





Tallinna Tehnikaülikooli Raamatukogu töid B 11

Akadeemik

**ALEKSANDER
VOLDEK
100**

Tallinn 2011

Koostanud: TTÜ elektriajamite ja jõuelektronika instituut,
TTÜ Raamatukogu bibliograafiaosakond

Toimetanud: Katrin Bobrov, Aiki Tibar, Riina Prööm, Marita Paas, Signe Jantson

Kujundanud: Tiia Eikholm

Fotod: Viivi Ahonen, erakogu

ISSN 1406-3751

ISBN 978-9949-23-071-6

Autoriõigus: Tallinna Tehnikaülikooli Raamatukogu, 2011

Sisukord

Aleksander Voldek 1911-1977	7
<i>Rain Lahtmets</i> . Akadeemik Aleksander Voldek	11
<i>Hugo Tiismus</i> . Akadeemik Aleksander Voldeku elukäik ja teaduslik-pedagoogiline pärand	15
<i>Валерий Николаевич Забоин, Виктор Васильевич Попов</i> . Александр Иванович Вольдек (к столетию со дня рождения)	27
<i>Endel Risthein</i> . Magnetohüdrodünaamilistest induktsioonmasinatest	33
<i>Enn Tõugu</i> . Aleksander Voldek Eesti arvutiteaduse edendajana	41
<i>Aleksei Hõbemägi</i> . ETUI algaastad	45
<i>Ülo Kess</i> . Aleksander Voldek Elektrotehnika Instituudi loojana	49
Ilmar Öpiku raamatust <i>Emeriitprofessori elu lugu ja mälestusi</i>	52
Raul Kuutma raamatust <i>Wabariigist Vabariigini</i>	53
<i>Hugo Tiismus</i> . Das Leben und das wissenschaftlich-pädagogische Erbe von Prof. Dr. sc. techn. Alexander Voldek	55
Bibliograafia	59
Kaasautorite register	89

Aleksander Voldek

1911–1977

Aleksander Voldek sündis 2. aprillil 1911. a. Simbirski kubermangus Smorodino külas talupoja perekonnas, suri 27. jaanuaril 1977. a. Leningradis.

Haridus:

1929 lõpetas keskkooli

1931 lõpetas Uljanovski töölisfakulteedi (kiitusega)

1938 lõpetas Leningradi Polütehnilise Instituudi elektromehaanika teaduskonna elektrimasinate ehituse erialal (*cum laude*)

1946-48 Leningradi Polütehniline Instituut aspirant

1953-56 Leningradi Polütehniline Instituut doktorant

Teaduskraad ja -kutse:

1950 tehnikakandidaat

1956 tehnikadoktor

1956 professor

Teenistuskäik:

1938-40 Tšeljabinski elektrijaama insener

1940-46 Tambovi elektrimasinate ehituse tehase Revtrud vanemkonstruktor

1950-1961 TTÜs:

1950-53 elektroenergeetika dotsent

1953-56 vanemteadur

1956-61 tööstusettevõtete elektrifitseerimise kateedri professor, juhataja

1958-61 Eesti NSV Rahvamajanduse Nõukogu Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudi asutaja ja teadusdirektor

1961-77 Leningradi Polütehniline Instituut elektrimasinate kateedri professor, juhataja

Teadustöö põhisuunad: magnetohüdrodünaamiliste (MHD) seadmete ja elektriajamite teooria, lineaarsete induktsioonpumpade insenerarvutus.

Avaldas üle 110 publikatsiooni, sh monograafiaid ja õpikuid; omas autori-tunnistusi.

Teadusorganisatoorne ja -administratiivne tegevus: MHD-masinate uurimisprogrammi algatajaid TPIs; osales elektrimasinate tootmise kvaliteedi tagamisel tehases Volta; Eesti NSV Rahvamajanduse Nõukogu juhtkonna konsultant; Üleliidulise Atestatsioonikomisjoni (VAK) ekspert elektrotehnika alal; NSV Liidu Kõrg- ja Keskerihariduse Ministeeriumi elektromehaanika teaduslik-metoodilise nõukogu liige; kirjastuse *Энергия* Leningradi osakonna toimetuse nõukogu ja ajakirja *Магнитная гидродинамика* toimetuskolleegiumi liige; oli TPI toimetiste sarja (7 köidet vene k) tiiteltoimetaja 1957-74.

Tunnustused:

1969 Eesti NSV TA akadeemik (elektrotehnika)

1967 Nõukogude Eesti preemia (autorite kollektiiv: A. Voldek, H. Jänes, H. Tiismus, E. Risthein)

1974 Vene NFSV teeneline teadlane

1986 büst TTÜ õppejõudude-akadeemikute alleel

Aleksander Voldek

1911–1977

Aleksander Voldek was born in the farmer's family on 2 April 1911 in the Village of Smorodino, Province of Simbirsk, Russia. He died on 27 January 1977 in Leningrad (now St. Petersburg).

Education:

- 1929 secondary school
- 1931 Uljanovsk Workers' Faculty (*cum laude*)
- 1938 electrical machinery construction of the Faculty of Electromechanics of Leningrad Polytechnical Institute (*cum laude*)
- 1946-48 master studies at Leningrad Polytechnical Institute
- 1953-56 doctoral studies at Leningrad Polytechnical Institute

Academic degrees:

- 1950 candidate of technical sciences
- 1956 doctor of technical sciences
- 1956 professor

Professional activities:

- 1938-40 engineer at Cheljabinsk Power Plant
- 1940-46 senior constructor at Tambov Plant of Electrical Machinery
Revtrud

1950-1961 at TUT:

- 1950-53 associate professor of power engineering
- 1953-56 senior research scientist

- 1956-61 professor, head of the Department of Electrification of Industry
1958-61 founder, director for research of the Research Institute of Electrical Engineering at the Council of National Economy of the Estonian SSR
1961-77 professor, head of the Department of Electrical Machines at Leningrad Polytechnical Institute

Main research areas: theory of magnetohydrodynamic (MHD) devices and equipment, engineering calculations of linear induction pumps

Over 110 publications, incl. monographs and course books; author's certificates

Organizational and administrative activities: initiator of the research program of MHD-machines at TUT; participation in the projects of quality enhancement at the Volta Plant; management consultant to the Council of National Economy of the Estonian SSR; expert in the field of electrical engineering at the USSR Attestation Committee; member of the Scientific Methodology Board in the field of electromechanics at the USSR Ministry of Higher and Secondary Education; member of editorial council of the Leningrad Department of Energy (in Russian) Publishers and member of the editorial board of the Journal of Magnetic Hydrodynamics (in Russian); title editor of TUT Proceedings (7 volumes in Russian) in 1957-74.

Rewards:

- 1969 academician of the Estonian Academy of Sciences (electrical engineering);
1967 Prize of Soviet Estonia (to research group: A. Voldek, H. Jänes, H. Tiismus, E. Risthein)
1974 Acknowledged Scientist of the Russian SSF
1986 Statue (bust) at TUT Academicians' Alley

Kas olgu raamat see või maja –
meist maha jääb ju ainult töö,
ja tööd on hästi teha vaja.

August Sang

Akadeemik Aleksander Voldek

02.04.1911–27.01.1977

Täna, kui Aleksander Voldeku sünnist möödub sada aastat, peaks küsima, milline on selle mehe tähtsus tänasele Eestile?

Aleksander Voldek valiti Eesti NSV TA akadeemikuks aastaid pärast seda, kui ta oli võtnud Leningradi Polütehnilise Instituudi elektrotehnikakateedri juhtimise üle oma õpetajalt NSV Liidu TA akadeemikult Mihhail Kostenkolt. Tallinna tagasi A. Voldek ei pöördunudki, ehkki kavatses.

Ukraina NSV ja NSV Liidu Teaduste Akadeemia, kuhu A. Voldek eri aegadel kandideeris, talle ei avanenud. On raske öelda, miks. Võib-olla oli see poliitilise konjunktuuri küsimus – Aleksander Voldek ei kuulunud kommunistlikku parteisse. 70ndate aastate algul oli A. Voldek maailma-mainega teadlaste reas koos inglase Eric R. Laithwaite, jaapanlase Sakae Yamamura, prantslase G. Polujadoffiga. Seda kinnitab tõsiasi, et kui asuti looma kiirsõidukit magnetpadjal, mida nüüd tuntakse magnetoplaani või hõljukraudtee nime all, oli A. Voldek nende hulgas, kellel paluti osaleda konkursil.

Magnetoplaani pole Eestil ilmselt lähitulevikus vaja ja ega magnetväljaga sulametalli pumpaminegi ei ole Eestis tööstuslikku rakendamist leidnud. Märkimisväärne on see, et ta rebis lahti maalähedasest mõtlemisest ja tõusis maailmatasemele. Aleksander Voldek kasutas selleks kõiki võimalusi – oma teadmisi, energiat ja soovi tõsta elektrotehnika taset Eestis.

Loodi elektrotehnikatehased – elavhõbealaldite tehas ja pooljuhtseadiste tehas, kavas oli rajada ka luminofoorlampide tehas, arenesid „Volta” ja „RET”. Oli ka Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituut oma probleemide ja teadlastega – A. Voldeku otsene pärandus tulevikule.

Eesti NSV Rahvamajanduse Nõukogu ajal hakati Eestis arendama oma teaduspotsiaali. Oli soodne hetk sellise teadusasutuse rajamiseks.

See oli ajal, kui Aleksander Voldek 1950. aastal Tallinna Polütehnilisse Instituuti tööle suunatuna hakkas kasutama kõiki võimalusi noorte teadlaste kasvatamiseks. Paljud olid lahkunud – prof. Otto Reinvald suri 1940. a., prof. Helmuth Freymuth siirdus 1944. a. välismaale, prof. Hans Vörk vallandati ja vangistati 1948. a.

A. Voldek otsis üles edukalt lõpetanuid, keelitades neid astuma aspirantuuri Leningradis, Moskvast, Lvovis jm. Oma haridust täiendasid ning said hiljem akadeemikuks Enn Tõugu, professoriks Paul Kaasik, Hugo Tiismus, Hanno Sillamaa, Ülo Kess, Harry Tani, Enn Velmre, dotsendiks Georg Samolevski, Heino Ross, Olev Tapupere, Eeli Tiigimägi, Olaf Terno.

Tallinnas tegid Aleksander Voldekuga koostööd hilisemad dotsendid Hans Jänes, Paul Plakk, Eugen Puusepp. See nimekiri on tegelikult pikem. Aastail 1953-1956 töötas A. Voldek ise doktorantuuris Leningradi Polütehnilises Instituudis akadeemik Mihhail Kostenko juures. Paljud õppejõud olid Voldeku õpilased, nende hulgas ka Venemaal aspirantuuris õppinud Rein Vörk ja Rain Lahtmets. Täna töötavad Tallinna Tehnikaülikoolis juba järgmise põlvkonna mehed.

Olles kaks semestrit kuulanud Aleksander Voldeku elektrimasinate kursust võin öelda, et tema loengud olid fantastilised. Kui 1963. aastal toimus esimene elektriinseneride kokkutulek, vastas valdav enamik ankeetküsitlusele, et kõige meelsamini kuulaks veel Voldeku loenguid. Seda ajal, mil ta oli juba kolm aastat olnud Leningradis.

Miks me teda armastasime? Vaevalt me siis, üliõpilasena, seda analüüsisime. Tagantjärele võib öelda, et Aleksander Voldek armastas ja austas üliõpilasi. Tal oli võime laskuda meie tasemele, erakordne oskus alustada iga loengut nii, et kõik said aru ja suutsid loenguga kaasa mõelda. Küllap oli loeng üles ehitatud maamehe malli järgi selle mõiste kõige paremas tähenduses.

Loengul käitus professor Voldek vabalt ning esitatud küsimustele vastates arendas ta teemat edasi küsija vaatevinklist lähtudes ja küsija arusaamadele toetudes. Selle taga oli elutöö, mis hõlmas kõigi tol ajal levinud

elektrimasinate põhjalikku uurimist. Tallinnas töötas ta muuhulgas ka mitme elektrimasinaõpiku kallal.

Tohutule töövõimele oli pandud alus lapsepõlvkodus Volgamaal. Hiljem on ta meenutanud, kuidas Volgamaal kolhoose tehti. Algul rajati eraldi eesti kolhoos. See töötas ennast kiiresti üles. Aga sellist asja, et eesti kolhoos vene omast Venemaal parem oli, ei tohtinud ju lubada ning need liideti kokku. Veel varasemast ajast pärines meenutus, kuidas ta, adrakured peos, hobuse järel vagu käies võõrkeelseid sõnu õppis, õpik lebas põllupeenral kuni järgmise ringini.

Sõjaaegne töö valveinsenerina ühes Uurali elektrijaamas jättis piisavalt aega elektrimasinate probleemide uurimiseks. Aleksander Voldek huvitus kõigest. Leningradis olles nägime, kuidas ta raamatukokku sisenenult vaatas läbi viimati saabunud ajakirjad, näiteks *Вопросы философии* ja *Вопросы истории*.

Aspirandid juhatas ta „vao otsale” ja pani nad tööle väga lihtsa võttega – igal kolmapäeval tuli meil aru anda oma tegudest. Kes ise on teadust uurinud, teab, et nädal on üsna lühike aeg selleks, et alati millestki uuest ettekanne teha.

Praegusel ajal tundub akadeemik Aleksander Voldeku lähenemine väga kaasaegsena. See on teaduse, õpetamise ja tootmise lahutamatus põhimõte, mida tahetakse saavutada ja mille A. Voldek käivitas juba pool sajandit tagasi. Ja kas polegi selle tulemuseks elektrotehnika, aga ka küberneetika üsna oluline osa Eesti teaduse ja tööstuse hetkeseisust!? Selle taga on professor Aleksander Voldeku koolkond oma arengus ja järjepidevuses.

Rain Lahtmets

18.03.2011

Akadeemik Aleksander Voldeku elukäik ja teaduslik- pedagoogiline pärand

Hugo Tiismus

TTÜ elektriajamate kateedri juhataja 1961-1970 ja 1980-1989

Tulevane Eesti NSV Teaduste Akadeemia akadeemik, Vene NFSV teeline teadlane, Nõukogude Eesti preemia laureaat, tehnikadoktor professor Aleksander Voldek sündis 2. aprillil 1911. aastal Simbirski kubermangus Smorodino külas [1]. Alustanud iseseisvat elu lihttöolisena Sengilejevski tsemenditehases, asus ta visalt haridust omandama. Seda teed jätkas ta tegelikult elu lõpuni. Ta oli teenitult üks nimekamaid Nõukogude Liidu elektrimasinate eriteadlasi, olles samal ajal loonud magnetohüdrodünaamiliste induktsioonmasinate tarvis sulametallide pumpamise ja doseerimise uue teooria.

Kahjuks puuduvad andmed teadlase noorukiea kohta. Ka suusõnaline teave neist aastaist on lünklik, sest tõsise tehnikainimesena ei pidanud ta sobivaks rääkida endast, eriti oma lapsepõlvest. Võib-olla peituvad selles ka teatud ajavaimu märgid, keeruline kodusõja- ja revolutsiooniperiood Volgamaal, kus muretu poisipõlv jäi ainult unistuseks.

Siiski on teada, et tulevase teadlase ettekujutusi tehnikaimedest mõjutas tugevasti esmakordne veduri nägemine üle saja versta kaugusel kodukohast. Ka küla sepp, kes oskas parandada kõikvõimalikke seadmeid kellast kuni voki ja kangastelgedeni, äratas väikeses Aleksandris imetlust tehnika vastu. Seegi võis hiljem saada otsustavaks eriala valikul.

Pärast põhitöö kõrvalt kooli lõpetamist oli noor Voldek mõnda aega kohaliku kooli füüsikaõpetaja. Ka see asjaolu võis ergutada edasiõppimise soovi, mis tol ajal polnud kaugeltki nii kerge ettevõtmine kui tänapäeval. Teatavasti tõusis neil aastatel teravalt päevakorrade töölisklassist pärineva haritlaskonna loomine. Aleksander Voldeku enda sõnade järgi tuli enne kõrgkooli astumist „keeda proletariaadi katlas“, s.o. koguda tööstaaži töölisena. Omandanud tööstaaži, lõpetas ta Uljanovski töölisfakulteedi 1931. aastal.

Võimalus kõrgkooli astumiseks avanes A. Voldekul alles kahekümne kahe aastasel. Ta jätkas haridusteed Leningradi Polütehnilises Instituudis elektrimasinate erialal, mille lõpetas 1938. aastal. Õpinguaastail kõrgkoolis võttis Aleksander Voldek osa teaduslikust tööst akadeemik Mihhail Kostenko juhendamisel, mis hiljem, 1946. aastal, soodustas aspirantuuri astumist tol ajal juba rahvusvaheliselt tuntud õpetlase juures. Ajavahemikul 1938-1946 töötas A. Voldek Tambovi tehases *Revtrud* vanemkonstruktorina ja Tšeljabinski elektrijaamas insenerina.

Sügav huvi nähtuste sisu ning olemuse vastu muutsid kõrgkoolis omandatud eriala ühtlasi ka hobiks. Juba valveinseneri ülesandeid täites tuli reainseneri tavalist taset ületada ja uurida mõnikord vägagi keerukaid nähtusi. Eriti ahvatlesid teda elektrimasinates toimuvad füüsikalised protsessid, mille uurimisel ta rakendas oskuslikult väljateooria matemaatilist aparati. Elektrimasinate elektromagnetväljade uurimine matemaatilise füüsika tasandil tõi A. Voldekule andeka teadlase maine juba 1950. aastal, kohe pärast kandidaadiväitekirja kaitsmist [2]. Neil aastatel kirjutas tema teaduslik juhendaja akadeemik M. Kostenko oma elektrimasinate erikursust (*Электрические машины. Специальная часть*, 1949). Tol ajal peeti täiesti loomulikuks, et niisuguses töös osalevad täiskoormusega šefi aspirandid, eriti andekamad. Aleksander Voldek tegi ära tohutu töö selle raamatu ilmumise heaks.

