of iron-alloys bonded cermets under acid conditions // Materials Engineering-99 : materials of VIII-th International Baltic Conference : September 23–24, Kaunas, Lithuania. Kaunas : Technologija, 1999. P. 151.
157. **Kübarsepp, J.**, Reshetnjak, H., Laansoo, A. Diffusion welding as an alternative for joining cermets (hardmetals) and steels // Met-99 : referati un tezes : 3. starptautiska konference "Metinašana. Tehnoloģija, iekartas, materiali, radnieciskas tehnologijas" = Reports and theses : the 3rd International Conference "Welding : Technologies, Equipment, Materials, Related Technologies", June 3–4, 1999, Riga, Latvia. Riga, 1999. Pp. 126–129.
158. Pirso, J., **Kübarsepp, J.** Erosion of cermets based on titanium and chromium carbides // BALTRIB'99 proceedings : International Conference, 21–22 September, 1999, Lithuania University of Agriculture, Kaunas, Lithuania. Kaunas : Lietuvos žemės ūkio universitetas, 1999. Pp. 206–212.
159. **Kübarsepp, J.**, Kiili, J. Experience of continuing professional development of mechanical engineers in Estonia // Development of the Engineer in the Knowledge Society : the State of the Art : proceedings : the 4th European Forum for Continuing Engineering Education, Trondheim, Norway, 9–11 June 1999. Trondheim : NTNU, 1999. Pp. 221–227.
160. *Hussainova, I., **Kübarsepp, J.**, Shcheglov, I. Impact of solid particles against cermet targets // Proceedings of BELTRIB-99 International Conference : Gomel, Belarus, 1999. [S. l., 1999]. Pp. 53–60.

161. Hussainova, I., **Kübarsepp, J.**, Shcheglov, I., Tisler, S. Influence of particles properties on the collision of solid particles with hardmetal and cermet // BALTRIB'99 proceedings : International Conference, 21–22 September, 1999, Lithuania University of Agriculture, Kaunas, Lithuania. Kaunas : Lietuvos žemės ūkio universitetas, 1999. Pp. 281–287.
162. Hussainova, I., **Kübarsepp, J.**, Scheglov, I. Investigation of impact of solid particles against hardmetal and cermet targets // Abstracts of 12th International Conference on Wear of Materials, April 25–29, 1999, Atlanta (Georgia), USA. [S. l., 1999]. P. 15.
163. Hussainova, I., **Kübarsepp, J.**, Shcheglov, I. Investigation of impact of solid particles against hardmetal and cermet targets // Tribology international (1999) vol. 32, iss. 6, pp. 337–344.
164. Reshetnjak, H., **Kübarsepp, J.** Properties of hardmetals influencing their durability // EURO PM'99 : European Conference on Advances in Hard Materials Production : Turin, Italy, November 8–10, 1999 : proceedings. Shrewsbury, UK : European Powder Metallurgy Association, 1999. Pp. 349–355.
165. Pirso, J., Viljus, M., **Kübarsepp, J.** Slurry erosion-corrosion of TiC-NiMo cermets // Advances in Powder Metallurgy & Particulate Materials – 1999 : proceedings of the 1999 International Conference on Powder Metallurgy & Particulate Materials sponsored by the Metal Powder Industries Federation and APMI International, June 20–24, Vancouver, B.C. Vol. 3. Princeton, NJ : Metal Powder Industries Federation, 1999. Pp. 29–36.
166. Reshetnjak, H., **Kübarsepp, J.** Toughness characteristics of hardmetals and their durability in metalforming operations // Proceedings of Joint Nordic Conference in Powder Technology, May 5–6, 1999, Oslo, Norway. [S. l., 1999]. P. 37.
167. Reshetnyak, H., **Kübarsepp, J.** Wear resistance and toughness of hardmetals // Materials science = Medžiagotyra (1999) vol. 2, no. 9, pp. 69–71.
168. Reshetnjak, H., **Kübarsepp, J.** Wear resistance and toughness of hardmetals // Materials Engineering-99 : materials of VIII-th International Baltic Conference : September 23–24, Kaunas, Lithuania. Kaunas : Technologija, 1999. P. 152.

169. **Kübarsepp, J.**, Reshetnyak, H. Wear resistance of hardmetals and cermets in conditions with prevalence of adhesion // Advances in Powder Metallurgy & Particulate Materials – 1999 : proceedings of the 1999 International Conference on Powder Metallurgy & Particulate Materials sponsored by the Metal Powder Industries Federation and APMI International, June 20–24, Vancouver, B.C. Vol. 3. Princeton, NJ : Metal Powder Industries Federation, 1999. Pp. 179–188.
170. **Kübarsepp, J.**, Annuka, H., Reshetnyak, H. Wear resistance assessment of cermets and hardmetals // BALTRIB'99 proceedings : International Conference, 21–22 September, 1999, Lithuania University of Agriculture, Kaunas, Lithuania. Kaunas : Lietuvos žemės ūkio universitetas, 1999. Pp. 76–84.

2000

171. Pirso, J., Viljus, M., **Kübarsepp, J.** Abrasive erosion of chromium carbide based cermets // 9th Nordic Symposium on Tribology NORDTRIB 2000 : Hotel Haikko Manor, Porvoo, Finland, 11–14 June 2000. Vol. 3. Espoo : Technical Research Centre of Finland, 2000. Pp. 959–967. (VTI symposium ; 202).
172. Baranovskaja, I., **Kübarsepp, J.**, Idla, K., Viljus, M. Characterisation of corrosion resistance of stainless TiC-base cermets // Proceedings of the 2nd International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering" : 27–29th April 2000, Tallinn, Estonia Tallinn : Tallinn University of Technology, 2000. Pp. 163–166.
173. **Kübarsepp, J.**, Laansoo, A., Klaasen, H. Diffusion bonding of steels with ceramic and metal composites // Proceedings of the 2nd International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering" : 27–29th April 2000, Tallinn, Estonia Tallinn : Tallinn University of Technology, 2000. Pp. 171–174.
174. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H. Evaluation of hardmetals and cermets durability in plastic forming of metals // Proceedings of Joint Nordic Conference in Powder Technology. Stockholm, 2000. [S. l., 2000]. P. 4.

175. *Hussainova, I., **Kübarsepp, J.** Features of cermets wear resistance // Abstracts of NATO Symposium on Fundamentals of Tribology. [S. l.] : Logot, 2000. P. 79.
176. **Kübarsepp, J.**, Teeri, N. High-specific strength cermet for production of anti-skid studs // Proceedings of the 2nd International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering" : 27–29th April 2000, Tallinn, Estonia Tallinn : Tallinn University of Technology, 2000. Pp. 167–170.
177. *Hussainova, I., **Kübarsepp, J.** Mechanical properties and features of erosion of cermets // 4th EUROMECH Solid Mechanics Conference : Metz, France, June 26–30, 2000 : book of abstracts II, general sessions. Paris : Université de Metz, 2000. P. 509.
178. **Kübarsepp, J.**, Teeri, N. New design and material combination for anti-skid studs of tyres // Proceedings of 2000 Powder Metallurgy World Congress : November 12–16, 2000, Kyoto, Japan. Part 2. Kyoto : The Japan Society of Powder and Powder Metallurgy, 2000. Pp. 1637–1640.
179. Preis, I., **Kübarsepp, J.**, Strižak, V. Preliminary assessment of durability of hardmetals and cermets // Proceedings of the 2nd International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering" : 27–29th April 2000, Tallinn, Estonia Tallinn : Tallinn University of Technology, 2000. Pp. 175–178.
180. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Properties of hardmetals influencing their adhesive wear in sheet metal blanking // 9th Nordic Symposium on Tribology NORDTRIB 2000 : Hotel Haikko Manor, Porvoo, Finland, 11–14 June 2000. Vol. 3. Espoo : Technical Research Centre of Finland, 2000. Pp. 877–885. (VTT symposium ; 202).
181. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Pirso, J. TiC-base cermets as wear resistant materials // 9th Nordic Symposium on Tribology NORDTRIB 2000 : Hotel Haikko Manor, Porvoo, Finland, 11–14 June 2000. Vol. 1. Espoo : Technical Research Centre of Finland, 2000. Pp. 206–215. (VTT symposium ; 200).
182. **Kübarsepp, J.**, Teeri, N. TiC-base new design anti-skid studs of tyres // Proceedings of Joint Nordic Conference in Powder Technology. Stockholm, 2000. [S. l., 2000]. P. 13.

183. **Kübarsepp, J.**, Pirso, J., Klaasen, H. Tribological characterization of TiC-base cermets // Proceedings of 2000 Powder Metallurgy World Congress : November 12–16, 2000, Kyoto, Japan. Part 2. Kyoto : The Japan Society of Powder and Powder Metallurgy, 2000. Pp. 1633–1636.

2001

184. Pirso, J., Viljus, M., **Kübarsepp, J.**, Hussainova, I. Abrasive wear of Cr_3C_2 base cermets [Electronic resource] // Abstracts, papers, posters from WTC 2001 : World Tribology Congress, September 03–07. Vienna : Österreichische Tribologische Gesellschaft. [4] p. [CD-ROM].

185. Pirso, J., Viljus, M., **Kübarsepp, J.**, Hussainova, I. Abrasive wear of Cr_3C_2 base cermets // Abstracts of papers from 2nd World Tribology Congress : Vienna, Austria, 3–7 September 2001. Wien ; Österreichische Tribologische Gesellschaft, 2001. P. 158.

186. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Pirso, J. Behaviour of TiC-base cermets in different wear conditions // Wear (2001) vol. 249, iss. 3–4, pp. 229–234.

187. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Laansoo, A. Compound carbide composites produced by diffusion bonding // EURO PM2001 : [European Congress and Exhibition on Powder Metallurgy] : October 22–24, 2001, Nice, France : proceedings. Vol. 1. [Shrewsbury], 2001. Pp. 158–163.

188. Laansoo, A., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Surzhenkov, G. Diffusion bonding hardmetals with steels // Materials Engineering & Baltrib 2001 : materials of the X-th International Baltic Conference : September 27–28, Jurmala, Latvia. Riga, 2001. Pp. 58–61.

189. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Durability characteristics of compression-sintered hardmetals // EURO PM2001 : [European Congress and Exhibition on Powder Metallurgy] : October 22–24, 2001, Nice, France : proceedings. Vol. 1. [Shrewsbury], 2001. Pp. 153–157.

190. *Hussainova, I., Pirso, J., **Kübarsepp, J.** Mechanical properties and features of erosion of cermets // Abstracts of 13th International Conference on Wear of Materials : April 23–27, 2001, Vancouver, Canada. [S. l., 2001]. P. 99.

191. Hussainova, I., **Kübarsepp, J.**, Pirso, J. Mechanical properties and features of erosion of cermets // *Wear* (2001) vol. 250, iss. 1–12, pp. 818–825.
192. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Properties of hardmetals influencing their adhesive wear in sheet metal blanking // *Tribologia : Finnish journal of tribology* (2001) vol. 20, iss. 1, pp. 23–30.
193. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Reliability characteristics of sinter-hipped hardmetals // *Materials Engineering & Baltrib 2001 : materials of the X-th International Baltic Conference : September 27–28, Jurmala, Latvia, Riga, 2001*. Pp. 55–57.
194. Hussainova, I., **Kübarsepp, J.** The effect of impact angle on the erosion of cermets // *Fundamentals of tribology and bridging the gap between the macro- and micro/nanoscales. Part 3*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 2001. Pp. 537–542. (NATO science series II : mathematics, physics and chemistry ; 10).
195. Hussainova, I., Pirso, J., **Kübarsepp, J.** The effects of impact variables and abrasive particle properties on the erosion of cermets // *Abstracts of papers from 2nd World Tribology Congress : Vienna, Austria, 3–7 September 2001*. Wien ; Österreichische Tribologische Gesellschaft, 2001. P. 73.
196. Hussainova, I., Pirso, J., **Kübarsepp, J.** The effects of impact variables and abrasive particle properties on the erosion of cermets [Electronic resource] // *Abstracts, papers, posters from WTC 2001 : World Tribology Congress, September 03–07. Vienna : Österreichische Tribologische Gesellschaft*. [4] p. [CD-ROM].
197. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Pirso, J. Wear characteristics of TiC-base cermets // *Materials Engineering & Baltrib 2001 : materials of the X-th International Baltic Conference : September 27–28, Jurmala, Latvia, Riga, 2001*. Pp. 207–211.

2002

198. Сурженков, Г. Н., Лаансоо, А. А., **Кюбарсепп, Я. П.** Пайка и диффузионная сварка безвольфрамовых твердых сплавов = Brazing and diffusion welding of tungsten free hardmetals // *Международная конференция посвященная 10-летию РНТСО "Сварка – качество – конкурентоспособность" : тезисы докладов : Москва, октябрь, 2002 = International Conference*

- dedicated to the 10th anniversary of RWS "Welding – Quality – Competitiveness" : abstracts of papers : October, Moscow, 2002. C. 61–63.
199. *Surzhenkov, G., Laansoo, A., **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H. Brazing and diffusion welding of tungsten free hardmetals [Electronic resource] // Proceedings of International Conference on Welding – Quality – Competitiveness. Moscow, 2002. [CD-ROM].
 200. Laansoo, A., **Kübarsepp, J.**, Surzhenkov, G. Brazing of cermets with steel using amorphous filler metals // Materials science = Medžiagotyra (2002) vol. 8, no. 4, pp. 451–454.
 201. Laansoo, A., **Kübarsepp, J.**, Surzhenkov, G. Brazing of cermets with steel using amorphous filler metals // Materials Engineering and Tribology '2002 : XIth International Baltic Conference, November 14–15, 2002, Kaunas, Lithuania : abstracts of papers. Kaunas : Kaunas Akademija : LŽUU Leidybos centras, 2002. P. 9.
 202. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Mikli, V., Viljus, M. Erosive wear of TIC-base cermets // Materials science = Medžiagotyra (2002) vol. 8, no. 4, pp. 486–488.
 203. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Mikli, V., Viljus, M. Erosive wear of TIC-base cermets // Materials Engineering and Tribology '2002 : XIth International Baltic Conference, November 14–15, 2002, Kaunas, Lithuania : abstracts of papers. Kaunas : Kaunas Akademija : LŽUU Leidybos centras, 2002. P. 41.
 204. **Kübarsepp, J.**, Udam, M. Higher education reforms on the state level : case of Estonia // Proceedings of a SEFI Curriculum Development Working Group International Seminar held in Vilnius Gediminas Technical University 17–19 May 2002, Vilnius, Lithuania. Brussels : SEFI, 2002. Pp. 50–55.
 205. Laansoo, A., **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Surzhenkov, G. Joining hardmetals to steel using brazing processes // Proceedings of the 3rd International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering – New Challenges to SME" : 25–27 April 2002, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn University of Technology. Pp. 177–180.
 206. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Strength and wear resistance of sinterhipped hardmetals // Euro PM 2002 : European Conference on Hard Materials and Diamond Tooling, Lausanne, Switzerland,

- October 7–9th 2002 : hard materials proceedings. [Shrewsbury] : European Powder Metallurgy Association, 2002. Pp. 234–239.
207. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Laansoo, A. TiC-base cermet steel dual compounds produced by diffusion bonding // Proceedings of the 3rd International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering – New Challenges to SME" : 25–27 April 2002, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn University of Technology. Pp. 173–176.
208. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Preis, I. Toughness and durability of cemented carbides // Deformation and Fracture in Structural PM Materials : DF PM 2002 : proceedings of the International Conference, Stara Lesna, Slovak Republic, September 15–18, 2002. Vol. 1. [Košice] : Institute of Materials Research of the Slovak Academy of Sciences in Košice, 2002. Pp. 77–83.
209. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Preis, I. Toughness of carbide composites and their durability in application // Euro PM 2002 : European Conference on Hard Materials and Diamond Tooling, Lausanne, Switzerland, October 7–9th 2002 : hard materials proceedings. [Shrewsbury] : European Powder Metallurgy Association, 2002. Pp. 240–245.
210. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Preis, I. Toughness characteristics of carbide composites // Proceedings of the 3rd International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering – New Challenges to SME" : 25–27 April 2002, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn University of Technology. Pp. 154–156.

