



I. I. MEDJANTSEV

# TÖÖ ORGANISEERIMINE JA TEHNILINE NORMIMINE



---

RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“  
TARTU 1941



---

---

**E**t ettevõtet tegelikult õigesti juhtida, et osata oma majanduslikest kogemustist õigeid järeldusi teha ja tootmise arengut ette näha, peab tundma marksistlik-leninistlikku sotsialismi ülesehituse poliitikat ning teadma sotsialistliku ettevõtte tootmisökonoomika konkreetseid küsimusi. Selleks, et partei vastavatele töötajatele ja majanduslike ettevõtete juhtidele üksikute tootmis-majanduslike küsimuste praktilisel lahendamisel abi osutada, korraldas ÜK(b)P Leningradi Linna-komitee 1940. a. spetsiaalse seminari. Osa seminaris peetud loenguist on ilmunud eri brošüüridena, nende hulgas ka käesolev teos. Üldse kuuluvad eestikeelses väljaandes sellesse tsükli:

- Tööstusettevõtte bilanss ja selle analüüs — prof. N. A. Blatov.
- Tootmisvõime ja tootmismahu arvestused — dots. A. A. Kisselev.
- Tootmise operatiivse plaanamise küsimusi — dots. A. A. Kisselev.
- Kalendriline plaanimine — tead. kandidaat. S. J. Gusjatiner.
- Töö organiseerimine ja tehniline normimine —  
— dots. I. I. Medjantsev.
- Töötasu organiseerimine — dots. D. J. Fisch.
- Töö plaanimine — P. V. Vassiljev.
- Tootmise eelarve koostamine ja toodangu omakulude plaanimine —  
— dots. L. D. Jahnin.
- Sisekäitlikliku isetasuvuse organisatsioon —  
— prof. V. V. Novožilov.
- Tööstusettevõtte finantseerimine — prof. A. J. Bukovetski.
- Ettevõtte statistika ja raamatupidamine — prof. A. J. Rotstein.



12552

NONUSIUSIA KUIHUI...  
I. I. MEDJANTSEV

# TÖÖ ORGANISEERIMINE JA TEHNILINE NORMIMINE



---

RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“

TARTU 1941

Tõlgitud teose järgi: И. И. Медянцев, Организация труда  
и технормирование. Лениздат, 1940.  
Tõlkija: R. Sõrmus.



A-12532

Peatoimetaja L. Voore. Vastutav toimetaja R. Sõrmus. Tehniline toimetaja J. Ots. Korrektor M. Kindlam. Ladumisele antud 15. V 1941. MB 5148. Trükkimisele antud 31. V 1941. Laotihedus trpg. 42267. Trükipoognaid  $2\frac{1}{4}$ . Autoripoognaid 2. Paberi formaat  $61 \times 86\frac{1}{16}$ . Trükiarv 3500. Trükitud nats. K. Mattieseni tr., Tartus, Vallikraavi 4, 1941. Tellim. nr. 560. Hind 1 rbl. 75 k.  
И. И. Медянцев, Организация труда и технормирование. На эстонском языке. Эгосиздат „Научная Литература“, Тарту.

## I. Töö organiseerimise küsimused.

Uue ühiskondliku korra võidu tähtsaimaks eeltingimuseks on tootlikkuse, s. o. tööjõudluse tõstmine.

„Kapitalismi võib lõplikult võita ja ta võidetakse seega, et sotsialism loob uue, palju kõrgema tööjõudluse“<sup>1</sup>.

Selle ülesande teostamise võimalus seisneb selles, et sotsialism loob kõrgema ühiskondliku töö organisatsiooni tüübi.

Sotsialistlikul töö organisatsioonil on oma arengukäigus olnud mitmeid, igale ajajärgule iseloomustavaid vorme.

Töö organisatsiooni kõrgeimaks vormiks praeguses ajajärgus on stahhaanovlik liikumine, mis „...avastab meile ainsa tee, mille võime saavutada kõrgemaid tööjõudluse näitarve, mis on tarvilikud üleminekuks sotsialismilt kommunismile ja vastuolude kaotamiseks vaimse ja kehalise töö vahel“<sup>2</sup>.

Kultuursemate, eesrindlikku tehnikat valdavate töölistena võtavad stahhaanovlased aktiivselt osa leiutamistööst ja tehnika viimistlemisest, nad organiseerivad oma tööd teaduslikul alusel. Stahhaanovlased korrigeerivad töövõtteid ja liigutusi täpsuse ja selguse suunas minimaalse ajakuluga. Seepärast püstitatakse ja lahendatakse stahhaanovliku liikumise puhul kogu ulatuses kõiki küsimusi töö teadusliku organiseerimise alal.

Meid huvitavad käesoleval momendil tootmise sotsialistliku organiseerimise kõige aktuaalsemad küsimused, nagu inimtööjõudude õige paigutamine, töötasude õige organiseerimine ja plaanimine, töökoha õige organiseerimine ja korraldamine jne.

Vaatleme mõningaid töö organiseerimise põhiküsimusi.

<sup>1</sup> V. I. Lenin, Teosed (= Sotšinenija), XXIV köide, lk. 342.

<sup>2</sup> J. V. Stalin, Kõne esimesel üleliidulisel stahhaanovlaste nõupidamisel (= Retš na Pervom Vsesozjuznom soveštšanii stahhanovtsev, 1935), lk. 11.

## 1. Inimtööjõudude õige paigutamine.

Inimtööjõudude õige paigutamise küsimuse tõstis esile sms Stalin oma ajaloolise kuue tingimuse hulgas, laia rakenduse leidis see küsimus aga praktiliselt stahhaanovlikus liikumises. Inimtööjõudude õige paigutamine on saavutatav järgmiste nõuete rakendamisel.

a) Tootmisalal tegutsevate tööliste vabastamine abi-töökatsioonidest. Tootmisalal tegutsevate tööliste abi-töökatsioonidest vabastamise näiteks on stahhaanovliku liikumise algataja Aleksei Stahhanovi katse. Vana tööorganisatsiooni puhul sooritas sms Stahhanov kõik tööd oma kaevanduseosas — ees<sup>1</sup> — ise: raius söe lahti, teostas toestamistööd ning varustas ennast ise toetuspuudega. Uue tööorganisatsiooni puhul rakendus sms Stahhanov ainult söe lahtiraiumisele; kaevanduse toestamistööd ning tööd toetuspuude kohaletoimetamise alal sooritasid teised töölised. Seega likvideeriti kaevuri kiilhaamri seisakud, mille tulemusena tööjõudlus tublisti tõusis.

Stahhaanovliku liikumise kogemused on näidanud, et masinaehitustehaseis võib tootmisalal tegutsevaid töölisi vabastada abitöödest, nagu tööriistade teritamine, seadmete õlitamine, laastude koristamine, töötlemiseks ettevalmistatud detailide, tööriistade ja töövahendite kättetoimetamine, jahutusvedelikku vahetamine jne. Vabastades tootmisalal tegutsevaid töölisi loeteldud abifunktsioonidest, võib saavutada tööjõudluse tõusu 40—50% ja enam.

b) Tööjaotus. Peale tootmisalal tegutsevate tööliste vabastamise abi-töökatsioonidest võib tööjõudlust tõsta ka tööjaotuse printsiibi rakendamise arvel. Tootmisprotsessi jaotamine väiksemateks operatsioonideks lühendab töölise õppeaega, loob eeltingimusi ametiala-kaasluse rakendamiseks, lühendab aega töomasinate (tööpinkide) tööks valmisseadmise alal jne.

Tööjaotuse aste sõltub tootmismahust ja tootmiseloomust. Nii võib individuaalsel tootmisel, samuti tootmisel väikestes seeriates liigne tööjaotus vastupidiseid tulemusi anda: seejuures võib suurendada arvuliselt töomasinate valmisseadmine tööks, suurendada ajakulu tööga tutvumise alal, ajakulu instrueerimiseks jne.

d) Töölise kutseoskuse vastavus töö kvalifikatsioonile. On tarvilik eristada töö kvalifikatsiooni ja töölise kutseoskust.

<sup>1</sup> Esi (osa kaevandusest, kus töötab kaevur) — забой.

Töö kvalifikatsiooni määrab tööoperatsioonide komplitseeritus, töö täpsus, töötlemispuhtus jne. Töölise kvalifikatsioon on tema oskuse tase, mis tehakse kindlaks teatud ametialale ja kvalifikatsioonile vastava proovitöö abil.

Töölise kvalifikatsiooni ja töö kvalifikatsiooni mittevastavus toob sageli enesega kaasa rahvamajanduslikust seisukohast suurt kahju, kuigi need tehase või töökoja seisukohalt näivad olevat tähtsusetud. Näiteks oli tehases „Russki disel“ kord puudus kõrge kvalifikatsiooniga hõoveldajatest, mis pidurdas töökava täitmist. Järeleuurimisel aga tehti kindlaks, et Sverdlovi-nimelises masinaehitus-tehases oli palju kõrge kvalifikatsiooniga hõoveldajaid, kes olid aga rakendatud madalama kvalifikatsiooniga töödele. Et see töö ei olnud vastav tööliste liigile, tuli neile vastavalt lisatasu maksta. Seega kõrge kvalifikatsiooniga inimtööjõudude kasutamine lähtudes kitsalt töökoja seisukohalt, põhjustas rahvamajanduslikult seisukohalt suurt kahju, kuna „Russki disel“ suutis väärtuslikku toodangut anda väiksemal määral.

## 2. Töötasude õige organiseerimine.

Üleliidulisel majandustegelaste nõupidamisel, tõstis sms Stalin ajaloolises kuues tingimuses päevakorda töötasude õige organiseerimise küsimuse, töötasude tasastamise (uravnilovka) ning mitmekesisuse likvideerimise küsimuse töötasude alal. Töötasude organiseerimine sõltub suurel määral sellest, kuidas tööstusettevõtetes on korraldatud töö tehniline normimine. Tootmisuurimiste tulemused näitavad, et ühe ja sama detaili töötlemiseks üksikutes tehastes või ühe ja sama tehase eri töökodades on määratud täiesti erinevad tööajanormid, kusjuures üksikutel juhtumitel lahkuminekute ulatus on üsna suur.

Sellise olukorra tulemuseks on mitmekesisus ja tasastumine töötasude alal.

Tehnilise normimise küsimusi vaatleme üksikasjalisemalt allpool, seepärast jääb siin vaid rõhutada ühtsate normide erakordset tähtsust ja nende kehtestamise vajadust. Mõningad rahvakomissariaadid on koostanud ühtsaid norme, kuid need on tehastele ainult soovitatavad, mitte aga kohuslikud. Kuid ülesanne seisneb selles, et teha rahvakomissariaatide poolt koostatud normatiive<sup>1</sup> kohuslikuks kõi-

<sup>1</sup> Masinaehituse Rahvakomissariaat ja Riigikaitsetööstuse Rahvakomissariaat — „Abitööaja ning ettevalmistus- ja lõpptööaja ja töökoha korraldamise aja normatiivid“, 1938.

gile teatud tööstusharu tehastele ja et iga normidest kõrvalekaldumine oleks lubatav ainult küllalt kaaluvatel põhjustel.