Alates 1950. aastast kuni 1961. aastani töötas Aleksander Voldek Tallinna Polütehnilises Instituudis. Juba mõni kuu pärast TPIsse tööle asumist valiti ta elektroenergeetika kateedri juhatajaks, kus ta töötas kuni 1953. aasta septembrini. Tallinna ajajärku kuulub tema loomeaktiivsuse pidev tõus ja enesetäiendus nii tehnilistes kui ka humanitaarvaldkondades.

Asunud 1950. aastal elama Eestimaale, tekkis otsekohe vajadus eesti kirjakeele õppimiseks. Teatavasti on NSV Liidu teistes liiduvabariikides sündinud ja elanud eestlaste iseloomulikuks tunnuseks arhailine eesti keel, mis oli kasutusel väljarändamise (või -saatmise) aegu. A. Voldeku eesti keel oli algul ainulaadne oma vanamoelises puhtuses, kuid õige pea hakkas see kiiresti lähenema kaasaegsele, eriti pärast A.H. Tammsaare ja teiste eesti klassikute teostega tutvumist.

TPIs luges A. Voldek elektrimasinate erialakursust ja vähemalt üks kord automaatjuhtimise teooriat. Esmakordsel vooruloengul esitas ta kuulajatele, kelleks oli kaks elektrikute õpperühma, küsimuse: „Kas esitada loengud eesti või vene keeles? Vene keeles oleks mul kergem lugeda, sest hariduse olen saanud vene keeles vene kultuuri alusel. Kuid võin katsetada ka eesti keeles.”

Loomulikult soovisid üliõpilased kuulata emakeelseid loenguid ja sellest oli kahepoolne kasu: päevast päeva paranes lektori keel, mis muutus nauditavaks suure pedagoogilise meisterlikkuse taustal. A. Voldek oli hea lektor ja tema loenguid külastati meelsasti.

Lektor saab legendaarseks siis, kui tema kohta lood liikuma hakkavad, kui tudengid talle tabava hüüdnime leivad. Iga lektor ei pälvi seda suurt tunnustust, et talle sõbralik, heatahtlik hüüdnimi antakse, Aleksander Voldek oli selle aga kõigiti ära teeninud. Tüüpiline oli A. Voldeku id-lõpuline mitmuse osastav. Kui sõnad „masinaid” ja „pingeid” kõlavad kõigile korrektelt, siis vormid „vooluid” ja „pumpaid” leidsid kasutamist üliõpilaste kõnepruugis sõbraliku nükkena, ainsagi pilkevarjundita.

Millegipärast häälendas Voldek taud (τ) tauana. See oli nii iseloomulik Voldekule, et Taua muutus üliõpilaste seas tema üldtunnustatud hüüdnimeks. Iga tema loenguid kuulanud insener teab, kes oli Taua, niisama hästi kui seda, kes oli Einstein.

Tallinna Polütehnilises Instituudis arendas A. Voldek algusest peale laiahaardelist teaduslikku uurimistööd. Aspirantuurist pärit materjalide põhjal avaldas ta uurimuse induktioonregulaatorite teooriast, millega seati uurimistöö lattu vajalikule kõrgusele. Nii töökaaslastele kui ka üliõpilastele oli korrapealt selge, kes on kes ja et ilma matemaatilise aparaadita on uurimistöö elektromehaanika alal ainult verbaalne udutamine, mis kedagi ei

huvita. Loomulikult ei nõustunud kõik kolleegid A. Voldeku hinnangute-ga, kuid avalikult neid rünnata ei söandanud keegi. Ta nõudis üliõpilastelt kolme – verbaalse, graafilise ja analüütilise keele oskust.

Nähes ette elektrotehnika arendamist meie vabariigis, alustas A. Voldek TPIs elektrotehniliste erialade nomenklatuuri laiendamist. Kui varem valmistati elektriinsenere ette mehaanikateaduskonnas, siis 1958. aastal loodi energeetikateaduskond [3]. Samal aastal lõpetas tööstusettevõtete ja -seadmete elektrifitseerimise eriala esimene lend. Elektriijaamade, -võrkude ja -süsteemide eriala lahutati kaheks: elektriijaamad ning elektrivõrgud ja -süsteemid. Automaatika ja telemehaanika eriala avati 1958. aastal, elektrimasinad ja aparaadid – 1960. aastal, raadiotehnika – 1960. aastal, tööstuselektronika 1962. aastal ning arvutustehnika seadmete ja aparaatide eriala 1966. aastal. Elektrotehnikateaduskonna loomisega koondati kõik need erialad uue teaduskonna koosseisu.

Aleksander Voldek võttis vahetult osa elektrotehniliste erialade loetelu ja spetsialistide arvu plahvatusliku suurendamise ettevalmistamisest. Tema tööga TPIs tuleb siduda ka paarikümne noore spetsialisti suunamist teiste liiduvabariikide kõrgkoolide aspirantuuri: Hanno Sillamaa – Lvovi Polütehnilisse Instituuti; Hugo Tiismus, Georg Samolevski ja Heino Ross – Leningradi Elektrotehnika Instituuti; Olaf Terno, Olev Tapupere – Leningradi Polütehnilisse Instituuti jne. Ta võttis isiklikult kontakti paljude kiitusega TPI lõpetanutega, keelitades neid astuma teiste liiduvabariikide kõrgkoolide aspirantuuri.

Kasutati ka teisi kvalifikatsioonitõstmise vorme, näiteks üheaastane aspirantuur ja iseseisev teaduslik töö (Hans Jänes, Paul Plakk, Eugen Puusepp jt.). Samal ajal pruukis dotsent Voldek naljatades hüüdlause: eesti elektrikud peavad järele jõudma Kambodža omadele, ja et meiereide muutmiseks kääbusettevõteteks tuleks üle minna kaasaegsete elektrotehnikaettevõtete organiseerimisele.

A. Voldek ei jätnud unarusse ka enese kvalifikatsiooni tõstmist. Aastatel 1953-1956 viibis ta vanema teadusliku töötaja ametikohal ehk rahva-keeli – oli doktorantuuris. Tema teaduslik konsultant M. Kostenko tunnetas hästi Voldeku võimeid ja seepärast pani oma õpilase tööle peaaegu et äärmuslikes tingimustes. Suure töökoormusega harjunud A. Voldek suutis kahe aasta jooksul läbi kirjutada M. Kostenko ja L. Piotrovski nime

all ilmunud kaheköitelise elektrimasinate õpiku teise, vahelduvvoolumasinate osa (1958) ja panna kaante vahele doktoriväitekirja. Tõsi küll, viimase jaoks sai 24 kuust eraldada ainult 4, kuid see osutus küllaldaseks, nagu näitas kaitsmine 1956. aasta juunis. Olgu öeldud, et tehnikadoktori väitekirja *Induktsioonmasinate magnetväljade ja lauposade puisteinduktiivsuste uurimine* eksperimentaalse osa uurimine usaldati TPI vanemlaborant Boris Kraemanile. Töö praktilise osa peatükid ei toretsenuid mahukusega, mis on veelkordseks tõenduseks, et hea teooria on parim praktika kate.

Väitekirja kaitsmine toimus Leningradi Polütehnilise Instituudi teadusnõukogus. Meenub, et see oli nimekate eriteadlaste omavaheline kõrgelennuline vestlus, millesse paljudel kohalolijaist ei olnud võimalik sekuda diskussiooni kõrge teoreetilise taseme tõttu. 1957. aastal kinnitati A. Voldeku tehnikadoktori kraad ja talle anti professori kutse.

1956. aastal moodustati TPIs tööstusettevõtete elektrifitseerimise kateeder, mille esimeseks juhatajaks sai Aleksander Voldek. See oli raske ja huvitav ajajärk. Kateedri õppejõudude koosseisu kuulus kuus inimest: dotsent A. Voldek, dotsent Endel Risthein, vanemõpetaja Ustus Agur, vanemõpetaja Eugen Puusepp, vanemõpetaja Paul Kaasik ja assistent Hugo Tiismus. Selle koosseisuga [4] tuli katta kõik põhieriala profiileerivad kursused ja lugeda üledelektrotehnikat, elektrimasinaid ja autode elektrivarustust teistele erialadele.

Noore kateedri ja tema juhataja esimeseks ülesandeks kujunes õppeprotsessi nõutava taseme tagamine ja laborite materiaalse baasi loomine. Selleks kasutati tööstusettevõtete abi. Meenub, et tehastest Dvigatel saime 21 alalisvoolumasinat, nende hulgas 7 tol ajal defitsiitset amplitüüni. Sisuliselt olid need esimesed NSV Liidus valmistatud alalisvoolumasinaid TPI laborites. Koostasime metoodilisi juhendeid laboritele ja hiljem ka kaugõppeüliõpilastele.

Kateedri kujunemine teaduslikuks kollektiiviks seostus uurimis- ja teadustöö suuna valikuga. Kateedri asutamisest alates tõusis teadustöö põhisuunaks magnetohüdrodünaamiliste (MHD) seadmete uurimine. Suuna valikut mõjutas dots. E. Ristheina poolt 1954. aastal tehtud lepinguline uurimistöö, kus tõestati MHD-pumpade kasutamise võimalus tööstuslikes valuseadmeis. Suuna ideeliseks isaks sai 1956. aastal Aleksander

Voldek, kelle loov isiksus, teaduslike probleemide püstitamise korrektus ja nende lahendamise sügavus soodustasid kiiresti arenevas kollektiivis teadustöö põhimõtete ja traditsioonide kujunemist. Töötati välja uurimismudelid mõistlike lihtsustuste rakendamise teel, pandi paika tasapinnaliste ja silindrilise kulgväljaga masinate sõmlahendused, nende arvutusmetoodika viidi tavalise elektrimasina kontrollarvutuse tasemele. Selle teooria loomine kujunes professor Voldekule sisuliselt teise doktoritöö kirjutamiseks. Nimetatud uurimuste tulemused on üldistatud tema 1970. aastal avaldatud monograafias *Sulametallist töökehaga magnetohüdrodünaamilised induktsioonmasinad* [5]. See raamat pälvis kirjastuse *Energia* aastapreemia.

Muidugi ei laabunud kõik algul nii, nagu sooviti. Šeff oli nõudlik iga töö kvaliteedi ja tähtsuse suhtes. Ebaõnnestumiste, viivituste või eriti lohaku- se ilmingud mõistis ta kategooriliselt hukka, enamikul juhtudel ka väga emotsionaalselt.

Nüüd, aastaid hiljem tekib nostalgiline heldimus ja isegi kahetsus, et pole enam nii energilist sundijat ja korranõudjat, ideelist võitlejat igasuguse korralageduse vastu.

Kuigi viiekümnendate aastate lõpuks kujunes küllaldane teaduslik potentsiaal probleemlabori loomiseks kateedri juurde, jäeti taotlus rahuldama. See realiseeriti alles 1980. aastal dots. Juhan Laugise poolt.

Pedagoogiline ja teaduslik töö ei kulutanud kogu Voldekus peituvat laengut. Põhitöö kõrval osales prof. Voldek Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudi asutamises ning oli selle esimene teadusdirektor. Kohakaaslasena ei võtnud ta oma kohustusi sugugi mitte pinnapealselt, vaid sukeldus jäägitult uue uurimisasutuse probleemidesse.

A. Voldeku sidemed Eesti NSV elektrotehnikatööstusega said alguse kohe pärast tema asumist tööle TPIs ja väljendusid eelkõige tema osalemises elektrimasinate tootmise kvaliteedi tagamisel Volta tehases. Eriti kaalukaks kujunes aga tema osa 1958. aastal, mil võeti suund elektrotehnikatööstuse olulisele laiendamisele. Prof. A. Voldek kujunes Eesti NSV Rahvamajanduse Nõukogu juhtkonnale asendamatuks konsultandiks. Tekkinud olukorra loomulikuks jätkuks oli Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudi moodustamine, milles energiliselt osales ka A. Voldek. Eesti NSV Rahvamajanduse Nõukogu Masinaehituse Valitsuse

käskkirjaga nr. 178, 24. septembrist 1958 määrati Tallinna Polütehnilise Instituudi tööstusettevõtete elektrifitseerimise kateedri juhataja tehnikadoktor Aleksander Voldek kohakaasluse alusel, alates 6. oktoobrist 1958, Masinaehituse Valitsuse Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudi direktori asetäitjaks teaduslikul alal. Direktor uuele instituudile leiti pool aastat hiljem.

„Vaja on heaid poisse!” seadis A. Voldek ülesande oma noortele kolleegidele TPIs. Pead pandi kokku, tuletati meelde, kes ja kuidas oli tudengipõlves ja kes ja kus on praegu. Kirjad ettepanekutega läksid teele. A. Voldek isiklikult vestles tulevaste teadurikandidaatidega, vahel pidas aru ka teistega ning otsustas, kes kõlbab ja millisele kohale. Nii arendati välja instituudi esialgne struktuur, moodustati osakonnad ja laborid. Seejärel alustati esimeste töödega tööstusettevõtete tellimisel. Kogu nimetatud tegevuses osales koos A. Voldekuga dots. H. Sillamaa, kes instituudi alguspäevadel juhatas kohakaasluse korras automaatika osakonda.

A. Voldek tegeles vähem paberitega, rohkem inimeste ja töödega. Tavaline oli tema hommikune ringkäik laborites: „Noh, poisid, kuidas asjad? Mis asi ei lähe?”

Praegu [1985] on viiekümne ringis instituudi töötajaid, kes olid vahetult seotud A. Voldekuga instituudi algusaastatel.

1961. aasta juuniks oli uus instituut uues kohas põhiliselt käiku läinud. „Mooramaa mees on oma töö teinud, mooramaa mees võib minna! Las noored rabelevad edasi,” kuulutas lugupeetud professor, jättes endast maha uude instituuti energilise asjalikkuse õhkkonna ja elektromagnetiliste pumpade labori.

1961. aastal valiti A. Voldek Leningradi Polütehnilise Instituudi elektrimasinate kateedri juhatajaks. Otsust lahkuda esivanemate sünnimaalt mõjutasid mitmed asjaolud.

Võib arvata, et üheks põhjuseks oli akadeemik M. Kostenko ettepanek, kes soovis enne pensionile minekut jätta kateedri ühele oma tuntumatest õpilastest. See ettepanek võis osutada küllalt ahvatlevaks prof. Voldeku-le, sest mitte igale professorile ei tehta ettepanekut olla maailmakuulsate teadustraditsioonidega LPI kateedrijuhataja. Võib-olla innustas M. Kostenko oma õpilast ka võimaliku akadeemilise karjääriga, sest on teada

katse A. Voldeku valimiseks NSVL Teaduste Akadeemia korrespondentliikmeks.

Otsust võisid mõjutada ka olmetingimused. Tolleaegsed ülemused ei näinud temas suurt teadlast, oma ala teerajajat. Sisulistest põhjustest oleks vast kaalukam igatsus tõsisema töö järele, millest ta tol ajal sageli rääkis. Viiekümneaastaselt tundis ta end võimete tipul olevat ja üleminek Leningradi tundus talle uue huvitava sammuna. Leningradis ootas Aleksander Voldekut 150-liikmeline kollektiiv, kellel oli vaja korrastavat kätt. Prof. Voldek sukeldus probleemidesse, mis vahel olid kaugel teaduslikest, kuid siiski vajasid lahendamist. Tuli tegelda elementaarse töödistsipliini taastamisega. Tundub, et oodatud rahuldus üleminekust Leningradi jäi tulemata. Tema kirjades võis leida vihjeid, mis ei välistanud naasmist Tallinna. Inimlikust aspektist on see täiesti mõistetav. Tallinna jäi ju maha ühe populaarsemaks muutuva probleemi juurde kaks elujõulist uurimisrühma.

Üleminekuga Leningradi ei katkenud A. Voldeku suhted Eestiga. Ta abistas meelsasti teadusinimesi kvalifikatsiooni tõstmisel, erialaste probleemide ja lihtsalt inimlike küsimuste lahendamisel. Alates 1962. aastast oli prof. A. Voldek TPI ühe teaduslike tööde kogumiku üldtoimetaja. Nimelt oli tema juhtida kogumik algse nimetusega *Sulametalli transpordi induktioonpumpade uurimine ja projekteerimine* kuni elu lõpuni 1977. aastal (alates 1976. aastast kannab kogumik nimetust *Sulametallide elektromagnetiliste teisaldusvahendite uurimine ja projekteerimine* [6]). Tihedatest sidemetest kõneleb ka asjaolu, et 1967. aastal määrati talle koos teiste autoritega (H. Jänes, E. Risthein, H. Tiismus) Nõukogude Eesti preemia sulametallide elektromagnetiliste teisaldusvahendite väljatöötamise eest.

Seetõttu oli prof. A. Voldeku valimine Eesti NSV TA akadeemikuks 1969. aastal igati mõistetav samm.

Professor Voldeku autoriteet üha kasvas: teda kutsuti külalislektorina paljudesse Nõukogude Liidu kõrgkoolidesse, samuti välismaale. Tema 1966. aastal ilmunud elektrimasinate õpik [7] tunnistati NSV Liidu parimaks õpikuks. Selle kordustrukk ilmus 1974. aastal. Õpiku I osa tõlgiti eesti keelde 1972. ja II osa 1973. aastal. Olgu märgitud, et esimese elektrimasinate eestikeelse õpiku kirjutas A. Voldek koos kaasautoritega (H. Jänes, P. Kaasik, E. Puusepp) juba 1961. aastal [8].

Seitsmekümnendate aastate alguses olid A. Voldeku kanda Kõrgema Atestatsioonikomisjoni eksperdi kohustused, ta osales aktiivselt nn. Riia konverentside orgkomiteedes, oli üleliidulise ajakirja *Магнитная гидродинамика* toimetuse liige ja täitis teisi ulatuslikke ülesandeid. Tänu sellele suurele tööle omistati talle 1974. aastal Vene NFSV teenelise teadlase aunimetus.