2003

211. Hussainova, I., **Kübarsepp, J.**, Pirso, J. Assessment of the erosion resistance of carbides based cermets // 12th International Baltic Conference "Engineering Materials & Tribology. Balttrib-2003" : October 2–3, 2003, Tallinn, Estonia : abstracts. Tallinn : [Tallinn Technical University], 2003. P. 74.
212. Kommel, L., **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H. Boron carbide based composites microstructure and properties relationships to processing features // Euro PM2003 : European Powder Metallurgy Conference on Meeting the Challenges of a Changing Mar-

- ket Place : Valencia, Spain, October 20–22, 2003 : conference proceedings. Vol. 2. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2003. Pp. 87–92.
213. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Laansoo, A., Viljus, M. Dual compounds "cemented carbide+steel" produced by diffusion bonding // Euro PM2003 : European Powder Metallurgy Conference on Meeting the Challenges of a Changing Market Place : Valencia, Spain, October 20–22, 2003 : conference proceedings. Vol. 1. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2003. Pp. 155–159.
214. Klaasen, H., Preis, I., **Kübarsepp, J.** Durability of advanced TiC base cermets // 12th International Baltic Conference "Engineering Materials & Tribology. Baltmattrib-2003" : October 2–3, 2003, Tallinn, Estonia : abstracts. Tallinn : [Tallinn Technical University], 2003. P. 21.
215. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Preis, I. Durability of advanced TiC-base cermets // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (2003) vol. 9, no. 4, pp. 272–280.
Kokkuvõte: TiC-baasil valmistatud kõrgtehnoloogiliste kermiste vastupidavus.
216. Laansoo, A., **Kübarsepp, J.**, Surženkov, G. Induction brazing of tungsten free hardmetals to steel // 12th International Baltic Conference "Engineering Materials & Tribology. Baltmattrib-2003" : October 2–3, 2003, Tallinn, Estonia : abstracts. Tallinn : [Tallinn Technical University], 2003. P. 49.

2004

217. Annuka, H., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Suvi, V. Adhesive wear behaviour of carbide composites and tool steels // Proceedings of the 4th International Conference "Industrial Engineering – New Challenges to SME" : 29–30th April 2004, Tallinn, Estonia. [Tallinn] : Tallinn University of Technology, [2004]. Pp. 175–176.
218. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Annuka, H. Adhesive wear behaviour of hardalloys // Engineerings Materials & Tribology 2004 : materials of the XIII-th International Baltic Conference : September 23–24, Riga, Latvia. Riga, 2004. Pp. 114–115.

219. *Hussainova, I., **Kübarsepp, J.** Assessment of the wear resistance of multiphase materials [Electronic resource] // Advances in Powder Metallurgy & Particulate Materials – 2004 : proceedings of the 2004 International Conference on Powder Metallurgy & Particulate Materials sponsored by the Metal Powder Industries Federation, June 13–17, Chicago, IL. Princeton : Metal Powder Industry Publications, 2004. Pp. 16–27. [CD-ROM].
220. **Kübarsepp, J.**, Vainola, V., Klaasen, H., Loel, R. Behaviour of hard alloys in sliding and erosion wear conditions // Proceedings of the 4th International Conference "Industrial Engineering – New Challenges to SME" : 29–30th April 2004, Tallinn, Estonia. [Tallinn] : Tallinn University of Technology, 2004. Pp. 203–206.
221. Laansoo, A., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Surženkov, G. Diffusion bonding of hardmetals // Engineerings Materials & Tribology 2004 : materials of the XIII-th International Baltic Conference : September 23–24, Riga, Latvia. Riga, 2004. Pp. 16–20.
222. Laansoo, A., **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H. Diffusion welding and brazing of tungsten free hardmetals // Hart- und Hochtemperaturlöten und Diffusionsschweißen : Vorträge und Posterbeiträge des 7. Internationalen Kolloquiums in Aachen vom 15. bis 17. Juni 2004 = Brazing, High Temperature Brazing and Diffusion Welding : lectures and posters of the 7th International Conference taking place in Aachen on 15th to 17th June 2004. Düsseldorf : DVS-Verlag, 2004. Pp. 27–30. (DVS-Berichte ; 231).
223. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Preis, I. Durability in application of TiC-base cermets // PM2004 : Powder Metallurgy World Congress & Exhibition : 17–21st October 2004, Vienna, Austria : Euro PM2004 : conference proceedings. Vol. 3. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2004. Pp. 617–622.
224. Kommel, L., **Kübarsepp, J.**, Veinthal, R., Traksmaa, R. Fabrication, control and properties of nanocrystalline copper // Nano-architected and nanostructured materials : fabrication, control and properties. Weinheim : Wiley-VCH, 2004. Pp. 27–37.
225. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Kahar, A. Mechanical and wear behaviour of compression sintered hardmetals // PM2004 : Powder Metallurgy World Congress & Exhibition : 17–21st October

- 2004, Vienna, Austria : Euro PM2004 : conference proceedings. Vol. 3. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2004. Pp. 557–562.
226. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Vainola, V. Performance of hard alloys in abrasive-erosive and sliding wear conditions // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (2004) vol. 10, no. 4, pp. 308–314.
Kokkuvõte: Kõvasulamite töövõime abrasiivse erosiooni ja liugkulumise tingimustes.
227. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Kollo, L. Sintering technology and properties of TiC-base cermets // Engineerings Materials & Tribology 2004 : materials of the XIII-th International Baltic Conference : September 23–24, Riga, Latvia. Riga, 2004. Pp. 56–57.
228. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Vainola, V. Sliding and erosion wear of cemented carbides // Engineerings Materials & Tribology 2004 : materials of the XIII-th International Baltic Conference : September 23–24, Riga, Latvia. Riga, 2004. Pp. 120–122.
229. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Wear of advanced cemented carbides for metalforming tool materials // Wear (2004) vol. 256, iss. 7–8, pp. 846–853.
230. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Preis, I. Wear behaviour, durability, and cyclic strength of TiC base cermets // Materials science and technology (2004) vol. 20, iss. 8, pp. 1006–1010.
231. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Wear behaviour and mechanical properties of sinterhipped hardmetals // Powder metallurgy (2004) vol. 47, iss. 2, pp. 161–167.

2005

232. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Preis, I., Sergejev, F. Fatigue performance of carbide composites // Euro PM2005 : Congress & Exhibition : 2–5 October 2005, Prague, Czech Republic : proceedings. Vol. 1. [Shrewsbury] : European Powder Metallurgy Association, 2005. Pp. 323–328.
233. Klaasen, H., Kollo, L., **Kübarsepp, J.** Mechanical and wear behaviour of TiC-base cermets sintered by different techniques //

- Euro PM2005 : Congress & Exhibition : 2–5 October 2005, Prague, Czech Republic : proceedings. Vol. 1. [Shrewsbury] : European Powder Metallurgy Association, 2005. Pp. 217–222.
234. Sergejev, F., Preis, I., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Murakami approach : fatigue strength prediction of cemented carbides by considering pores to be equivalent to small defects // Euro PM2005 : Congress & Exhibition : 2–5 October 2005, Prague, Czech Republic : proceedings. Vol. 1. [Shrewsbury] : European Powder Metallurgy Association, 2005. Pp. 335–340.
235. Klaasen, H., Kollo, L., **Kübarsepp, J.** Performance of TiC-base cermets sintered by different techniques // Materials science & technology (2005) vol. 21, iss. 9, pp. 1049–1053.
236. Kommel, L., **Kybarsepp, J.**, Hussainova, I., Kimmari, E. Structure and properties of boron nitride based composite produced by SHS method // Fifth International Conference on Composite Science and Technology : ICCST/5 : 1–3 February 2005, Sharjah, United Arab Emirates. Sharjah : American University of Sharjah, 2005. Pp. 461–466.

2006

237. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Roosaar, T., Annuka, H. Abrasive wear and mechanical properties of carbide composites // 15th International Baltic Conference "Engineering Materials & Tribology. Baltmattrib-2006" : October 5–6, 2006, Tallinn, Estonia : abstracts. [Tallinn] : Tallinn University of Technology, 2006. Pp. 56–57.
238. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Abrasive wear performance of carbide composites // Wear (2006) vol. 261, iss. 5–6, pp. 520–526.
239. Sergejev, F., **Kübarsepp, J.**, Preis, I. Application of the Murakami approach for prediction of surface fatigue of cemented carbides // Extended abstracts of 2006 Powder Metallurgy World Congress : Busan, Korea, September 24–28. Vol. 1. [S. l.] : Korean Powder Metallurgy Institute, 2006. [4] p.
240. Sergejev, F., Preis, I., **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H. Cemented carbides surface fatigue prediction using Murakami approach // Euro PM2006 : Congress & Exhibition : proceedings : PM in Belgium,

- a Crossroads in Industry Development : 23–25 October 2006 : Ghent, Belgium. Vol. 1, Hard materials. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2006. Pp. 61–66.
241. Sergejev, F., Preis, I., **Kübarsepp, J.**, Antonov, M. Correlation between surface fatigue and microstructural defects of cemented carbides // NORDTRIB 2006 : 12th Nordic Tribology Symposium, Denmark : [LO-skolen, Helsingør, Denmark, June 7–9 2006 : abstracts]. [Kongens Lyngby] : Technical University of Denmark, 2006. [2] p.
242. **Kübarsepp, J.**, Kaps, T. Innovative teaching methods at Tallinn University of Technology // Innovative Teaching and Learning in Engineering Education : proceedings of the International Seminar : Valladolid 26–28th May 2006. Valladolid : Escuela Universitaria Politecnica, Universidad de Valladolid, 2006. Pp. 129–143.
243. Laansoo, A., **Kübarsepp, J.**, Saarna, M., Klaasen, H. Internal stresses in diffusion bonded joints // Materials science = Medžiagotyra (2006) vol. 12, no. 2, pp. 110–113.
244. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Eigi, R. Peculiarities of hardmetals wear in blanking of sheet metals // Tribology international (2006) vol. 39, iss. 4, pp. 303–309.
245. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Sergejev, F. Performance of cemented carbides in cyclic loading wear conditions // Extended abstracts of 2006 Powder Metallurgy World Congress : Busan, Korea, September 24–28. Vol. 2. [S. l.] : Korean Powder Metallurgy Institute, 2006. [4] p.
246. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Sergejev, F., Traksmaa, R. Performance of cemented carbides in cyclic loading conditions // Materials science = Medžiagotyra (2006) vol. 12, no. 2, pp. 144–146.
247. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Kollo, L. Performance of sinterhipped TiC-base cermets // Euro PM2006 : Congress & Exhibition : proceedings : PM in Belgium, a Crossroads in Industry Development : 23–25 October 2006 : Ghent, Belgium. Vol. 1, Hard materials. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2006. Pp. 213–216.

248. Hussainova, I., Kommel, L., **Kybarsepp, J.**, Kimmari, E. Tribological properties of boron nitride based composites // Proceedings of the World Tribology Congress III-2005 : presented at the 2005 World Tribology Congress III : September 12–16, 2005, Washington, D.C., USA. Vol. 1. New York : American Society of Mechanical Engineers, 2005. Pp. 53–54.

2007

249. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Roosaar, T., Viljus, M., Traksmaa, R. Abrasive wear performance of carbide based composites // Euro PM2007 : International Powder Metallurgy Congress & Exhibition : proceedings : Toulouse (France), 15–17 October 2007. Vol. 1. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2007. Pp. 221–226.

250. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Preis, I., Sergejev, F., Traksmaa, R. Blanking performance and fatigue endurance of carbide composites [Electronic resource] // Proceedings of the 10th International Conference of the European Ceramic Society (ECerS) : June 17–21, 2007, Berlin, Germany. Baden-Baden : Göller, 2008. Pp. 1241–1244. [CD-ROM].

251. Sergejev, F., Preis, I., **Kübarsepp, J.**, Antonov, M. Correlation between surface fatigue and microstructural defects of cemented carbides // *Wear* (2007) vol. 264, iss. 9–10, pp. 770–774.

252. Klaasen, H., Kollo, L., **Kübarsepp, J.** Mechanical properties and wear performance of compression sintered TiC based cermets // *Powder metallurgy* (2007) vol. 50, iss. 2, pp. 132–136.

253. **Kübarsepp, J.** Opinions on teaching and learning in secondary school expressed from a university perspective // 5th IOSTE Eastern and Central European Symposium "Europe Needs More Scientists – the Role of Eastern and Central European Science Educators" : 8–11 November 2006, Tartu, Estonia. [Tartu] : University of Tartu, 2007. Pp. 142–150.

254. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Performance of carbide composites for cyclic loading applications // *International journal of materials & product technology* (2007) vol. 28, iss. 3–4, pp. 399–424.

255. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Sergejev, F. Performance of cemented carbides in cyclic loading wear conditions // Progress in Powder Metallurgy : proceedings of the 2006 Powder Metallurgy World Congress & Exhibition (PM 2006), held in Busan Exhibition & Convention Center (BEXCO), Busan, Korea, September 24–28, 2006. Part 2. [Zurich] : Trans Tech Publications, 2007. Pp. 1221–1224. (Materials science forum ; 534/536).
256. Klaasen, H., Kollo, L., **Kübarsepp, J.**, Viljus, M. Pressurized sintering of TiC-base cermets // Euro PM2007 : International Powder Metallurgy Congress & Exhibition : proceedings : Toulouse (France), 15–17 October 2007. Vol. 1. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2007. Pp. 215–220.
257. *Teichmann, M., **Kübarsepp, J.**, Ilvest, J. Students' self-management : e-course, e-tutoring and online support system // Proceedings of International Joint Conferences on Computer, Information and System Sciences and Engineering CISSE 2007 : International Conference on Engineering Education, Instructional Technology, Assessment and E-learning EIAE07 : December 3–12 2007, University of Bridgeport, USA. [S. l.], 2007. Pp. 1–5.