### 3. Töökoha organiseerimine.

Stahhaanovlased näitasid oma praksisega, et töökoha õige organiseerimise tulemusena tööjõudlus tunduvalt tõuseb. Töökoha ratsionaalset organiseerimist võib saavutada, varustades töökohta sobivate tellingite, tõste-transport-seadmete, sobiva pakendiga, töökoha õige asetuse teel jne. Suur tähtsus on samuti sellel, et töökohti õigel ajal instrueeritaks, remonditaks, materjalidega varustataks jne. Otstarbekohane on asetada rasked tööriistad pöörlevatele tellingitele või laudadele. Mõnikord on otstarbekohane kinnitada otseselt töömasinate külge riulid lõike- ja mõöduriistade asetamiseks. Suurt tähtsust omab tööriistade asetamine teatud järjekorda (kapis, laual), sest sel juhul ei kaota tööline aega teatud hetkel vajaliku tööriista leidmiseks. Suur tähtsus on töökoha varustamisel operatsioonide-vaheliste üleandeseadmetega, millede abil oleks võimalus tõsta ese laualt, asetada esemed operaatori lähedusse, vabastada teda esemete järele käimisest ja hoiduda esemete rikkumisest. Selleks kasutatakse paikseid, kantavaid ja liikuvaid pakiseid, tasaseid kallakteid (kallakuid, rullteid, konveiereid).

Samuti mõjutab töökoha õige valgustus tunduvalt tööjõudlust. Leningradi Töökaitse Instituut on läbi viinud rea korraldusi valgustusolude parandamiseks Leningradis asuvate tehaste töökodades. Selle tulemused olid väga huvitavad. Näiteks „Krasnõi Gvosdilštšik'i“ tehases tõusis tööjõudlus puurmasinate alal 10%; Lenini-nimelise tehase sepatöökojas — 18%; Lenini-nimelises tehases treipinkide alal — 24%; „Elektrosila“ tehase stantsimistöökodas — 30%. Sama instituudi poolt on kindlaks tehtud, et elektripirnide määrdunud klaas vähendab lambi valgustugevust 20—80%.

Erakordselt suur tähtsus töö juures on õigel värvide kombinatsioonil. Seda võib illustreerida järgmise näitega: ühes paberivabrikus töötasid valge paberi praakijad ruumis, mille seinad olid värvitud valgeks, töölised ise olid rietatud samuti valgetesse tööriietesse. Mõne aja järel selgus, et töölised tundsid tööpäeva lõpul liigset väsimust ja peale selle tuli ette silmade haigestumise juhtumeid.

Selle järel aga, kui töölised hakkasid töötama mustades tööriietes ja iga töötunni järel seati sisse 5-minutilised vaheajad, millede

kesteks laud kaeti mustast riidest katetega, tõusis töjõudlus 30—40%.

#### 4. Tõõliigutuste ratsionaliseerimine.

Iseloomustades stahhaanovlasi ütles sms Stalin: „Tõõepoolest, silmitsege terasemalt stahhaanovlasi. Mis inimesed need on? Need on peamiselt noored või keskealised mees- ja naistõõlised, kultuursed ja tehniliselt kogenud inimesed, kes annavad eeskujtu tõõ korralikkuses ja täpsuses, kes oskavad hinnata tõõs tõõaja tegurit ja kes on õppinud arvestama aega mitte ainult minutite, vaid ka sekunditega<sup>1</sup>.“

Lugeda aega sekunditega, see tähendab ratsionaliseerida iga liigutust; järelikult tõõliigutuste ratsionaliseerimine on põhjapanevamaid teid tõõjõudluse tõõsuks.

Stahhaanovlaste tõõliigutuste ratsionaliseerimine on saavutatav mitmel teel ja põhjapanevamad neist on järgmised:

a) Liigsete liigutuste kõõrvaldamine. Liigsete liigutuste kõõrvaldamine toimub enam viimisteldud vahendite rakendamise ja tõõkoha õige organiseerimise teel. Näitena võib tuua stahhaanovlase-freesija sms Gordejeva tõõ 2. Riiklikust Kellavabrikust, kes rakendas mehaanilise tõõtlusesemete koristamise viisi, mida Ameerikas nimetatakse „drop delivery“, s. o. kiirkõõrvaldamine kõõrvaleheitmisega. Tõõdud tõõtamisviis seisneb selles, et tõõdeldud tõõtlusesse kukub kohe pärast vabanemist seadisest laua sisse lõigatud avause kaudu laua all asetsevasse kasti või libiseb erirenni kaudu eemale. Stahhaanovlane Gordejeva<sup>2</sup> rakendas selle meetodi käiguratta tõõkete tõõtlemlisel ja hakkas neid valmistama 2600 asemel 5200. Sms Gordejeva tõõstis tõõjõudluse kahekordseks sel teel, et kõõrvaldati liigsed liigutused tõõdeldud esemete kõõrvalepanemise alal.

Stahhaanovlane Smetanin kõõrvaldas rea liigseid liigutusi sellega, et saavutas vilumuse võtta poolsaabas kätte nii, et seda ei tarvitse- nud enam masinasse seadmisel kätte vahel ümber seada, samuti mitte ümber seada, kui poolsaabas oli juba masinasse seatud.

b) Tõõliigutuste lühendamine. Tõõliigutuste lühendamine on saavutatav peamiselt tõõkoha õige asetuse abil.

---

<sup>1</sup> J. V. Stalin, Kõõne esimesel üleliidulisel stahhaanovlaste nõõupidamisel lk. 10 ja 11.

<sup>2</sup> G. J. Guljajev, Tõõkoha organiseerimine stahhaanovlikkude meetodite puhul (= Organizatsija rabõtšego mesta pri stahhanovskih metodah rabõtšõ, 1938).

Näiteks lühendab esemete asetus, milledega tööline tegeleb, ringjoones, mitte sirgjoones, tunduvalt tööliigutuste teed. Tähtis on samuti esemete asetamine käte tasapinnale. Selle korralduse läbiviimine Stalini-nimelises tehases andis tööjõudluse juurdekasvu 25%<sup>1</sup>.

Töötamise puhul mitmel töomasinal on tööliigutuste lühendamine saavutatav töomasinate ratsionaalsema paigutamise teel. Mõned stahhaanovlased lühendavad tööliigutusi, asendades laua või supordi etteandmist rattamehhanismiga vinnak-etteandega jne.

c) Tööliigutuste üheaegsus ja kaaslus. Kõigepealt on siin tarvis osutada parema ja vasaku käe liigutuste kaaslusele või mõnede käte liigutuste üleandmisele jalgadele, kehale jne.

Näiteks on peaaegu kõigil juhtumitel otstarbekohane teostada pingi või mootori sisselülitamist jalgpedaalide abil.

Masinaehituse mehaanikatöökodades on suur tähtsus käsitsi töötamise üheaegseks muutmisel automat-töödega; näiteks automaatmasina töötamise ajal seab tööline teise töötluseseme (detaili) pidevardale, seab detailile kaasavõturingid jne.

d) Tööliigutuste kiiruse suurendamine. Tööliigutusi, millede sooritamine ei ole hõlpus või nende teostamine nõuab täpsust ja ettevaatust, nimetatakse seadvaiks liigutusteks; teistel juhtumitel on tööliigutused kindlad, otsustavad. Vaatluste varal on kindlaks tehtud, et seadvad liigutused on 5—10 korda aeglasemad kui kindlad, otsustavad liigutused.

Seadvad liigutused võib muuta kindlaks, otsustavaks eriseadiste abil, mis annavad võimaluse liigutusi sooritada automaatselt, kontrollimatult. Harjumus teatud töös toob enesega kaasa teatud automaatsuse koguni seadvate liigutuste sooritamisel, mis tõstab tunduvalt nende kiirust. Tööliigutuste kiirust mõjutab ka liigutuste suund; näiteks kui liigutus raskusega on suunatud ülespoole, tuleb sooritada täiendav töö — tõsta üles käe raskus; vastupidi, liikumisel allapoole suureneb kiirus raskustungi suurenemise arvel.

On kindlaks tehtud, et külgliigutusi enese poolt võib sooritada suurema kiirusega kui liigutusi enese suunas. Seda asjaolu peab masinate ja seadiste konstrueerimisel arvestama.

Lõpetades lühikest vaatlust tööliigutuste ratsionaliseerimise üle, peab märkima, et ratsionaliseerimise peamine suund sotsialistliku

---

<sup>1</sup> G. J. Guljajev, Töökoha organiseerimine stahhaanovlikkude meetodite puhul, lk. 29.

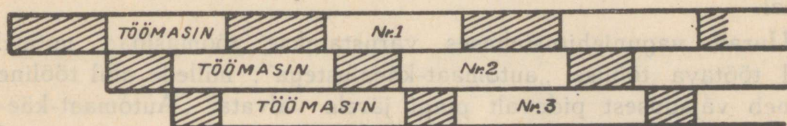
tootmise protsessis seisneb selles, et lihtsad liigutused üle viia masinale, kusjuures tööline esineks masina juhina — erinevalt masina külge kinnitatud kapitalistliku ettevõtte töölisest. Kui aga ei ole veel korda läinud tööliigutusi masinale üle anda, on vaja rakendada kogu jõupingutus selleks, et sooritada neid maksimaalse kiirusega, et kindlustada maksimaalset tööjõudlust.

## 5. Töötamine mitmel töomasinal (tööpingil).

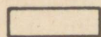
Töötamine mitmel töomasinal esineb stahhaanovliku liikumise kõrgeima vormina. Töölise üleminek töötamisele mitmel töomasinal on saavutatav suure töö tulemusena töö ratsionaliseerimise alal ja kogu töö- ja tootmisprotsessi viimisteldud organisatsiooni puhul.

Ülemineku korral töötamisele mitmel töomasinal ei tohi langeda töomasinate jõudlus, mida on võimalik vältida juhul, kui käsitsi töötamine masinal langeb ühele ajale, s. t. on üheaegne masina automaattööga teisel masinal.

Vaatleme Kirovi tehases mitmel töomasinal töötava stahhaanovlase sms Petrovi töögraafikut.



— abitöö käsitsi (tööluseseme seadmine masinasse ja mahavõtmine, tööriistade vahetamine).



— automaat-töö masinal.

**Mitmel töomasinal töötamise graafik.**

Toodud graafik näitab, et ühelgi töomasinal ei ole tööseisakuid, sest töötamine käsitsi ühel töomasinal kolmest on üheaegne automaattööga teistel töomasinatel. Kuid et kindlustada lakkamatut tööd kõigil töomasinail, on tarvilik rea korralduste rakendamine. Tähtsamad neist on järgmised:

a) õige tööde valik. Tööde valiku puhul mitmel töomasinal töötavale töölisele peab arvestama käsitsi ja masinal töötamise aja kestust. Selleks tuleb kõigepealt nõutada normivatelt organisatsioonidelt täpseid andmeid aja kohta automaatmasina töös, mis sooritakse ilma töölise osavõtuta tööoperatsioonist.

Üldreeglina tuleb tööde valikul püüda, et töötamise aeg ühel automaatmasinal oleks kestvam teistel töomasinatel käsitsi ja masinal töötamise ajast kokku. Üksikutel juhtumitel on lubatavad mõningad töomasinate seisakud. Säärased küsimused tuleb lahendada sõltuvalt sellest, mil määral peab teatud töömasin olema plaani järgi koormatud. Näiteks kui töömasinat saab kasutada vaid üheks teatud tööks ja kui antud koormuse juures töomasinal saab ülesseatud töö-kava täiel määral sooritada, on antud töömasina osalised tööseisakud lubatavad.

b) Käsitsi töötamise automatiseerimine. Töötamise puhul mitmel töomasinal on kõigiti tarvilik automatiseerida pealiikumise väljalülitamine ja töömasina etteveoliikumine, sest vastupidisel juhtumil on vältimatud töömasina murdumised.