Aastatel 1975-76 halvenes akadeemiku abikaasa tervis järsult. See juhtus just sel ajal, kui hakati tõsiselt mõtlema Tallinna tagasi kolimise peale. 1976. a. suvel abikaasa suri, mis tekitas A. Voldekus sügava depressiooni. Ka tema tervis halvenes märgatavalt. Sügisel järgnes uus kaotus. Septembris suri ootamatult A. Voldeku üks lähemaid õpilasi, kolleege ja mõttekaaslasti dotsent Hans-Arnold Jänes [9]. Akadeemik elas seda raskelt üle – lahkunu oli alles 56-aastane. Enne aastavahetust oli A. Voldek lähetusel Jerevanis ja Novotšerkasskis, kus arutati maapealse kiirtranspordi probleemide lahendusi lineaarmootorite baasil. Ta naasis sealt tõbisena, millest enam ei toibunud.

Akadeemik Aleksander Voldek suri 27. jaanuaril 1977. aastal. Lahkus suur teadlane ja suur inimene, kelle teaduslik pärand kuulub nõukogude teaduse kullafondi.

Pärast akadeemiku surma leidsid tema kolleegid ainult ühe artikli käsikirja, mis avaldati postuumselt. Voldek oli nimekas teadlane, keda publikuseeriti meeleldi, olles ette kindel materjali kõrges kvaliteedis. Tema teaduslik pärand on trükiste näol kättesaadav igale soovijale.

Hoopis teisiti on lugu tema pedagoogilise pärandiga. A. Voldek ei avaldanud pedagoogilisi artikleid ega pannud kirja õpetussõnu selle kohta, kuidas käituda või elada, kuigi kasvatusküsimused polnud talle võõrad. Üldkasvatuslikke, üliõpilastele mõeldud loenguid armastas ta pealkirjastada intrigeerivalt, näiteks: „Kes on parem, kas eesti või vene insener?” Sensatsiooni ootav üliõpilaste summ täitis puupüsti VII auditooriumi toleaeages Kopli peahoones ja kuulas põnevusega ettekannet, kus esitati isikupäraselt marksistliku rahvuspoliitika põhitõed mõneti ootamatust vaatevinklist. Kuulati tähelepanelikult, vaidlused kestsid edasi ühiselamus.

Akadeemik Voldeku pedagoogiline mõte on kindlasti talletatud kõigi nende üliõpilaste ajusagarates, kes tema loenguid külastasid. Ta käitumine loengul oli vaba, materjali valitsemine meisterlik ja kohati õige emot-

sionaalne. Loengul ei kasutanud ta kunagi konspekti ega spikrit. Tema esinemine kütkestas, sisaldamata vähimatki artistlikkuse taotlust. Võib-olla seisneb prof. A. Voldeku tähtsaim pedagoogiline panus tema tohutus töövõimes ja kohusetundlikkus töösse suhtumises. Ta vihkas loodreid, pidades neid lausa isiklikeks vaenlasteks. Ta hindas kõrgelt ausust ja pidas kompromissitult võitlust kõige võltsi ja lodevaga. Ta oli teaduse jünger ja muutus rüütliks, kui seda kaitsta tuli. Ehtsa teadlasena oli talle üle kõige tõde, mida ta pidevalt taotles ja kummardas. Kohati piirdus see töetaotlus donkihhotlikkusega. Kogu akadeemik Voldeku elutee oli võitlus teaduse ja inimsuhete puhtuse eest, inimeses inimliku kasvatamise eest.

Ainult väikest osa Voldeku tööst korvab mälestustahvel, mis paigutati Lenini [praegu Rävalla] puiestee maja nr. 15 seinale akadeemiku sünnipäeval, 2. aprillil 1982. aastal. On olemas ka TPI nõukogu otsus ühele vooruauditooriumile akadeemik A. Voldeku nime omistamiseks.

Meenutame siis tänutundega suurt teadlast ja inimest, kes on palju andnud Eestimaa elektrotehnikatööstusele ja teaduslikule mõttele ning pannud aluse kõrgetasemelise insenerikaadri ettevalmistamisele.

KIRJANDUS

1. Tiismus, H. Aleksander Voldek : [1911-1977 : nekroloog] // Eesti NSV Teaduste Akadeemia toimetised. Füüsika. Matemaatika (1977) kd. 26, nr. 2, lk. 234-236.
2. Voldek, Aleksander // Eesti Nõukogude Entsüklopeedia. [8. kd.] Tallinn, 1976, lk. 463.
3. Schmidt, E. Kõrgema hariduse areng Nõukogude Eestis. Tallinn, 1971. 280 lk.
4. Elektriagamite kateeder. Tallinn, 1980.
5. Вольдек, А. Индукционные магнитогидродинамические машины с жидкометаллическим рабочим телом. Ленинград, 1970. 271 с.
6. Труды Таллинского политехнического института. № 398. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов XIII. 1976. 115 с.
7. Вольдек А.И. Электрические машины. Москва ; Ленинград, 1966. 782 с.
8. Jänes, H., Kaasik, P., Puusepp, E., Voldek, A. Elektrimasinad. Tallinn, 1961. 647 lk.
9. Ханс-Арнольд Иоханнесович Янес : [некролог] // Магнитная гидродинамика (1976) № 4, с. 144.

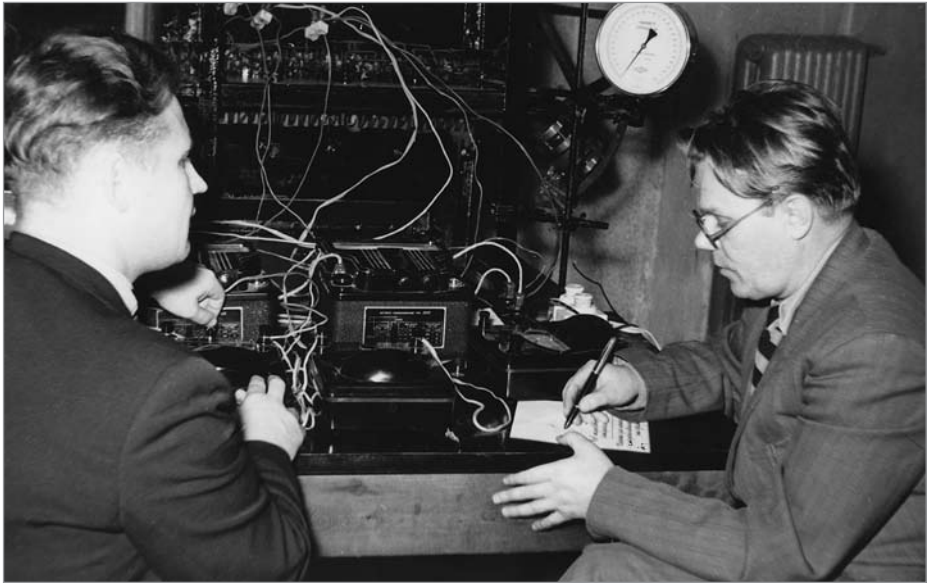
Varem ilmunud väljaandes Tehnilise mõtte ja tehnikahariduse ajaloo probleeme Eestis : vabariikliku konverentsi (20.–21. detsember 1984) materjalid. II, Teadusuuringud. Tallinn, 1985, lk. 127-138.



TPI esimesed „tööstuselektrikute” eriala lõpetajad. Insener Illi-Ann Tammepuust vasakul professor Voldek, paremal dotsent Risthein



Aleksander Voldek, Hugo Tiismus ja Hans Jänes induktioonpumba katsetusel



Hugo Tiismus ja Aleksander Voldek



Diplomitööde kaitsmisel

Александр Иванович Вольдек (к столетию со дня рождения)

Валерий Николаевич Забоин

*Заведующий кафедрой электрических машин Санкт-Петербургского
государственного политехнического университета*

Виктор Васильевич Попов

Профессор кафедры электрических машин

2 апреля 2011 исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося электротехника, академика Академии Наук Эстонской ССР, заслуженного деятеля науки и техники Российской Федерации Александра Ивановича Вольдека. Многие этапы его жизненного пути были тесно связаны с нашим университетом.

В 1938 году А. И. Вольдек успешно окончил Ленинградский индустриальный институт, получивший впоследствии название Ленинградский политехнический институт (ЛПИ) им. М. И. Калинина. Затем он прошел обучение в аспирантуре под руководством заведующего кафедрой электрических машин академика АН СССР Михаила Полиевктовича Костенко, защитил в 1950 году кандидатскую диссертацию «Исследование рассеяния в электрических машинах» и в 1957 г. докторскую диссертацию «Исследование индуктивностей рассеяния лобовых частей обмоток электрических машин переменного тока».

С 1950 года по 1961 год работал в Таллиннском политехническом институте профессором, заведующим кафедрой электроэнергети-

ки, одновременно являясь (с 1958 г.) научным директором Научно-исследовательского электротехнического института Управления машиностроением Совнархоза Эстонской ССР (НИСЭТИ).

Работая в Таллинне, Александр Иванович не прерывал творческих и дружеских связей с ЛПИ. Поэтому, когда в 1961 году академик М. П. Костенко перешел на работу директором созданного им Института электромеханики АН СССР, он пригласил на работу в ЛПИ одного из своих талантливых и любимых учеников и в 1961 году Александр Иванович был избран профессором и заведующим кафедрой электрических машин, которой он и руководил до последних дней своей жизни.

Вхождение Александра Ивановича Вольдека в коллектив кафедры было естественным и быстрым, поскольку, работая многие годы в Таллиннском политехническом институте, он продолжал общение с ее сотрудниками, а также приобрел уже широкую известность как крупный специалист по полевым методам исследования электрических машин и в области создания магнитогидродинамических машин. Его согласие возглавить коллектив кафедры электрических машин было весьма благоприятным и полезным не только для ее дальнейшего развития, но для электромашиностроения СССР в целом, поскольку кафедра была традиционно тесно связана с электротехническими предприятиями и научными учреждениями. При кафедре к тому времени уже успешно действовала проблемная лаборатория. Её научное направление было, главным образом, ориентировано на создание электродинамических моделей электроэнергетических систем. За успехи в создании таких моделей руководители и исполнители этой работы впоследствии были удостоены государственных премий. А. И. Вольдек, возглавив кафедру, существенно расширил спектр научных направлений, разрабатываемых в проблемной лаборатории. Под его руководством был создан ряд электрических машин специального назначения, включая электромагнитные насосы, устройства для непрерывной разливки стали и др. Наиболее значительным был вклад А. И. Вольдека в теорию и практику линейных индукционных машин с бегущей вторичной средой – по сути линейных электродвигателей для электрифицированного транспорта. Им были созданы и до настоящего времени действуют макеты таких двигате-

лей на кафедре. К сожалению, ранний уход из жизни А. И. Вольдека и последующие кризисные процессы в СССР не позволили широко внедрить в практику эти разработки. Однако его фундаментальная монография «Индукционные магнитогидродинамические машины с жидкометаллическим рабочим телом» и заложенные им научные основы теории линейных электродвигателей до настоящего времени не утратили своей актуальности и практической значимости.

Особо надо отметить большую и плодотворную работу Александра Ивановича по совершенствованию и методическому обеспечению учебного процесса на кафедре и подготовке кадров высшей квалификации. Им был написан ставший классическим и многократно переиздаваемый учебник «Электрические машины», который широко используется с 1966 г. для обучения специалистов-электромехаников во многих вузах России и за рубежом. Александр Иванович был научным руководителем 28 кандидатских и 2 докторских диссертаций. Его научно-педагогическим кредо было «Единство Науки, Высшей школы и Производства».

За время его работы укрепились творческие связи кафедры с ведущими электромашиностроительными предприятиями и научными организациями, в частности, с заводом «Электросила», Новочеркасским электровозостроительным заводом, Рижским электромашиностроительным заводом, Таллиннским заводом «Вольта», Институтом Электромеханики АН СССР, со Всесоюзным научно-исследовательским институтом электромашиностроения, НИИ командных приборов, НИИ специальных электрических машин и др.

А. И. Вольдек был членом президиума Научно-методического Совета Министерства высшего и среднего специального образования СССР, заместителем председателя Головного Совета по электромашиностроению и электрооборудованию Министерства электропромышленности СССР, членом ряда научно-технических советов промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов, членом экспертной комиссии Высшей аттестационной комиссии по электротехнике, членом редколлегии журнала «Магнитная гидродинамика». Поэтому его роль в научно-техническом прогрессе электромашиностроения столь широка и значительна. И эта роль высоко

оценивалась не только его коллегами и электротехниками страны, но и на государственном уровне. В 1967 году он был удостоен звания лауреата Государственной премии Эстонской ССР, а в 1969 году – избран действительным членом АН ЭССР. В 1974 году Александру Ивановичу было присвоено звание Заслуженного деятеля науки и техники Российской Федерации.

Александр Иванович много сделал для развития творческих связей кафедры с зарубежными вузами, установив плодотворные контакты с техническими вузами Польши, Германии, Чехии, Венгрии, Китая, Вьетнама и др., неоднократно выезжал и выступал в них с докладами и научными сообщениями. Одновременно и представители этих вузов были частыми гостями в ЛПИ им. М. И. Калинина.

Заложенные Александром Ивановичем научные и учебно-методические принципы и традиции были продолжены на кафедре его многочисленными учениками и последователями. В 2007 и 2010 годах был издан двухтомный учебник А. И. Вольдека и В. В. Попова «Электрические машины», базовой основой которого стал учебник А. И. Вольдека.

В знак признания и уважения выдающихся заслуг Александра Ивановича Вольдека в столетнюю годовщину со дня его рождения на кафедре электрических машин СПбГПУ будет открыта мемориаль.



Aspirandid (paremalt) Aleksander Voldek, Aleksander Važnov ja Svjatoslav Vasjutinski akadeemik Mihhail Kostenkoga nõu pidamas (1947 või 1948)



Prof. Voldek ja tema töökaaslased Jelena Tolvinskaja (kes oli Voldeku „paremaks käeks” kõigis kateedri õppe- ja üldkõigimustes), Mihhail Tokov ja Anatoli Kijenko



Töökabinetis Leningradi Polütehnilises Instituudis

Magnetohüdrodünaamilistest induktsioonmasinatest

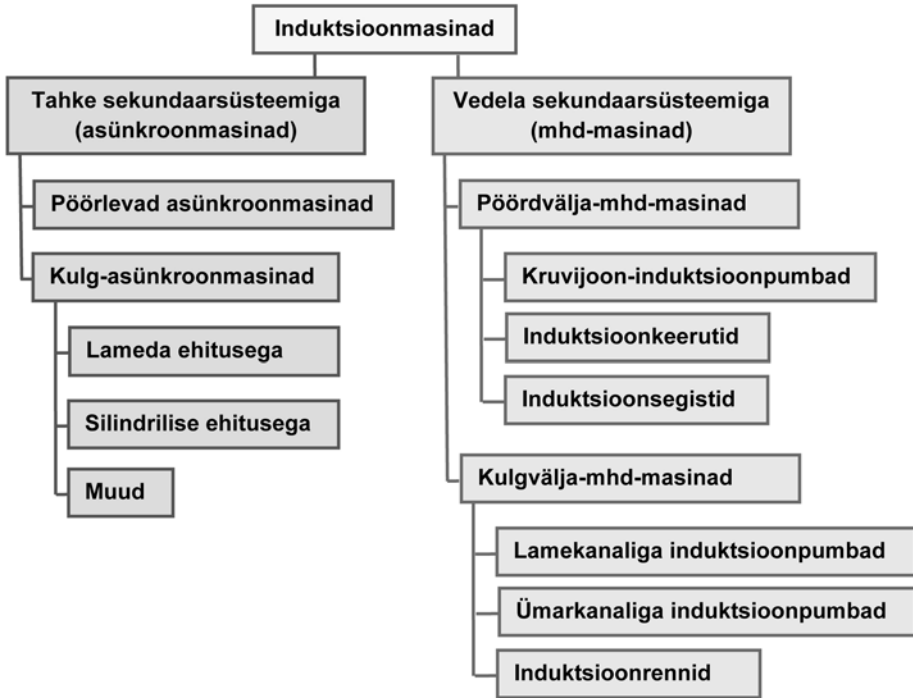
Endel Risthein

TTÜ elektriainite ja jõuelektronika instituudi emeriitprofessor

Professor Aleksander Voldek pühendas suure osa oma teadusuurimustest alates aastast 1956 induktsioonmasinate ühe eriliigi – magnetohüdrodünaamiliste (mhd-) ehk vedelmetall-sekundaarsüsteemiga induktsioonmasinate matemaatilis-füüsikalisele uurimisele, kuid käsitles oma töödes põhjalikult ka tahke sekundaarsüsteemiga kulgväljamasinaid – kulg-asünkroonmootoreid. Üldjoontes on induktsioonmasinate liigitus esitatud joonisel 1.

Pöörvälja-mhd-masinaid on nagu pöörlevad asünkroonmootoridki suletud magnetahelaga ja sümmeetrilise kolmefaasilise mähisega, kuid erinevad viimastest

- krurvijoonelise kanaliga induktsioonpumpade korral – suure õhupilu poolest, mis peab mahutama nii sulametallikanali kui ka vajaliku soojusisolatsiooni,
- induktsioonkeerutite ja -segistite korral – mitteferromagnetilise sekundaarsüsteemi poolest,
- nii pumpade, keerutite kui ka segistite korral – liikumapandava sulametalldi kõrge või väga kõrge temperatuuri poolest (nt sulaterase induktsioonkeerutites kuni 1700° C),
- masinate magnetahela tugevasti suurema magnetilise takistuse ja seetõttu ka tugevasti tugevama magneetimisergutuse ja induktori mähiste



Joonis 1. Induktsioonmasinate üldliigitus. Peale joonisel esitatute on ka teisi induktsioonmasinate liike ja alaliike

tugevasti suuremate mõõtmete poolest; selle tõttu on induktori uurete mõõtmed suuremad, mõnikord tuleb aga induktor kujundada hoopis poolustega (nagu mõnede sünkroonmasinate korral); on välja töötatud ka mitteferromagnetilisi induktoreid;

- tugevasti suuremate puiste-induktiivtakistuste poolest,
- induktori väga kuumuskindlate juhtmaterjalide kasutamise vajaduse poolest,
- kõige olulisemana aga vajaduse poolest **tunda sulametalis toimuvate mhd-nähtuste seaduspärasusi**, arvutada selles tekkivat elektrivoolu, hüdraulilist rõhku ja muid iseloomulikke füüsikalisi suurusid.