2008

258. Roosaar, T., **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Viljus, M. Adhesion wear performance of carbide-base composites // Proceedings of Nordtrib 2008 : 13th Nordic Symposium on Tribology : 10–13 June, 2008, Tampere, Finland. [Tampere : Tampere University of Technology, 2008]. [10] p.
259. Sergejev, F., Preis, I., Hussainova, I., **Kübarsepp, J.** Fatigue mechanics of TiC-based cemented carbides // Proceedings of the institution of mechanical engineers. Part J, Journal of engineering tribology (2008) vol. 222, iss. 3, pp. 201–209.
260. Kollo, L., **Kübarsepp, J.** Grain size-dependent mechanical and wear properties of TiC-FeNi steel cermets // Advances in Powder Metallurgy & Particulate Materials – 2008 : proceedings of the 2008 World Congress on Powder Metallurgy & Particulate Materials : World Congress PM 2008, June 8–12, Washington. [Princeton : Metal Powder Industries Federation, 2008]. Pp. 1090–1096.

261. Sergejev, F., Antonov, M., Gregor, A., Hussainova, I., Kulu, P., **Kübarsepp, J.** Investigation of the surface fatigue of carbide composites and PVD hard coatings // Proceedings of the 6th International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering" : 24–26th April 2008, Tallinn, Estonia. [II]. [Tallinn : Tallinn University of Technology], 2008. Pp. 543–548.
262. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Roosaar, T., Sergejev, F., Talkop, A. Performance of carbide composites in cyclic loading conditions // Euro PM2008 : International Powder Metallurgy Congress & Exhibition : 29th September – 1st October 2008, Mannheim, Germany : proceedings. Vol. 1. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2008. Pp. 237–242.
263. Teichmann, M., **Kübarsepp, J.** Students preparation for, and coping with, tertiary level science and engineering education // The need for a paradigm shift in science education for post-soviet societies : research and practice (Estonian example). Frankfurt am Main : Lang, 2008. Pp. 184–198.
264. Teichmann, M., **Kübarsepp, J.**, Ilvest, J. Students' self-management : e-course, e-tutoring and online support system // Innovative techniques in instruction technology, e-learning, e-assessment, and education. [S. l.] : Springer, 2008. Pp. 304–308.
265. Roosaar, T., **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Viljus, M. Wear performance of TiC-base cermets // 17th International Baltic Conference : Materials Engineering 2008 : November 6–7, Kaunas, Lithuania : abstracts of papers. Kaunas : Technologija, 2008. Pp. 32.
266. Roosaar, T., **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Viljus, M. Wear performance of TiC-base cermets // Materials science = Medžiagotyra (2008) vol. 14, no. 3, pp. 238–241.
267. Teichmann, M., **Kübarsepp, J.**, Ilvest, J. Web-based freshmen support system at Tallinn University of Technology [Electronic resource] // Research Symposium on Problem Based Learning in Engineering and Science Education : Aalborg University, 30th June and 1st July 2008. Aalborg : Aalborg University Press, 2008. [5] p. [CD-ROM].

2009

268. Tšinjan, A., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Annuka, H. Influence of sintering techniques on the performance characteristics of steel-bonded TiC-based cermets // Estonian journal of engineering (2009) vol. 15, iss. 4, pp. 283–292.
Kokkuvõte: Paagutustehnoloogia mõju terassideainega TiC-kermise T75/14 töökindlusele.
269. Tšinjan, A., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Annuka, H. Influence of sintering techniques on performance characteristics of TiC-based cermet // 18th International Baltic Conference "Engineering Materials & Tribology : BALTMATTRIB-2009" : October 22–23, 2009, Tallinn, Estonia : abstracts. [Tallinn : Tallinn University of Technology], 2009. P. 26.
270. Klaasen, H., Roosaar, T., **Kübarsepp, J.**, Tšinjan, A. Performance and failure of carbide composites in different wear conditions // Euro PM2009 : International Powder Metallurgy Congress & Exhibition : 12th October – 14th October 2009, Copenhagen, Denmark : proceedings. Vol. 1. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2009. Pp. 317–322.
271. Kulu, P., Veinthal, R., **Kübarsepp, J.** Research activities in materials engineering and tribology at TUT // 18th International Baltic Conference "Engineering Materials & Tribology : BALTMATTRIB-2009" : October 22–23, 2009, Tallinn, Estonia : abstracts. [Tallinn : Tallinn University of Technology], 2009. P. 15.
272. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Sergejev, F. Strength and failure of TiC based cermets // Powder metallurgy (2009) vol. 52, iss. 2, pp. 111–115.

2010

273. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Roosaar, T., Viljus, M., Traksmaa, R. Adhesive wear performance of hardmetals and cermets // Wear (2010) vol. 268, iss. 9–10, pp. 1122–1128.
274. Laansoo, A., **Kübarsepp, J.**, Vainola, V. Brazing of TiC cermet to steel // Proceedings of the 7th International Conference of DAA-AM Baltic Industrial Engineering : 22–24th April 2010, Tallinn,

Estonia. [II]. Tallinn : Tallinn University of Technology, 2010. Pp. 480–485.

275. *Sergejev, F., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Traksmaa, R. Effect of microstructure and residual stresses on the wear resistance and durability of steel bonded TiC cermets // Abstracts of International Conference on Fatigue Damage of Structural Materials – ICFDSM VIII, 18–24 September 2010. Hyannis : Oxford Abstracts Ltd, 2010. [1] p.
276. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Tšinjan, A., Adoberg, E., Vainola, V. Performance of tool steels strengthened by PVD coatings // World PM 2010 : International Powder Metallurgy Congress & Exhibition : 10th October – 14th October 2010 : Fortezza da Basso, Florence, Italy. Schremsbury : European Powder Metallurgy Association, 2010. [6] p.
277. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Laansoo, A., Viljus, M. Reliability of dual compounds "carbide composite+steel" produced by diffusion welding // International journal of refractory metals and hard materials (2010) vol. 28, iss. 5, pp. 580–586.
278. Roosaar, T., **Kübarsepp, J.**, Klaassen, H. Wear performance of WC- and TiC-based ceramic and metal composites // Materials Engineering & Baltrib 2010 : materials of the XIX-th International Baltic Conference : October 28–29, 2010, Riga, Latvia. Riga, 2010. P. 28.

2011

279. Antonov, M., Hussainova, I., Kers, J., Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Veinthal, R. Advanced multifunctional materials and their applications // Research in Estonia. Present and future. Tallinn : Estonian Academy of Sciences, 2011. Pp. 146–167.
280. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Viljus, M., Traksmaa, R., Sergejev, F. Behaviour of carbide composites in different operation conditions // Powder metallurgy progress (2011) vol. 11, no. 3–4, pp. 258–264.
281. *Sergejev, F., Preis, I., **Kübarsepp, J.** Correlation between surface fatigue and microstructural defects of cemented carbides : experimental validation // International Symposium on Fatigue De-

- sign and Material Defects : NTNU, Trondheim, Norway, 23–25 May 2011 : [book of abstracts]. Trondheim : Department of Engineering Design and Materials, NTNU, 2011. Pp. 32–33.
282. Sergejev, F., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.** Effect of residual stresses on the surface fatigue of TiC-based carbide composites // *Procedia engineering* (2011) vol. 10, pp. 3152–3161.
283. Sergejev, F., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Preis, I. Fatigue mechanics of carbide composites // *International journal of materials & product technology* (2011) vol. 40, iss. 1–2, pp. 140–163.
284. *Sergejev, F., Preis, I., **Kübarsepp, J.** Fatigue strength prediction of carbide composites by considering pores to be equivalent to small defects : effect of hot isostatic pressing // *International Symposium on Fatigue Design and Material Defects : NTNU, Trondheim, Norway, 23–25 May 2011 : [book of abstracts]*. Trondheim : Department of Engineering Design and Materials, NTNU, 2011. Pp. 41–42.
285. Antonov, M., Hussainova, I., **Kübarsepp, J.**, Traksmaa, R. Oxidation-abrasion of TiC-based cermets in SiC medium // *Wear* (2011) vol. 273, iss. 1, pp. 23–31.
286. Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Tšinjan, A., Sergejev, F. Performance of carbide composites in cyclic loading wear conditions // *Wear* (2011) vol. 271, iss. 5–6, pp. 837–841.
287. Tsinjan, A., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Adoberg, E., Talkop, A., Viljus, M. Performance of tool steels strengthened by PVD coatings in adhesion and cyclic loading wear conditions // *Euro PM2011 Congress & Exhibition : October 9–12, 2011, Barcelona, Spain : proceedings*. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2011. [6] p.
288. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Tsinjan, A., Roosaar, T., Annuka, H. Wear performance of WC- and TiC-based ceramic-metallic composites // *BALTRIB' 2011 : VI International Scientific Conference, Dedicated to 65th Anniversary of Faculty of Agricultural Engineering, 17–19 November, 2011, Kaunas, Lithuania : proceedings*. Kaunas : Lithuanian University of Agriculture, 2011. Pp. 150–155.

2012

289. Sergejev, F., Petrov, M., **Kübarsepp, J.** Determination of the mechanical properties of carbide composites by spherical indentation // Proceedings of the 8th International Conference of DAA-AM Baltic Industrial Engineering : 19–21st April 2012, Tallinn, Estonia. [2]. Tallinn : Tallinn University of Technology, [2012]. Pp. 723–728.
290. Laansoo, A., **Kübarsepp, J.**, Vainola, V., Viljus, M. Induction brazing of cermets to steel // Estonian journal of engineering (2012) vol. 18, no. 3, pp. 232–242.
Kokkuvõte: Kermiste induktsioonjootmine terasega.
291. Tshinjan, A., Klaasen, H., **Kübarsepp, J.**, Adoberg, E., Sergejev, F., Talkop, A. Wear performance of PVD coated tool steels // Estonian journal of engineering (2012) vol. 18, no. 3, pp. 202–210.
Kokkuvõte: Õhukeste PVD-pinnetega tugevdatud tööriistateraste kulumiskindlus.

2013

292. Hussainova, I., Antonov, M., **Kübarsepp, J.** Advanced cermets as tribomaterials [Electronic resource] // WTC 2013 : 5th World Tribology Congress : September, 8–13, 2013, Palaolimpico, Torino, Italy : extended abstracts. Torino : Associazione Italiana di Tribologia, 2013. [1] p. [CD-ROM].
293. **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Tsinjan, A., Juhani, K., Kollo, L., Viljus, M. Influence of pressurized sintering on the performance of TiC-based cermets // Engineering materials and tribology. [Zurich] : Trans Tech Publications, 2013. Pp. 56–61. (Key engineering materials ; 527).
294. **Kübarsepp, J.**, Pirso, J., Juhani, K. Influence of sintering technology on cermet performance // BALTRIB'2013 : VII International Scientific Conference : 14–15 November 2013, Kaunas, Lithuania : proceedings. Kaunas : ASU Leidybos Centras, 2013. Pp. 56–61.

2014

295. *Hussainova, I., Antonov, M., **Kübarsepp, J.** Advanced cermets as tribomaterials [Electronic resource] // WTC 2013 : 5th World Tribology Congress : September, 8–13, 2013, Palaolimpico, Torino, Italy : extended abstracts. Vol. 4. Torino : Associazione Italiana di Tribologia, 2014. Pp. [3129–3132]. [CD-ROM].
296. **Kübarsepp, J.**, Pirso, J., Juhani, K., Viljus, M. Developments in cermet design, technology and performance // International journal of materials & product technology (2014) vol. 49, iss. 2–3, pp. 160–179.
297. Hussainova, I., Anoshkin, I., Ivanov, R., **Kübarsepp, J.** Novel alumina-nanocarbon hybrids // 38th International Conference & Exposition on Advanced Ceramics and Composites : abstract book : January 26–31, 2014, Daytona Beach, Florida. [S. l.] : The American Ceramic Society, 2014. P. 117.
298. Voltsihhin, N., Hussainova, I., **Kübarsepp, J.**, Traksmaa, R. Processing and mechanical properties of ZrC-ZrO₂ composites // Engineering materials & tribology XXII. [Zurich] : Trans Tech Publications, 2014. Pp. 258–261. (Key engineering materials ; 604).
299. Kolnes, M., **Kübarsepp, J.** Sintering parameters of TiC cermets with FeCr binder // TÜ ja TTÜ doktorikool "Funktsionaalsed materjalid ja tehnoloogiad" : 04.–05. märts 2014, Tartu. [S. l., 2014]. [1] p.
300. *Kolnes, M., **Kübarsepp, J.**, Kollo, L., Viljus, M. Technological peculiarities of TiC cermets with FeCrMn based binder // 23rd International Baltic Conference "Materials Engineering 2014" : book of abstracts : October 23–24, 2014, Kaunas, Lihtuania. Kaunas : Kaunas University of Technology, 1994. P. 37–38.
301. Hussainova, I., Antonov, M., Voltsihhin, N., **Kübarsepp, J.** Wear behavior of Co-free hardmetals doped by zirconia and produced by conventional PM and SPS routines // Wear (2014) vol. 312, iss. 1–2, pp. 83–90.

2015

302. Kolnes, M., **Kübarsepp, J.**, Kollo, L., Viljus, M. Characterization of TiC-FeCrMn cermets produced by powder metallurgy method // Materials science = Medžiagotyra (2015) vol. 21, no. 3, pp. 353–357.
303. Petrov, M., **Kübarsepp, J.**, Sergejev, F., Viljus, M. Effect of carbide phase and binder chemical composition on surface fatigue of carbide composites [Electronic resource] // Euro PM2015 Congress & Exhibition : proceedings : 4–7 October 2015, Reims Congress Centre, Reims, France. [Shrewsbury] : European Powder Metallurgy Association, 2015. [6] p. [USB].
304. Kommel, L., Tarraste, M., Kolnes, M., Veinthal, R., **Kübarsepp, J.** Production of superhard carbon rich boron carbon ($B_{11.72}C_{3.28}$) based composite in the B_4C -Al-WC-Co-Cu system through SHS and SPS techniques [Electronic resource] // Euro PM2015 Congress & Exhibition : proceedings : 4–7 October 2015, Reims Congress Centre, Reims, France. [Shrewsbury] : European Powder Metallurgy Association, 2015. [6] p. [USB].
305. Tarraste, M., Juhani, K., **Kübarsepp, J.**, Pirso, J., Mikli, V. The effect of Cr and C on the characteristics of WC-FeCr hardmetals [Electronic resource] // Euro PM2015 Congress & Exhibition : proceedings : 4–7 October 2015, Reims Congress Centre, Reims, France. [Shrewsbury] : European Powder Metallurgy Association, 2015. [6] p. [USB].
306. Aghayan, M., Gasik, M., Hussainova, I., Rubio-Marcos, F., Kollo, L., **Kübarsepp, J.** Thermal and microstructural analysis of doped alumina nanofibers // Thermochemica acta (2015) vol. 602, pp. 43–48.