Ses küsimuses on esitatud juba rida ettepanekuid. Nii näiteks paneb Kirovi tehase automatiseerimisbüroo ette varustada töomasinad automaat-väljalülitajatega. Nende konstruktsioon on väga lihtne — töömasina aluskere (raam) varustatakse pörkmetega, mis kujutavad endast nuppudega karpi. Teatud asendis vajutab töömasina suport nupule, mille tagajärjel mootor jääb seisma ja süttib valgus-signaal.

Uurali vaguniehtustehases varustatakse töömasinad mitmel pingil töötava töölise „automaat-käealustega“, millede abil tööline vabaneb vajadusest pidevalt pingi järele valvata. „Automaat-käealune“ koosneb märguandvast valgusfoorist ja pingile monteeritud kontaktide süsteemist. 20—30 sekundit enne tööoperatsiooni lõppu ilmub töomasinal roheline number, mis osutab töömasina numbrit, millel töö on lõppemas. Kui tööline on töös kinni ega saa töömasina juurde minna, lülitub masin automaatselt välja.

Mitmel töomasinal töötamise laiendamise puhul tuleb püüda võimalikult koondada ja automatiseerida abitööoperatsioonideks kuluvat tööaega. Selleks on vaja töömasinad varustada kiirkõrvaldajatega (pneumaatiliste padrunite, magnetlaudadega jne). Abitööoperatsioonideks minevat tööaega võib tunduvalt kärpida, töötlusesemete etteandmise teel konveieriga, vinnakjuhtimise asendamisel juhtimisega nuppude abil, töömasina juhtimise kontsentreerimisega ühte kohta jne.

c) Ametiala kaaslus. Töötamine mitmel töomasinal on tihedalt seotud ametiala kaasluse põhimõtte rakendamisega, sest sageli, nagu nähtub mitmel töomasinal töötavate stahhaanovlaste

kogemustest, nõuab töötamine mitmel töomasinal tööliselt uue ametiala oskust. Näiteks töötas Kirovi tehase stahhaanovlane sms Voronin esialgu kolmel hambalõike-masinal, seejärel ta võttis juurde neljanda pingi — hõõvliপিপি ja omandas uue, hõõveldaja kutse. Seejärel võttis sms Voronin juurde viienda pingi — štoosপিপি ja omandas štoosija kutse; 1940. a. algul aga läks sms Voronin üle töötamisele seitsmel töomasinal, omandades uusi ja uusi kutseid.

Töötamine mitmel töomasinal nõuab väga suurt tähelepanu kõigi ülalpool käsitletud töö organiseerimisega seotud küsimuste suhtes. Ainult tööjõudude õige paigutamise, töötasude õige organiseerimise, töökoha ratsionaalse organiseerimise ja korraldamise puhul, ainult tööliigutuste ratsionaliseerimise alusel on võimalik areneda stahhaanovliku liikumise kõrgeimal vormil — mitmel töomasinal töötamisel.

## II. Tehnilise normimise küsimused.

Partei ja valitsuse otsustes ning seltsimees Stalini avaldustes on sageli osutatud tehnilise normimise kui põhimise reguleeriva jõu suu-  
rele tähtsusele tootmises, tehases. Meie maal arenenud stahhaanov-  
lik liikumine osutas, et vanad stahhaanovliku liikumise eelsed tehni-  
lised normid olid koostatud mahajäänud tehnika alustel, et norme  
tuleb perioodiliselt uuesti läbi vaadata, et ei ole sääraseid norme,  
mida ei oleks võimalik ületada, et ühelgi tootmisalal ei ole tehnilisi  
piirnorme. Rööbiti tehnika arenemisega peavad muutuma ka normid.  
Täiesti ekslik on kinnitada, et on võimalik läbi saada ka ilma tehni-  
liste normideta. Selle eksimuse ja kahjulikkuse tõestas täie selgu-  
suga seltsimees Stalin oma ajaloolises kõnes esimesel Üleliidulisel  
stahhaanovlaste nõupidamisel. Tehnilise normimise puudulikkus stah-  
haanovliku liikumise eelses ajajärgus seletub sellega, et tehnilisi  
norme määrati arvestamata tehnilist arengut, paranemist tootmis-  
organisatsioonis ja tööliste kvalifikatsioonis.

Normide määramisel rakendati ebaõigeid meetodeid, arvestusi  
teostasid vähese kvalifikatsiooniga töötajad.

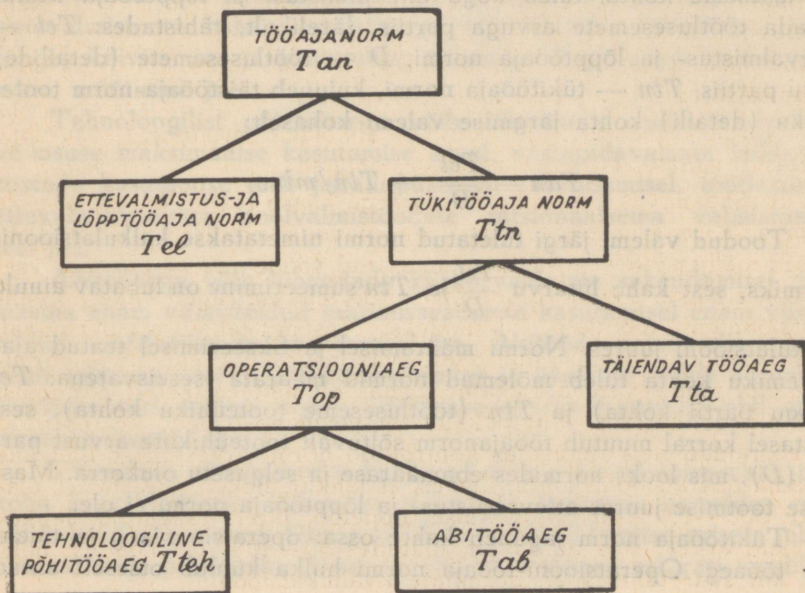
Stahhaanovlik liikumine tõi enesega kaasa teatud paranemise ka  
tehnilise normimise alguses, kuid palju puudusi leidub veel tänini. Teh-  
niliselt põhjendatud normidega haaratud tööde ulatus on seni veel  
äärmiselt väike. Tehnilise normimise töö tehakse sageli vähese kvali-  
fikatsiooniga töötajate ülesandeks. Insener-tehnilise personaali  
kvalifikatsiooni tõstmise alal tegutsevas instituudis, valutööde normi-  
mise alal tegutsevate normijate rühmas oli näiteks 60%-l normijaist  
vaid algkooliharidus. Huvipakkuv on järgmine tõsiasi: kui õppetöö  
eel korraldati neis rühmades kontrolltöö normi arvestamise alal ühe  
ja sama operatsiooni kohta, ilmnes, et lahkuminekul arvestustes ula-  
tusid 300—400%-ni. Mõnekuiise õppetöö järel vähenesid lahku-  
minekul arvestustes tunduvalt, ulatudes 30—40%-ni. Toodust näh-  
tub, kui suur tähtsus on normijate kvalifikatsioonil.

Peavalitsused ja rahvakomissariaadid ei anna alati küllalt ergutust tehastes tehnilise normimise töö paremaks muutmiseks. Tavaliselt me kiidame tehase direktorit või töökoja ülemat, kui ta on plaani täitnud, ja söimame, karistame seda, kes plaani ei täida. Plaani aluseks on aga normid, ja kui õiged need on, seda me sageli ei kontrolligi. On tarvis ühel ajal plaani täitmise analüüsiga teostada ka tehniliste normide täitmise analüüs, sest ainult sel teel on võimalik selgitada tõelist pilti, kuidas antud ettevõtte on töötanud.

Stahhaanovliku liikumise puhul tuli uuesti läbi vaadata rida teoreetilisi ja meetodilisi aluseid töö tehnilise normimise alal; siia kuuluvad säärasead küsimused nagu tööajanormi koosseis, tööaja uuri-mise meetodid ja nende rakendamisalad, tehnilise normi arvestamise meetod. Vaatleme mainitud küsimusi üksikasjalisemalt.

### 1. Tööajanormi koosseis.

Töötluseseeme või toote valmistamiseks vajalikud tööd moodustavad kogusummas tootmisprotsessi. Tootmisprotsessi osa, mis on otseselt seotud töödeldava eseme kuju või mõõtude ning töötluseseeme omaduste muutmise-ga, moodustab tehnoloogilise protsessi.



Tehnoloogiline protsess jaotatakse operatsioonideks, s. o. säärasteks osadeks, mis sooritatakse katkestamatult ühes töökohas. Tööajanormid koostatakse ja määratakse kindlaks operatsioonide järgi. Tööajanormina tuleb mõista antud töö sooritamiseks vajalikku aega, arvestades masina eksploatatsiooni võimalusi, s. o. masina praktilist tootmisvõimsust, arvestades ühtlasi stahhaanovlaste eesrindlikke tootmiskogemusi.

Operatsiooni teostamiseks vajalik tööaeg jaguneb komponendi- deks, nagu nähtub lk. 13 toodud skeemist.

Nagu toodud skeemist nähtub, koosneb kogu tööajanorm ( $T_{an}$ ) ettevalmistus- ja lõpptööaja normist ( $T_{el}$ ) ning tükitööaja normist ( $T_{tn}$ ). Ettevalmistus- ja lõpptööaja normi hulka arvatakse kogu töötlusesemete partiiga seoses olevate tööde sooritamiseks vajalik tööaeg (töökorralduse kättesaamine, tööga tutvumine, töömasina tööks valmisseadmine, valmistoodete äraandmine jms.). Osutatud kulud on ebatootvad; seepärast tuleb nende norme tööajanormis miinimumini viia, suurendades töötlusesemete arvu partiis, viies töö- masinate korraldamise ja valmisseadmise tööd tööde vaheaegadele, võttes toodetud töötlusesemeid vastu ilma töölise osavõtuta jne. Juhul, kui on tarvilik määrata ettevalmistus- ja lõpptööaja normi ühe töötluseseme kohta, tuleb kogu ettevalmistus- ja lõpptööaja kestus jagada töötlusesemete arvuga partiis. Järelikult, tähistades:  $T_{el}$  — ettevalmistus- ja lõpptööaja normi,  $D$  — töötlusesemete (detailide) arvu partiis,  $T_{tn}$  — tükitööaja normi, kujuneb täistööaja-norm toote- ühiku (detaili) kohta järgmise valemi kohaselt:

$$T_{an} = \frac{T_{el}}{D} + T_{tn}/min.$$

Toodud valemi järgi tuletatud normi nimetatakse kalkulatsiooni- normiks, sest kahe liitarvu  $\frac{T_{el}}{D}$  ja  $T_{tn}$  sumeerimine on lubatav ainult

kalkulatsiooni juures. Normi määramisel ja fikseerimisel teatud aja- vahemiku kohta tuleb mõlemad normid määrata iseseisvatena:  $T_{el}$  (kogu partii kohta) ja  $T_{tn}$  (töötluseseme tooteühiku kohta), sest vastasel korral muutub tööajanorm sõltuvalt tooteühikute arvust partiis ( $D$ ), mis looks normides ebamäärase ja selgusetu olukorra. Mas- silise tootmise juures ettevalmistus- ja lõpptööaja normi ei ole.