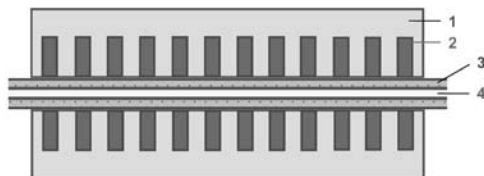
Mõnedes seadmetes (nt induktsioonkeerutites ja -segistites) on mhd-nähtused sageli sedavõrd keerukad, et nende seaduspärasusi saab usaldusväärset kindlaks teha üksnes katseliselt.

Seejuures ei erine aga taoliste elektrimasinate **elektromagnetilise** projekteerimise probleemid oma keerukuse poolest mitte väga palju tavaliste pöörlevate asünkroonmasinate omadest ja neid on prof. Voldek oma sellekohastes artiklites põhjalikult käsitlenud. Tema teoreetiliste valemite põhjal on tegelikke projekteerimisalgoritme välja töötanud mitmed nooremad teadlased nii Tallinna Tehnikaülikoolis kui ka Tallinna Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudis (hilisema nimega Teadusliku Uurimise ja Projekteerimis-Tehnoloogilises Instituudis).

Kulgvälja-mhd-masinad erinevad pöörväljamasinatest nii konstruktiooni kui ka elektromagnetiliste nähtuste poolest suurel määral. Tähtsaimad erinevused seisnevad

- induktori(te) sirgjoonelises kujunduses,
- kulgeva magnetvälja katkemises induktori otstel (otsanähtuses),
- induktori kolme faasi elektromagnetilises ebasümmeetrias,
- magnetohüdrodünaamilistes otsa- ja äärenähtustes sulametallikanalis.

Kõige selle tõttu on elektromagnetilised nähtused kulgväljamasinates tunduvalt keerukamad kui pöörväljamasinates. Ühtlasi on aga kulgväljamasinate ehitus, eriti kui metallikanal on lameda kujundusega, väga soodne nii sulametalli pidevaks edastamiseks kui ka doseerimiseks, mistõttu metallurgia- ja valuseadmeis on kasutamist leidnud eelkõige just sellist liiki induktsioonpumbad. Ka Tallinna Tehnikaülikoolis ja Läti Teaduste Akadeemia füüsikainstituudis töötati esimesena tehase „Ilmarine“ peaeenergeetiku Leonhard Verte tellimuse järgi aastal 1954 välja nimelt sellist liiki induktsioonpumbad; hiljem leidsid need kasutamist peaaesjalikult sulamagneesiumi edastamiseks ja doseerimiseks. Levinuima, kahepoolse induktoriga ja lameda kanaliga induktsioonpumba ehituspõhimõte on kujutatud joonisel 2.



Joonis 2. Kahepoolse induktoriga ja lameda kanaliga sulametalli-induktsioonpumba ehituspõhimõte (pikilõige). 1 induktori rauapakk, 2 uuretes paiknev mähis, 3 soojusisolatsioon, 4 sulametallikanal

Kui Aleksander Voldek aastal 1956 pärast arutelu Leonhard Vertega mhd-alaseid uurimusi alustada otsustas, koostas ta kõigepealt ajakirjaartiklite kujul ja TTÜ toimetistes [1] põhjaliku ning kriitilise ülevaate elektromagnetiliste sulametallipumpade, eriti aga induksioonpumpade seniste uurimuste tulemustest ja lahendamist vajavatest probleemidest. Viimaste hulgas tõstis ta induksioonpumpade juures esile eeskätt

- äärenähtusi nii induktoris kui ka vedelmetallis,
- otsanähtusi nii induktoris kui ka vedelmetallis,
- pinnanähtust vedelmetallis,
- elektromagnetilist reaktsiooni vedelmetallis,
- induktori magnetilise puiste ja induktiivtakistuste arvutamist,
- elektrilisi lisakadusid vedelmetallis,
- induksioonpumba elektrilise aseseemi koostamist ja parameetrite arvutamist,
- induktori jahutusviisi valikut,
- induksioonpumba optimaalsete geomeetriliste mõõtmete kindlakstegemist.

Edasised uurimused jätkusid Aleksander Voldeku juhendamisel tegutsevates töörühmades Tallinna Tehnikaülikoolis ja aastal 1958 asutatud Tallinna Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudis (mille loomisse Aleksander Voldek kui teadusdirektor andis väga olulise panuse ja mille alluvust ja nime hiljem mitu korda muudeti). Ühtlasi arenesid mitmekülgsed uurimused magnetilise hüdrodünaamika alal ka Läti Teaduste Akadeemia füüsikainstituudis.

Tallinna Tehnikaülikooli uurijate ja konstruktorite töö tulemusel käivitati juunis 1966 Ust-Kamenogorski (kasahhi keeles Öskemeni) Titaani- ja Magneesiumikombinaadi kokillvalukonveieril TTÜs väljatöötatud ja valmistatud **mhd-magneesiumidoseerimispump EMN-7**, mis kujutas endast maailma esimest taolise pumba tööstuslikku rakendust.

31. oktoobril 1967 autasustati Aleksander Voldekut, kes sel ajal töötas juba Leningradis, koos kolme TTÜ õppejõuga elektromagnetiliste sulametal- li liikumapaneku seadmete väljatöötamise eest Nõukogude Eesti preemiaga. Aastal 1969 valiti ta Eesti Teaduste Akadeemia akadeemikuks.

Pärast siirdumist aastal 1961 Leningradi Polütehnilise Instituudi elektrimasinate kateedri juhataja kohale jätkas Aleksander Voldek oma teoreetilisi uurimusi induktsioonpumpade alal ja võttis need kokku oma 1970. aastal ilmunud monograafias [2]. Pärast mhd-induktsioonmasinate omaduste üldkirjeldust käsitleb ta selles monograafias napisõnaliselt, kuid üksikasjalikult

- aeglaselt liikuva juhtiva keskkonna elektromagnetvälja võrrandeid,
- lõpmata pikkade induktsioonmasinate magnetvälja,
- lõpliku pikkusega sirgete induktsioonmasinate induktorite magnetvälja,
- sirgete induktsioonmasinate pulseeriva magnetvälja kompenseerimist ja mähiste liike,
- elektromagnetilisi protsesse induktsioonmasinate sekundaarkeskkonnas,
- mhd-induktsioonmasinate aseseeme ja parameetreid,
- otsaefekti sirgete induktsioonmasinate sekundaarahelas.

Raamatus esitatud seaduspärasused kehtivad, kui välja arvata need, mis käivad spetsiaalselt sulametalli kohta, ka tahke sekundaarsüsteemiga induktsioonmasinate (kulg- ehk lineaarasünkroonmootorite) korral.

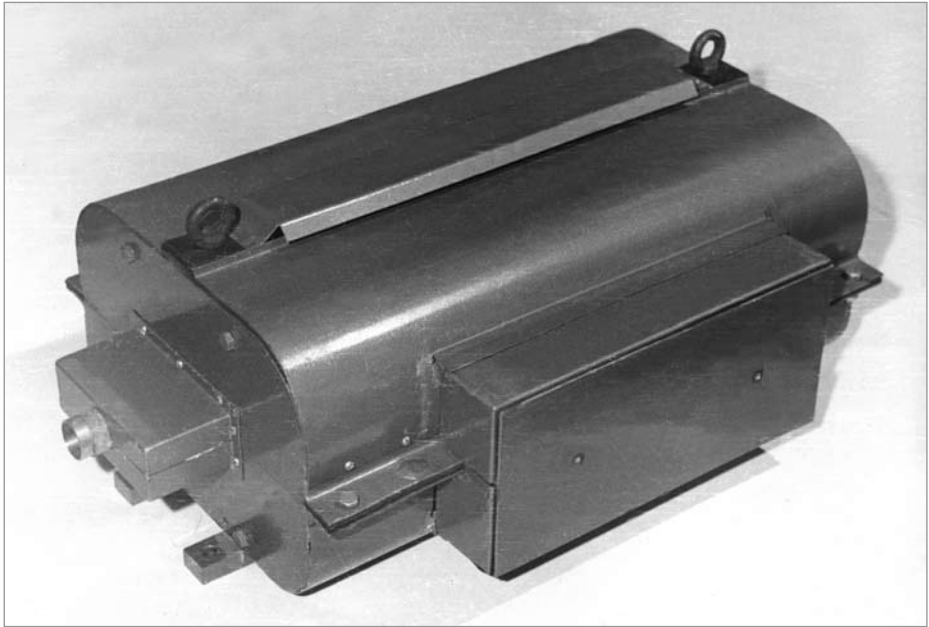
Eelnimetatud monograafia tunnistati kirjastuse „Energia” 1970. aasta parimaks erialaraamatuks.

Lühidalt on Aleksander Voldek käsitlenud mhd-induktsioonpumpasid ja kulg-asünkroonmootoreid ka oma kõrgkooliõpikus „Elektrimasinaid“ [3]. Ühtlasi on ta selles käsitlenud mhd-masinate mõnevõrra lihtsamate meetoditega arvutatavaid liike – alalisvoolu-mhd-pumpasid ja mhd-generaatoreid.

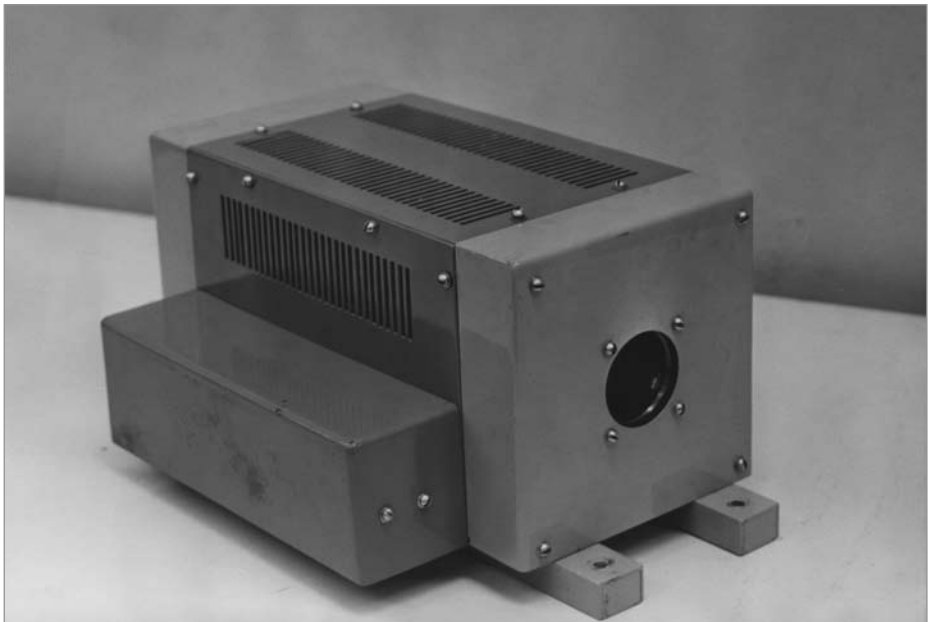
Aleksander Voldeku klassikaline monograafia [2] on kasutusel kõikjal, kus projekteeritakse mhd-induktsioonpumpasid metallurgia- ja valupaigaldiste või tuumaelektrijaamade tarvis ja kulg-asünkroonmootoreid translatoorse liikumise lihtsaks saavutamiseks mitmesugustes mehhanismides. Kahjuks lõppesid Eestis sellesuunalised uurimused ja arendustööd pärast lepinguliste teadus- ja arendussidemete katkemist SRÜ riikides asuvate ettevõtetega, kuid ei ole võimatu, et neid kunagi uuesti sõlmima tuleb hakata.

KIRJANDUS

1. Вольдек, А. Состояние и задачи по разработке индукционных насосов // Труды Таллинского политехнического института. № 197. Исследование и проектирование индукционных насосов для транспорта жидких металлов. Сборник трудов I. 1962. с. 3-21.
2. Вольдек, А. Индукционные магнитогидродинамические машины с жидкометаллическим рабочим телом. Ленинград, 1970. 271 с.
3. Вольдек, А. Электрические машины. Москва ; Ленинград, 1966. 782 с.



Magnetohüdrodünaamilise pumba katseeksemplar



Silindriline kulgmootor

Aleksander Voldek

Eesti arvutiteaduse edendajana

Enn Tõugu

Eesti Teaduste Akadeemia akadeemik

Kuna professor Aleksander Voldekul on olnud minu käekäigule suur mõju, siis kirjutan siin temast pigem kui inimesest, mitte aga kui suurest teadlasest ja andekast insenerist, kes ta kahtlemata oli.

Voldeku Sassist, nagu tudengid teda kutsusid, kuulsin esimest korda oma vennalt, kes oli professor Voldeku laborant. Tema kohustuste hulka kuulus muu hulgas Voldeku tugitooli käetoetuse külge liimimine, aga mitte liiga kõvasti, sest seda pidi professor suutma istudes ära tõmmata, kui ta väga närvi läks. Tal oli nimelt komme käetuge vähehaaval ülespoole tirida, kui teda miski erutas. Üliõpilastele oli teada, et elektrimasinate kursusetöö arvutused tuli teha hoolikalt, mitte seetõttu, et professor arvutusi kontrollis, vaid seetõttu, et tulemused olid näha elektrimasina jooniselt, mida professor suutis arvuliselt interpreteerida.

Puutusin Voldekuga esmakordselt isiklikult kokku 1958. aastal, kui olin äsja lõpetanud TPI kiitusega kõige enam „rauakoolile“ vastaval erialal – masinaehituse tehnoloogias. Samaaegselt õppimisega töötasin kolmandat aastat Tallinna Ekskavaatoritehases, kus umbes pool meie õpperühma oli juba saavutanud hea positsiooni. Keegi polnud küll veel peainsener, direktor ega peakonstruktor, (kelleks meie poisid üsna varsti selles tehases ka said), kuid olime igati lugupeetud insenerid ja uue ekskavaatori põhilised konstruktorid. Mulle tuli mõneti üllatavalt ettepanek muuta

töökohta ja tulla tööle uude loodavasse teadusinstituuti – Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituuti. Üllatav seetõttu, et mu teadmised elektrotehnikas piirdusid üheainsa õppeainega TPIst, mida loeti masinaehitajatele üldhariduslikus mõttes.

Lähemal uurimisel selgus, et uus instituut, mis rahvasuus oma asukoha (ning korduvalt muudetud nime) tõttu sai hüüdnimeks “Pirita tee instituut”, oli tekkinud suurel määral TPI professori Aleksander Voldeku eestvedamisel. Voldek oli väga laia silmaringiga insener ja teadlane, kelle erialaks olid elektrimasinad, kuid kes mõistis elektrotehnika uusi suundi, kuhu sel ajal kuulusid veel ka automaatjuhtimine ja arvutid, st. küberneetika. Tema idee oli luua instituut, mis arendaks uuringuid nii elektrimasinate alal, kui ka neid toetavatel aladel – elektrimasinate juhtimises ja nende tootmise tehnoloogias. (Tehnoloogia osas oli Tallinnas, tehases „Volta“ sel ajal üks maailma esimesi lõiketöötlemise automaatliine, mis tootis elektrimootorite võlle täisautomaatselt.) Voldek võttis endale äsjaloodud instituudi teadusdirektori ameti, jättes formaalselt suurema ülemuse, st. direktori ameti, ühele vanale majandusmehele, kes orienteerus ka võimukoridorides.

Mind kutsuti instituuti tööle kui tehnoloogi, kuid see mind eriti ei huvitanud, sest ekskavaatorite konstrueerimine oli veel küllalt põnev. Lähemal vestlusel Voldekuga selgus, et oli vaja ka arvutite eksperte, keda Eestis veel polnud, kuid huvilisi oleks saanud kaheks aastaks Leningradi õppima saata. Kuna olin juba nakatunud küberneetika pisikuga, pakkusin end õppima. Muidugi, minu kui „roostehansu“ eriala selleks ei sobinud. Vaja oli kõrgharidust elektroonika, füüsika või matemaatika alal. Siin avaldus Aleksander Voldeku paindlikkus – peale mõningast kauplemist nõustus ta mind saatma õppima tingimusel, et ma teen endale selgeks teoreetilise elektrotehnika, õppeaine, mida kolme semestri jooksul õpetati ühe põhiainena TPI elektrikutele ja elektroonikutele. Ma võtsin väljakutset tõsiselt ja õppisin aine üsna selgeks; kaks aastat hiljem tegin selles juba aspirantuuri erialaeksami väga heale hindele ühele selle aine õpiku autorile Leningradis. Kuid Voldekuga oli jutt lühike: ta küsis 1959. aasta sügisel, kas elektrotehnika on selge, ma arvasin et on küll, ning sellega oli minu õppima suunamine otsustatud. Seda küll mitte ilma Voldeku toeta, sest esiteks, mu eriala ei sobinud, ning teiseks, mu ankeet jättis palju soovida. Õnneks oli Hruštšovi sula aeg ja Leningradis sai võimalikuks see,

mis samal ajal Eestis oleks olnud täiesti võimatu. Me läksime „Pirita tee instituudi“ suunamisel viiekesi õppima ning peale minu oli veel üks noormees, kes Siberist läbi käinud ja ülikooli Venemaal lõpetanud. Voldek oli juba enne meid saatnud kaks inseneri Moskvasse arvuteid õppima. Seega tema eestvedamisel tekkisid Eestisse 1961. aastaks seitse oma aja kohta hästi haritud arvutustehnika inseneri (sel ajal veel tarkvara eraldi ei tunnustatud). Nendest seitsmest said viis peagi ka teaduste kandidaadi kraadi.