2016

307. Kommel, L., **Kübarsepp, J.**, Tarraste, M., Kolnes M. Boron containing solid and superhard composites production techniques and properties [Electronic resource] // World PM2016 proceedings. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2016. [6] p. [USB].
308. Ivanov, R., Mikli, V., **Kübarsepp, J.**, Hussainova, I. Direct CVD growth of multi-layered graphene closed shells around alumina

- nanofibers // Engineering materials and tribology : selected, peer reviewed papers from the 24th International Baltic Conference on Engineering Materials & Tribology (BALTMATRIB & IFHTSE 2015), November 5–6, 2015, Tallinn, Estonia. [Zurich] : Trans Tech Publications, 2016. Pp. 77–80. (Key engineering materials ; 674).
309. Kolnes, M., **Kübarsepp, J.**, Viljus, M., Traksmäa, R., Illopmägi, S. Effect of sintering conditions on microstructure and performance of TiC-FeCrMn cermets [Electronic resource] // World PM2016 proceedings. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2016. [7] p. [USB].
310. Tarraste, M., **Kübarsepp, J.**, Juhani, K., Suurkivi, T., Pirso, J. Spark plasma sintering of WC hardmetals with Fe-based binder [Electronic resource] // World PM2016 proceedings. Shrewsbury : European Powder Metallurgy Association, 2016. [6] p. [USB].
311. Kolnes, M., Pirso, J., **Kübarsepp, J.**, Viljus, M., Traksmäa, R. Structure formation and characteristics of chromium carbide-iron-titanium cermets // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences (2016) vol. 65, iss. 2, pp. 138–143.
Kokkuvõte: Kroomkarbiidkermiste struktuuri moodustumine ja karakteristikud.

2017

312. Petrov, M., **Kübarsepp, J.**, Sergejev, F., Viljus, M., Tarraste, M. Effect of sintering method on surface fatigue of carbide composites // Engineering materials and tribology XXV. [Zurich] : Trans Tech Publications, 2017. Pp. 368–372. (Key engineering materials ; 721).

Varia

1990

313. **Kübarsepp, J.** Kõvasulamid ja terassideainega kõvasulamid // Tehnika ja tootmine (1990) nr. 5, lk. 10–12.
314. **Kübarsepp, J.**, Talimets, E. Terassideainega kõvasulamite lõiketöötlemisest // Tehnika ja tootmine (1990) nr. 6, lk. 12–13.

1993

315. Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Mellikov, E., Tümanok, A., Vallaste, H. Department of Materials Technology // Research activities. Tallinn : Tallinn Technical University, 1993. Pp. 13–16.
316. Kulu, P., **Kübarsepp, J.**, Mellikov, E., Tümanok, A., Vallaste, H. Materjalitehnika instituut // Teadustegevus. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 1993. Lk. 17–20.

1997

317. **Kübarsepp, J.** Tallinna Mehaanikakool (TMK) – kiirelt muutuval koolitusturul // Deutsch-Estnische Berufsbildungszusammenarbeit : gemeinsame Projekte zur Unterstützung der Reform = Saksa-Eesti kutsealane koostöö : hariduse reorganiseerimise ühisprojektid. [Berlin] : Bundesinstitut für Berufsbildung, 1997. S. 118–126.

2000

318. **Kübarsepp, J.** Koostöö tööstusega – mehaanikateaduskonna olulisemaid arengustrateegiaid 21. sajandi künnisel // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1999. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2000. Lk. 13–24. (Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat ; 9).
319. **Kübarsepp, J.** Saateks // Üliõpilase aabits : 2000/2001 õppeaasta. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2000. Lk. 4–5.
320. **Kübarsepp, J.**, Nirk, T. Tasanaast – kas talverehvide tulevik? // Tehnikamaailm (2000) nr. 11, lk. 63.
321. **Kübarsepp, J.** Welcome to Tallinn Technical University // ECTS guide : Faculty of Economics and Business Administration [at] Tallinn Technical University. 2000/2001. [Tallinn : TTÜ kirjastus], 2000. Lk. [2].

2001

322. Aarna, O., Kalm, V., **Kübarsepp, J.** Euroopa kõrgharidusala harmoneerimine : [konverentsi IV tööühma aruanne] // Euroopa Liidu haridusprogrammide Socrates ja Leonardo da Vinci avalik konverents "Eesti Euroopa haridusruumis" : 2. oktoober 2000,

- Tallinn : aruanne. Tallinn : [Sihtasutus Eesti Kutsehariduse Reform, 2001]. Lk. 9–10.
323. **Kübarsepp, J.** Kui palju peaks riik insenerikoolitusse investeerima? // Halduskultuur 2000 : teaduskonverentsi materjalid. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2001. Lk. 62–66.
324. **Kübarsepp, J.** Saateks // Üliõpilase aabits : 2001/2002 õppeaasta. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2001. Lk. 4–5.
325. **Kübarsepp, J.** [Sõnavõtt diskutandina Eesti Haridusfoorumi IV sessioonil "Kõrghariduse roll haridussüsteemi muutustes"] // Õppimine ja õpetamine õpiühiskonnas : 8.–9. detsember 2000, Tartu : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn : Eesti Haridusfoorum, 2001. Lk. 118–120.
326. **Kübarsepp, J.** Tehnikaerialade langus // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2000. Tallinn : TTÜ Kirjastus, 2001. Lk. 284–286. (Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat ; 10).
327. **Kübarsepp, J.** Welcome to Tallinn Technical University // ECTS guide : Institute of Humanities and Social Sciences. 2001/2002. [Tallinn, 2001]. P. [2].
328. **Kübarsepp, J.,** Piht, A. Õppetegevus // Tallinna Tehnikaülikool aastal 2000. [Tallinn] : TTÜ avalike suhete osakond, 2001. Lk. 14–17.

2002

329. **Kübarsepp, J.** Saateks // Üliõpilase aabits : 2002/2003 õppeaasta. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2002. Lk. 4–5.

2003

330. **Kübarsepp, J.,** Kulu, P. Foreword // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (2003) vol. 9, no. 4, pp. 245.
331. **Kübarsepp, J.** Haridussüsteem tehnikakesksemaks // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2002. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2003. Lk. 102–103.
332. **Kübarsepp, J.** Inseneriõppest ja insenerikutsest // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2001. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2003. Lk. 136–137.

333. **Kübarsepp, J.** Kui palju peaks riik insenerikoolitusse investeerima? // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2001. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2003. Lk. 14–19.
334. **Kübarsepp, J.** Saateks // Üliõpilase aabits : 2003/2004 õppeaasta. [Tallinn] : Tallinna Tehnikaülikool, 2003. Lk. 4–5.
335. Pung, A., Meister, L., Mattisen, H., Hendrikson, Ü., **Kübarsepp, J.**, Michelson, L. Õppeprorektorite arvamused akrediteerimisest // Kõrghariduse kvaliteedikindlustamise süsteemist Eestis – tagasiwaade esimesele akrediteerimise ringile. Tallinn : [Teaduste Akadeemia Kirjastus], 2003. Lk. 13–16.
336. **Kübarsepp, J.**, Nirk, T. Õppetegevus // Tallinna Tehnikaülikool : aasta 2002. [Tallinn] : Tallinna Tehnikaülikool, 2003. Lk. 11–13.

2004

337. Vainola, V., **Kübarsepp, J.**, Klaasen, H., Loel, R. Karbiidkomposiitide abrasiiv-erosioon- ja hõrdekulumine // Tallinna Tehnikaülikooli toimetised. Nr. 4. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2004. Lk. 66–71.
338. **Kübarsepp, J.** Kaugõpe võimaldab ühildada töötamise ja õppimise // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2003. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2004. Lk. 148–150.
339. Kulu, P., **Kübarsepp, J.** Kõrgtehnoloogilised pulberkomposiitmaterjalid ja -pinded tööks kulumise tingimustes // Teaduse uued suunad : materjaliteadus : Eesti Teaduste Akadeemia seminari materjalid : 23.10.2003. Tallinn : Eesti Teaduste Akadeemia, 2004. Lk. 31–37.
340. **Kübarsepp, J.** Saateks // Tudengi aabits : 2004/2005 õppeaasta. [Tallinn] : Tallinna Tehnikaülikool, 2004. Lk. 4–5.
341. **Kübarsepp, J.** Welcome to Tallinn Technical University // ECTS guide : 2003/2004. [Tallinn] : Tallinn Technical University, [2004]. P. [2].

2005

342. **Kübarsepp, J.** Ekspertarvamus : Tallinna Tehnikaülikooli seisukohad ja ettepanekud // Eesti kõrghariduse kvaliteedikindlustus : tegevuse analüüs ja ühtse kvaliteedikindlustuse süsteemi välja-

- töötamine. Haridus- ja Teadusministeeriumi ning Rektorate Nõukogu koostööprojekt. [Tartu] : Haridus- ja Teadusministeerium, [2005]. Lk. 45–49.
343. **Kübarsepp, J.** Konservatiivse kõrghariduspoliitika toetuseks // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2004. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2005. Lk. 21–24.
344. **Kübarsepp, J.** Kõrghariduse riikliku reguleerimise võimalikkusest // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2004. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2005. Lk. 127–129.
345. Lõhmus, A., **Kübarsepp, J.** Mida millestki teha saaks // Hori-
sont (2005) nr. 6, lk. 10–15.
346. **Kübarsepp, J.**, Lõhmus, A., Hussainova, I., Lõhmus, R. Teaduspreemia tehnikateaduste alal tööde tsükli "Mikro- ja nanotehnoloogiliste uurimismeetodite arendamine tööstuslike materjalide väljatöötamiseks" eest // Eesti Vabariigi teaduspreemiad 2005. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 2005. Lk. 54–73.

2006

347. **Kübarsepp, J.**, Udam, M. Academic activities // Tallinn University of Technology 2005. Tallinn : Tallinn University of Technology, 2006. Pp. 10–14.
348. **Kübarsepp, J.**, Kulu, P. Foreword // 15th International Baltic Conference "Engineering Materials & Tribology. Balttrib-2006" : October 5–6, 2006, Tallinn, Estonia : abstracts. [Tallinn] : Tallinn University of Technology, 2006. P. 3.
349. **Kübarsepp, J.**, Lõhmus, A., Hussainova, I., Lõhmus, R. Mikro- ja nanotehnoloogiliste uurimismeetodite arendamine tööstuslike materjalide väljatöötamiseks : kommentaar Eesti Vabariigi teaduse aastapreemia pälvinud tööde tsüklile // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2005. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2006. Lk. 269–284.
350. Arro, I., Kaljurand, M., Kallavus, U., **Kübarsepp, J.**, Lille, Ü., Lopp, M., Mellikov, E., Min, M., Rang, T., Rüstern, E., Taklaja, A., Tamm, T., Tammet, T., Tepandi, J., Ubar, R.-J., Öpik, A. Pöördumine Haridus- ja Teadusministri ning Riigikogu kultuurikomisjoni esimehe poole : [doktorikoolide probleemist] // Tallinna

Tehnikaülikooli aastaraamat 2005. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2006. Lk. 430–431.

351. **Kübarsepp, J.** Saateks // 70 aastat mehaanikateaduskonda / Tallinna Tehnikaülikool. [Tallinn] : Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus, 2006. Lk. 5–7.
352. **Kübarsepp, J.** Tallinna Tehnikaülikool avatud Euroopa kontekstis : kiri Riigikogu Valge saali foorumile 11. aprillil 2005 // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2005. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2006. Lk. 17–19.
353. **Kübarsepp, J.** Teaduskeele ja terminoloogia arendamine Tallinna Tehnikaülikoolis // Eesti teaduskeel ja terminoloogia – kuidas edasi? Tallinn : Eesti Teaduste Akadeemia, 2006. Lk. 21–22. (Eesti Teaduste Akadeemia seminari materjalid ; 28.02.2006).
354. **Kübarsepp, J.** Üldhariduskool kõrgkooli pilguga // Haridus (2006) nr. 9/10, lk. 33–36.
355. **Kübarsepp, J.,** Udam, M. Õppetegevus // Tallinna Tehnikaülikool 2005. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2006. Lk. 10–14.

2007

356. **Kübarsepp, J.,** Udam, M. Academic activities // Tallinn University of Technology 2006. Tallinn : Tallinn University of Technology, 2007. Pp. 10–14.
357. **Kübarsepp, J.** Õpetamisest ja õppimisest üldhariduskoolis Tehnikaülikooli pilgu läbi // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2006. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2007. Lk. 187–197.
358. **Kübarsepp, J.,** Udam, M. Õppetegevus // Tallinna Tehnikaülikool 2006. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2007. Lk. 10–14.

2008

359. **Kübarsepp, J.** Udam, M. Academic activities // Tallinn University of Technology : [annual report 2007]. Tallinn : Tallinn University of Technology, 2008. Pp. 12–16.
360. **Kübarsepp, J.** Eessõna // Factum mente et manu. Tallinn : Aasta Raamat, 2008. Lk. 7.

361. **Kübarsepp, J.** Preface // Factum mente et manu. Tallinn : Aasta Raamat, 2008. Lk. 9.
362. **Kübarsepp, J.** Saateks // Mehaanikateaduskond 2008. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 2008. Lk. 5–6.
363. **Kübarsepp, J.,** Udam, M. Õppetegevus // Tallinna Tehnikaülikool 2007. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2008. Lk. 12–16.
364. **Kübarsepp, J.** Õppuri ja riigi ootused põhikoolile // Põhikool annab põhja : 11. ja 12. jaanuar 2008, Väimela : ettekannete ja artiklite kogumik. Tallinn : Eesti Haridusfoorum, 2008. Lk. 127–130.

2009

365. **Kübarsepp, J.,** Udam, M. Academic activities // Annual report 2008 of Tallinn University of Technology. Tallinn : Tallinn University of Technology, 2009. Pp. 16–20.
366. ***Kübarsepp, J.,** Mürsepp, P., Haav, K. Arvamused ja ettepanekud Riikliku Õppekava tööversioonide kohta. [Tallinna Tehnikaülikool, 2009].
367. **Kübarsepp, J.,** Mägi, V. Eesti keel õppe- ja teaduskeelena tehnikahariduses : ettekanne XLI Johannes Voldemar Veski päeval "Eesti keele rollist vabariigi algusaegadel" 27. juunil 2008 Tartu Ülikoolis // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2008. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2009. Lk. 355–360.
368. **Kübarsepp, J.,** Mägi, V. Eesti teaduskeele arendamine ja kasutamine tehnika, tehnoloogia ja majanduse valdkonnas : ettekanne konverentsil "Eestikeelne ülikool" 3. detsembril 2009 Tartu Ülikooli ajaloo muuseumi valges saalis // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2009. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2010. Lk. 250–256.
369. **Kübarsepp, J.,** Udam, M. Õppetegevus // Tallinna Tehnikaülikooli aastaaruanne 2008. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2009. Lk. 16–20.