Tükitööaja norm jaguneb kahte ossa: operatsiooniaeg ja täien- dav tööaeg. Operatsiooni-tööaja normi hulka kuulub otseselt antud

operatsiooni sooritamiseks vajalik aeg. Täiendava tööaja hulka kuulub tööaeg, mida ei saa arvata otseselt antud töötlusesemete partii või üksiku tooteühiku valmistamiseks vajaliku tööaja arvele; täiendava tööaja kulu on seotud kogu tööprotsessiga ja arvatakse tükitööaja normi hulka protsendilise juurdearvamise kujul.

Operatsiooniaeg jaguneb tehnoloogiliseks põhitööajaks (*Tteh*) ja abitööajaks (*Tab*), s. o.  $Top = Tteh + Tab$  min.

Tehnoloogilise põhitööaja hulka kuulub antud operatsiooni põhiülesande sooritamiseks vajalik tööaeg, nagu töödeldava eseme (detaili) kuju või mõõdu muutmine, omaduste muutmine jne. Juhul, kui tehnoloogiline põhitöö sooritatakse masinal, ilma et tööline tootmisprotsessist otseselt osa võtaks, samuti, kui töölisele jääb vaid järelevalve funktsioon, nimetatakse säarasteks töödeks vajalikku tööaega automaatmasinal töötamise ajaks. Peale selle võib tehnoloogiline põhitööaeg olla masinal ja käsitsi töötamise ajaks ning ainuüksi käsitsi töötamise ajaks; viimase hulka kuuluvad muide kõik lukusepatööd: viilimine, metalli käsitsi raiumine, ettemärkimine, šaaberdamine jms. Abitööaja hulka kuulub tööaeg, mis kulub peatööülesandega kaudselt seotud tööde sooritamiseks, mis on tarvilikud iga tooteühiku valmistamiseks või korduvad perioodiliselt iga teatud arvu tooteühikute järel, nagu: eseme või töötlemiseks ettevalmistatud poolvalmistoote kohaleasetamine ja eemaldamine, töömasina (tööpinge) käivitamine ja peatamine, tööriista lähendamine ja eemaldamine, mõõtmine jne.

Tehnoloogilist põhitööaega võib lühendada masinate tootmisvõimsuse maksimaalse kasutamise arvel, vastupidavamate lõike-tööriistade kasutamise teel, jahutussüsteemi rakendamisel, töötlemiseks ettevalmistatavate poolvalmistoodete ratsionaalsema valmistamise teel jne.

Abitööaega võib lühendada kiirkõrvaldajate rakendamisel, töömasina enam viimisteldud juhtimiseadmete kasutamisel enam viimisteldud mõöduriistade kasutamisel jne. Abitööde ratsionaliseerimine peab toimuma samuti mehhaniseerimise ja üksikute tööde automatiseerimise teel, samuti nende tööde üheaegseks muutmise abil automaat-masinatöödega.

Täiendava tööaja hulka kuuluvad tööaja kestel toimuvaks töökoha korraldamiseks kulutatav tööaeg ja kehtivais normides ettenähtud töökatkestused. Üheks stahhaanovliku liikumise eelsete tehniliste normide puuduseks oli see, et täiendav tööaeg määrati tegelikult

kaotsiläinud tööaja kohta korraldatud vaatluste alusel, mille tulemusena arvati täiendava tööaja hulka (mida enne nimetati lisatööajaks) näiteks remondiga seotud vaheajad, ooteaeg tööde kättesaamisel jne. Tööaja normis ei tohi lubada tootmisalalisest korratusist põhjustatud tööaja kadu. Kogu täiendav aeg on sisuliselt ebatootev kulu, mis tuleb tööajanormis miinimumini viia. Milliseid täiendavaid kulutisi on normides lubatud arvestada ja millisel määral?

Ülalpool märkisime, et täiendava tööaja hulka arvatakse töökoha korraldamiseks vajalik aeg ja kehtivais normides ettenähtud töökatkestused.

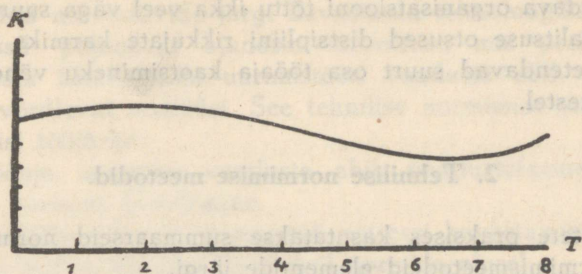
Tööd töökoha korraldamise alal jagunevad kahte liiki, nimelt organisatoorset ja tehnilist laadi korraldamistöödeks. Organisatoorset laadi tööde hulka kuuluvad järgmised tööd: töökoha korraldamine tööpäeva algul, koristustöö tööpäeva lõpul jms. Tööde õige organisatsiooni puhul võib neid töid miinimumini viia, kusjuures nad ei tohi ületada üle 10 min. vahetuse kohta, s. o. mitte üle 2,5%.

Tehnilist laadi töökoha korraldamistööde hulka kuuluvad järgmised tööd, nagu tööpingi puhastamine laastudest, töömasina, seadiste ja tööriistade õlitamine, nūriks läinud tööriistade vahetamine, tööriistade teritamine jms. Enamik mainitud tööajakulust on kõrvaldatav nende tööde üleandmisel eriti selleks määratud töölistele. See käib eriti säärase tööde kohta, nagu laastude koristamine, töömasina õlitamine ja lõikeriistade teritamine. Tulemusena võib saavutada seda, et tehnilist laadi korraldustöödeks kulutatakse mitte üle 1,5—2% tööajast.

Reglementeeritud töökatkestuste hulka kuuluvad töökatkestused loomulikkude tarviduste rahuldamiseks ja puhkuseks. Vaatluste varal on kindlaks tehtud, et loomulikkude tarviduste rahuldamiseks kulutatakse keskmiselt umbes 2% tööajast, sõltumata sooritatava töö iseloomust. Täiendav aeg puhkuseks arvatakse tööajanormi hulka ainult erandjuhtumitel, ainult väga väsitavate tööde puhul. Muide, neil juhtumitel, kus töö toimub osalt automaatmasinatel, puhkusaega normis ei arvestata.

Töökatkestusi võidakse määrata puhkuseks sunduslikkudena ja vabatahtlikkudena. On soovitatav määrata sunduslikke töökatkestusi puhkuseks monotoonsete tööde puhul või pidevalt voolava töö puhul; kõigil muil juhtumitel kasutab tööline puhkeajaga normi piirides oma äranägemise järgi.

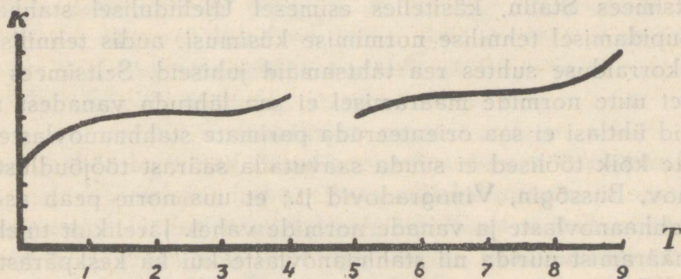
Tekib küsimus: milline peab olema töökätkestuse kestus puhkuseks, kui sagedasti peavad nad korduma ja kuidas kindlaks teha tööliste väsimismäära? Kui jälgida tööliste tööjõudlust tööpäeva kestel, saame ligikaudu säärase pildi:



Graafik tööjõudluse kohta päeva kestel.

Graafikust nähtub, et tööpäeva alguses näitab tööjõudlus tõusu, tööpäeva lõpul aga langust ja ainult päris tööpäeva lõpus osutab see taas teatud tõusu.

Vahe maksimaalse ja minimaalse tööjõudluse vahel osutab kaudselt tööliste väsimusele. Juhul, kui tööpäeva keskel teha vaheaeg, omab tööjõudluse graafik järgmist kuju:



Kui töökätkestused puhkuseks on määratud lühikeste ajavahemike järel, leiab aset vaid tööjõudluse juurdekasv igas ajavahemikus, kuid ebaotstarbekalt. Töökätkestus on vaja määrata puhkuseks sel hetkel, mil algab tööjõudluse langus, kasutades täielikult maksimaalset tööjõudlust.

Uurimistöö tulemusena tehti „Sojus“ vabriku poolautomaatmasinatega töötavas stantsimisosakonnas kindlaks, et otstarbekohasem on määrata töövaheajal puhkuseks iga 2 töötunni järel, vahe-

aja kestusega 8—10 minutit, s. o. 16—20 minutit päevas, mis teeb tööpäevast 4—5%.

Tavaliselt antakse tehastes praegusel ajal lühikesed täiendava aja normid, kuid tegelikult on ajakulu puuduliku tootmisdiscipliini ja ebarahuldava organisatsiooni tõttu ikka veel väga suur. Viimased partei ja valitsuse otsused discipliini rikkujate karmiks vastutusele võtmiseks etendavad suurt osa tööaja kaotamineku vähendamiseks tööpäeva kestel.

## 2. Tehnilise normimise meetodid.

Ettevõtete praksises kasutatakse summaarseid normimismeetodeid ja normimismeetodeid elementide järgi.

Summaarsed meetodid on ebarahuldavad, sest tööoperatsioone väiksemateks elementideks jaotamata ei ole võimalik määrata tehniliselt põhjendatud, objektiivseid norme, sest iga elemendi kestus sõltub mitmesugustest teguritest, mida summaarse normimise puhul ei saa arvestada. Järelikult on esmajärgulise tähtsusega ülesandena tarvilik üleminek tehnilise normimise parandamise huvides summaarsetelt (kogemuslik-statistilistelt) normidelt normimisele elementide järgi (s. o. tehniliselt põhjendatud normimisele).

Seltsimees Stalin, käsitledes esimesel Üleliidulisel stahhaanovlaste nõupidamisel tehnilise normimise küsimusi, andis tehnilise normimise korralduse suhtes rea tähtsamaid juhiseid. Seltsimees Stalin osutas, et uute normide määramisel ei saa lähtuda vanadest normidest, kuid ühtlasi ei saa orienteeruda parimate stahhaanovlaste järgi, sest mitte kõik töölised ei suuda saavutada säärast tööjõudlust nagu Stahhanov, Bussõgin, Vinogradovid jt.; et uus norm peab asetsema kuski stahhaanovlaste ja vanade normide vahel. Järelikult tuleb enne normi määramist uurida nii stahhaanovlaste kui ka keskpäraste tööliste tööd, kõrvutada uurimistulemused vanade normidega ja määrata selle alusel õige tehniline norm.

Tuleb ebaõigeks tunnistada mõnede autorite seisukoht, et kronometraazis seisnebki normimismeetod, sest see tähendaks, et normi määramine on lubatav teatud töö kohta korraldatud vaatlustulemuste järgi, mille sooritas mingi tööline. Säärane norm ei ole objektiivne, ta ei stimuleeri tööjõudluse tõusu ja pidurdab stahhaanovlikku liikumist. Kronomeetrilise vaatluse alusel määratav norm ei ole õige ka seepärast, et normi määramine peab toimuma enne tööülesande and-

mist töölisele, vastasel korral leiab aset fiktiivne tükitöö, sest sel juhul toimub töönormi ja tükitööhinde määramine töö sooritamise protsessis.

Ainuõigeks tööaja normimise meetodiks tuleb pidada eeltöö korras koostatud normatiivide järgi kavastatud tehnoloogilisel ja inimtöö-protsessil põhinevat ajanormi arvestust, mis peab toimuma pärast tööaja üksikasjalist uurimistööd vaatluste abil, ja vaatlustulemuste võrdlevat analüüsi. See tehnilise normimise meetod sisaldab järgmisi tööjärke:

a) Tööaja uurimine vaatluste abil, vaatlustulemuste võrdlev analüüs ja normide koostamine.

b) Tehnoloogilise ja inimesetöö protsessi kavastamine ning tööajanormi arvestus eeltööna koostatud normide alusel.