Arvutite õppimine oli põnev. Töötasime õppimise ajal oma eriala kateedris ja tundsimme end peagi asjatundjatena. Voldek sattus aeg-ajalt Leningradi ja tuli ka meid vaatama, istus ühiselamu laua ääres, pistis taskust kommi suhu, kui märkas, siis pakkus meilegi. Kahe aasta pärast hakkasime edasisi plaane pidama. Selgus, et Voldek oli pettunud ENSVs teaduse tegemise võimalustes, eriti aga kohalikes juhtides ning otsustas minna professoriks Leningradi, kus ta kahel käel vastu võeti.

Tema loodud instituut Eestis sai kiiresti hoo sisse – uuriti elektrimasinaid, elektroonikat, automaatjuhtimist, arvutiteadust, instituuti loodi aspirantuur ja kaitsti arvukalt väitekirju. Poliitilise ja majandusliku kliima muutudes ning pärast majanduse taastsentraliseerimist ja Rahvamajanduse Nõukogu kaotamist sattus instituut vahetult Moskva võimu alla ning muutus lõpuks suure elektrotehnikatehase ripatsiks. Seega võib öelda, et ka selles osas kavandas Voldek oma tegevust ettenägelikult, kui leidis, et tal ei jätku jõudu bürokraatiaga võitlemiseks.

Tallinnas, 23. jaanuaril 2011. a.

ETUI algaastad

Aleksei Hõbemägi

Eesti Masinatööstuse Liidu arendusdirektor

1958. aastal läksin tööle äsjaloodud Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituuti, kuhu mind viidi üle 1. detsembril 1958 Rahvamajandusnõukogu Masinaehituse Valitsuse vaneminseneri ametikohalt. ETUI asutamisest teadsin oma endise töökaaslase Aleksander Illi kaudu, kelle vedamisel toimus Eesti aparaaditööstuse uuendamine.

Kogu instituut asus sel ajal Tartu mnt. 35 tubakavabriku „Leek“ värava-valve majakeses, kus tagumises, väiksemas ruumis lahendas üksi kõiki instituudi asutamisega seotud probleeme uue instituudi teadusdirektor Aleksander Voldek.

Eesmisses, veidi suuremas ruumis paiknesid tulevase elektrotehnika osakonna esimeste töötajate Endel Labi, Ivar Treikelderi, Aleksander Treve ning masinaehituse tehnoloogia osakonnas töötavate Aleksei Hõbemägi ja Heinrich Reshetnjaki (praegu Klaassen) töökohad.

Aleksander Voldek tegeles peamiselt ja sealjuures väga edukalt tulevase instituudi põhikaadri komplekteerimisega nii Tallinna Polütehnilisest Instituudist kui ettevõtetest, seades esikohale noore, õppimisvõimelise personali leidmise.

Juba 1959. aasta algul sai instituut lisaruume ka vabriku „Leek“ tootmis-hoone teisele korrusele, kus moodustus juba tulevaste osakondade ja laborite algkoosseis. Suhteliselt kiiresti toimus elektrotehnika osakonna

(juhataja tehnikakandidaat Hanno Sillamaa, TPI) laborite komplekteerimine Voldeku vahetul kaasabil.

Masinaehituse tehnoloogia osakonna ja ühtlasi keevituslabori juhatajaks sai tehnikakandidaat Elmar Juganson, valulabori juhatajaks Ants Suga Tallinna Masinatehasest. Meeldejäädavad olid tol ajal Aleksander Voldeku esinemised veel väikesearvulise instituudipere ees nii tema originaalsete seisukohtade kui ka emotsionaalse esinemisstiili tõttu.

Kuna Voldek pidas vajalikuks ka masinaehituse osakonnast teadus- ja arendustöök võimelise rakendusliku suunaga üksuste väljaarendamist, suunas ta meid kohe leidma aspirantuuriks sobivat erialast teaduskeskust nii Leningradis kui Moskvast. Tutvudes mitmete tolle aja kaalukate instituutidega saime oma instituudi koostööpartneriks teaduskaadri koolitamisel Leningradi Mehaanikainstituudi, hiljem ka Leningradi Polütehnilise Instituudi survetöötlemise kateedri (prof. A. Smirnov-Aljajev).

Uutele töötajatele rõhutas A. Voldek, et teadustöös omandatakse nõutav kvalifikatsioon õppides ja väitekirja koostades just teistes teaduskeskustes või tehnikaülikoolides, kus omandatakse ühtlasi uusi meetodikaid ja mõtteviise ning sõlmitakse edasiseks teadussidemeid seal õppivate teiste Nõukogude Liidu regioonide ning välismaiste aspirantidega.

Aleksander Voldeku algatusel ja tänu tema varasematele sidemetele läks terve rühm ETUI elektrotehnika osakonna noori teadureid kohe ümberkvalifitseerumise kursustele tehnilise küberneetika erialale Leningradi Polütehnilisse Instituuti. Sellest kirjutavad täpsemini Enn Tõugu ja Ülo Kess ka käesolevas kogumikus.

Masinaehituse osakonnast astusid juba 1960. aastal Leningradi Mehaanikainstituudi statsionaarsesse aspirantuuri Aleksei Hõbemägi ning samas kaugõppe aspirantuuri Fjodor Kommel ja Heiki Mänd, kes kaitsesid väitekirja, tõsi küll, H. Mänd LPIs.

1959. aasta detsembris viidi instituut Tartu maanteelt endise tubakavabrikku „Leek“ ruumidest Pirita tee 20 asuvasse avaratesse tootmishoonesse. Selles üleviimises oli kaalukas osa tollaegsel instituudi direktoril Arnold Kressil.

ETUI oli asutatud Rahvamajandusnõukogu Masinaehituse Valitsuse algatusel samal ajavahemikul kui Eestis asutati rida uusi ja renoveeriti vanemaid ettevõtteid, nagu Volta, Elavhõbealaldite Tehas, Pooljuhtide Tehas, Võru Gaasianalüsaatorite Tehas, Tartu Aparaaditehas jt., mille väljaarendamises ka ETUI juhtkond ja laborid osalesid.

Paljude instituutide allüksustes tehtud teadusuuringute ja tehnoloogiliste lahenduste ning nende järgi laborites ja eksperimentaalosakonnas valmistatud ning katsetatud uudsete tootmiseseadmete, spetsiaaltöö- ja mõõteriistade jms. edukas juurutamine üle tolleaegse Nõukogude Liidu paiknevates suurtes, enamasti elektrotehnikatehastes põhines järgneva kolme aastakümne kestel suurel määral A. Voldeku poolt sisse viidud rakendusteaduse ja tehnoloogiaarendustööde ühildamise põhimõttel.

A. Voldek oli ettenägelik ka noorte, õppimisvõimeliste ja motiveeritud teadlaste välja valimisel ja edasisele väljaõppele suunamisel, pakkudes instituudis neile võimalusi allüksuste juhtide ja teaduritena. Noori motiveeris ta võimalusega lahendada koos mõttekaaslastega huvitavaid, teaduslikke ja inseneritöö probleeme.

Sellised hoiakud peaksid olema eeskujuks ka tänapäeval.

28.02.2011

Aleksander Voldek

Elektrotehnika Instituudi loojana

Ülo Kess
Euroakadeemia professor

Aleksander Voldek tegi ajalugu eesti tehnikateaduste arendajana ja aastal 1958 lõi ta Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudi. Ega neid uurimisasutusi sellel ajal Eestis eriti palju ei olnud ja ka tehnikateadlasi nappis. Aga olukord oli soodne, sest Rahvamajandusnõukogu oli valmis asutama tööstusele suunatud tehnilise arenduse institutsiooni. Voldek oli suurepärase isiksusega selle idee elluviimiseks, kuna ta oli teadlane, insener, looja ja organiseerija. Selliseid isiksusi ei ole teaduses kunagi liiga palju.

Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituut (ETUI) asutati 1958. aasta juulis ja sama aasta septembris määrati Aleksander Voldek selle teadusdirektoriks. Kohe pani ta instituudi põhikirjas paika selle kontseptuaalse aluse. ETUI tegevuse põhisuundadeks määrati uurimuste teostamine elektrimasinate, automaatikaseadmete ja -protsesside ning materjalide valdkondades.

Voldek lõi ka instituudi esimesed uurimislaborid. 1959. aastal alustasid tööd kaks sektorit. Elektriaparaatide ja automaatika sektorit ning laborit juhatas (kohakaaslasena TPIst) Hanno Sillamaa, kes oli selles sektoris ainuke tehnikakandidaat. Sektoris loodi ka tootmisprotsesside automatiseerimise labor, mida juhatas Otto Pikkov. Teine sektor loodi masina- ja aparaadiehituse tehnoloogia alal; selles sektoris oli neli laborit.

Voldek lõi instituudile tugeva teadusliku aluse, tema poolt loodud teaduslik vaimsus kestis instituudis selle lõpuni. Instituudis loodi algusest peale ka aspirantuur, kus juba 1960. aastal õppis 12 aspiranti. Kehtis selge nõue, et kõik vanemteadurid pidid omandama tehnikakandidaadi kraadi. Iseenesest polnud see kerge, sest kandidaaditöid tuli teha lepinguliste põhitööde kõrval. Aga instituudi uurimistööde rakenduslik suunitlus andis kandidaaditöödele olulist tuge.

Mina kohtusin Voldekuga esimest korda 1959. aasta suvel. Olin oma sõbra Kalju Korroli käest kuulnud, et Voldek komplekteerib noorte rühma selleks, et saata nad õppima arvutustehnikat. Läksin siis Voldeku jutule, kes küsis kõigepealt inseneridiplomit koos lisaga, kus olid õpitud ained ja hinded. Ju ta siis jäi minu energeetikainseneri paberitega rahule. Tulemus oli see, et mind koos teistega võeti vanemteadurina tööle ja kohe tuli sõita õppima. See, et õppimise ajal täispalka maksti, oli muidugi oluline tugi.

1959. aastal ei teatud arvutustehnikast ei ühiskonnas ega teaduses suurt midagi, aga Voldek nägi tulevikku. Arvutiteadus oli maailmas oma alguses, kuid Leningradi Polütehniline Instituut (LPI) oli juba siis oma tugeva teadusliku ja konstruktorite kaadriga arvutustehnika alal maailmatasemel. Voldek kasutas oma tutvusi LPIs ja saatis arvutustehnika eriala õppima meie rühma, kuhu kuulusid Enn Tõugu, Harry Tani, Eimar Vaus, Svetlana Gubanova ja mina. Koolituse tase oli kõrge, tööd tehti kõvasti. Mosvasse saatis Voldek arvutustehnikat õppima Andri Ariste ja Kaljo Tinni. Nendest noortest organiseeriti 1962. aastal ETUI arvutustehnika labor. See oli esimene arvutiteaduste labor Eestis, kus loodi esimene originaalkonstruksiooniga arvuti STEM. Laborist siirdusid arvutiteadlased ka teistesse institutsioonidesse. Kuuekümnendatel aastatel kaitsesid arvutiteadustes kandidaadiväitekirju viis instituudi aspiranti (Enn Tõugu, Ülo Kess, Harry Tani, Andri Ariste, Kaljo Tinn). Tuleb tänuga tunnustada Aleksander Voldeku suuri teeneid Eesti arvutiteadlaste ettevalmistamisel.

Meie rühm sai diplomid kätte 1961. aastal, aga tööle tagasi tulime alles 1962. aasta alguses, kuna olime LPIs ennast sidunud suure projektiga ja LPI tegi meie töö peale ETUIga lepingu. See oli meie esimene arvutustehnikaalne projekt. Voldek oli siis juba ETUIst läinud ja 1962. aastal tuli instituudi teadusdirektoriks Olaf Terno.

Aleksander Voldek pani instituudis aluse insenerliku mõtte arengule, teaduslikule vaimule ja kõvale töötegemisele. Aastal 1969 oli instituudis tööl juba 19 teaduskandidaati, 21 aspiranti, regulaarselt ilmusid ETUI kogumikud. Instituudis alustasid oma teadusteed mitmed hilisemad tehnika-kandidaadid, doktorid ja professorid. ETUI loomine ja arendamine oli Aleksander Voldeku oluline panus eesti tehnikateaduste arengusse.

Ilmar Öpik
(1917-2001)

“Mäletan üht partei lahtist koosolekut Kopli suures auditooriumis, millel ka parteitud õppejõud pidid istuma, sest seal arutati üliõpilaste kasvatus-töö küsimust. Istusin seal, naabriks elektrimasinate kateedri juhataja Aleksander Voldek, kui äge ja häälekas venekeelne polkovnik [Ivan Barinov, sõjaväeõpetuse kateedri juhataja] kuulutas kõnetoolist, et mis kasvatustööst saab rääkkida teaduskonnas, kui seal kateedrijuhatajad on parteitud „svooolotsid” Voldek ja Epik (vene keel ei tunne ö-d!). Hakkasime arutama, mis see „svooolots” on, kuid isegi Venemaal kasvanud Voldek seda täpselt ei teadnud. Järgmisel päeval Voldek arvas, et see võib tähendada (põrandapühkimise) nartsu. V. Dahli sõnaraamatust leidsin, et selle vasted on ka hulkur, sulii või lurjus (njegodjai) ja varas (voriška). Leidsime, et selle solvangu protestimine on mõlemale ohtlik ja vaikisime, sest kindrali paguneid lootva, oma nahast väljapugeva polkovniku ärplemisi parteikoosoleku otsuses ei kajastatud. Kirjeldatud seik pidi toimuma ajavahemikus minu saamisest aastal 1958 soojusenergeetika kateedri juhatajaks, kuni Voldeku lahkumiseni Leningradi Polütehnilisse Instituuti elektrimasinate kateedri juhatajaks aastal 1961. Lahkumisel ütles Voldek mulle – üks „svooolots” läheb!”

Öpik, I. Emeriitprofessori elu lugu ja mälestusi. Tallinn, 1999, lk. 57.

Raul Kuutma

Eesti Soomepoiste Ühingu kauaaegne esimees ja auesimees

“Õppejõududeks [TPI] oli vana inseneride kaader, aga ka nooremad hakkasid juba ilma tegema. Aastal 1949 saadeti kateedrisse täienduseks Leningradi Elektrotehnika [Polütehnilise] Instituudi professor doktor Aleksander Voldek, eestlane, kes oli sündinud ja kasvanud Venemaal ja kellel eesti keele oskus puudus pea täielikult. Voldek luges elektrimasinaid, esimese semestri tegi ta seda vene keeles, teisel alustas veel puudulikus eesti keeles, aga semestri lõpus oli keel juba päris korralik. Fenomenaalse mäluga ja tohutu töövõimega inimene, kelle loengud särasid asjatundmisest ja enesekindlusest.”

Kuutma, R. Wabariigist vabariigini : Raul Kuutma mälestused. Tallinn, 2009, lk. 157.



Puhkehetkel



Viljandi järvel koos Olaf Ternoga, kes pärast Aleksander Voldeku lahkumist Lenini-
gradi oli ETUI teadusdirektor (1961)

Das Leben und das wissenschaftlich-pädagogische Erbe von Prof. Dr. sc. techn. Alexander Voldek

H. Tiismus, Tallinn

Im Jahre 1986 wird das Polytechnische Institut Tallinn 50 Jahre alt, der Lehrstuhl "Elektrische Antriebe" besteht 30 Jahre und sein erster Leiter wäre 75 Jahre alt geworden. Hier erinnern wir dankbar an den großen Wissenschaftler und Menschen, der sehr viel für die elektrotechnische Industrie und Wissenschaft Estlands gegeben hat und die Basis für die Ausbildung hochentwickelter Ingenieurkader gelegt hat.

Das Mitglied der Akademie der Wissenschaften der ESSR, verdienter Wissenschaftler der RSFSR, Preisträger des sozialistischen Estland, Prof. Dr. sc. techn. *Alexander Voldek*, wurde am 2. April 1911 in Smorodino (Bezirk Simbirsk) geboren. Der bekannte und berühmte Wissenschaftler der Sowjetunion auf dem Fachgebiet der elektrischen Maschinen erarbeitete eine neue Theorie für magnetohydrodynamische (MHD) Induktionsmaschinen zur Dosierung und zum Pumpen flüssiger Metalle.

Seine praktische Tätigkeit begann er als ungelerner Arbeiter in einer Zementfabrik. Dieses erste Zusammentreffen mit der Technik löste in ihm den Drang zum zielstrebigem Lernen aus, um die Technik zu beherrschen und weiterzuentwickeln. Neben der Arbeit absolvierte er die Arbeiterfakultät in Uljanowsk. Nach dem Abitur war er Physiklehrer in der örtlichen Schule. Mit 22 Jahren studierte er am Polytechnischen Institut Leningrad die Fachrichtung "Elektrische Maschinen", die er im Jahre

1938 erfolgreich abschloß. Während der Studienzeit nahm *Alexander Voldek* aktiv an der wissenschaftlichen Arbeit unter der Leitung des Akademiemitgliedes *M. Kostenko* teil. Nach Abschluß des Studiums arbeitete er im Zeitraum von 1938 bis 1946 in Tambow, Betrieb "Revtrud", als Oberkonstrukteur und in Tscheljabinsk im Kraftwerk als Ingenieur.