2011

370. **Kübarsepp, J.,** Mägi, V. Eesti teaduskeele arendamine ja kasutamine tehnika, tehnoloogia ja majanduse valdkonnas // Eestikeelne ülikool : 3. detsembril 2009 peetud terminoloogiakonverentsi ettekanded. Tartu : Tartu Ülikooli Kirjastus, 2011. Lk. 36–45.

371. **Kübarsepp, J.** Reformid Eesti kõrghariduses läbi kahe aastakümne = Reforms in Estonian higher education system during two decades // Kakskümmend aastat taasiseseisvust Eestis, 1991–2011 : [ettekannete kokkuvõtted teaduskonverentsil "20 aastat taasiseseisvust Eestis, 1991–2011" 20. augustil 2011 Tallinnas] = Twenty years of restored statehood in Estonia, 1991–2011 : [the proceedings of scientific conference "20 years of restored statehood in Estonia, 1991–2011", 20th August 2011, Tallinn]. Tallinn : Välis-Eesti Ühing : [Eesti] Euroinfo Ühing, 2011. Lk. 131–165.
372. **Kübarsepp, J.** Saateks // TTÜ mehaanikateaduskond. Eesti Masinatööstuse Liit. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2011. Lk. 5–6.

2012

373. Lukas, T., Karis, A., **Kübarsepp, J.**, Raud, R. Eesti ülikoolimaastik – palju koole, vähe raha / intervju. P. Simson, M. Kupinskaja // Kiri tulevikku : artiklid, sõnavõttud, intervjuud, arvamused. Tallinn : Aasta Raamat, 2012. Lk. 345–349.
Varem ilmunud: Eesti Päevaleht (2009) 20. veebr., lk. 2–3.
374. Mattisen, H., **Kübarsepp, J.** Preface / transl. by Juta Grube // EKKA. Self-evaluation report : external review of Estonian Higher Education Quality Agency (EKKA) : 2012. [Tallinn] : EKKA, [2012]. P. [5].
375. **Kübarsepp, J.** Suundumused doktoriõppes Euroopa teadus- ja kõrgharidusruumis // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat = Annales Academiae Scientiarum Estonicae 2011. Tallinn : Eesti Teaduste Akadeemia, 2012. Lk. 234–236. (Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat ; XVII (44)).
376. Kulu, P., **Kübarsepp, J.** Terminarendus materjalitehnika valdkonnas [Võrguvaljaanne] // II eesti teaduskeele konverents : 7. detsembril 2012 : teesid, abstracts. Tallinn : Tallinna Ülikool, Teaduskeelekeskus, 2012. Lk. 14.

2013

377. **Kübarsepp, J.** Ülikoolid ja teadlased ühiskonda teenimas // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat = Annales Academiae Scientiarum Estonicae 2012. Tallinn : Eesti Teaduste Akadeemia,

2013. Lk. 233–236. (Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat ; XVIII(45)).

2014

378. **Kübarsepp, J.** Informaatika ja tehnikateaduste osakond // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat = Annales Academiae Scientiarum Estonicae 2013. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 2014. Lk. 70–72. (Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat ; XIX (46)).
379. Kulu, P., **Kübarsepp, J.** Terminiarendusest TTÜ-s kõrgkooliõpiku "Materjalitehnika" näitel [Võrguväljaanne] // III eesti teaduskeele konverents : 5.–6. detsembril 2014 : lühitutvustused, teesid. Tallinn : Tallinna Ülikool, [2014]. Lk. 21–22.
380. **Kübarsepp, J.**, Urbla, A. Vastuvõtust TTÜ-sse 2014 // Inseneeria (2014) nr. 11, lk. 40–42.

2015

381. **Kübarsepp, J.** Arengud ja suundumused insenerihariduses // Elektriala (2015) nr. 5, lk. 5.
382. **Kübarsepp, J.** Eessõna // Priit Kulu : bibliograafia. Tallinn : [Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus], 2015. Lk. 7–8.
383. **Kübarsepp, J.** Jakob Kübarsepp lubab evolutsioonilist arengut / intervj. E. Aru // Inseneeria (2015) nr. 5, lk. 26–28.
384. **Kübarsepp, J.** Maailma ja Eesti kõrghariduse trendid // Elektriala (2015) nr. 5, lk. 8–10.

2016

385. Division of informatics and engineering / [comp. **J. Kübarsepp**] // Estonian Academy of Sciences year book = Annales Academiae Scientiarum Estonicae 2015. Tallinn : Estonian Academy of Sciences, 2016. Pp. 28–33. (Estonian Academy of Sciences year book ; XXI(48)).
386. **Kübarsepp, J.** Greetings [Online resource] // Reiseuni report : the making of European architecture dialogue. Vol. 0, Preface. [S.l.] : Reiseuni_lab, 2016.

387. Osakonnad : informaatika ja tehnikateaduste osakond / [koost. **J. Kübarsepp**] // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat = Annales Academiae Scientiarum Estonicae 2015. Tallinn : Eesti Teaduste Akadeemia, 2016. Lk. 24–28. (Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat ; XXI(48)).

388. **Kübarsepp, J.** Informaatika ja tehnikateaduste osakond // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat = Annales Academiae Scientiarum Estonicae 2015. Tallinn : Eesti Teaduste Akadeemia, 2016. Lk. 95–97. (Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat ; XXI(48)).

2017

389. ITÜ on kõige rahvusvahelisem ülikool Eestis / komment. **J. Kübarsepp** // Inseneeria (2017) nr. 1, lk. 56.

Artiklid, kommentaarid

1995

390. **Kübarsepp, J.** Mehaanikateaduskonna arenguperspektiivid ja nende seos Eesti tööstuse tulevikuga // Tehnikaülikool (1995) 8. veebr., lk. 2–3.

1996

391. Mölder, H., Mõtus, L., Öpik, A., Loide, R.-K., Kolbre, E., Laido, P., **Kübarsepp, J.**, Reinsalu, E. Toimetus küsitles dekaane // Tehnikaülikool (1996) 24. jaan., lk. 2–3.

1997

392. Mõtus, L., Loide, R.-K., Rajangu, V., Reinsalu, E., Purju, A., **Kübarsepp, J.**, Öpik, A. Mis on teie kõige põletavam probleem? / küsitles U. Reinde // Tehnikaülikool (1997) 18. dets., lk. 2–3, 12.

1998

393. Jürgenson, R., Rajangu, V., Reinsalu, E., Mõtus, L., **Kübarsepp, J.**, Loide, R.-K., Purju, A., Öiger, K., Öpik, A. Aastasündmus 1997. Soov aastaks 1998 : Tallinna Tehnikaülikoolis / küsitlenud M. Määrits, U. Reinde // Tallinna Ülikoolid (1998) nr. 1, lk. 3–5.

394. **Kübarsepp, J.** Tehnikaülikool saab uue laborihoone / intervj. A. Jürgens // Sõnumileht (1998) 25. märts, lk. 6.
395. **Kübarsepp, J.** Tehnikaülikool saab uue laborihoone / intervj. A. Jürgens // Tehnikaülikool (1998) 13. apr., lk. 5.

2000

396. **Kübarsepp, J.** Avatud ülikooli poole // *Mente et Manu* (2000) 2. okt., lk. 2.
397. Bachmann, T., Aaviksoo, J., Lukas, T., **Kübarsepp, J.**, Titma, M., Raud, R., Habakuk, M. Kuidas Eestis koolitada jõuluvanu! : [tsitaate artiklitest üksikute sõnade asendamisega toimetuse poolt] // *Mente et Manu* (2000) 19. dets., lk. 3.
398. **Kübarsepp, J.** Kõrghariduse tulevik : hind ja kvaliteet // *Mente et Manu* (2000) 18. sept., lk. 5.
399. Pajula, M., Jõesaar, A. Loiust tudengist saab kraadiga töötu : noored juristid leiavad erialase töö kõige hõlpsamalt / komment. **J. Kübarsepp** // *Eesti Päevaleht* (2000) 28. aug., lk. 7.
400. **Kübarsepp, J.** Lõpuks ometi! : [tehnika-alasest inglise-eesti terminoloogiast ja detsembris ilmuvast "Inglise-eesti tehnikasõnaraamatust"] // *Mente et Manu* (2000) 24. okt., lk. 3.
401. Jonas, P., Kusman, E., **Kübarsepp, J.**, Kimmel, R., Tanner, J., Esko, K., Sürje, P. Otsad kokku... // *Mente et Manu* (2000) 19. dets., lk. 4.
402. **Kübarsepp, J.** Tehnikaerialade langus : erinevalt Eestist tehnikerialade üliõpilaste arv mujal maailmas kasvab // *Postimees* (2000) 6. nov., lk. 17.
403. **Kübarsepp, J.** Tellimuse proportsioonid muutuvad : [riiklikust koolitustellimusest] // *Postimees* (2000) 4. veebr., lk. 13.
404. Jüriado, R. Ülikoolid lühendavad bakalaureuseõppe kestust / komment. **J. Kübarsepp** // *Postimees* (2000) 26. apr., lk. 3.

2001

405. **Kübarsepp, J.** Arengutest õppetegevuse valdkonnas // *Mente et Manu* (2001) 11. dets., lk. 2.

406. **Kübarsepp, J.** Eelistus tasuta õppele // Postimees : Arter (2001) 19. mai, lk. 5.
407. **Kübarsepp, J.** Globaliseerumine sunnib koostööle : [Põhja- ja Baltimaade kõrgharidusruumi võimalikkusest] // *Mente et Manu* (2001) 23. okt., lk. 2.
408. Post, E. Haridusreformiks puudub seadus / komment. **J. Kübarsepp** // *Üliõpilasleht* (2001) 15. okt., lk. 1.
409. **Kübarsepp, J.** Haridussüsteem tehnikakesksemaks // *Eesti Päevaleht* (2002) 1. märts, lk. 11.
410. **Kübarsepp, J.** Inseneriõppest ja insenerikutsest // *Mente et Manu* (2001) 27. veebr., lk. 2.
411. **Kübarsepp, J.** Kallid üliõpilasteks pürgijad! // *Mente et Manu : Eri* (2001) 19. märts, lk. [2].
412. **Kübarsepp, J.** Kuidas kujuneb riiklik koolitustellimus 2002 // *Mente et Manu* (2002) 5. veebr., lk. 2.
413. **Kübarsepp, J.** Kui palju peaks riik investeerima insenerikoolitusse // *Mente et Manu* (2001) 24. apr., lk. 3.
414. Jonas, P., **Kübarsepp, J.**, Leimann, J., Kallavus, U., Raja, A., Kulbach, V., Parts, M., Talli, K., Tars, E. Mida arvate TTÜ raamatukogust? // *Mente et Manu* (2002) 23. apr., lk. 3.
415. **Kübarsepp, J.** Mida teha, et reaal- ja tehnikaerialasid uuesti populaarseks muuta? // *Üliõpilasleht* (2001) 14. mai, lk. 5.
416. **Kübarsepp, J.** Muudatustest ülikooliseadustes // *Mente et Manu* (2002) 21. mai, lk. 2.
417. Lõhmus, A. Pealinnas hakkab kujunema kahe ülikooli süsteem : Tallinna Tehnikaülikoolile hakkab sekundeerima humanitaarsuunitlusega Tallinna Ülikool / komment. **J. Kübarsepp** // *Postimees* (2002) 15. mai, lk. 2.
418. **Kübarsepp, J.** Strateegilisest juhtimisest kõrghariduses // *Mente et Manu* (2002) 22., 29. okt., lk. 2.
419. **Kübarsepp, J.** Sõnaraamatuuputus Eestis?! // *Mente et Manu* (2001) 18. det., lk. 2.
420. **Kübarsepp, J.** Tehnikaülikool parandab õppeinfosüsteemi // *Postimees* (2001) 1. sept., lk. 6.

421. **Kübarsepp, J.** Telesaadete ideekonkurss : [Tallinna Tehnikaülikooli tutvustava saatesarja kavandamiseks ETVs] // *Mente et Manu* (2002) 17. sept., lk. 3.
422. **Kübarsepp, J.** Valiku ees seisavad noored! // *Teatmik sisseastujale*. [Tallinn] : Tallinna Tehnikaülikool, 2002. Lk 5.
423. **Kübarsepp, J.** Vastuvõtt ülikoolidesse edeneb mustast stsenaariumist hoolimata // *Eesti Päevaleht* (2002) 16. juuli, lk. 9.
424. **Kübarsepp, J.** Õppetegevuse valdkonna arengutest // *Mente et Manu* (2002) 21. dets., lk. 2.
425. Mõistlik, A. Ülikoolid mures õpetajakoolituse pärast / komment. **J. Kübarsepp** // *Postimees* (2002) 4. juuni, lk. 2.
426. **Kübarsepp, J.,** Roostalu, H. Ülikoolid surve all : kas kõrghariduses plaanitaimine iga hinna eest? // *Postimees* (2001) 1. okt., lk. 13.

2003

427. Ronk, A. Eestis toodetud naastud pikendavad rehvi eluiga / komment. **J. Kübarsepp** // *Eesti Päevaleht* (2003) 24. juuli, lk. 10.
428. **Kübarsepp, J.** Inseneriks interneti teel? // *Äripäev* (2003) 25. juuli, lk. 19.
429. **Kübarsepp, J.** Insenerid on Eesti jätkusuutliku arengu mootoriks // *Mente et Manu : Uudistaja* (2003), lk. 2.
430. **Kübarsepp, J.** Kaugõpe võimaldab ühildada töötamise ja õppimise // *Mente et Manu* (2003) 13. mai, lk. 2.
431. **Kübarsepp, J.,** Kulu, P., Karaulova, T. Kolleegid Rein Küttnerist : [artikli "Tunne kolleegi. Rein Küttner" lisa] // *Avaja* (2003) 18. dets., lk. 7.
432. Mõistlik, A. Kolm ülikooli tahavad tudengikohti juurde / komment. **J. Kübarsepp** // *Postimees* (2003) 19. mai, lk. 5.
433. **Kübarsepp, J.** Kuidas kommenteerite Concordia Ülikooli hetke seisuga? // *Õpetajate Leht* (2003) 14. märts, lk. 4.
434. Kübar, E. Kõlav erialanimetus ei pruugi tagada riiklikku diplomit / komment. **J. Kübarsepp** // *Üliõpilasleht* (2003) 1. sept., lk. 5.
435. Kübar, E. Riik tellib rohkem insenere ja vähem humanitaare / komment. **J. Kübarsepp** // *Üliõpilasleht* (2003) 21. apr., lk. 1.

436. **Kübarsepp, J.** Tasanaastrehv hoiab auto paremini teel // Äripäev : Kliendileht : Tehnoloogia (2003) 17. juuni, lk. 2.
437. **Kübarsepp, J.** Tehnikaülikool alustab uut õppeaastat edukalt // *Mente et Manu* (2003) 5. sept., lk. 2.
438. Laev, S. TTÜ alustab kaugõpet / komment. **J. Kübarsepp** // Eesti Päevaleht (2003) 25. apr., lk. 7.
439. Sommer-Kalda, S. TTÜ Virumaa kolledž soovib ehitada Jõhvi uue õppehoone / komment. **J. Kübarsepp** // Põhjarannik (2003) 20. dets., lk. 3.
440. Mõistlik, A. Valitsuse vahetus venitas tudengite riigitellimust / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2003) 10. mai, lk. 1.
441. Laasik, H. Üliõpilaste arv kerkis rekordini / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2003) 5. märts, lk. 17.