Praktiliselt sooritatakse tehastes need kaks tööjärku eri teenistujate poolt: uurimistööd ja normide koostamine toimub eri uurimis-sektsioonides, kuid ajanormide arvestus või nn. operatiivne normimistöö sooritatakse tehnoloogide-normijate poolt, kes kavastavad tehnoloogilisi ja inimtööprotseesse. Säärast tööjaotust tuleb õigeks pidada, sest uurimistöö nõuab arvuliselt suuri vaatlusi ja kannab pikaldast iseloomu, kuna aga protsesside kavastamise töö, samuti normide arvestus kannab operatiivset iseloomu.

Peab märkima, et tehastes ei hinnata küllaldaselt uurimisrühmade töö tähtsust, kuna nende töö toimub väga aeglaselt ja esialgse vaatluse järgi ebatootvalt. See seletub töö iseloomuga, sest normide koostamiseks on tarvis sooritada suur arv vaatlusi, töödelda vaatluste tulemused ja analüüsida need, koostada normid tabelite, nomogrammide kujul jne. Sageli toimub tehastes koosseisude koondamine uurimisrühmade arvel. Tõsi, milleks süvendada uurimistööd, sest pehmemad normid võimaldavad rahulikult töötada, aitavad varjata tegelikult olemasolevaid tööseisakuid, annavad võimaluse kergemini põhjendada teostatavat plaani. Nii arvutleb juht, kes hoolitseb kõigepealt enese, mitte aga rahvamajanduse heaolu eest.

Tarvis pidada otsustavat võitlust, et kindlustada uurimisrühmi, kes avastavad peidetud kaotsiminekuid ja annavad võimalusi tehniliselt põhjendatud normide rakendamiseks. Kui ei ole hästi läbitöötatud normatiive, siis ei ole ka normijail võimalik tehnilisi norme õieti arvestada ja nad lähevad üle normimisele „kogemuste“ järgi, s. o. lähevad üle põhjendamata normidele. Praegusel ajal on masinaehitustehastes uurimistööd kergendatud sellega, et on olemas Masina-

ehituse Rahvakomissariaadi ja Riigikaitsetööstuse Rahvakomissariaadi normatiivid, mida soovitatakse tehastele. Järelikult on tehaste uurimisrühmade ülesandeks vaid rahvakomissariaatide poolt koostatud normatiivide korrigeerimine, võttes arvesse antud tehase eritingimusi, ning nendest normatiividest kõrvalekaldumiste põhjendamine.

### 3. Tööaja uurimise meetodid.

Tööaja uurimise ülesandeks on vaatluste abil kindlaks teha tegelikku tööaja kestust üksikute tööajaelementide järgi, vaatlustulemuste võrdlev analüüs ja normatiivide koostamine. Ühel ajal sellega annab stahhaanovlaste töövõtete uurimine ja analüüs võimaluse viia nende meetodid teistele töökohtadele ja sellega kaasa aidata tööjõudluse tõusule. Enamalt jaolt on tavalise masinaehitustehase tingimustes väga raske leida sääraseid operatsioone, mida sooritataks mitmes töökohas. Tekib küsimus — kuidas on võimalik teostada tööde kohta võrdlevat analüüsi, kui töölised sooritavad mitmesuguseid tööoperatsioone, töötlevad mitmesuguseid töötlusesemeid.

Osutub, et jaotades iga operatsiooni elementideks, leidub neis elementides palju ühist, kusjuures ühtlasi tunnuseid leidub seda enam, mida väiksemateks elementideks operatsioon on jaotatud. Näiteks sooritatakse treipinkidel mitmesuguseid töid, kuid iga töö juures võime leida ühed ja samad elemendid, nagu eseme (detaili) töomasinasse seadmine töötlemiseks ja sealt eemaldamine, töomasina käivitamine ja peatamine, tööriista lähendamine ja eemaldamine, automaadi sisse- ja väljalülitamine, mõõtmised jne. Iga elemendi kestus sõltub teatud teguritest. Näiteks töötluseseme töomasinasse seadmine töötlemiseks sõltub eseme kaalust, kujust, kinnitusviisist, töötluseseme välispinna iseloomust; tööriista lähendamine sõltub tööriista tüübist, kaugusest, töomasina konstruktsiooni omadusist jne. Rühmitades uurimisele kuuluvaid elemente tegurite järgi, mis mõjutavad ühe või teise teguri kestust, on võimalik iga rühma piires võrdlevat analüüsi sooritada.

Nii on ajaurimine, võrdlev analüüs, normatiivide koostamine ja normide arvestus võimalik ainult tööoperatsiooni elementide järgi. Tööoperatsiooni liigendamine elementideks on võimalik mitmes jaotusastmes, sõltuvalt tootmisiseloomust. Massilisel tootmisel, samuti tootmisel seeriatega viisi võib käsitsi sooritavad tööd jaotada väiksemateks elementideks, nagu liigutused, töövõtte elemendid ja lihtelemendid. Massilise tootmise tingimustes koosneb kogu operatsioon

vaid mõnedest liigutustest. Näitena võib tuua kokkumonteerimistöid tehases „Krasnaja Zarja“, kus iga operatsioon koosneb ainult mõnedest liigutustest, näiteks võtta kruvi ja keerata see sisse kruvikeerajaga, tinutada nõõri otsad jne. Sääraseid töid saab uurida elementide järgi ainult nende üksikuteks liigutusteks jaotamisel.

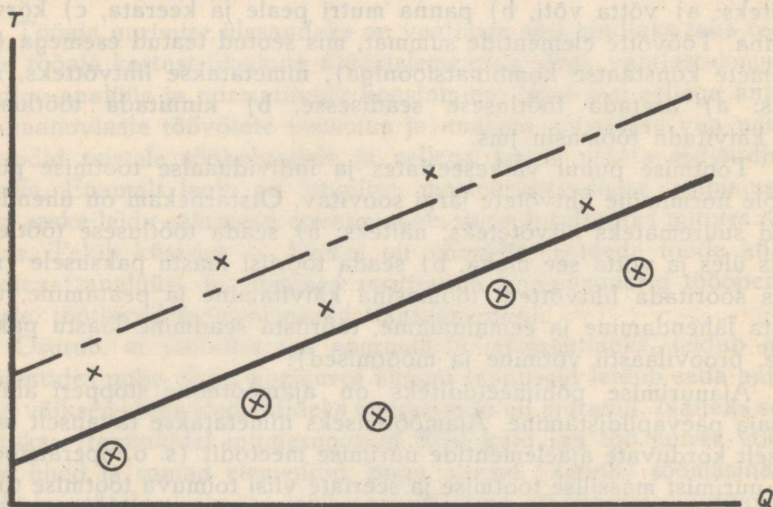
Töövõtte element koosneb ühest või mitmest liigutusest, millede ülesandeks on võtta ese ja asetada see teise kohta või lahti lasta, näiteks: a) võtta võti, b) panna mutri peale ja keerata, c) kõrvale panna. Töövõtte elementide summat, mis seotud teatud esemega (või esemete konstantse kombinatsiooniga), nimetatakse lihtvõtteks, näiteks: a) asetada töötlusese seadisesse, b) kinnitada töötlusese, d) käivitada töömasin jms.

Tootmise puhul väikeseeriates ja individuaalse tootmise puhul ei ole normimine lihtvõtete järgi soovitav. Otstarbekam on ühendada neid suuremateks lihtvõteteks, näiteks: a) seada töötlusese töötlemiseks üles ja võtta see maha, b) seada tööriist laastu paksusele (millega sooritada lihtvõtteid: töömasina käivitamine ja peatamine, tööriista lähendamine ja eemaldamine, tööriista seadmine laastu paksusele, proovilaastu võtmine ja mõõtmised).

Ajaurimise põhimeetoditeks on ajamõõtmine stopperi abil ja tööaja päevapildistamine. Ajamõõtmiseks nimetatakse tavaliselt tsükliliselt korduvate ajaelementide uurimise meetodit (s. o. operatsiooni-aja uurimist massilise tootmise ja seeriaste viisi toimuva tootmise tingimustes); kõiki teisi ajaelemente uuritakse tööaja päevapildistamise meetodi abil. Vaatleme mainitud meetodeid üksikasjalisemalt.

a) **A j a m õ ö t m i n e.** Ajamõõtmise erinev iseärasus seisneb selles, et operatsiooni liigendamine elementideks sooritatakse vaatluste eeltööna. Sellega ühel ajal määratakse fikseerimispunktid, s. o. naabruselementide vahel selgelt nähtavad piirid. Ajamõõtmise sooritamisel liigendatakse tööoperatsioon liht- või lihtvõteteks; üksikasjalisem liigendamine (s. o. liigendamine liigutusteks ja võtte elementideks) ei ole võimalik, sest viimaste kestust ei saa mõõta tavalise stopperiga. Tsükliliselt korduvate elementide puhul on võimalik lühikese aja jooksul sooritada iga elemendi kohta mitu mõõtmist (tavaliselt mitte alla 10) ja määrata nende keskmine kestus. Ajaurimisel ajamõõtmismeetodi abil fikseeritakse üksikasjaliselt üksikute elementide kestust mõjutavad faktorid, sest need andmed on vajalikud normatiivide koostamisel. On vaatluses sooritatud võimalikult suurel arvul, asutakse iga elemendi vaatlustulemuste võrdlevale analüüsile, arves-

fades nende kestust mõjutavaid tegureid. Oletame, et on vaja koostada normatiivid töövõtete kohta töötlusesemete töötlemise alal treipinkidel. Võtame ühe keerulisist, s. o. liitvõtteist, näiteks: seada töötlusese üles seadisesse töötlemiseks. Mainitud töövõtte kestus sõltub järgmistest põhiteguritest: seadmisviisist (mis teatud määral sõltub omakorda töötlusese välisest kujust), töötlusese kaalust, tema



#### Graafilise analüüsi skeem.

- |               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| $\frac{Q}{T}$ | — töötlusese kaal kilogrammides.   |
|               | — elementi kestus minutites.       |
| — — — — —     | — endised normid.                  |
| ⊗             | — stahhaanovlaste töö vaatlused.   |
| x             | — tavaliste töölise töö vaatlused. |
| — — — — —     | — uued normid.                     |

välispinna iseloomust (töödeldud ja töötlemata) ja sellest, kuivõrd keeruline on väljarihtimine.

Rühmitame vaatlustulemused nii, et mõjutama jääks ainult üks tegur, näiteks võtame vaatlused eseme töötlemise kohta ameerika padrunis, kusjuures ese on töötlemata, väljarihtimine on lihtne ja mõjuvaks teguriks on ainult töötlusese kaal. Järgnevalt uurime selle teguri mõjutust graafiliselt. Graafilise analüüsi skeemi vt. ülal.

Uute normide joon peab kulgema kuski stahhaanovlaste töötulemuste ja vanade normide vahel. Tema asetus sõltub samuti punktide asetusest, mis vastavad tavaliste tööliste töö vaatlustulemustele, sest mida vähem erinevad stahhaanovlaste andmed tavaliste tööliste andmetest, seda lähem peab nähtavasti olema määratav norm stahhaanovlaste normidele ja vastupidi. On uue normi asetus kindlaks määratud, võib saadud ajakestuse normid vastavalt töötluseseme kaalule tabelitesse kanda. Analüüsides nii viisi kõik tööelemendid teatud ametiala piires, võib koostada sääraseid normatiivid, millede abil on kerge määrata ajanormi iga uue töö kohta.