Im Jahre 1946 nahm er bei *Kostenko* die Aspirantur auf. Zu seinem Arbeitsgebiet wurden die physikalischen Prozesse in elektrischen Maschinen, bei deren Lösung er geschickt die mathematische Feldtheorie anwendete, die das übliche Wissens- und Kenntnisniveau des Ingenieurs überstieg. Mit seiner Doktorarbeit im Jahre 1950 wurde er als Wissenschaftler auf dem Gebiet der elektromagnetischen Felder in elektrischen Maschinen bekannt. Während seiner Aspirantur arbeitete er an der Veröffentlichung des Fachbuches über elektrische Maschinen von *Kostenko* mit.

Seit 1950 arbeitete *Alexander Voldek* am Polytechnischen Institut Tallinn als Leiter des Lehrstuhls Elektroenergetik (heute Elektrosysteme). Hier hielt er Vorlesungen im Fach "Elektrische Maschinen" und entwickelte eine sehr intensive wissenschaftliche Forschungsarbeit. Er forderte von seinen Mitarbeitern und seinen Studenten eine vollkommene mathematische Durchdringung der elektrischen Maschine.

Seine Veröffentlichung über die Theorie des Stelltransformators setzte hier eine wesentliche Prämisse.

Alexander Voldek sah die Entwicklung der Elektrotechnik in der ESSR voraus und begann die Struktur der Ausbildung am Polytechnischen Institut zu erweitern. Im Jahre 1958 wurde die Sektion Elektroenergetik gegründet und die Ausbildung der Elektroingenieure von den Sektionen Mechanik übernommen. Besonderes Augenmerk legte er auf die Förderung sehr guter Studenten, die er persönlich an Hochschulen der anderen Sowjetrepubliken vermittelte.

Im Zeitraum von 1953 bis 1956 erarbeitete er seine Dissertation B zum Thema "Die Untersuchung der Streuinduktivitäten der Magnetfelder und Wickelköpfe an Induktionsmaschinen", und gleichzeitig arbeitete er am zweiten Teil des Buches "Elektrische Maschinen", das unter den Namen *Kostenko* und *Piotrowski* erschien. Die wissenschaftliche Betreuung seiner Dissertation wurde von Akademiemitglied *Kostenko* durchgeführt. Die Gutachterkommission bestand aus bedeutenden Fachspezia-

listen, die der Arbeit ein hohes wissenschaftliches Niveau bescheinigten. Im Jahre 1957 wurde sein Titel Dr. sc. techn. bestätigt, und gleichzeitig wurde er als Professor am Lehrstuhl "Elektrifizierung der Industriebetriebe" an das Polytechnische Institut Tallinn berufen. Die Hauptforschungsrichtung des neuen Lehrstuhls war die Erforschung von magnetohydrodynamischen Anlagen (MHD-Wandler). Unter Leitung von *Alexander Voldek* wurden in dieser Zeit die theoretischen Grundlagen, das ebene und zylinderförmige Wanderfeld in elektrischen Maschinen und dessen Berechnung erarbeitet. Die Ausarbeitung dieser Theorie hatte für Prof. *Voldek* den Umfang einer zweiten Dissertationsschrift. In seiner im Jahre 1970 erschienenen Monographie "Magnetohydrodynamische Induktionsmaschinen mit Sekundärteil aus flüssigem Metall" verallgemeinerte er diese Theorie.

Dieses Buch erhielt den Jahrespreis des besten Fachbuches des Verlages "Energija". Einen wesentlichen Anteil hat Prof. *Voldek* bei der Gründung des wissenschaftlichen Forschungsinstitutes für Elektrotechnik, dessen erster wissenschaftlicher Stellvertreter des Direktors er war. Seine Tätigkeit in diesem Gremium verbesserte die Verbindung zur Elektroindustrie der ESSR. Sein Beitrag äußerte sich in der Qualitätssteigerung im Elektromaschinenbau. Besonders große Bedeutung hatte seine Mitwirkung im Jahre 1958, als die Grundlage der raschen Erweiterung der Elektrotechnikindustrie geschaffen wurde. Prof. *Voldek* wurde zu einem unersetzbaren Konsultanten des Rates der Volkswirtschaften der ESSR.

Im Jahre 1961 wurde Prof. A. *Voldek* als Leiter des Lehrstuhls "Elektrische Maschinen" an das Polytechnische Institut Leningrad (PIL) berufen. Die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit dem Polytechnischen Institut Tallinn war damit nicht unterbrochen. Er war ab 1962 Redakteur und Berater der Sammlung "Forschung und Projektierung elektromagnetischer Anlagen für flüssige Metalle" am Polytechnischen Institut Tallinn. 1967 wurde eine staatliche Auszeichnung von Sowjetestland an ein Autorenkollektiv unter Leitung von Prof. *Voldek* für die Ausarbeitung "Elektromagnetische Anlagen zur Lieferung von flüssigen Metallen" verliehen.

Im Jahre 1969 wurde Prof. Dr. sc. techn. A. *Voldek*, zum Mitglied der Akademie der Wissenschaften der Estnischen Sowjetrepublik berufen.

Seine wissenschaftlichen Leistungen wurden in vielen Veröffentlichungen publiziert. Sein im Jahre 1966 erschienenes Lehrbuch "Elektrische Maschinen" wurde als das beste Lehrbuch der UdSSR anerkannt. Er wurde als Gastlektor an viele sowjetische Hochschulen und Universitäten und ins Ausland eingeladen. Anfangs der 70er Jahre war er Mitglied der obersten Attestatkommission, nahm aktiv an den Arbeiten des Organisationsausschusses der "Rigaer Konferenz" teil, war Redaktionsmitglied der Zeitschrift "Magnetohydrodynamik". Für seine ausgezeichneten wissenschaftlichen Arbeiten wurde ihm der Ehrentitel des verdienten Wissenschaftlers der RSFSR verliehen.

Das Akademiemitglied Prof. Dr. sc. techn. *Alexander Voldek* starb am 27. Januar 1977. Mit ihm starb ein großer Wissenschaftler und ein großer Mensch, dessen Arbeit einen festen Platz in der sowjetischen Wissenschaft eingenommen hat. Seine wissenschaftlichen Arbeiten fanden Niederschlag in mehreren Büchern und in mehr als siebenzig in der Sowjetunion erschienenen, Veröffentlichungen und Erfindungen. Das pädagogische Erbe des Akademiemitgliedes ist in den Köpfen der Studenten geblieben, die seine Vorlesungen gehört haben. Sein Verhalten in den Vorlesungen war ungezwungen, die Beherrschung des Stoffes meisterhaft und emotionell. Seine Vorlesungen waren interessant und fesselnd. Sein ganzer Lebensweg war ein Kampf für die Wissenschaft und die Sauerberkeit der menschlichen Würde. Ihn würdigt eine Ehrentafel an seiner Hauswand in der Leninallee 15 (Heute Rävaaallee), die dort am 2. April 1982, am Geburtstag des Akademiemitgliedes, aufgehängt wurde.

Elektrie (1986) N. 3, S. 84.

Prof. Dr. sc. techn. Hugo Tiismus ist Wissenschaftsbereichsleiter des Lehrstuhls "Elektrische Maschinen" am Polytechnischen Institut Tallinn; Der Verfasser dankt Herrn Prof. Dr. sc. techn. Budig und Herrn Dr.-Ing. Zimmermann, Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt, für die Unterstützung bei der Ausarbeitung des Manuskriptes.

Bibliograafia

Saateks

Käesolev bibliograafia on pühendatud akadeemik Aleksander Voldeku 100. sünniaastapäevale.

Bibliograafia sisaldab Aleksander Voldeku publikatsioonide, autoritunnistuste, tema toimetatud tööde ja juhendatud teadustööde aruannete kirjeid aastatest 1948-2007 ning A. Voldeku kohta ilmunud artiklite kirjeid aastatest 1951-2009.

Andmete kogumiseks on kasutatud TTÜ raamatukogu, Eesti Rahvusraamatukogu ja TLÜ Akadeemilise Raamatukogu kogusid ning ka Peterburi Polütehnilise Instituudi raamatukogu töötajate abi. Ammendava informatsiooni hankimine ja kõigi publikatsioonide kättesaamine oli keeruline ülesanne. Kirjed publikatsioonide kohta, mida koostajatel ei õnnestunud näha, on tähistatud tärniga (*).

Aleksander Voldeku tööde loetelu on esitatud kronoloogiliselt ilmumisaastate järgi. Aasta piires on alguses ladina, seejärel slaavi tähestikus tööd, toimetatud tööd ja juhendatud teadustööde aruanded on eraldatud tärniga. Bibliograafia kasutamist hõlbustab kaasautorite register.

1948

1. **Вольдек, А.** Снятие кривых моментов вращения асинхронных двигателей // Электричество (1948) № 8, с. 47-48.
2. *Лулов, Г., **Вольдек, А.**, ... [jt.]. Тепловые и вентиляционные испытания гидрогенератора типа СВ 1250/170-96 // Труды Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина. № 6. Электромашиностроение. Сборник статей. 1948, с. 85.

1949

3. **Вольдек, А.** Индукционный регулятор с соединением обмоток статора и ротора в общий треугольник // Электричество (1949) № 7, с. 55-57.
4. **Вольдек, А.** Исследование рассеяния в электрических машинах : диссертация ... кандидата технических наук. Ленинград, 1949, 222 с., [36] л.: ил. – Библ. л. 213-222.
5. **Вольдек, А.** Потенциальные регуляторы // Электрические машины. Москва, 1949, с. 42-50.

1951

6. **Вольдек, А.** Влияние неравномерности воздушного зазора на магнитное поле асинхронной машины // Электричество (1951) № 12, с. 40-46 : рис.
7. **Вольдек, А.**, Костенко, М. К статье Г. И. Штурмана “Разомкнутые беличьи клетки в короткозамкнутых асинхронных двигателях” // Электричество (1951) № 12, с. 75.
8. **Вольдек, А.**, Кроон, А. Исследование индукционного регулятора с соединением обмоток в общий треугольник : [технический отчет по научно-исследовательской работе]. Таллинн, 1951, 56 л. : ил.

1952

9. **Вольдек, А.** Книга Л. М. Пиотровского и Е. А. Паля “Испытание электрических машин” : [дискуссия] // Электричество (1952) № 5, с. 76.
10. **Вольдек, А.** О схеме замещения трансформатора и её параметрах // Электричество (1952) № 8, с. 21-25 : рис.
11. **Вольдек, А.** Расширить подготовку кадров энергетиков и научно-исследовательскую работу в области электроэнергетики и электротехники // Советская Эстония (1952) 2 окт.
12. **Вольдек, А.** Схемы замещения индуктивно связанных цепей и их параметры. Таллин, 1952. 36 с. : рис. (Труды Таллинского политехнического института ; 40).
13. **Вольдек, А., Кроон, А.** Трехфазный индукционный регулятор с соединением обмоток в треугольник. Таллин, 1952. 40 с. : рис. (Труды Таллинского политехнического института ; 41).

1953

14. **Вольдек, А.** Влияние неравномерности воздушного зазора на дифференциальное рассеяние асинхронной машины // Электричество (1953) № 8, с. 32-38.
15. **Вольдек, А.** Дифференциальное рассеяние обмотки статора явнополюсной синхронной машины // Электричество (1953) № 7, с. 46-51 : рис.
16. **Вольдек, А.** Коллекторный двигатель с индукционным регулятором специального типа // Труды Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина. № 3. Электромашиностроение. Сборник статей. 1953, с. 207-213 : рис.
17. **Вольдек, А.** Магнитное поле в воздушном зазоре асинхронных машин // Труды Ленинградского политехнического института

им. М. И. Калинина. № 3. Электромашиностроение : Сборник статей. 1953, с. 60-80 : рис.

1955

18. **Voldek, A.** Kiri füüsikutele // Tallinna Polütehnik (1955) 31. dets.
19. Вольдек, А. Исследование индуктивностей рассеяния лобовых частей обмоток электрических машин переменного тока. Ленинград-Таллинн, 1955. 398 л., 31 л. : ил. – Библ. л. 396-398. *Märkus:* Kaitstud Leningradi Polütehnilises Instituudis 30.VI 1956 ; kinnitatud 14. XII 1957 ; tehnikateaduste doktor.

1956

20. **Voldek, A.** Vanadest ja noortest kaadritest // Tallinna Polütehnik (1956) 8. märts ; 11.apr.
21. **Вольдек, А.** Исследование индуктивностей рассеяния лобовых частей обмоток электрических машин переменного тока : автореферат ... доктора технических наук. Таллин, 1956. 22 с. : ил.
*
22. **Вольдек, А.** (руководитель), Каасик, П., Терно, О., Таупере, О., Лелумеес, Х. Тепловые и вентиляционные исследования крупных синхронных машин в условиях эксплуатации : отчет о работе : договор № 5/1956. Таллин, 1956. 55, 19 л.

1957

23. **Voldek, A.** Elektrikute seisukoht : [hinnang raamatule “Üldine elektrotehnika”] // Tallinna Polütehnik (1957) 23.mai.
24. **Вольдек, А.,** Вяльмяэ, Г., Силаамаа, Х., Тийсмус, Х. Экспериментальное исследование магнитных полей в индукционных машинах и насосах для жидких металлов с разомкнутым магнитопроводом. Таллин, 1957. 18, [2] с.: ил. (Труды Таллинского политехнического института ; 131).
Märkus: Kaanel märgitud ilmumisaasta 1958.

*

25. **Вольдек, А.** (руководитель), Тийсмус, Х., Терно, О., Янес, Х., Силламаа, Х. Исследование метода уплотнения отливок и уменьшения расхода жидкого металла по предложению т. Верте Л. А. [Т. 1] : электротехническая часть проблемы : отчет о работе : договор № 12/1956. Таллин, 1957. 320 л.
26. **Вольдек, А.** (руководитель), Тийсмус, Х., Терно, О., Янес, Х., Силламаа, Х. Исследование метода уплотнения отливок и уменьшения расхода жидкого металла по предложению т. Верте Л. А. [Т. 2] : расчётные формулы индукционных насосов : отчет о работе : договор № 12/1956. Таллин, 1957. 30 л.

1958

27. **Вольдек, А.** Исследование распределения токов и электромагнитных процессов в массивных роторах электрических машин : научно-технический отчет о работе, шифр М/Н-67-Р. Таллин, 1958. 50 л., 17 л.
 28. **Вольдек, А.** Магнитное поле индукторов линейных электромагнитных насосов // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. (1958) № 12, с. 14-20.
- *
29. **Вольдек, А.** (руководитель), Янес, Х. Расчёт цепей содержащих индукционные регуляторы или автотрансформаторы : научно-технический отчет. Таллин, 1958. 16 л., 3 л. черт.

1959

30. **Voldek, A.** Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudi ülesanded ja mured // Rahva Hääl (1959) 29. mai.
31. **Вольдек, А.** Для нужд производства : [Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudi elektriseadmete väljatöötamise- ja automaatika-sektori tööst] // Советская Эстония (1959) 8 окт.
32. ***Вольдек, А.** Исследование магнитных полей и электромагнитных процессов в линейных индукционных насосах // Вопросы

магнитной гидродинамики и динамики плазмы : труды конференции по магнитной гидродинамике, Рига, 2-10 июля 1958 г. Рига, 1959, с. 239-246 : ил.

33. ***Вольдек, А.** О некоторых вопросах проектирования линейных индукционных насосов // Вопросы магнитной гидродинамики и динамики плазмы : труды конференции по магнитной гидродинамике, Рига, 2-10 июля 1958 г. Рига, 1959, с. 273-277.
 34. **Вольдек, А.** Пульсирующие составляющие магнитного поля индукционных машин и насосов с разомкнутым магнитопроводом // Научные доклады высшей школы. Электромеханика и автоматика (1959) № 2, с. 130-139.
 35. **Вольдек, А.** Токи и усилия в слое жидкого металла плоских индукционных насосов // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. (1959) № 1, с. 3-10 : ил.
- *
36. **Voldek, A.** (juhendaja), Jänes, H. Elektromagnetilised ja geomeetrilised vahekorrad induktsioonpumpades : riigieelarveline teaduslik uurimistöo. Tallinn, 1959. 23 l.

1960

37. **Voldek, A.** Vajadus tööstuselektrikute järgi kasvab // Tallinna Polütehnik (1960) 15. apr.
38. **Voldek, A., Tiismus, H.** Elektromagnetilised sulametallipumbad // Tehnika ja Tootmine (1960) nr. 4, lk. 4-6.
39. **Вольдек, А.** Искажение симметрии напряжений и токов в индукционных машинах и насосах с разомкнутым магнитопроводом // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. (1960) № 5, с. 3-9.
40. **Вольдек, А.** Намагничивающие силы трехфазных дробных обмоток // Труды Ленинградского политехнического института

им. М. И. Калинина. № 209. Электромашиностроение. Сборник статей. 1960, с. 254-280.

41. **Вольдек, А.** Некоторые общие вопросы методологии определения индуктивностей рассеяния электрических машин и их применение к асинхронным и синхронным машинам // Труды Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина. № 209. Электромашиностроение. Сборник статей. 1960, с. 241-253.
 42. **Вольдек, А.** Продольный краевой эффект во вторичной цепи индукционных машин и насосов для жидких металлов с разомкнутым магнитопроводом // Известия высших учебных заведений. Электромеханика (1960) № 3, с. 3-11.
 43. **Вольдек, А.** Электромагнитные насосы для жидких металлов // Электричество (1960) № 5, с. 22-27.
 44. **Вольдек, А.** Тийсмус, Х. Электромагнитные насосы // Промышленность Армении (1960) № 4, с. 59-63.
- *
45. **Вольдек, А.** (руководитель), Тийсмус, Х. Изучение сравнительных свойств различных типов электромагнитных насосов : научно-технический отчет ... № М/Н-324-Р. Таллин, 1960. 46 л., 7 л. черт.