2004

442. **Kübarsepp, J.** Bologna protsess ja kõrgharidusreformid Soomes // *Mente et Manu* (2004) 17. nov., lk. 3–4.
443. **Kübarsepp, J.**, Ernits, J., Haller, K. Doktorandi toetus kasvab, mured jäävad / üles kirjut. A. Mõttus // *Õpetajate Leht* (2004) 12. nov., lk. 8.
444. Uusen, K. Eesti takistab Aasia tudengite õppimapäasu / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2004) 22. okt., lk. 2.
445. **Kübarsepp, J.** Euroopa ainepunktide ülekande süsteem (ECTS) – mida see tähendab Tallinna Tehnikaülikoolile // *Mente et Manu* (2004) 20. okt., lk. 2–3.
446. **Kübarsepp, J.** Kvaliteedi tagamine kõrghariduses Euroopas, Eestis ja TTÜs // *Mente et Manu : Kvaliteet* (2004) 18. veebr., lk. 2.
447. **Kübarsepp, J.** Konservatiivse kõrghariduspoliitika toetuseks // *Õpetajate Leht* (2004) 3. dets., lk. 3.
448. **Kübarsepp, J.** Kõrghariduse riikliku reguleerimise võimalikkusest // *Mente et Manu* (2004) 13. jaan., lk. 2.
449. **Kübarsepp, J.** Kõrghariduse riikliku reguleerimise võimalikkusest // *Õpetajate Leht* (2004) 16. jaan., lk. 3.
450. Ammas, A. Kümned hiinlased tuleks Eestisse ülikooli / komment. **J. Kübarsepp** // Eesti Päevaleht (2004) 24. mai, lk. 4.

451. Lõhmus, A. Noored teadlased ei taha välismaale minna / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2004) 27. veebr., lk. 3.
452. Kübar, E. **Kübarsepp, J.** Pinginaaber pajatab : [kommentaar T. Vähi ja I. Grün-Otsa intervjuule "Tipist peaministriks"] // Linnaleht : TTÜ (2004) 3. dets., lk. 3.
453. Ojakivi, M. Riigieksamite tulemus annab pääsu ülikooli / komment. **J. Kübarsepp** // Eesti Päevaleht (2004) 23. nov., lk. 8.
454. TTÜ poeb põhjanaabrite hõlma alla / komment. **J. Kübarsepp** // Üliõpilasleht (2004) 7. juuni, lk. 1.
455. **Kübarsepp, J.** Õppige inseneriks! // Mente et Manu : Uudistaja (2004), lk. 2.
456. Ilisson, A. Ülikooli lõputöö eest 25000 krooni või kast head veini / komment. **J. Kübarsepp** // Eesti Päevaleht (2004) 26. märts, lk. 6.

2005

457. **Kübarsepp, J.** Doktoritõppekavad Euroopa teadmistepõhises ühiskonnas // Mente et Manu (2005) 22. veebr., lk. 2.
458. Ojakivi, M. Eestikeelne doktoritõpe jääb siiski alles / komment. **J. Kübarsepp** // Eesti Päevaleht (2005) 26. sept., lk. 7.
459. Kübar, E. Eestikeelne doktoritõpe ähvardab kaduda / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2005) 13. sept., lk. 5.
460. Laev, S. Ettepanek : iga tudeng õppigu riigikeelt / komment. **J. Kübarsepp** // Eesti Päevaleht (2005) 20. dets., lk. 4.
461. Männiste, A. E-õpe toob ülikooli koju kätte / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2005) 6. dets., lk. 27.
462. **Kübarsepp, J.** Inseneriamet tagab huvitava töö ja leiva // Õpetajate Leht : Kutsevalik (2005) 15. apr., lk. 4.
463. Sommer-Kalda, S. Kolledžijuhhi konkursist oodatakse suuremat osavõttu / komment. **J. Kübarsepp** // Põhjarannik (2005) 21. jaan., lk. 3.
464. Kuimet, P. Kõrgkoolid annaksid tudengitele teise võimaluse / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2005) 21. juuli, lk. 4.
465. **Kübarsepp, J.** Lävendipõhise vastuvõtu poolt ja vastu // Õpetajate Leht (2005) 26. aug., lk. 7.

466. Roonemaa, H., Ojakivi, M. Magistriõppekohti jääb mõnel erialal üle / komment. **J. Kübarsepp** // Eesti Päevaleht (2005) 28. juuni, lk. 5.
467. **Kübarsepp, J.**, Anton, J., Lepik, M., Reimand, I. Mida annab e-Ülikool? // Õpetajate Leht (2005) 18. nov., lk. 3.
468. Leimann, J., Sürje, P., **Kübarsepp, J.**, Vaikmäe, R., Kamratov, A., Neivelt, I., Kreitzberg, P., Lukas, T. Põgusaid ääremärkusi arengukonverentsil kõneldust / üles kirjut. M. Ummelas // *Mente et Manu* (2005) 14. dets., lk. 2.
469. Lotman, R. Pääs kahte kooli selgub pärast riigieksameid / komment. **J. Kübarsepp** // *Postimees* (2005) 23. veebr., lk. 4.
470. Arro, I., Kaljurand, M., Kallavus, U., **Kübarsepp, J.**, Lille, Ü., Lopp, M., Mellikov, E., Min, M., Rang, T., Rüstern, E., Taklaja, A., Tamm, T., Tammet, T., Tepandi, J., Ubar, R.-J., Öpik, A. Pöördumine Haridus- ja Teadusministri ning Riigikogu kultuurikomisjoni esimehe poole : [doktorikoolide probleemist] // *Mente et Manu* (2005) 18. mai, lk. 1.
471. **Kübarsepp, J.** SEFI täienduskoolituse töögrupi aastakoosolek TTÜs // *Mente et Manu* (2005) 12. jaan., lk. 3.
472. **Kübarsepp, J.** Tallinna Tehnikaülikool avatud Euroopa kontekstis // *Mente et Manu* (2005) 18. mai, lk. 3, 8.
473. Tehnikaülikool tihendab koostööd tehnikagümnaasiumiga / komment. **J. Kübarsepp** // *Mente et Manu* (2005) 14. dets., lk. 6.
474. Kübar, E. Tartu ülikool tõstab üleaja õppijate maksu / komment. **J. Kübarsepp** // *Postimees* (2005) 22. nov., lk. 4.
475. Gamzejev, E. Virumaa kolledži direktori kohusetäitjaks saab Viktor Andrejev / komment. **J. Kübarsepp** // *Põhjarannik* (2005) 12. märts, lk. 3.
476. Gamzejev, E. Virumaa kolledži direktori konkurss kukkus läbi / komment. **J. Kübarsepp** // *Põhjarannik* (2005) 3. märts, lk. 1.
477. Gamzejev, E. Virumaa kolledži rektoriks konkureerivad taas Andrejev ja Guljavin / komment. **J. Kübarsepp** // *Põhjarannik* (2005) 14. dets., lk. 1.
478. Gamzejev, E. Virumaa kolledži uus juht selgub nelja kandidaadi seast märtsis / komment. **J. Kübarsepp** // *Põhjarannik* (2005) 18. veebr., lk. 3.

479. Ülikoolidel alguseks vaba voli / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2005) 29. aug., lk. 7.
480. Lotman, R. Ülikoolid alustavad võitlust tudengite pärast / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2005) 25. mai, lk. 4.

2006

481. Muttika, J. Eesti kõrgkoolides laiutab inglise keel / komment. **J. Kübarsepp** // Meie Kodu : [Austraalia ajaleht] (2006) 15. märts, lk. 5.
482. Pruul, P. Kellele kuuluvad tudengite tehtud kooli- ja lõputööd? / komment. **J. Kübarsepp** // Eesti Päevaleht (2006) 8. nov., lk. 18.
483. **Kübarsepp, J.** Kõrghariduse konkurentsivõimelisust suurendavad ja pärssivad asjaolud Eesti kõrgharidusstrateegias 2006–2015 // *Mente et Manu* (2006) 8. nov., lk. 1–2 ; 22. nov., lk. 2 ; 6. det., lk. 2.
484. **Kübarsepp, J.** Kõrgharidusstrateegiast // *Mente et Manu* (2006) 18. okt., lk. 1.
485. **Kübarsepp, J.** Maksumaksja raha tuleb kasutada mõistlikult // *Mente et Manu* (2006) 15. veebr., lk. 2.
486. Krõlov, M. Tasuline kõrgharidus ei pruugi rohkem õppima panna / komment. **J. Kübarsepp** // *Õpetajate Leht* (2006) 20. jaan., lk. 1.
487. **Kübarsepp, J.** Teadus- ja tehnikaerialad vajavad toetust // *Õpetajate Leht* (2006) 27. jaan., lk. 6–7.
488. Voropajeva, N. Tehnikaülikooli kolledži endise hoone saatus on lahtine / komment. **J. Kübarsepp** // *Põhjarannik* (2006) 10. veebr., lk. 3.

2007

489. [**Kübarsepp, J.**] 40% tudengeid langeb välja // *Eesti Elu* : [Kanada ajaleht] (2007) 16. nov., lk. 15.
490. Roonemaa, H. 40 protsenti tudengeid langeb välja / komment. **J. Kübarsepp** // *Eesti Päevaleht* (2007) 12. nov., lk. 4.
491. Tohver, S. Ainult töökogemusega diplomit ei saa / komment. **J. Kübarsepp** // *Õpetajate Leht* (2007) 24. aug., lk. 1.

492. **Kübarsepp, J.** Hiina – kiirelt areneva teaduse ja kõrgharidusega maa : [TTÜ delegatsiooni külaskäigust Hiinasse 4.–7. märtsini 2007] // *Mente et Manu* (2007) 21. märts, lk. 2 ; 18. apr., lk. 2.
493. **Kübarsepp, J.** Inseneriharidus muudatuste teel : [1.–4. juulini toimunud SEFI ja IGIP'i aastakonverentsist Ungaris] // *Mente et Manu* (2007) 17. okt., lk. 2 ; 31. okt., lk. 2.
494. **Kübarsepp, J.** Kõrghariduse trendid ja uuendused // *Mente et Manu* (2007) 21. veebr., lk. 3.
495. **Kübarsepp, J.** Massikõrgharidus – väljakutse nii riigile kui ka kõrgkoolidele // *Õpetajate Leht* (2007) 19. okt., lk. 6.
496. **Kübarsepp, J.** Mida on õppida Ameerika tippülikoolilt? // *Mente et Manu* (2007) 29. aug., lk. 2 ; 12. sept., lk. 2 ; 3. okt., lk. 2.
497. **Kübarsepp, J.** Seda meetodit saab rakendada alles siis, kui õppejõud kaasa tulevad : [kommentaari R. Sternfeldi ja A. Laidre artiklile "Sternfeld ja Laidre : koolisüsteemis on midagi täiesti viltu"] // *Linnaleht* (2007) 28. sept., lk. 10.
498. Kaasik, K. Ülikoolid loobuvad tudengite loengusse meelitamisest / komment. **J. Kübarsepp** // *Eesti Päevaleht* (2007) 14. nov., lk. 7.

2008

499. **Kübarsepp, J.**, Aru, H., Kalm, V., Veldre, E. Konkurents peab asenduma koostööga / vestlusringi juhtis M.-L. Alop ; üles kirjut. K. Helme // *Õpetajate Leht* (2008) 6. juuni, lk. 6–7.
500. **Kübarsepp, J.** Kuidas tõsta kõrghariduse konkurentsivõimet? // *Õpetajate Leht* (2008) 28. nov., lk. 6–7.
501. **Kübarsepp, J.** Kõrghariduse arendamise programm PRIMUS // *Mente et Manu* (2008) 29. aug., lk. 2 ; 12. sept., lk. 2.
502. **Kübarsepp, J.** Tehnikaülikooli üheksa aastakümnet / üles kirjut. A. Mõttus // *Õpetajate Leht* (2008) 19. sept., lk. 7.
503. **Kübarsepp, J.** Viis soovitusi gümnaasiumiõpilastele // *Postimees* (2008) 5. sept., lk. 13.
504. **Kübarsepp, J.** Ühisõppekavad ja -kraadid kõrgharidusmaastikku mitmekesistamas // *Mente et Manu* (2008) 16. jaan., lk. 2.

505. **Kübarsepp, J.** Ülikooliõpingute katkestamine ja jätkamine – probleemid ja lahendused // *Mente et Manu* (2008) 30. jaan., lk. 2 ; 20. veebr., lk. 2.
506. Kreitzberg, P., **Kübarsepp, J.**, Aru, H. Ülikool peab lähtuma ühiskonna vajadustest : [konverentsi "Eesti kõrghariduse tulevik – Eesti Ülikool?" ettekannete põhjal] / üles kirjut. K. Helme // *Õpetajate Leht* (2008) 30. mai, lk. 1.

2009

507. **Kübarsepp, J.** Bologna protsess doktoriõppes // *Mente et Manu* (2009) 6. märts, lk. 4.
508. Lukas, T., Karis, A., **Kübarsepp, J.**, Raud, R. Eesti ülikoolimaastik – palju koole, vähe raha / intervju. P. Simson, M. Kupinskaja // *Eesti Päevaleht* (2009) 20. veebr., lk. 2–3.
509. **Kübarsepp, J.** Evalveerimine ja edetabelid ülikoolide prioriteetide ja kvaliteedikultuuri mõjutamas // *Mente et Manu* (2009) 11. sept, lk. 2.
510. Ibrus, K. Idee : kooli pooleli jätnud töötu võiks saada õppestipendiumi / komment. **J. Kübarsepp** // *Eesti Päevaleht* (2009) 15. apr., lk. 4.
511. **Kübarsepp, J.** Kommentaar : [T. Marani artiklile "Tehnikaülikool kaebas ministri kohtusse"] // *Linnaleht* (2009) 23. jaan., lk. 3.
512. Kodres, M. Koolid tulevad tudengitele appi / komment. **J. Kübarsepp** // *Eesti Päevaleht* (2009) 23. märts, lk. 4.
513. Vaidloo, T. Kunagine Eesti Nokia jätab külmaks / komment. **J. Kübarsepp** // *HEI = Hea Eesti Idee* (2009) dets., lk. 29–30.
514. Raud, R., Burk, P., Niinemets, Ü., Ergma, E., **Kübarsepp, J.** Miks peaks/ei peaks säilima eesti keel kui teaduskeel? // *Õpetajate Leht* (2009) 11. dets., lk. 3.
515. **Kübarsepp, J.** Minu kõrgtehnoloogiline pintsak // *Meie Maa* (2009) 19. okt., lk. 2.
516. **Kübarsepp, J.** Minu kõrgtehnoloogiline pintsak // *Põhjarannik* (2009) 28. okt., lk. 2.