Massilise tootmise puhul, samuti tootmisel suurseriates on otsustavaks sooritada ajauurimisi liigutuste ja töövõtte elementide järgi. Iga liigutuse kestuse uurimine tavalise stopperiga ei ole võimalik, sest sellega on raske fikseerida väga väikest ajakestust täpsusega 0,2—0,1 sekundit. Liigutuste uurimiseks kasutatakse kiirstoppereid, mille sekundiosuti katab numbrilaua ringi 5—10 sekundi jooksul.

Kuid palja silmaga on võimatu jälgida iga liigutust ja mõõta nende kestust. Iga liigutuse kestust saab fikseerida täpselt vaid filmimise teel. Filmimise puhul filmitakse koos töölisega ka kiirstopper ning hiljem projekteeritakse valmis film linale aeglustatud tempos, mis annab võimaluse kindlaks teha iga liigutuse kestust. Liigutuste kestuse uurimiseks kasutatakse samuti tsüklograafiameetodit, mis seisneb selles, et tööliste käte liigutused, millede külge on kinnitatud lambid, fikseeritakse valgustundlikule paberile. Katkestajate abil fikseeritakse iga liigutus paberil eraldatult ning joonte pikkuse järgi on võimalik täpselt kindlaks teha iga liigutuse kestus. Selle meetodi rakendamine aja uurimisteks on võimalik peaaegu eranditult ainult laboratoorses tingimustes.

b) Tööaja päevapildistamine. Tööaja päevapildistamise meetodit kasutatakse tsüklliselt mittekorduvate ajaelementide uurimiseks, s. o. ettevalmistus- ja lõpptööaja elementide ning täiendava tööaja uurimiseks, samuti operatsiooniaja elementide uurimiseks individuaalse tootmisviisi puhul. Ühtaegu uuritakse tööaja kadu (s. o. säärast tööaja kulu, mida normid ette ei näe, kuid mis tegelikult siiski aset leiab) selle vältimiseks või, nagu öeldakse, tööpäeva tihendamise eesmärgil.

Kui vaatlust teostatakse kogu töövahetuse kestel, nimetatakse säärast vaatlust „tööpäeva pildistamiseks“; juhul aga, kui vaatlust teostatakse mõne tööoperatsiooni algusest kuni selle lõpuni, nimeta-

takse vaatlust „tööoperatsiooni pildistamiseks“. Termin „pildistamine“ („fotografeerimine“) ei ole päris õnnestunud; parem oleks nimetada kõiki vaatlusi ajamõõtmiseks, sest „päevapildistamine“ on seotud passiivse päevapildistamisega, igale vaatlusele aga peab kaasnema olevate puuduste kõrvaldamine. Järelikult oleks õigem nimetada: ajamõõtmine tööoperatsiooni, tööpäeva ulatuses jne. Järgnevalt kasutame siiski üldiselt tarvitatavat terminoloogiat.

Aja pildistamine erineb ajamõõtmisest ainult seepoolest, et aja pildistamise puhul ei liigendata tööaega varem elementideks, sest raske on varem juba ette kindlaks määrata, missugust ajakulu kogu tööpäeva kestel esineb. Kui teostatakse vaatlusi ainult ühe töölise töö piirides, nimetatakse vaatlust individuaalseks tööpäeva pildistamiseks; juhul aga, kui teostatakse vaatlust mitme töölise kohta, nimetatakse seda rühma või mõnedel juhtumitel brigaadi tööpäeva pildistamiseks. Rühma tööpäeva pildistamine annab küll võimaluse vaatlusega haarata rohkem töölisi, kuid vaatlustulemused ei ole nii täpsed kui individuaalse tööpäeva pildistamise puhul.

Tööpäeva pildistamise tulemuste töötlemisel kuulub tööaeg analüüsimisele, s. o. liigendamisele kategooriate järgi. Tööaja analüüsi võib teostada kolmes suunas: töölise, töömasinate ja tööprotsessi suhtes. Tööprotsessi suhtes kannab ajauurimine üldisemat iseloomu, sest see haarab nii töolist kui ka töömasinat. Kogu tööaeg liigendatakse puht töötamisajaks ja vaheaegadeks, töökatkestusteks. Töötamisae liigendatakse omakorda ettevalmistus- ja lõpptööajaks, operatsiooni-ajaks ja töökoha korraldamiseks vajalikuks ajaks. Töökatkestuste aeg liigendatakse tehnilis-organisatoorseks vaheaegadeks ja töolisest sõltuvaiks vaheaegadeks. Mainitud tööaja kategooriaid võib liigendada veel väiksemaks, näiteks operatsiooniaega võime liigendada tehnoloogiliseks põhitööajaks (automaatmasinal töötamise aeg, masinal ja käsitsi töötamise aeg ja puht käsitsi töötamise aeg) ja abitööajaks; tööaega töökoha korraldamise alal võime liigendada organisatoorseks ja tehniliseks. Tehnilisorganisatsioonseid vaheaegu on otstarbekas liigendada põhjuste ja süüdlaste järgi — plaaniosakonna, meistri süü tõttu, jms.

Iga ajakategooria tähistatakse vastava tähise — indeksiga, millele abil toimub aja liigendamine kategooriate järgi.

Iga tööaja-kategooria tuleb jaotada kahte ossa: ettenähtud ja mitteettenähtud ajakulud. Näiteks kui ettevõtte osakonnas on sisse seatud tsentraliseeritud tööriistade teritamine, kuid vaatlusel ilmnes,

et tööline ise teritab tööriistu, kuulub see ajakulu mitteettenähtud ajakulu liiki.

Tööpäeva pildistamise andmete töötlemise tulemusena koostatakse tööpäeva bilanss. Kui ettenähtud ajakulud osutusid normaalseist väiksemaks (s. o. olid alla ettenähtud normi), võetakse tööpäeva bilanssi tegelik ajakestus; kui aga tegelik ajakestus osutus normis ettenähtud ajast pikemaks, võetakse ettenähtud ajana arvesse normaalne ajakestus. Säärane analüüsiviis annab võimaluse kindlaks teha kõik olemasolevad tööaja reservid.

Kasutades seda bilansi koostamise meetodit, võib parima stahhaanovlase juures leida veel mõningaid tööaja reserve ja aidata temal tööjõudlust tõsta. Lk. 26. toome tööpäeva bilansi lihtsustatud näite.

Tööpäeva võimalik tihendamise ulatus tuletatakse kogu mitteettenähtud ajakulusid automaatmasinal töötamise ajaga liites, arvates maha tööaja kattumise, s. o. tööde üheaegsuse. Toodud näites on mitteettenähtud ajakulutusi 73 minutit, automaatmasinal töötamise aeg (ettenähtud) — 150 minutit, tööaja kattumine moodustab kogusummas 20 minutit, järelikult on võimalik tööpäeva tihendamine  $73 + (150 - 20) = 203$  minutit.

Tööpäeva bilansi alusel on soovitav tuletada järgmised koefitsiendid:

$K_1$  — töölise tööaja kasutamise koefitsient — võrdub kõigi ettenähtud tööajakulutuste ja tööaja kattumise summaga, arvates maha ettenähtud automaatmasinal töötamise aja, ja jagatud kogu tööaja pikkusega.

$$\text{Toodud näites } K_1 = \frac{(407 + 20) - 150}{480} = \frac{277}{480} = 0,58.$$

$K_2$  — töölise tööaja võimaliku tihendamise koefitsient — võrdub võimaliku tööaja tihendamise summaga,

jagatud kogu tööaja pikkusega. Toodud näites  $K_2 = \frac{203}{480} = 0,42$ . On

ilmne, et  $K_1 + K_2 = 1$ .

$K_3$  — masinal töötamise aja koefitsient — võrdub ettenähtud masinal-töötamise ajaga (kaasa arvatud automaatmasinal ning masinal ja käsitsi töötamise aeg), jagatud kogu tööaja pikkusega.

Töõaja bilanss.

Indeks- numb- rid	Indeksite nimetus	Tegelik tööaja kestus		Töõaja kattu- mine (tööde üheaeg- sus) min.	Võimalik töõaja tihenda- mine mi- nutites
		min.	%		
1.	Ettevalmistamis- ja lõpptööaeg Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	16	3,5	—	6
		10	2,1		
		6	1,4		
2.	Tehnoloogiline põhitööaeg tööta- misel automaatmasinal Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	183	38,0	20	163
		150	31,2		
		33	6,8		
3.	Tehnoloogiline põhitööaeg masi- nal ja käsitsi töötamisel Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	120	25,0	—	—
		120	25,0		
		—	—		
4.	Abitööaeg käsitsi töötamisel Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	101	21,0	—	—
		101	21,0		
		—	—		
5.	Organisatoorne töökoha korralda- mine Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	12	2,5	—	2
		10	2,1		
		2	0,4		
6.	Töökoha tehniline korraldamine Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	8	1,7	—	—
		8	1,7		
		—	—		
	Töötamisaeg kokku Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	440	91,7	—	171
		399	83,1		
		41	8,6		
7.	Tehnilis-organisatoorsed vaheajad	31	6,4	—	31
8.	Töölisest sõltuvad vaheajad Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	9	1,9	—	1
		8	1,7		
		1	0,2		
	Vaheajad kokku Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	40	8,3	—	32
		8	1,7		
		32	6,6		
	Tööaeg kokku Sellest: ettenähtud aeg mitteettenähtud aeg	480	100	20	203
		407	84,8		
		73	15,2		

$$\text{Toodud näites } K_3 = \frac{150 + 120}{480} = \frac{270}{480} = 0,56.$$

Omal ajal arvati, et masinal töötamise aja koefitsient on universaalne näitarv, mis iseloomustab ettevõtte töötamistaset. Tõepoolest näib, et mida suurem on masinal töötamise aja koefitsient, seda enam on masin koormatud efektiivse, tootva tööga, s. o. seda paremini töötab antud osakond või jaoskond.

Tegelikult aga osutub, et see ei ole kaugeltki nii. Tõestame seda konkreetse näite abil. Oletame, et operatsiooni teostamiseks vajalik tööaeg on 10 minutit, millest 6 minutit on vaja töötamiseks masinal ja 4 minutit töötamiseks käsitsi (kaasa arvatud täiendav tööaeg);

$$\text{siis } K_3 = \frac{6}{10} = 0,6.$$

Oletame, et tehas on hakanud töötama kõrgema tootmisjõudlusega ja et tööoperatsiooni kestus on lühendatud masinal töötamise aja arvel 8 minutini, s. o. 4 minutit töötamist masinal ja 4 minutit

$$\text{käsitsi; siis } K_3 = \frac{4}{8} = 0,5.$$

Masinal töötamise aja koefitsient langes, ja seega nagu oleks ettevõtte hakanud halvemini töötama, tegelikult töötab aga ettevõtte samal ajal produktiivsemalt ja viljakamalt. Järelikult ei saa masinal töötamise aja koefitsient olla tootmisaktiivsust iseloomustavaks üldnäitavuks. Seda koefitsienti võime kasutada vaid ühe osalise näit arvuna üldises ettevõtte tootmisaktiivsust iseloomustavate (tööjõudluse, omakulu alandamise jne.) näitavude skeemis.