1961

46. Jänes, H., Kaasik, P., Puusepp, E., **Voldek, A.** Elektrimasinad : [õpik keskeriõppeasutuste elektrotehniliste erialade õpilastele]. Tallinn, 1961. 647 lk. : ill.
 47. **Вольдек, А.** Рассеяние по коронкам зубцов в электрических машинах // Вестник электропромышленности (1961) № 1, с. 60-62.
- *
48. **Вольдек, А.** (руководитель), Тийсмус, Х., Янес, Х., Ристхейн, Э., Росс, Х., Веске, Т., Таммемаги, Х., Саар, И., Кээрус, Х., Иль-

мвейер, А., Лийн, Х. Исследование, разработка конструкции, изготовление и испытание опытного образца электромагнитного насоса для дозировки алюминия при литье чушек в изложницы : научно-технический отчет ... № 5/59. 311, [15] л., 88 л. черт. + 1 папка (4 л., 61 л. черт.).

1962

49. **Вольдек, А.** О векторных диаграммах и индуктивных сопротивлениях синхронной машины // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. (1962) № 3, с. 329-337.
Vastukaja: Дроздов, А. Об индуктивных сопротивлениях синхронной машины // Известия высших учебных заведений. Электромеханика (1962) № 3, с. 338-340.
50. **Вольдек, А.** Об электромагнитных явлениях в индукционных машинах и насосах с разомкнутым магнитопроводом // Известия высших учебных заведений. Электромеханика (1962) № 8, с. 839-848.
51. **Вольдек, А.** Состояние и задачи развития теории электромагнитных процессов в индукционных насосах и машинах с разомкнутым магнитопроводом // Вопросы магнитной гидродинамики и динамики плазмы : доклады, прочитанные на 2-м совещаний по теоретической и прикладной магнитной гидродинамике в г. Риге, 27.06-2.07.1960. Рига, 1962, с. 490.
52. **Вольдек, А.** Состояние и задачи по разработке индукционных насосов // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 197. Исследование и проектирование индукционных насосов для транспорта жидких металлов. Сборник трудов I. 1962, с. 3-21.
53. **Вольдек, А.** Токи и усилия в слое жидкого металла цилиндрических индукционных насосов // Известия высших учебных заведений. Электромеханика (1962) № 6, с. 587-592.

54. **Вольдек, А.** Экспериментальное исследование плоских индукционных насосов // Вопросы магнитной гидродинамики и динамики плазмы : доклады, прочитанные на 2-м совещаний по теоретической и прикладной магнитной гидродинамике в г. Риге, 27.06-2.07.1960. Рига, 1962, с. 507-512.
55. **Вольдек, А.,** Тийсмус, Х., Янес, Х., Веске, Т., Лийн, Х., Таммемяги, Х. Испытания индукционного насоса ЭМН-6 на жидком алюминии // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 197. Исследование и проектирование индукционных насосов для транспорта жидких металлов. Сборник трудов I. 1962, с. 235-245 : ил.
56. **Вольдек, А.,** Янес, Х. Поперечный краевой эффект в плоских индукционных насосах при канале жидкого металла с проводящими стенками // Вопросы магнитной гидродинамики и динамики плазмы : доклады, прочитанные на 2-м совещаний по теоретической и прикладной магнитной гидродинамике в г. Риге, 27.06-2.07.1960. Рига, 1962, с. 491-498.
57. **Вольдек, А.,** Янес, Х. Поперечный краевой эффект в плоском индукционном насосе с электропроводящим каналом // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 197. Исследование и проектирование индукционных насосов для транспорта жидких металлов. Сборник трудов I. 1962, с. 23-35 : ил.
- *
58. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 197. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов I. 1962. 247 с.

1963

59. **Вольдек, А.** Основы методики расчёта магнитных полей лобовых частей обмоток электрических машин // Электричество (1963) № 1, с. 41-48.

*

60. **Вольдек, А.** (руководитель), Лийн, Х. Исследование оптимальных соотношений индукционных насосов : научный отчет о госбюджетной работе № М/Н-679-Р. Таллинн, 1963. 10, [2] л., 3 л. ил.

1964

61. **Вольдек, А.** Зависимость между энергией магнитного поля и индуктивностями многофазных обмоток // Труды Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина. № 241. Электромашиностроение. Сборник статей. 1964, с. 18-22.
62. **Вольдек, А.** Методика расчёта векторного магнитного потенциала лобовых частей обмоток электрических машин // Труды Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина. № 241. Электромашиностроение. Сборник статей. 1964, с. 5-17.
63. **Вольдек, А.** Некоторые общие соотношения для линейных индукционных насосов // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 214. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов II. 1964, с. 3-9.
64. **Вольдек, А.** О методах учета влияния зубчатости статора и ротора электрических машин на их магнитное поле // Известия высших учебных заведений. Электротехника (1964) № 5, с. 638-641.
65. ***Вольдек, А.** Состояние теоретических и экспериментальных работ в области электромагнитного транспорта жидких металлов // Электромагнитный транспорт жидких металлов. Москва : ГОСИНТИ, 1964, № 8, 64-80/4, с. 1-8.
- *
66. **Вольдек, А.** (редактор) Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 214. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов II. 1964. 132 с.

1965

67. **Вольдек, А.** Компенсация пульсирующего магнитного поля в асинхронных машинах и индукционных насосах с разомкнутым магнитопроводом // *Электричество* (1965) № 4, с. 50-52.

*

68. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toime-
tised = Труды Таллинского политехнического института. № 231.
Исследование и проектирование электромагнитных средств пе-
ремещения жидких металлов. Сборник трудов III. 1965. 100 с.

1966

69. **Вольдек, А.** Исследование магнитного поля в воздушном зазо-
ре явнополюсных синхронных машин методом гармонических
проводимостей // *Электричество* (1966) № 7, с. 46-52.

70. **Вольдек, А.** О различных определениях магнитного числа Рей-
нольдса // *Магнитная гидродинамика* (1966) № 3, с. 152-154.

71. **Вольдек, А.** Основы унификации методик расчёта цилиндриче-
ских и плоских индукционных насосов // *Магнитная гидроди-
намика* (1966) № 1, с. 116-120.

72. **Вольдек, А.** Электрические машины : [õpik kõrgkoolide
energeetika ja elektrotehnika erialade üliõpilastele]. Москва ; Ле-
нинград, 1966. 782 с. : ил.

73. **Вольдек, А., Данилевич, Я.** Метод расчёта магнитного поля в
зоне лобовых частей обмоток статора и ротора турбогенерато-
ров // *Исследование электромагнитных полей, параметров и по-
терь в мощных электрических машинах.* Москва, 1966, с. 48-64.

74. **Вольдек, А., Ранну, Л., Янес, Х.** О некоторых новых направлени-
ях в разработке специальных обмоток для устройств с бегущим
магнитным полем // *Магнитная гидродинамика* (1966) № 2,
с. 135-138.

*

75. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 239. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов IV. 1966. 116 с.

1967

76. **Вольдек, А.** Зависимость технико-экономических показателей индукционных магнетогидродинамических машин от магнитного числа Рейнольдса // Электричество (1967) № 2, с. 1-4.

*

77. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 249. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов V. 1967. 108 с.

1968

78. **Вольдек, А.** О некоторых решениях задач об электромагнитных полях в индукционных магнетогидродинамических машинах и соответствующих им физических моделях // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 266. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов VI. 1968, с. 3-14.
Summary: About solving of some problems about electromagnetic fields in magnetohydrodynamic induction machines and physical models relating to them.

79. **Вольдек, А.** Продольный краевой эффект во вторичной цепи линейных индукционных магнетогидродинамических машин // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 266. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов VI. 1968, с. 15-42.
Summary: Lengthwise edge effect in the secondary system of the linear induction magnetohydrodynamic machines.

80. **Вольдек, А.,** Лахтметс, Р. Магнитная проводимость воздушного зазора и расчёт магнитного поля явнополюсных синхронных машин // Известия высших учебных заведений. Электротехника (1968) № 6, с. 609-621.

*

81. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 266. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов VI. 1968. 112 с.

1969

82. **Вольдек, А.** О зубцовых гармониках магнитного поля и э. д. с. в электрических машинах // Труды Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина. № 301. Электромашиностроение. Сборник статей. 1969, с. 31-39.

83. **Вольдек, А.,** Лазаренко, Л. Двухмерная задача о продольном краевом эффекте линейной индукционной магнетогидродинамической машины // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 284. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов VII. 1969, с. 3-19.

Summary: Two-dimensional problem of longitudinal edge effect of the linear magnetohydrodynamic machine.

Märkus: Kaanel märgitud ilmumisaasta 1970.

84. **Вольдек, А.,** Лахтметс, Р. Расчёт магнитной проводимости воздушного зазора электрических машин // Электротехника (1969) № 9, с. 3-5.

85. **Вольдек, А.,** Солдатенкова, Н. К расчёту магнитного поля в воздушном зазоре электрических машин с помощью метода гармонических проводимостей // Труды Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина. № 301. Электромашиностроение. Сборник статей. 1969, с. 40-44.

*

86. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 284. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов VII. 1969. 167 с. *Märkus*: Kaanel märgitud ilmumisaasta 1970.

1970

87. **Вольдек, А.** Индукционные магнитогидродинамические машины с жидкометаллическим рабочим телом. Ленинград, 1970. 271 с. : ил.

88. **Вольдек, А., Карасев, А.** Расчёт электромагнитного поля и электромагнитной мощности индукционной магнитогидродинамической машины с боковыми шинами // Надежность и экономичность электроснабжения нефтехимических заводов (1970) вып. 318. с. 12-20.

89. **Вольдек, А., Лазаренко, Л.** Продольные краевые эффекты в линейных индукционных магнитогидродинамических машинах // Электричество (1970) № 11, с. 26-30.

90. **Вольдек, А., Толвинская, Е.** Анализ влияния конечной длины сердечника индуктора линейной индукционной машины на ее продольный краевой эффект // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Серия А. № 301. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов VIII. 1970, с. 3-14 : ил.

Summary: The analysis of the influence of the finite length of linear induction machine inductor's core on its longitudinal Edge-effect.

91. **Вольдек, А., Янес, Х.** Некоторые основные вопросы теории индукционных магнитогидродинамических машин с жидкометаллическим рабочим телом // Электричество (1970) № 3, с. 32-38.

*

92. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 301. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов VIII. 1970. 120 с.

1971

93. ***Вольдек, А.** Электрические машины : [õpik kõrgkoolidele : bulgaaria keeles]. София, 1971. 770 с.
94. **Вольдек, А., Толвинская, Е.** Метод расчёта характеристик линейных и дуговых индукционных машин с учётом влияния продольного краевого эффекта // Магнитная гидродинамика (1971) № 1, с. 84-90.

*

95. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 315. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов IX. 1971. 88 с.

1972

96. **Voldek, A.** Elektrimasinad. 1, Alalisvoolumasinaid ja transformaatoreid. Tallinn, 1972. 339 lk. : ill.
97. **Вольдек, А.** Пути развития теории электрических машин // Известия высших учебных заведений. Электромеханика (1972) № 12, с. 1289-1292.
98. **Вольдек, А., Карасев, А.** Расчёт некоторых параметров индукционных МГД-машин с боковыми шинами // Магнитная гидродинамика (1972) № 4, с. 71-77.
99. **Вольдек, А., Карасев, А.** Расчёт электромагнитного поля, электромагнитных мощностей и сил в индукционных МГД-машинах с боковыми шинами с учетом поперечного и толщинного краевых эффектов // Седьмое совещание по магнитной гидродинамике. 2. МГД-машины и устройства. Рига, 1972, с. 73-74.

100. **Вольдек, А., Карасев, А., Киенко, А.** Инженерная методика расчёта параметров вторичной среды в схемах замещения плоских линейных индукционных МГД-машин с боковыми шинами // Седьмое совещание по магнитной гидродинамике. 2. МГД-машины и устройства. Рига, 1972, с. 75-76.
101. **Вольдек, А., Микиртичев, А., Солдатенкова, Н., Толвинская, Е.** Исследование продольного краевого эффекта в линейных индукционных машинах // Седьмое совещание по магнитной гидродинамике. 2. МГД-машины и устройства. Рига, 1972, с. 60-61.
102. **Вольдек, А., Толвинская, Е.** Влияние конструкции концевых зон индуктора на продольный краевой эффект в линейных индукционных машинах // Седьмое совещание по магнитной гидродинамике. 2. МГД-машины и устройства. Рига, 1972, с. 62-63.

1973

103. **Voldek, A.** Elektrimasinad. 2, Vahelduvvoolumasinad. Tallinn, 1973. 478 lk. : ill.
104. **Вольдек, А.** О параллельной и последовательной схемах замещения асинхронной машины // Известия высших учебных заведений. Электромеханика (1973) № 7, с. 725-730.
105. **Вольдек, А., Брандина, Е.** Расчёт электромагнитного момента электрических машин с помощью метода удельной магнитной проводимости зазора // Электричество (1973) № 8 с. 44-48.
106. **Вольдек, А., Карасев, А., Киенко, А.** Инженерная методика расчёта параметров вторичной среды в схемах замещения плоских линейных индукционных МГД-машин с боковыми шинами // Магнитная гидродинамика (1973) № 1, с. 99-104.
107. **Вольдек, А., Манойлова, О., Толвинская, Е.** Оценка влияния конечной длины сердечников линейной индукционной машины на её продольный краевой эффект // Магнитная гидродинамика (1973) № 4, с. 111-116.

108. **Вольдек, А.,** Матин, В. Магнитная проводимость воздушного зазора электрических машин с односторонней зубчатостью // Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika = Известия Академии Наук Эстонской ССР. Физика. Математика = Proceedings of Academy of Sciences of the Estonian SSR. Physics. Mathematics (1973) т. 22, № 2, с. 179-187.
Kokkuvõte: Ühepoolset hambulise elektrimasina õhupilu magnetilisest juhitavusest.
Summary: The permeance of the air gap of an electrical machine with one-sided toothing.
109. **Вольдек, А.,** Матин, В. Магнитное поле в зазоре индукционной машины при односторонней зубчатости // Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika = Известия Академии Наук Эстонской ССР. Физика. Математика = Proceedings of Academy of Sciences of the Estonian SSR. Physics. Mathematics (1973) т. 22, № 4, с. 379-385 : ил.
Kokkuvõte: Magnetväli ühepoolset hambulise induktsioonmasina õhupilus.
Summary: The magnetic field in the air-gap of an induction machine with one-sided toothing.
110. **Вольдек, А.,** Микиртичев, А., Солдатенкова, Н., Толвинская, Е. Влияние продольного краевого эффекта на работу линейных индукционных машин без компенсирующих элементов // Магнитная гидродинамика (1973) № 2, с. 82-88.
111. **Вольдек, А.,** Толвинская, Е. Влияние градации линейной нагрузки концевых зон индуктора на продольный краевой эффект в индукционных машинах // Магнитная гидродинамика (1973) № 1, с. 90-98.
- *
112. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 336. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов X. 1973. 132 с.

1974

113. **Вольдек, А.** Электрические машины : [õrik elektrotehnika erialadele]. 2-е изд., перераб. и доп. Ленинград, 1974. 839 с. : ил.

114. **Вольдек, А.** О теории асинхронной машины с массивным ферромагнитным ротором // Электричество (1974) № 1, с. 77-78.

115. **Вольдек, А., Боронина, Л.** Численное решение двухмерной задачи о продольном краевом эффекте в плоских линейных индукционных машинах // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 363. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов XI. 1974, с. 3-17.
Summary: Numerical solution of two-dimensional problem of longitudinal edge effect for the linear induction machines.

116. **Вольдек, А., Киенко, А., Манойлова, О., Микиртичев, А., Солдатенкова, Н., Толвинская, Е.** Экспериментальное и расчётное исследование продольного краевого эффекта индукционной МГД-машины // Магнитная гидродинамика (1974) № 1, с. 107-111.

117. **Вольдек, А., Толвинская, Е.** Учет проводящих стенок канала МГД-машины при расчёте продольного краевого эффекта // Магнитная гидродинамика (1974) № 1, с. 155-156.

*

118. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 363. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов XI. 1974. 128 с.

1975

119. **Вольдек, А., Иванов, А., Прусс-Жуковский, В.** Магнитное поле в воздушном зазоре машины постоянного тока от обмоток в поперечной оси без учета зубчатости // Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika = Известия Академии Наук

Эстонской ССР. Физика. Математика = Proceedings of Academy of Sciences of the Estonian SSR. Physics. Mathematics (1975) т. 24, № 3, с. 318-327.

Kokkuvõte: Ristteljemähise magnetväli alalisvoolumasina õhupilus hambulisuse mittearvestamise korral.

Summary: The magnetic field of quadrature axis windings in the air gap of a direct current machine neglecting the slots.

120. **Вольдек, А.,** Иванов, А., Прусс-Жуковский, В. Магнитное поле на поверхности якоря машины постоянного тока при холостом ходе без учета зубчатости // Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika = Известия Академии Наук Эстонской ССР. Физика. Математика = Proceedings of Academy of Sciences of the Estonian SSR. Physics. Mathematics (1975) т. 24, № 1, с. 49-62. : ил.

Kokkuvõte: Alalisvoolumasina ankrupinna magnetväli tühijooksul, arvestamata hambumust.

Summary: The magnetic field on the armature surface of the direct current machine at idle running, neglecting the slots.

*

121. **Вольдек, А.** (редактор) Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 382. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов XII. 1975. 83 с.

1976

122. **Вольдек, А.,** Боронина, Л., Толвинская, Е. Распределение электромагнитных мощности и силы по зонам линейной индукционной МГД-машины // Магнитная гидродинамика (1976) № 1, с. 112-118.

*

123. **Вольдек, А.** (редактор). Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 398. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов XIII. 1976. 116 с.

1977

124. **Вольдек, А., Тимофеев, В.** Расчёт магнитного поля в линейном асинхронном одностороннем двигателе с ферромагнитной вторичной средой // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 425 (1977), с. 3-16 : ил.