517. **Kübarsepp, J.** Pigem õppemaksuvaba haridus // Õpetajate Leht (2009) 6. märts, lk. 7.
518. Sürje, P., **Kübarsepp, J.**, Leivo, M. Pirogov TTÜ sisehoovi! : [tudengid küsivad] / üles kirjut. K. Limmer // Studioosus (2009) apr., lk. 7.
519. Pajusalu, R., **Kübarsepp, J.** Taas on alanud kõrgkooliõpikute konkurss. Eestikeelsete kõrgkooliõpikute väljaandmine vajab ka edaspidi riigi tõhusat tuge // Õpetajate Leht (2009) 20. märts, lk. 7.
520. Toimetus sai kirja Sadamate Liidult / V. Palmet ; vastavad **J. Kübarsepp**, T. Koppel // *Mente et Manu* (2009) 6. märts, lk. 5.
521. **Kübarsepp, J.** Tulemusleping – uut tüüpi leping riigi ja ülikooli vahel // *Mente et Manu* (2009) 27. aug., lk. 2.
522. **Kübarsepp, J.** Uued tuuled globaliseeruva kõrgharidusmaastikul // *Mente et Manu* (2009) 6. märts, lk. 3.

2010

523. **Kübarsepp, J.** Eestikeelsete kõrgkooliõpikute programmi raames valmivad õpikud peaksid olema kättesaadavad ka elektroonilisel kujul // Õpetajate Leht (2010) 26. märts, lk. 8.
524. Gräzin, I., Heidmets, M., **Kübarsepp, J.** Haridus on parim tükk Eestist // Õpetajate Leht (2010) 24. sept., lk. 4–5.
525. **Kübarsepp, J.** Innovatsioon ei seisne muu maailma kopeerimises // *Postimees* : Kõrgharidusfoorum (2010) 22. sept., lk. 8.
526. **Kübarsepp, J.** Kas "rahvusülikoolil" on Eestis üldse mõtet? // Õpetajate Leht (2010) 7. mai, lk. 7.
527. Raud, R., Lukas, T., **Kübarsepp, J.**, Karis, A., Viik, T., Tamme, M. Mida muuta Eesti kõrgharidussüsteemis? / üles kirjut. M. Sander // *Eesti Ekspress* (2010) 8. juuli, lk. 18–19.
528. Laanpere, M., **Kübarsepp, J.**, Rondik, S., Kreitzberg, P., Lukas, T., Pajula, A., Polma, G. Mida tuua esile lõppevast haridusaastast? // Õpetajate Leht (2010) 10. dets., lk. 3.
529. Maasalu, S. Skandaal muutis bakalaureusetöö kaitsmise karmimaks / komment. **J. Kübarsepp** // *Postimees* (2010) 17. juuni, lk. 3.

530. Klaas, B., **Kübarsepp, J.** Vastuvõtt ülikooli : [riigieksamite süsteemi muutumisest] // Õpetajate Leht (2010) 29. jaan., lk. 9.
531. Raun, A. Õpilasliit soovitab Ameerika kombel ülikooli saamist / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2010) 13. jaan., lk. 4.
532. **Kübarsepp, J.** Õppekavade akrediteerimine asendumas õppekavagruppide kvaliteedihindamisega // Mente et Manu (2010) 12. veebr., lk. 2 ; 26. veebr., lk. 2.

2011

533. Keevallik, A., **Kübarsepp, J.** Pealelend : mida vastate Ülo Vooglaiule? : [vastus artiklile "Avalik kiri Tallinna Tehnikaülikooli rektorile"] // Sirp (2011) 21. okt., lk. 6–7.
534. **Kübarsepp, J.** Õppimisest ja õpetamisest Tallinna Tehnikaülikoolis // Mente et Manu (2011) 16. sept., lk. 3.
535. **Kübarsepp, J.** Ülikool muutis suhtumist // Õpetajate leht (2011) 25. märts, lk. 6.
536. **Kübarsepp, J.** Ülikooli õppejõud – õpetav teadlane // Mente et Manu (2011) 21. veebr., lk. 2.

2012

537. Raudsaar, M. Kvaliteedijuhtimine on protsess / komment. **J. Kübarsepp** // Postimees (2012) 26. jaan., lk. 15.

2013

538. **Kübarsepp, J.**, Kulu, P. Terminoloogiaarendus tehnikavaldkonnas : 2013. aasta alguses on kavas välja anda uus terminoloogiasõnastik // Sirp (2013) 11. jaan., lk. 9.
539. **Kübarsepp, J.** TTÜ õppekavade süsteem eile, täna ja homme // Mente et Manu (2013) nov./dets., lk. 6–8.

2014

540. **Kübarsepp, J.**, Kallavus, U., Kalev, K. Areng kasvatab ootusi : [arvamusi TTÜ raamatukogu kohta] // Mente et Manu (2014) nov./dets., lk. 10.

541. **Kübarsepp, J.** "Kitsas" ja "lai" matemaatika // Postimees (2014) 17. juuni, lk. 13.
542. **Kübarsepp, J.**, Urbla, A. Tehnikaülikool võttis vastu üle 3500 tudengi // *Mente et Manu* (2014) sept., lk. 9–11.

2015

543. Aaviksoo, J., **Kübarsepp, J.**, Ustav, M., Salupere, A. 3 küsimust rektorikandidaadile / üles kirjut. H. Mihelson // *Postimees* (2015) 23. märts, lk. 12–13.
544. **Kübarsepp, J.** Akadeemik Jakob Kübarsepp : valimisplatvorm // *Mente et Manu* (2015) erinumber, lk. 5–7.
545. Aaviksoo, J., **Kübarsepp, J.**, Salupere, A., Ustav, M. Kellest saab TTÜ uus rektor? : *Mente et Manu* küsib // *Mente et Manu* (2015) märts, lk. 7–8.
546. **Kübarsepp, J.** Kulumiskindlad materjalid – uus tase materjali-tehnoloogias / intervju. S. Kalberg // *Eesti Päevaleht : Metallileht* (2015) 26. mai, lk. 8.
547. Kello, K. Kõik teed viivad TTÜ-sse : [TTÜ rektorikandidaatide A. Salupere, J. Aaviksoo, M. Ustavi ja **J. Kübarsepa** valimisplatvormidest] // *Õpetajate Leht* (2015) 17. apr., lk. 7.
548. Kuusk, H. Rahahädas kõrgkoolid loodavad abi tasulise õppe taastamisest / komment. **J. Kübarsepp** // *Eesti Päevaleht* (2015) 21. detsember, lk. 7.
549. Aaviksoo, J., Ustav, M., Salupere, A., **Kübarsepp, J.** Üks neljast : Tallinna tehnikaülikool valib uut rektorit / üles kirjut. K. Kello // *Õpetajate Leht* (2015) 27. märts, lk. 2–3.

2016

550. Rüütman, T., **Kübarsepp, J.** Inseneripedagoogika – mõjusam õpetus STEM-valdkonnas // *Õpetajate Leht* (2016) 1. apr., lk. 13.

2017

551. Kaukvere, T. Tudengeid ootab hinnatõus / komment. **J. Kübarsepp** // *Postimees* (2017) 23. jaan., lk. 7.

552. **Kübarsepp, J.** Õppekavade reform kõrghariduse esimesel astmel // Õpetajate Leht (2017) 13. jaan., lk. 11.

Juhendatud doktoritööd

553. Annuka, H. Characterization and application of TiC-based iron alloys bonded cermets. Tallinn : TTU Press, 1999. 40 p. (Theses of Tallinn Technical University. E, Thesis on mechanical and instrumental engineering ; 9).
554. Preis, I. Fatigue performance and mechanical reliability of cemented carbides. Tallinn : TUT Press, 2004. 112 p. (Theses of Tallinn University of Technology. E, Thesis on mechanical and instrumental engineering ; 22).
555. Kollo, L. Sinter/HIP technology of TiC-based cermets = Titaankarbiidkermiste survepaagutustehnoloogia. Tallinn : TUT press, 2007. 88 p. (Theses of Tallinn University of Technology. E, Thesis on mechanical and instrumental engineering ; 36).
556. Sergejev, F. Investigation of the fatigue mechanics aspects of PM hardmetals and cermets = Pulberkõvasulamite ja -kermiste väsimusmehaanika aspektide uurimine. Tallinn : TUT Press, 2007. 108 p. (Theses of Tallinn University of Technology. E, Thesis on mechanical and instrumental engineering ; 38).
557. Roosaar, T. Wear performance of WC-and TiC-based ceramic-metallic composites = WC- ja TiC-baasil keraamilis-metalsete komposiitide kulumiskindlus. Tallinn : TUT Press, 2010. 94 p. (Theses of Tallinn University of Technology. E, Thesis on mechanical and instrumental engineering = [Tallinna Tehnikaülikooli väitekirjad]. E, Masina- ja aparadiehitus ; 55).
558. Tšinjan, A. Performance of tool materials in blanking = Tööriistamaterjalide toimivus väljalõikestantsimisel. Tallinn : TUT Press, 2012. 126 p. (Theses of Tallinn University of Technology. E, Thesis on mechanical engineering ; 66).

Personaalia

559. Kulu, P. Materjaliteaduse koolkonnad Tehnikaülikoolis : [pulbermetallurgia koolkonna esindajad : ka **Jakob Kübarsepp**] // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. Lk. 79–83.

560. **Jakob Kübarsepp** // Mehaanikainseneride koolitus 1918–1998. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 1998. Lk. 174.
561. Riik jagab teaduspreemiaid : kaheksale riigi teaduspreemiale kandideerib sel aastal kolmkümmend kaks tööd : [ka **Jakob Kübarsepa** töö] // Eesti Päevaleht (1999) 20. jaan., lk. 7.
562. **Kübarsepp, Jakob** // EE : Eesti Entsüklopeedia. 14, Eesti Elulood. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 2000. Lk. 212.
563. Jagomägi, A. Euroinsenerid said kutsetunnistuse : [euroinseneri tiitli sai ka **Jakob Kübarsepp**] // Mente et Manu (2001) 19. juuni, lk. 4.
564. **Kübarsepp, J.** Kolm küsimust õppeprorektor Jakob Kübarsepale // Avaja (2003) 18. dets., lk. 1.
565. **Jakob Kübarsepp** // Who's who in science and engineering 2005–2006. New Providence, USA : Marquis Who's Who, 2004. Pp. 962.
566. Jagati 2005. aasta teaduspreemiad : [teaduse aastapremia laureaat on ka kollektiiv koosseisus **Jakob Kübarsepp**, Ants Lõhmus, Irina Hussainova ja Rünno Lõhmus] // Horisont (2005) nr. 2, lk. 4.
567. **Kübarsepp, Jakob** // Eesti teaduse biograafiline leksikon. 2, köide Kj–M. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 2005. Lk. 244–245.
568. Määrati riigi teaduspreemiad : [teaduse aastapremia laureaat on ka kollektiiv koosseisus **Jakob Kübarsepp**, Ants Lõhmus, Irina Hussainova ja Rünno Lõhmus] // Mente et Manu (2005) 22. veebr., lk. 2.
569. Teadlastele hea töö eest suur preemiasumma : [preemia sai ka kollektiiv koosseisus **Jakob Kübarsepp**, Ants Lõhmus, Irina Hussainova ja Rünno Lõhmus] // Eesti Päevaleht (2005) 12. jaan., lk. 7.
570. Vabariigi aastapäeval jagati teaduspreemiad : [teaduse aastapremia laureaat on ka kollektiiv koosseisus **Jakob Kübarsepp**, Ants Lõhmus, Irina Hussainova ja Rünno Lõhmus] // Eesti Loodus (2005) nr. 3, lk. 3.
571. Valitsus kinnitas riiklike preemiate saajad : [ka **Jakob Kübarsepp**] // Eesti Elu : [Kanada ajaleht] (2005) 18. veebr., lk. 3.

572. Eesti Vabariigi teenetemärgid : [aumärgi sai ka **Jakob Kübarsepp**] // *Mente et Manu* (2006) 15. veebr., lk. 1.
573. **Jakob Kübarsepp** 60 // *Mente et Manu* (2007) 7. veebr., lk. 3.
574. **Jakob Kübarsepp** // Tallinna Tehnikaülikooli professorid läbi aegade. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 2008. Lk. 175–176.
575. Arvo Pärdist sai esimene muusikaakadeemik : [TTÜst valiti akadeemikuteks **Jakob Kübarsepp** ja Margus Lopp] // *Postimees* (2011) 8. dets., lk. 3.
576. Eesti Teaduste Akadeemia üldkogu valis seitse uut akadeemikut : [TTÜst **Jakob Kübarsepp** ja Margus Lopp] // *Mente et Manu* (2011) 16. dets., lk. 1.
577. **Jakob Kübarsepp** // TTÜ mehaanikateaduskond. Eesti Masina- tööstuse Liit. Tallinn : TTÜ kirjastus, 2011. Lk. 20.
578. Uued akadeemikud : [Tarmo Uustalu, Margus Lopp, **Jakob Kübarsepp**] // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2011. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 2012. Lk. 124–132. (Tallinna Tehnika- ülikooli aastaraamat ; 19).
579. Akadeemik **Jakob Kübarsepp** ei hõõrdu ega kulu / koost. M. Maidla // *Teaduste Akadeemia – Eesti kollektiivne aju : 75 aastat – 75 akadeemikut*. Tallinn : INCORP Holding, 2014. Lk. 623–629.
580. Aaviksoo, J., **Kübarsepp, J.**, Salupere, A., Ustav, M. Kellest saab TTÜ uus rektor? // *Mente et Manu* (2015) märts, lk. 4–7.
581. Aaviksoo, J., **Kübarsepp, J.**, Salupere, A., Ustav, M. Uued tuuled tehnikaülikoolis – TTÜ valib rektorit! / üles kirjut. I. Luide // *Studioosus* (2015) mai, lk. 10–15.
582. Kralla, A. Väitlus rektori ametile : [Andrus Salupere, Jaak Aavik- soo, **Jakob Kübarsepp**, Mart Ustav kandideerivad TTÜ rekto- riks] // *Äripäev* (2015) 17. apr., lk. 28.
583. **Kübarsepp, J.** Akadeemik Jakob Kübarsepp : valimisplatvorm // *Mente et Manu* (2015) erinumber, lk. 5–7.
584. **Kübarsepp, Jakob** // *TEA Entsüklopeedia*. 12, Kuuda–Liibüa. Tallinn : TEA Kirjastus, 2015. Lk. 103–104.

585. TTÜ rektorikandidaadid pidasid avalikku väitlust : [kandidaadid Jaak Aaviksoo, Mart Ustav, Andrus Salupere, **Jakob Kübarsepp**] // Õpetajate leht (2015) 17. apr, lk. 1.
586. **Jakob Kübarsepp** // Mehaanikainseneride koolitus 1998–2016. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2016. Lk. 211–213.
587. **Jakob Kübarsepp** // Metallide tehnoloogia kateeder 1947–1992. Materjalitehnika instituut 1992–2016. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikool, 2016. Lk. 117–119.