$K_4$  — masinaaja kasutamise koefitsient — võrduv kogu ettenähtud masinal töötamise aja ja teiste ettenähtud tööajakulutuste summaga, jagatud kogu tööpäeva pikkusega. Too-

$$\text{dud näites } K_4 = \frac{150 + 120 + 10 + 101 + 10 + 8 + 8}{480} = \frac{407}{480} = 0,85.$$

Suurim tähtsus on tööliste tööaja kasutamise ( $K_1$ ) ja masinaaja kasutamise koefitsiendil ( $K_4$ ), mis näitavad tööaja kasutamismäära ja evivad suurt tähtsust tootmise projekteerimisel (vajaliku tööjõu arvestus, vajalike seadmete arvestus jne.), samuti normide muutmiseiga seotud töödel.

Evides tööpäeva bilanssi ja ülaltoodud koefitsiente, võib leida vahendeid tööliste ja masina tööaja tihendamiseks ning määrata kavandatavate korralduste majanduslikku tõhusust. Tööpäeva pildistamise

tulemusi kasutatakse normatiivide koostamiseks ettevalmistus- ja lõpptöötaja ning täiendava töötaja osas. Sel otstarbel sooritatakse vaatlusi võimalikult suurel arvul igas tootmisjaoskonnas; teostatakse võrdlevaid analüüsitöid, kusjuures võrreldakse stahhaanovlaste ja tavaliste tööliste tööd vanade normidega ning määratakse uued normid, mis asetsevad kuski stahhaanovlaste töö vaatlustulemuste ja vanade normide vahel, arvestades kõrgemate asutuste näpunäiteid. Seejuures arvestatakse ettevalmistus- ja lõpptöötaja normid üksikute laiendatud rühm-töövõtete järgi (töomasina valmisseadmine, tööga tutvumine jne.), arvestades nende kestust mõjutavaid tegureid (tööt-luseseme töötlemiseks ülesseadmine, tööt-luseseme kaal, töö keerulisus jms.).

Täiendava töötaja normid määratakse protsentides operatsioonitöötaja suhtes. Erandiks on töökoha tehniline korraldamistöö, mille kestus on õigem määrata protsendilise juurdearvamise teel tehnoloogilise põhitöötaja alusel. Et aga kogu täiendav aeg moodustab üldreeglina ainult väikese protsendi (keskmiselt 5—7%), antakse kogu täiendav tööaeg juurde ühise lisana protsentides operatsiooniaja alusel.

Täiendava aja määramise tehnika on järgnev. Oletame, et antud tootmisjaoskonnas normaalselt kulutatakse tööaega keskmiselt:

- a) töökoha tehnilisteks korraldamistöödeks — 12 minutit;
- b) töökoha organisatorseteks korraldamistöödeks — 10 minutit;
- c) loomulikkude tarviduste rahuldamiseks — 8 minutit; kokku tööpäeva jooksul — 30 minutit.

Sel juhtumil moodustab täiendava aja norm:

$$\frac{30}{(480 - 30)} \cdot 100 = 6,6\% \text{ operatsioonijast.}$$

Toodud protsent on täiendava aja normiks ja tuleb juurde igale antud tootmisjaoskonnas sooritatavale operatsioonile.

#### 4. Tehnilise ajanormi arvestuse meetod,

Tehnilist ajanormi võib välja arvestada ainult seejärel, kui on projekteeritud tehnoloogiline ja töötamisprotsess. Tehnoloogilise ja töötamisprotsessi projekteerimine seisneb (mehaanikaosakondade puhul) selles, et iga tööt-luseseme kohta tehakse kindlaks operatsioonide koosseis ja järjestus. Iga operatsiooni jaoks valitakse seadmed,

sõltuvalt sooritatavate tööde iseloomust. Edasi liigendatakse operatsioonid järkudeks, s. o. säärasteks operatsiooni osadeks, mida iseloomustab töötlusese kinnitusviisi seadmes, ja projekteeritakse igale järgele antud tingimustes otstarbekad seadised. Iga järk liigendatakse omakorda siireteks, mis iseloomustuvad muutmatu töödeldava pinna, lõikeriistade ja töötlemisviisiga. Iga järgu jaoks projekteeritakse lõike- ja mõõduriistad, määratakse mõõdud, nõutav täpsus ja töötlemispuhtus. Edasi, iga siirde jaoks määratakse töötlemisviisi, projekteeritakse töötamisviisi, s. o. määratakse käsitsi sooritatavate töövõtete koosseis ja järjestus, mille järel arvestatakse varem koostatud normatiivide järgi käsitsi töötamise aeg. Saades operatsiooni sooritamiseks vajaliku aja (operatsiooniaja), arvestame teatud protsendi määral juurde täiendavateks ajakulutusteks (täiendav aeg) ja saame seega tükitööaja normi. Ettevalmistus- ja lõpptööaja normi arvestus ei tee raskusi, sest see aeg määratakse laiendatud töövõtete jaoks koostatud normatiivide järgi. Vaatleme mõningaid käsitsi ja masinal töötamise aja arvestamisega seotud küsimusi.

a) Käsitsi töötamise aja normimine. Käsitsi töötamise aja elementide kestus määratakse varem koostatud normatiivide järgi; viimased koostatakse ajaurimiste vaatlustulemuste alusel.

Individaalse tootmise, samuti tootmise puhul väikeseeriates on soovitatav kasutada laiendatud, s. o. mitte kitsaid operatsioone käsitavaid normimise tulemusi. Näiteks mehaanikaosakonna puhul on viisiks liigendada abitööaega laiendatud normimise juures neljaks rühm-töövõtteks: 1) töötlusese tööks ülesseadmine ja mahavõtmine, 2) tööriista seadmine laastu paksusele, 3) tööriista ja töötlemisviisi muutmine ja 4) lõplikud mõõtmised. Sel viisil määratakse abitööaeg iga siirde kohta nelja liitarvu summana.

Massilise tootmise puhul suurtes seeriates on soovitatav rakendada enam diferentseeritud normimist, nimelt normide arvestust lihttöövõtete järgi. Sel juhtumil ei koosne abitööaeg iga siirde ulatuses mitte neljast, vaid suuremast töövõtete arvust (töötlusese töötlemiseks ülesseadmine, töötlusese kinnitamine, töömasina käivitamine, lõiketera lähendamine, seadmine paksusele, automaadi sisselülitamine, automaadi väljalülitamine, lõiketera eemaldamine; töömasina peatamine, töötlusese töömasinast vabastamine, tema mahavõt-

mine, mõõtmised, tööriistade vahetus, tiirude arvu vahetamine, ettenihke vahetamine jne.). Diferentseeritud normimise puhul kulutatakse enam aega normide väljaarvestamiseks, kuid töötamisprotsess kavastatakse üksikasjalisemalt ja ajanormid koostatakse enam põhjendatult. Peale toodud arvestusviiside on olemas veel nn. mikroelementide meetod.

Mikroelementide meetod seisneb selles, et ajaarvestus toimub selle meetodi puhul mitte töövõtete, vaid pisimate elementide — liigutuste, s. o. mikroelementide järgi.

Mainitud meetodi puhul lähtutakse eeldusest, et iga käsitsi sooritavat tööd võib liigendada, jaotada nii väikesteks elementideks, mis on iga teise töö juures ühtlased, ja et sääraseks elemendiks on tööliigutus. Mikroelementide meetod esitati 1932. a. prof. Joffe poolt, kes uuris laboratoorsetes tingimustes paljude liigutuste kestust, kontrollis tulemusi tootmistingimustes ja esitas väga lihtsad tabelid, millele abil on võimalik normida igasuguseid töid.

Prof. Joffe on arvamisel, et tema meetodi rakendamisel võib hoopis loobuda ajamõõtmisest. Milleks aega mõõta stopperiga, kui võib märkmikuga töökohale minna, üles märkida kõik tööliigutused ja sooritada tööliigutuste ratsionaliseerimine, iga liigutuse kestus aga võtta valmis tabelitest? Mikroelementide meetod sai teatud praktilise rakenduse. Nii näiteks on insener Rojevi töös „Rastšet proisvoditelnosti kusnetšnogo oborudovanija“ (1939. a. väljaanne) esitatud mikroelementide meetodi rakendamise praksis Gorki linnas asuva Molotovi-nimelise autotehase sepatöö-stantsimis-osakonnas. Mikroelementide meetod on samuti laialt rakendatud külmalt stantsimise osakondades Leningradi masinaehitustehastes ja teistes ettevõtetes.

Kõik tööliigutused jaotatakse kahte rühma: tehnoloogilisteks ja ümberpaigutusliigutusteks. Mikroelementide meetod on rakendatav ümberpaigutusliigutuste normimiseks, sest tehnoloogilised liigutused (näiteks viilimine, metalli raiumine, šaaberdamine jne.) nõuavad eriuurimisi, kuna tehnoloogiliste liigutuste efektiivsus sõltub töötingimustest (tööriistade kvaliteedist, metalli kõvadusest jne.).

Ümberpaigutusliigutused jaotatakse omakorda kindlateks ja seadvateks liigutusteks. Kõik liigutused normitakse esialgu kindlate liigutustena, hiljem aga antakse vastav lisa seadvate liigutuste arvel (s. o. säärase liigutuste arvel, mis nõuavad täpsust ja ettevaatust või kui nende sooritamine ei ole hõlpus).

Järgnevalt on toodud kindlate liigutuste kestus ja lisanormide määr seadvate liigutuste arvel elemendis „võtta“ ja elemendis „ümberpaigutada“, millede abil käsitledava meetodi autor soovitab normida üksipuha missuguseid ümberpaigutusliigutusi.

**Kindlate liigutuste kestus minuti tuhandik-osades.**

	Kerged liigutused	Pingutavad liigutused
1. Sõrmede või käelaba liigutus kaugusega kuni 125 mm	3,5	5,0
2. Käe liigutus 125 kuni 250 mm	5,0	7,0
3. Sama 250 kuni 500 mm	7,0	10,0
4. Sama 500 kuni 1000 mm	10,0	15,0
5. Keha pööre	10,0	15,0
6. Kummardumine kuni vööni	15,0	20,0
7. Sama alla vööd	20,0	30,0
8. Üks samm 600 mm	10,0	15,0

Lisa seadva või kohastava liigutuse arvel elemendis „võtta“: tingimused ebasobivad või ettevaatust nõudvad — 0,005 minutit; tingimused väga ebasobivad või erilist ettevaatust nõudvad — 0,010 minutit.

Lisa seadva või kohastava liigutuse arvel elemendis „ümberpaigutada“:

kerge käeliigutus ettevaatlikult või ligikaudu — 0,025 minutit; sama väga ettevaatlikult või täpselt — 0,050 minutit; pingeline käeliigutus ettevaatlikult või täpselt — 0,035 minutit.

Oletame, et on vaja määrata ajanorm täpsusega kuni 0,5 minutit töötluseseme möötmise kohta kroonsirkli ja joonlaua abil. Töötluseseme läbimõõt on 100 mm. Ajaarvestus toimub mikroelementide järgi nii nagu näidatud tabelis lk. 32.

Seega on ajakulu 0,153 minutit.

Peab märkima, et liigutuste kestust on võimalik määrata küllaldase täpsusega, lisa on aga määratav seadvate liigutuste arvel väga ligikaudselt ja tingimuslikult. Kui kindlaid liigutusi võib pidada mitmesuguste tööde puhul kestuse poolest enam-vähem ühesugusteks, siis seadvate liigutuste suhtes oleks säärane väide vaevalt õige. Oleks tarvis rühmitada kõik tööd teatavatesse rühmadesse ja määrata lisa-ajanormid seadvate liigutuste arvel iga tööde rühma kohta.