Summary: Analysis of the magnetic field in the single-sided linear motor with ferromagnetic secondary.

1978

125. **Вольдек, А.** Учет влияния первичного и вторичного магнитных потоков рассеяния в зазоре линейного асинхронного двигателя // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 456. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов XV. 1978, с. 3-8.

Summary: The calculation of the influence of the primary and secondary magnetic leakage flux in the airgap of the linear asynchronous motor.

126. **Вольдек, А.** Электрические машины : [õpik elektrotehnika erialadele]. 3-е изд., перераб. Ленинград, 1978. 832 с. : ил.

127. **Вольдек, А., Иванов, А., Скрябина, Г.** Расчёт интегральных характеристик линейной асинхронной машины с учётом продольного краевого эффекта и конечной ширины // Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika = Известия Академии Наук Эстонской ССР. Физика. Математика = Proceedings of Academy of Sciences of the Estonian SSR. Physics. Mathematics (1978) т. 27, № 3, с. 355-363 : ил.

Kokkuvõte: Piki- ja rist-ääreefekti arvestav lineaarse asünkroonmasina integraalkarakteristikute arvutus.

Summary: The characteristics of linear induction machine with [longitudinal] end and transverse edge effects.

128. **Вольдек, А.,** Скрыбина, Г. Теория линейной асинхронной машины с учётом продольного и поперечного краевых эффектов // Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika = Известия Академии Наук Эстонской ССР. Физика. Математика = Proceedings of Academy of Sciences of the Estonian SSR. Physics. Mathematics (1978) т. 27, № 2, с. 202-210.

Kokkuvõte: Piki- ja ristääreefekti arvestav lineaarse asünkroonmasina teooria.

Summary: The theory of linear induction machine with longitudinal end and transverse edge effects.

129. **Вольдек, А.,** Солдатенкова, Н., Толвинская, Е. Теоретическое и расчётное исследование МГД-машин с двухслойными обмотками и полупустыми пазами по краям индуктора // Магнитная гидродинамика (1978) № 4, с. 101-106.

1983

130. **Вольдек, А.,** Данилевич, Я., Косачевский, В., Яковлев, В. Электромагнитные процессы в торцевых частях электрических машин. Ленинград, 1983. 212, [2] с. : ил.

1984

131. ***Вольдек, А.** Электрические машины : [õpik kõrgkoolidele : armeenia keeles]. Ч. 1. Ереван, 1984. 547 с. : ил.

1985

131. ***Вольдек, А.** Электрические машины : [õpik kõrgkoolidele : armeenia keeles]. Ч. 2. Ереван, 1985. 400 с. : ил.

2007

133. **Вольдек, А.,** Попов, В. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : [õpik kõrgkoolide energeetika ja elektrotehnika erialade üliõpilastele]. Москва [и т.д.], 2007. 319, [1] с. : ил.

Märkus: raamatul on mitmeid juurdetrükke.

134. **Вольдек, А., Попов, В.** Электрические машины. Машины переменного тока : [õpik kõrgkoolide energeetika ja elektrotehnika erialade üliõpilastele]. Москва [и т.д.], 2007. 349 с. : ил.
Märkus: raamatul on mitmeid juurdetrükke.

Autoritunnistused

135. Авторское свидетельство № 180246 (СССР). Индуктор для трехфазных индукционных машин / А. Вольдек, А. Коза. Заявление от 20.02.65, № 943810/24-7 : опубликовано в : Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки (1966) № 7, с. 29.
136. Авторское свидетельство № 180248 (СССР). Индуктор для двухфазных индукционных машин / А. Вольдек, А. Коза. Заявление от 20.02.65, № 943812/24-7 : опубликовано в : Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки (1966) № 7, с. 29-30.
137. Авторское свидетельство № 202296 (СССР). Обмотка индукционной машины / А. Вольдек, Х. Янес, Л. Ранну. Заявление от 18.10.1963. № 861627/24-7 : опубликовано в : Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки (1967) № 19, с. 75.
138. *Авторское свидетельство № 213272 (СССР). Устройство для непрерывной разливки стали / А. Вольдек, А. Целиков, Н. Молочников и др. Приоритет от 24.06.66.

Personaalia

1951

139. **Hollmann, R. Aleksander Voldek** : [elektroenergeetika kateedri juhataja] // Tallinna Polütehnik (1951) 7. nov., [lk. 2] : foto.

1958

140. **Aleksander Voldek** – esimene doktor TPI elektrikute peres // Tallinna Polütehnik (1958) 19. märts, [lk. 1] : portr.

141. Mida tõi teile Oktoobrirevolutsiooni 41. aasta? : [vastused ajalehe "Rahva Hää" ringküsitlusele : A. Aarna, I. Murdmaa, A. Voldek jt.] // Rahva Hää (1958) 4.-5. nov.

1960

142. Uuest huvitavast teadusharust : [TPI tööstusettevõtete elektrifitseerimise kateedri poolt konstrueeritud elektromagneetilisest pumbast : intervjuu kateedri juhataja **A. Voldekuga**] // Rahva Hää (1960) 23. nov.

1961

143. Professor **Aleksander Voldek** 50-aastane // Tallinna Polütehnik (1961) 6. apr., [lk. 2].

144. Vassar, R. Teadlane, pedagoog, insener : professor **A. Voldek** 50-aastane [elektriala-insener] // Rahva Hää (1961) 2. apr.

1967

145. Eestimaa Kommunistliku Partei Keskkomitee ja Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrus Nõukogude Eesti preemiate määramise kohta silmapaistvate tööde eest teaduse, tehnika, tootmise, kirjanduse ja kunsti alal : [ka autorite kollektiiv: **A. Voldek**, H. Jänes, H. Tiismus, E. Risthein – elektromagnetiliste sulametalli liikumapaneku seadmete väljatöötamine] // Eesti Nõukogude Sotsialistliku Vabariigi Ülemnõukogu ja Valitsuse Teataja (1967) nr. 47, art. 404, lk. 772-773.

146. Nõukogude Eesti preemiad : [ka autorite kollektiiv: **A. Voldek**, H. Jänes, H. Tiismus, E. Risthein – elektromagnetiliste sulametalli liikumapaneku seadmete väljatöötamine] // Tallinna Polütehnik (1967) 4. nov., [lk. 4].

1969

147. [**A. Voldek** valiti ENSV TA akadeemikuks Füüsika-matemaatika- ja Tehnikateaduste Osakonna elektrotehnika erialal : eluloolised andmed] // Eesti NSV Teaduste Akadeemia toimetised. Füüsika. Mate-

maatika = Известия Академии наук Эстонской ССР. Физика. Математика = Proceedings of Academy of Sciences of the Estonian SSR. Physics. Mathematics (1969) kd. 18, nr. 4, lk. 476-477 : portr. *Märkus*: Paralleeltekst vene keeles.

1971

148. Akadeemik **Aleksander Voldek** 60-aastane : [elektrotehnika eriteadlane] // Eesti NSV Teaduste Akadeemia toimetised. Füüsika. Matemaatika = Известия Академии наук Эстонской ССР. Физика. Математика = Proceedings of Academy of Sciences of the Estonian SSR. Physics. Mathematics (1971) kd. 20, nr. 2, lk. 239-240.

149. **Александр Иванович Вольдек** : [elektrotehnika eriteadlane. Eesti NSV Teaduste Akadeemia akadeemiku 60. sünnipäevaks] // Магнитная гидродинамика (1971) № 1, с. 155 с : портр.

150. Орлов, В. Профессор **Вольдек** // Политехник : издание Ленинградского политехнического института (1971) № 4, 19 апр.

1976

151. **Voldek, Aleksander** // Eesti Nõukogude Entsüklopeedia. [8. kd.] Tallinn, 1976, lk. 463 : portr.

152. Жукова, Н. Любовь к электричеству : [vestlus Leningradi Polütehnilise Instituudi elektrimasinate kateedri juhata **A. Voldekuga**. ТПИ õppeprorektori Н. Tiismuse ja Tallinna Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudi direktori О. Terno kommentaarid] // Молодежь Эстонии (1976) 7 дек.

1977

153. **Aleksander Voldek** : [elektrimasinate eriteadlane, 1911-1977 : nekroloog] // Rahva Hääl (1977) 29. jaan. *Sama*: // Noorte Hääl (1977) 29. jaan.

154. **Aleksander Voldek** : [elektriinsener, 1911-1977 : nekroloog] // Tallinna Polütehnik (1977) 18. veebr., [lk. 4].

155. **Александр Иванович Вольдек** : [elektrimasinate eriteadlane, 1911-1977 : nekroloog] // Советская Эстония (1977) 29 янв.
156. **Александр Иванович Вольдек** : [elektrimasinate eriteadlane, 1911-1977 : nekroloog] // Магнитная гидродинамика (1977) № 1, с. 148 : портр.
157. Tiismus, H. **Aleksander Voldek** : [elektriinsener, 1911-1977 : nekroloog] = Александр Иванович Вольдек // Eesti NSV Teaduste Akadeemia toimetised. Füüsika. Matemaatika = Известия Академии наук Эстонской ССР. Физика. Математика = Proceedings of Academy of Sciences of the Estonian SSR. Physics. Mathematics (1977) kd. 26, nr. 2, lk. 234-236 : portr.
158. Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. № 425. Исследование и проектирование электромагнитных средств перемещения жидких металлов. Сборник трудов XIV. Таллин, 1977. 129 с.
Märkus: Kogumik on pühendatud akadeemiku, professori **A. Voldeku** ja tehnikateaduste kandidaadi, dotsendi H. Jänese mälestusele.

1980

159. **Voldek, Aleksander** (1911-1977) // Elektriajamite kateeder. Tallinn, 1980, lk. 4-5, 9 : portr.
160. **Вольдек, Александр Иванович** (1911-1977) // Кафедра электропривода. Таллин, 1980, с. 4-5, 9 : портр.

1985

161. [**Aleksander Voldek** : temast] // Tehnilise mõtte ja tehnikahariduse ajaloo probleeme Eestis : vabariikliku konverentsi (20.-21. detsember 1984) materjalid. III, Tehnikaharidus. Tallinn, 1985, lk. 19, 85, 91, 92, 98.
162. Möller, K., Tiigimägi, E., Valdma, M. Energoküberneetika uuringutest Tallinna Polütehnilises Instituudis : [ka **A. Voldeku** tegevusest]

// Tehnilise mõtte ja tehnikahariduse ajaloo probleeme Eestis : vabariikliku konverentsi (20.-21. detsember 1984) materjalid. II, Teadusuuringud. Tallinn, 1985, lk. 62-70.

163. Sarv, V. Kolm aastakümnet energiavahetuse optimeerimisele tuginevat muundustehnika arendamist TEFI-s : [ka **A. Voldeku** tegevusest] // Tehnilise mõtte ja tehnikahariduse ajaloo probleeme Eestis : vabariikliku konverentsi (20.-21. detsember 1984) materjalid. II, Teadusuuringud. Tallinn, 1985, lk. 114-120.

164. Tiismus, H. Akadeemik **Aleksander Voldeku** elukäik ja teaduslik-pedagoogiline pärand // Tehnilise mõtte ja tehnikahariduse ajaloo probleeme Eestis : vabariikliku konverentsi (20.-21. detsember 1984) materjalid. II, Teadusuuringud. Tallinn, 1985, lk. 127-138.

1986

165. [**Aleksander Voldek** : temast] // Tallinna Polütehniline Instituut 1936-1986. Tallinn, 1986, lk. 32, 148, 153, 167, 180, 284-285, 290-292, 296-299, 321, 405, 423, 473-474.

166. [**Aleksander Voldek** : temast] // Tallinna Polütehniline Instituut. Tallinn : Eesti Raamat, 1986, lk. 30, 33.

167. [**Aleksander Voldek** : temast] // Tamm, B. G., Tamm, B. L. Tallinna Polütehniline Instituut. Tallinn : Perioodika, 1986, lk. 24, 27.

168. [**Aleksander Voldek** : temast] // Tamm, B. G., Tamm, B. L. Tallinn Technical University. Tallinn : Perioodika, 1986, pp. 22, 25.

169. Tiismus, H. Professor **Aleksander Voldek** – magnethüdrodünaamika uuringute rajaja Eestis // Tehnikauuringute areng Eesti NSV-s : vabariikliku konverentsi ettekannete teesid , Tallinn, 15.-16. oktoober 1986. Tallinn, 1986, lk. 159-162.

170. [**Aleksander Voldek** : temast] // Тамм, Б. Г., Тамм, Б. Л. Таллинский политехнический институт. Таллин : Периодика, 1986, с. 25, 27.

171. Tiismus, H. Das Leben und das wissenschaftlich-pädagogische Erbe von Prof. Dr. sc. techn. **Alexander Voldek** // Elektrie (1986) N. 3, S. 84.

172. Тийсмус, Х. Профессор **Александр Иванович Вольдек** – основоположник научных исследований в области магнитной гидродинамики // Развитие научных исследований в области технических наук в Эстонской ССР : тезисы республиканской конференции, Таллин, 15-16 октября 1986 г. Таллин, 1986, с. 172-175.

1988

173. Tiismus, H. Teadustöö elektriajamite kateedris : [ka **A. Voldeku** tegevusest] // Tallinna Polütehnilise Instituudi Toimetised = Труды Таллинского политехнического института. Nr. 678. Kõrgema tehnilise hariduse ja tehnilise mõtte areng Eestis. Tallinn, 1988, lk. 100-109.

1989

174. [**Aleksander Voldek** : temast] // Metusala, T., Raesaar, P. Elektroenergeetikud TPI-st. Tallinn : Valgus, 1989, lk. 11, 18

1993

175. [**Aleksander Voldek** : temast] // Elektriajamite ja jõuelektroonika instituut. Tallinn, 1993, lk. 4, 5, 17, 34.

1991

176. Lahtmets, R. Akadeemik **Aleksander Voldek**, 02.04.1911 – 27.01.1977 // Tehnika ja Tootmine (1991) nr. 4, lk. 31-32 : portr.

1998

177. **Voldek, Aleksander** // Eesti Entsüklopeedia. 10. kd. Tallinn, 1998, lk. 478.

1999

178. [Aleksander Voldek : temast] // Öpik, I. Emeriitprofessori elu lugu ja mälestusi. Tallinn, 1999, lk. 57.

2000

179. Voldek, Aleksander // Eesti Entsüklopeedia. 14. kd. : Eesti elulood. Tallinn, 2000, lk. 619 : portr.

180. Попов, В. Исторические вехи кафедры электрических машин : [ka A. Voldeku tegevusest] // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (2000) №1, с.104-106.

181. Федосов, М. Они стояли во главе кафедры и отечественного электромашиностроения : [ka A. Voldeku tegevusest] // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (2000) №1, с. 106-108.

2001

182. Risthein, E. Aus der Geschichte der kulturellen und technischen Entwicklung Estlands : [sisaldab A. Voldeku eluloandmeid] // The 3rd research symposium of young scientists "Actual problems of electrical drives and industry automation" : Tallinn, Estonia, May 19-26, 2001. Tallinn, 2001, pp. 3-8.

2003

183. Tõugu, E. Ühe arvuti lugu : [ka A. Voldeku tegevusest] // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2002. Tallinn, 2003, lk. 320-322.

184. Risthein, E. Aus der Geschichte der kulturellen und technischen Entwicklung Estlands : [sisaldab A. Voldeku eluloandmeid] // The 4th research symposium of young scientists "Actual problems of electrical drives and industry automation" : Tallinn, Estonia, May 17-21, 2003. Tallinn, 2003, pp. 3-9.

2008

185. **Aleksander Voldek**, 1911-1977 // Tallinna Tehnikaülikooli professorid läbi aegade. Tallinn, 2008. lk, 511-512.
186. [**Aleksander Voldek** : temast] // Metusala, T., Tiigimägi, E. Tallinna Tehnikaülikool. Elektroenergeetika instituut 1918-2008. Tallinn, 2008, lk. 43, 46-47, 54, 80, 102, 166.
187. Lehtla, T., Järvik, J. Energeetikateaduskond : [ka **A. Voldeku** teadustööst] // Leiutajaid ja leiutisi Tallinna Tehnikaülikoolis 1922-2007. Tallinn, 2008, lk. 19-33.

2009

188. [**Aleksander Voldek** : temast] // Kuutma, R. Wabariigist vabariigini : Raul Kuutma mälestused. Tallinn: Varrak, 2009, lk. 157.

Bibliograafia kaasautorite register

- Jänes, Hans (1920-1976) 46
Kaasik, Paul (1925-1985) 46
Ruusepp, Eugen (1905-1985) 46
Tiismus, Hugo (1924-2007) 38
Боронина, Л. 116, 123
Брандина, Е. 106
Веске, Тойво (1935-1985) 56
Вяльмяэ, Гуннар (1927-2010) 24
Данилевич, Я. 74, 131
Иванов, А. 120, 121, 128
Карасев, А. 89, 99, 100, 101, 107
Киенко, Анатоли 101, 107, 117
Косачевский, В. 131
Костенко, М. 7
Кроон, Арнольд (1907-1983) 8, 13
Лазаренко, Л. 84, 90
Лахтметс, Райн 81, 85
Лийн, Хельют 56
Лулов, Г. 2
Манойлова, О. 108, 117
Матин, В. 109, 110
Микиртичев, А. 102, 111, 117
Попов, Виктор 134, 135
Прусс-Жуковский, Владимир 120, 121
Ранну, Лембит 75
Силламаа, Ханно (1929-2004) 24-26
Скрябина, Г. 128, 129
Солдатенкова, Н. 86, 102, 111, 117, 130
Таммемяги, Херберт 56
Тийсмус, Хуго (1924-2007) 24, 44, 56
Тимофеев, В. 125
Толвинская, Елена 91, 95, 102, 103, 108, 111, 112, 117, 118, 123, 130
Яковлев, В. 131
Янес, Ханс (1920-1976) 56-58, 75, 92