Nimeregister

- Aarelaid, Harry 11, 17
Aarna, Olav 11, 322
Aasma, Karin 17
Aaviksoo, Jaak 397, 543, 545,
547, 549, 580–582, 585
Adoberg, Eron 276, 287, 291
Aghayan, Marina 306
Ajaots, Maido 18
Alop, Maarja-Liisa 499
Ammas, Anneli 450
Annuka, Harri 82, 94, 100, 103,
109, 110, 119, 121, 126, 131–
134, 136, 140, 141, 147, 150,
151, 170, 217, 218, 237, 268,
269, 288, 553 (vt ka Аннука,
Харри)
Anoshkin, Ilya 297
Anton, Jaak 467
Antonov, Maksim 241, 251, 261,
279, 285, 292, 295, 301
Arensburger, Daniil 23, 47, 53, 66
(vt ka Аренсбургер, Даниил)
Arro, Ilmar 350, 470
Aru, Erik 383
Aru, Heli 499, 506
Bachmann, Talis 397
Baranovskaja, Irina 155, 156, 172
Burk, Peeter 514
Чеповetskii, Gennadii 100 (vt
ka Чеповецкий, Геннадий)
Dzykovich, I. 58 (vt ka Дзыко-
вич, И.)
Eigi, Raido 244
Ergma, Ene 514
Esko, Kristine 401
Gamzejev, Erik 475–478
Gasik, Michael 306
Gregor, Andre 261
Grube, Juta 374
Gräzin, Igor 524
Haav, Kaarel 366
Habakuk, Madis 397
Heidmets, Mati 524
Helme, Kristi 499, 506
Hendre, Enn 31
Hendrikson, Ülle 335
Hinrikus, Hiie 33
Hussainova, Irina 160–163, 175,
177, 184, 185, 190, 191, 194–
196, 211, 219, 236, 248, 259,
261, 279, 285, 292, 295, 297,
298, 301, 306, 308, 346, 349,
566, 568–570
Ibrus, Kadri 510

- Idla, Katrin 155, 156, 172
 Ilisson, Airi 456
 Illopmägi, Siim 309
 Ilvest, Jüri jr. 257, 264, 267
 Ivanov, Roman 297, 308
 Jagomägi, Andres 563
 Jantson, Signe 32, 33
 Jonas, Peep 401, 414
 Juhani, Kristjan 293, 294, 296,
 305, 310
 Jõesaar, Anu 399
 Järv, Jaan 127
 Jürgens, Agnes 394, 395
 Jürgenson, Rein 393
 Jüriado, Rein 404
 Kaasik, Imbi 32, 33
 Kaasik, Karit 498
 Kaevats, Ülo 33
 Kahar, Andres 225
 Kalberg, Signe 546
 Kalem, Kaia 540
 Kaljurand, Mihkel 350, 470
 Kallas, Paul 10, 103, 110, 122
 (vt ka Каллас, Паул)
 Kallast, Vambola 52, 81, 89, 125,
 126, 139, 155, 156 (vt ka
 Калласт, Вамбола)
 Kallavus, Urve 350, 414, 470, 540
 Kalm, Volli 322, 499
 Kamratov, Ardo 468
 Kaps, Tiit 242
 Karaulova, Tatjana 431
 Karis, Alar 373, 508, 527
 Karjust, Kristo 34
 Kaukvere, Tiina 551
 Kevallik, Andres 533
 Kello, Karl 547, 549
 Kenk, Kalju 18
 Kiili, Jaanus 159
 Kimmari, Eduard 236, 248
 Kimmel, Reigo 401
 Klaas, Birute 530
 Klaasen, Heinrich 173, 174, 180,
 181, 183, 186–189, 192, 193,
 197, 199, 202, 203, 205–210,
 212–215, 217, 218, 220–223,
 225–235, 237, 238, 240, 243–
 247, 249, 250, 252, 254–256,
 258, 265, 265, 266, 268–270,
 272, 273, 275–277, 280, 282,
 283, 286–288, 291, 293, 377
 (vt ka Reshetnjak, Heinrich,
 Решетняк, Хейнрих)
 Kodres, Mari 512
 Kolbre, Ene 391
 Kollo, Lauri 227, 233, 235, 247,
 252, 256, 260, 293, 300, 302,
 306, 555
 Kolnes, Märt 299, 300, 302, 304,
 307, 309, 311
 Kommel, Feodor 12, 27 (vt ka
 Коммель, Феодор)
 Kommel, Lembit 212, 224, 236,
 248, 304, 307
 Koppel, Tiit 520
 Kralla, Andras 582
 Kreitzberg, Peeter 468, 506, 528
 Krõlov, Martin 486

- Kudrjavitsev, Vladimir 117 (vt ka Кудрявцев, Владимир)
- Kuimet, Peeter 464
- Kulbach, Valdek 414
- Kulu, Priit 10, 14, 18–20, 22, 23, 25, 28, 29, 31, 34–36, 113–115, 122, 261, 271, 279, 315, 316, 330, 339, 348, 376, 379, 382, 431, 538 (vt ka Куду, Прийт)
- Kupinskaja, Maria 373, 508
- Kusman, Evelin 401
- Kuusk, Hendrik 548
- Kübar, Eva 434, 435, 452, 459, 474
- Küttner, Rein 431
- Laanpere, Mart 528
- Laansoo, Andres 12, 22, 27–29, 34–36, 137, 157, 173, 187, 188, 199–201, 205, 207, 213, 216, 221, 222, 243, 274, 577, 290 (vt ka Лаансоо, Андрес)
- Laasik, Helve 441
- Laev, Sigrid 438, 460
- Laido, Peeter 391
- Leimann, Jaak 414, 468
- Leivo, Margus 518
- Lepik, Madis 467
- Letunovitš, Sergei 144
- Levinskii, Yuri 116 (vt ka Левинский, Юри)
- Liimann, Väino 8
- Lille, Ülo 350, 470
- Limmer, Karmen 518
- Loel, Rein 220, 337
- Lohonyai, Nándor 81, 89 (vt ka Лохоняи, Нандор)
- Loide, Rein-Karl 391–393
- Lopp, Margus 350, 470, 575, 576, 578
- Lotman, Rebekka 469, 480
- Luide, Ingrid 581
- Lukas, Tõnis 373, 397, 468, 508, 527, 528
- Lõhmus, Ants 45, 345, 346, 349, 417, 451, 566, 568–570
- Lõhmus, Rünno 45, 346, 349, 566, 568–570
- Maasalu, Sandra 529
- Maidla, Margus 579
- Maistrenko, Anatoli 100 (vt ka Майстренко, Анатолий)
- Mattisen, Heli 335, 374
- Meister, Lylian 335
- Mellikov, Enn 315, 316, 350, 470
- Metusala, Tiit 31
- Michelson, Lea 335
- Mihelson, Helen 543
- Mikli, Valdek 202, 203, 305, 308
- Min, Mart 350, 470
- Muttika, Jüri 481
- Mõistlik, Anu 425, 432, 440
- Mõtus, Leo 391–393
- Mõttus, Anu 443, 502
- Mäeorg, Uno 45
- Mägi, Vahur 367, 368, 370
- Männiste, Agnes 461

- Määrits, Merike 393
 Mölder, Heino 391
 Mürsepp, Peeter 366
 Neivelt, Indrek 468
 Niinemets, Ülo 514
 Nirk, Tiit 320, 336
 Ojakivi, Mirko 453, 458, 466
 Pajula, Andres 528
 Pajula, Malle 399
 Pajusalu, Renate 519
 Palmet, Viktor 520
 Panasyuk, Alla 58 (vt ka Пана-
 сук, Алла)
 Parts, Maie 414
 Paulus, Olavi 32
 Petrov, Aleksandr 116 (vt ka Пет-
 ров, Александр)
 Petrov, Mihhail 289, 303, 312
 Piht, Aime 328
 Pirso, Jüri 23, 28, 29, 109, 132,
 135, 136, 138, 140, 144, 147,
 151, 152–154, 158, 465, 171,
 181, 183–186, 190, 191, 195–
 197, 211, 294, 296, 305, 310,
 311 (vt ka Пирсо, Юрий)
 Polma, Gunnar 528
 Post, Eda 408
 Preis, Irina 179, 208–210, 214,
 215, 223, 230, 232, 234,
 239–241, 250, 251, 259, 281,
 283, 284, 554 (vt ka Прейс,
 Ирина)
 Pruul, Priit 482
 Pung, Andres 335
 Purju, Alari 392, 393
 Pärt, Arvo 575
 Raja, Aimur 414
 Rajangu, Väino 392, 393
 Randmer, Uudus 4, 5
 Rang, Toomas 350, 470
 Raud, Rein 373, 397, 508, 514,
 527
 Raudsaar, Mart 537
 Raun, Alo 531
 Reedo, Valter 45
 Reimand, Indrek 467
 Reinde, Urmi 392, 393
 Reinsalu, Enno 391–393
 Reshetnjak, Heinrich 100, 101,
 117, 119, 121, 123, 124, 127–
 131, 134, 142, 143, 145–150,
 154, 157, 164, 166–170 (vt ka
 Klaasen, Heinrich, Решетняк,
 Хейнрих)
 Risthein, Endel 33
 Rondik, Sven 528
 Ronk, Anti 427
 Roonema, Holger 466, 490
 Roosaar, Tõnu 237, 249, 258,
 262, 265, 266, 270, 273, 278,
 288, 557
 Roostalu, Hugo 426
 Rubio-Marcos, Fernando 306
 Rüstern, Ennu 350, 470
 Rüütman, Tiia 550
 Saarna, Mart 34, 243
 Salupere, Andrus 543, 545, 547,
 580–582, 585

- Sander, Maris 527
- Schächter, Klára 81, 89
- Sergejev, Fjodor 232, 234, 239–241, 245, 246, 250, 251, 255, 259, 261, 262, 272, 275, 280–284, 286, 289, 291, 303, 312, 556
- Simson, Priit 373, 508
- Sommer-Kalda, Sirle 439, 463
- Strižak, Viktor 179
- Surženkov, Gennadi 188, 199–201, 205, 216, 221 (vt ka Сурженков, Геннадий)
- Suvi, Vahur 217
- Sürje, Peep 33, 401, 468, 518
- Štšeglov, Igor 160, 161, 163
- Taklaja, Andres 350, 470
- Talimets, Ellen 81, 314 (vt ka Талиметс, Эллэн)
- Talkop, Adolf 262, 287, 291
- Talli, Kairi 414
- Talving, Toomas 103
- Tamm, Toomas 350, 470
- Tamme, Mikk 527
- Tammet, Tanel 350, 470
- Tanner, Jüri 401
- Tarupere, Olev 31
- Tarkanovskaja, Marta 45
- Tarraste, Marek 304, 305, 307, 310, 312
- Tars, Ergo 414
- Teeri, Niilo 176, 178, 182
- Teichmann, Mare 257, 263, 264, 267
- Tepandi, Jaak 350, 470
- Tisler, Sergei 161
- Titma, Mikk 397
- Tohver, Sirje 491
- Traksmaa, Rainer 224, 246, 249, 250, 273, 275, 280, 285, 298, 309, 311
- Tšinjan, Aleksei 268–270, 276, 286–288, 291, 293, 558
- Tärno, Ülo 32
- Tümanok, Aleksei 315, 316
- Ubar, Raimund-Johannes 350, 470
- Udam, Maiki 204, 347, 355, 356, 358, 359, 363, 365, 369
- Umalas, Madis 45
- Urbla, Anne 380, 542
- Ustav, Mart 543, 545, 547, 549, 580–582, 585
- Uusen, Kaire 444
- Uustalu, Tarmo 578
- Vahtra, Milvi 33
- Vaidloo, Tõnu 513
- Vaikmäe, Rein 468
- Vainola, Vello 220, 226, 228, 274, 276, 290, 337
- Valdma, Leo 3, 4, 9, 13, 19, 25, 28, 29, 52, 53, 58, 82, 103, 110 (vt ka Вальдма, Лео)
- Vallaste, Heikki 315, 316
- Veinthal, Renno 35, 36, 224, 271, 279, 304
- Veldre, Eimar 499
- Viik, Tõnu 527

- Viljus, Mart 165, 171, 172, 184, 185, 202, 203, 213, 249, 256, 258, 265, 266, 273, 277, 280, 287, 290, 293, 296, 300, 302, 303, 309, 311, 312
- Voltšihhin, Nikolai 298, 30
- Vooglaid, Ülo 533
- Voropajeva, Niina 488
- Välbe, Raul 45
- Õiger, Karl 393
- Õrik, Andres 350, 391–393, 470
- Аннука, Харри 42, 44, 68, 73–75, 79, 84–86, 91, 93, 95, 97, 99, 104, 105, 107, 111, 112, 120 (vt ka Annuka, Harri)
- Аренсбургер, Даниил 46, 48, 54, 59, 69, 70 (vt ka Arensburger, Daniil)
- Вальдма, Лео 38–40, 42, 49–51, 54–57, 59–61, 63–65, 68, 73–75, 79, 84–86, 91, 93, 95, 104, 105, 120 (vt ka Valdma, Leo)
- Вейссерик, Юри 37
- Дзыкович, И. 60, 67 (vt ka Dzykovich, I.)
- Зеер, Галина 73
- Каллас, Паул 39, 40, 93, 105 (vt ka Kallas, Paul)
- Калласт, Вамбола 56, 78, 87, 88, 96, 98 (vt ka Kallast, Vambola)
- Козьяков, Владимир 39
- Коммель, Феодор 30 (vt ka Kommel, Feodor)
- Кудрявцев, Владимир 39, 111 (vt ka Kudrjajtsev, Vladimir)
- Кулу, Прийт 44 (vt ka Kulu, Priit)
- Лаансоо, Андрес 30, 198 (vt ka Laansoo, Andres)
- Лавренко, Владимир 61
- Левинский, Юри 118 (vt ka Levinskii, Yuri)
- Лохоньяи, Нандор 78, 87, 96 (vt ka Lohonyai, Nándor)
- Майстренко, Анатолий 107 (vt ka Maistrenko, Anatoli)
- Панасюк, Алла 60 (vt ka Panasyuk, Alla)
- Петров, Александр 118 (vt ka Petrov, Aleksandr)
- Пирсо, Юрий 39, 40, 42, 43, 70, 83 (vt ka Pirso, Jüri)
- Пост, Тийт 55, 64
- Прейс, Ирина 30 (vt ka Preis, Irina)
- Проценко, Т. 61
- Рауд, Освальд 39
- Решетняк, Хейнрих 99, 106, 107, 111, 112 (vt ka Klaasen, Heinrich, Reshetnjak, Heinrich)
- Рохтла, Ханно 39, 40, 42
- Саарсе, Яан 40, 42
- Сепп, Антс 99
- Сурженков, Геннадий 198 (vt ka Surženkov, Gennadi)
- Талиметс, Эллен 78 (vt ka Talimets, Ellen)

Чеповецкий, Геннадий 107 (vt
ka Cherovetskii, Gennadii)
Шехтер, Клара 78, 87, 96