Näiteks raske on kõrvutada metallitöölise töötlemistäpsust naha- või puuvillatööstuse töölise töötlemistäpsusega. Seega ei saa praegu seadvate liigutuste suhtes olemasolevaid andmeid rahuldavaiks

Liigutuse järjekorra nr.	Liigutuste nimetus	Kaugus mm	Liigutuste üheaegsus (kattumine)	Kestus minuti tuhandik-osades		
				Kindlad liigutused	Lisa seadivate liigutuste arvel	Kokku
1.	Käeliigutus kroonsirkli juurde .	600	—	10,0	—	10,0
2.	Võtta kroonsirkel sõrmedega .	100	—	3,5	—	3,5
3.	Viia kroonsirkel töötlusesele juurde . . . . .	400	—	7,0	—	7,0
4.	Panna kroonsirkel töötlusesele peale . . . . .	100	—	3,5	—	3,5
5.	Mõõta 3 korda . . . . .	100	—	10,5	25	35,5
6.	Käeliigutus joonlaua juurde . .	600	1	—	—	—
7.	Võtta joonlaud sõrmedega . . .	100	2	—	—	—
8.	Viia kroonsirkel joonlaua juurde	600	—	10	25	35
9.	Panna kroonsirkel joonlaua peale	100	—	3,5	25	28,5
10.	Lugeda joonlual nullist kuni töötlusesele läbimõõtu näitava arvuni . . . . .	—	—	10	—	10
11.	Kroonsirkel ja joonlaud kõrvale panna . . . . .	600	—	10	—	10
12.	Käsi ära võtta . . . . .	600	—	10	—	10
Kokku		—	—	78	75	153

pidada, — neid tuleb tublisti ümber töötada ja täpsustada. Üldiselt võib mikroelementide meetodit rakendada ja seda rakendatakse ainult massilises tootmises. Samal ajal ei saa nõustuda selle meetodi autori prof. Joffega selles, et tema meetod võib asendada ajamõõtmis-meetodit igasugustes tootmistingimustes; selle saavutamiseks on vaja selle meetodi viimistlemise alal veel väga palju töötada.

b) *M a s i n a a j a n o r m i m i n e*. Enamal jaol juhtumitel võib masinaaega arvutada teoreetiliselt antud masina kohta kavastatud töötamisviisi alusel. Vaatleme masinaaja arvutuse meetodit töötlemise alal metallilõike-masinail.

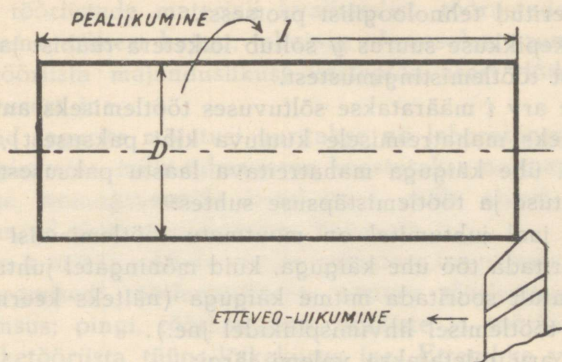
Oletame, et treipingil on vaja treida völli (vt. joonis lk. 33).

Töötlusesele pöörlemine telje ümber on siin pealiikumine, liikumine rööbiti töötlusesele teljega aga on siin etteveo- ehk ettenihke-liikumine.

Pealiikumist mõõdetakse tiirude arvuga minutis ja märgitakse järgnevalt:  $n$  t(iir)/min.

Ettenihke-liikumist (kiirust) mõõdetakse vahekaugusega, mille lõiketera katab ühe tiiruga, ja märgitakse:  $s$  mm/t(iir).

Korrutis  $n \cdot s$  väljendab seega minuti jooksul sooritatud lõikepikkust ja mõõdetakse mm/minutites.



Kui kogu lõikepikkus ettenihke suunas (ehk nn. „arvutus pikkus“) tähistada  $L$  mm, mis tuletatakse valemi järgi:  $L = l + y$  mm (kus  $l$  on töödeldava pinna pikkus mm-s ja  $y$  on lisalõikepikkus treitera sisse-lõikumiseks ja väljalaskmiseks), tuletub masinaaeg ühe käigu kohta järgmise valemi järgi:

$$T_m = \frac{L}{n \cdot s} \text{ min.}$$

Et töötluseseme ületreimine koosneb mitmest käigust (mitme laastu võtmisest), siis tähistades käikude arvu kogu ületreimise kohta  $i$ -ga, saame ületreimise ajaks:

$$T_m = \frac{L \cdot i}{n \cdot s} \text{ min.}$$

Antud valem on universaalvalem, mis on rakendatav kõigi pöörleva pealiikumisega metallilõike-masinate suhtes.

Mittepöörleva, s. o. otsesuunalise pealiikumisega masinate jaoks on masinaaja valemi kujud järgmine:

$$T_m = \frac{B \cdot i}{n \cdot s} \text{ min., kus:}$$

$B$  — töödeldav arvestuslaius mm-s;

$i$  — käikude arv;

$n$  — töökäikude arv minutis;

$s$  — ettenihe ühe töökäigu kohta.

Arvutuspikkus  $L$  ja -laius  $B$  määratakse joonise järgi, arvestades projekteeritud tehnoloogilist protsessi.

Lisa-lõikepikkuse suurus  $y$  sõltub lõiketera tüübist ja mõõdetest ning muudest töötlemistingimustest.

Käikude arv  $i$  määratakse sõltuvuses töötlemiseks antud juurdeandest (näiteks mahatreimisele kuuluva kihi paksusest), lõikesügavusest (s. o. ühe käiguga mahatreitava laastu paksusest), nõuetest töötlemispuhtuse ja töötlemistäpsuse suhtes.

Enamal jaol juhtumitel on muutmatu töötlemisviisi puhul otsustavaks sooritada töö ühe käiguga, kuid mõningatel juhtumitel tuleb töö paratamatult sooritada mitme käiguga (näiteks keerme lõikamisel, esemete töötlemisel lihvimispinkidel jne.).

Tiirude arv tuletatakse valemi järgi:

$$n = \frac{1000 V}{\pi D} t(\text{iir})/\text{min.}, \text{ kus}$$

$V$  — lõikekiirus m/min.;

$D$  — toote läbimõõt mm-s.

Töökäikude arv tuletatakse mittepöörleva pealiikumisega töömehhanismide jaoks järgmise valemi järgi:

$$n = \frac{1000 V k}{2 L} \text{ (tühjalt tagasikäiguga töömehhanismide puhul);}$$

$$n = \frac{1000 V t k}{L} \text{ (töömehhanismide kohta ilma tühja käiguta).}$$

Toodud valemities on  $V k$  keskmine kiirus, mis tuletatakse valemi järgi:

$$V k = \frac{V t k + V x}{2}, \text{ kus}$$

$V t k$  — kiirus töökäigu ajal m/min.;

$V x$  — kiirus tühikäigu ajal m/min.;

$L$  — laua või lihuri käigu pikkus mm,

mis tuletatakse valemi järgi:  $L = l + x$ , kus  $l$  on töödeldava pinna pikkus mm-s ja  $x$  on terariista ülejooksu pikkus (töötlemis-esemest).

Tiirude arv ja töökäikude arv minutis võetakse töomasina pas-  
silt. Kuid üldiselt on töomasinail tiirude arvult mitu käiku, seepärast  
on tarvis enne tiirude ja töökäikude arvu valikut (minutis) passi  
järgi arvutada nad löikekiiruse järgi (valemeid vt. ülalpool).

Löikekiirus sõltub paljudest teguritest: töödeldava materjali  
omadustest, tööriistade materjali kvaliteedist, tööriistade tüübist ja  
lõiketera geomeetrisest kujust, jahutuse olemasolust, zundri olemas-  
olust, lõiketööriista majanduslikust vastupidavusest, löike- ja ette-  
nihke sügavusest jne.

Mainitud tegurite mõjutusi uuritakse nii laboratoorsetes kui ka  
tootmise tingimustes, mille tulemusena koostatakse normatiivid (tabe-  
lite, valemite, nomogrammide kujul jne.), mille alusel määratakse  
löikekiirus antud töötlemistingimuste kohaselt.

Ettenihke  $s$  m/tiir. sõltub samuti paljudest teguritest; põhitegurid  
on neist järgmised: töötlemistäpsus; nõutav töötlemispuhtus; töö-  
masina võimsus; pingi, töötluseseme, seadiste ja tööriistade vastu-  
pidavus; lõiketööriista tüüp; löikekiirus jne. Ettenihke valik toimub  
samuti normatiivide järgi laboratoorsete uurimiste ja tootmistingi-  
mustes toimuvate vaatluste alusel.

Toodust nähtub, et löikekiirus (järelikult ka tiirude arv) ja ette-  
nihke kiirus on kindlas sõltuvuses, s. o. määrates ühe neist, tuletame  
selle alusel teise. Seejuures on igal juhtumil tarvis valida säärane  
töötlemisviis, mille puhul ettenihke minutis  $n \cdot s$  oleks suurim.

Nii peavad kõige kasulikuma töötlemisviisi määramiseks olema  
kasutada õigesti koostatud normatiivid (tabelid), millele järgi on  
kerge määrata  $V$  ja  $s$  väärtusi. Peale selle peavad olema õigesti koos-  
tatud seadmete passid, kus märgitakse põhimõeldud, masina kine-  
maatilised ja dünaamilised omadused (tiirude arv, võimsus, keerd-  
momendid, lubatav pinge, ettenihke jne.).

\*

\*

\*

Tehniline normimine on käitises põhjanevaks reguleerivaks  
jõuks.

Partei ja valitsus osutavad palju tähelepanu tehnilisele normi-  
misele ja töö organiseerimise parandamisele.

Suur tähtsus on viimasel ÜK(b)P KK ja Rahvakomissaride  
Nõukogu otsusel meistri tähtsuse tugevdamise ja meistrikutse tõst-  
mise suhtes. Nüüdsest peale peab meister olema oma tootmisjaos-

konna peremees, ta peab olema huvitatud õigete normide määramisest ja nende elluviimisest. Antud ajaloolise otsuse õige elluviimine peab kindlustama tehnilist normimistööd.

Valitsuse otsusel 8-tunnise tööpäeva ja 7-päevase töönädala kehtimapaneku ning võitluse kohta tootmise desorganisaatoritega (puudujate ja jookslejatega) on suur tähtsus tootmisdistsipliini kindlustamise suhtes. See otsus peab kahtlemata viima tehnilise normimistöö kindlustamisele, sest tootmise desorganisaatorid ajasid nurja tehnilise normimise alal, samuti töö organiseerimise parandamiseks ette võetavaid korraldusi.

Põhiülesanne seisneb selles, et täielikult ellu viia partei ja valitsuse otsuseid ja rakendada tõhusalt korraldusi lühima tööpäeva tihendamiseks maailmas.

## Sisukord:

	Lk.
I. Töö organiseerimise küsimused . . . . .	3
1. Inimtööjõudude õige paigutamine . . . . .	4
2. Töötasude õige organiseerimine . . . . .	5
3. Töökohta organiseerimine . . . . .	6
4. Tehnilise ajanormi arvestuse meetod . . . . .	28
4. Tööliigutuste ratsionaliseerimine . . . . .	7
5. Töötamine mitmel töomasinal (tööpingil) . . . . .	9
II. Tehnilise normimise küsimused . . . . .	12
1. Tööajanormi koosseis . . . . .	13
2. Tehnilise normimise meetodid . . . . .	18
3. Tööaja uurimise meetodid . . . . .	20



