

615724

Duplum

F. GAPOŠKIN

Uooluwisiline
**TOOTMISE
MEETOD**

TOURS

RK „POLIITILINE KIRJANDUS“
TALLINN, 1945

ABIKS KAADRITE MAJANDUSLIKULE ARENDAMISELE

F. GAPOŠKIN

VOOLUVIISILINE
TOOTMISE
M E E T O D

RK

POLIITILINE KIRJANDUS

TALLINN 1945



¹¹⁶¹⁴
A-1592.4

SISSEJUHATUS

Meie maale saksa fašistlike röövvalitajate reetliku kallalolevustungiga pealesunnitud sõda nõudis tootmise maksimaalset arendamist, et rahuldada kõik järjest kasvavad rinde vajadused, nõudis üha uute reserve ja ressursside mobiliseerimist ja rangeimat kokkuhoidu kõiges, et saavutada hitlerliku Saksamaa kiireimat purustamist.

Nõukogude kord ja meie maa rahvamajanduse sotsialistlik iseloom kindlustasid Suure Isamaasõja esimestest päevadest alates kõike liiki relvastuse ja sõjamoona tootmise pideva töusu.

Rahuldades rinde ja tagala järjest suurenevaid nõudmisi on meie tööstuse — ja eelkõige niisuguste tööstusharude, nagu rasketööstus ning relvastuse ja sõjamoona tootmine — majandusmehed, insenerid ja töölised palju tööd teinud toodangu suurendamiseks ja selle kvaliteedi tõstmiseks, tehnoloogia ratsionaliseerimiseks ja tootmisorganisatsiooni täiustamiseks.

Tähtsaimaks teeks, mida on käinud meie tööstuse töötajad kõikvõimalike toodanguliikide üha suureneva väljalaske kindlustamisel, on tootmisprotsesside ümberorganiseerimine voolumeetodi järgi.

VOOLUVIISILINE TOOTMINE

Vooluviisiline tootmine, kui väga produktiivne ja ökonoomne, tuleneb moodsa tehnika arenemisastmest ja kujutab endast masinatööstuse kui masinate süsteemi seaduspärasest arenemist. Vooluviisiline tootmine ei ole mingi „uus“ tootmise organiseerimise viis ja tootmise voolumeetodid pole mingi uudis. Nende põhieeldused ja määratu tähtsuse produktiivsuse arendamiseks näitas geniaalselt ära juba Marx.

Masinatootmisel „kogu protsess“, ütleb Marx, „jaguneb... objektiivselt, sõltuvalt tema enda iseloomust osisfaasideks ja iga üksikprotsessi teostamise ja mitmesuguste üksikprotsesside ühendamise probleem lahendatakse mehhaanika, keemia jne. tehnilise rakendamise varal. ... Iga üksikmasin varustab teist temale järgnevat masinat toorainega, ja kuna nad kõik töötavad üheaegselt, on toode pidevalt oma kujunemisprotsessi eri astmetel, siirdub pidevalt ühest tootmise faasist teise ... Kombineeritud töömasin, mis kujutab endast üksikute erisuguste töomasinate ja nende rühmade liigendatud süsteemi, on seda täiuslikum, mida pidevam on kogu tema poolt täidetav protsess, s. o. mida väiksemate katkestustega kogu tooraine kandub esimesest tootmise faasist viimsesse, järelikult, mida suuremal määral ta toimetatakse ühest tootmise faasist teise mitte inimkäte, vaid mehhanismi enda poolt.“¹

„Kõige täiuslikum ja kõige produktiivsem masin“, loeme Marxi käsikirjade XIX vihikust tehnikaküsimuste kohta, „on see, mis on suuteline pidevaks tootmiseks. Seal, kus toodetav ese võib kanduda pidevalt (ja järelikult ilma viivitusega) oma masinatel töötlemise esimesest faasist viimsesse, valmistatakse tõenäoliselt parem toode ja väiksemate kuludega.“

Paljud Nõukogude Liidus stalinlike viisaastakute vältel rajatud masinaehituse ja muude tööstusharude ettevõtted on uusima tööstustehnika kehastused ja võimaldavad õige laialdaselt nii vooluviisilise tootmise rakendamist kui ka üksikute tootmisprotsesside automatiseerimist.

1932.—1933. aastast alates laseb meie masinaehitus ligi poole oma toodangust välja massilise ja massilis-vooluviisilise tootmise korras (auto- ja traktoritööstus, transpordimasinaehitus, kuullaagrite, jalgrataste, elektrimootorite, autode ja traktorite elektrivarustuse, sõjamoona, relvastuse jm. tootmine).

Rohket rakendamist on vooluviisilise tootmise meetodid leidnud ka sellistel erialadel, nagu mäe- ja maakide tööstus, kivisöe tootmine jt.

Need NSVL tööstuse saavutused said suurel määral võimalikuks elektrifitseerimise ja mehhaniseerimise sügava juurutamisega tootmises selle varustamise tõttu eesrindliku moodsa tehnikaga. Juba 1935. aastal oli meil elektrifitseeri-

¹ K. Marx, „Kapital“, kd. I, 1937. a. venekeelne väljaanne, lk. 418—419.

tud 95% kogu masinaehitustööstusest. NSVL kogu tööstuse elektrifitseerimise koefitsient moodustas 1936. aastal 86,6%. Mehhaniseerimine küündis 1937. a. kivisöe tootmises 89,7%-le ja metallisulatamises täielikult mehhaniseeritud kõrgahjudes 60%-le.

Seega on meie tööstusel ja eriti masinaehitusel kõik eeldused ja suurimad võimalused vooluviisilise tootmise arendamiseks ja paljud käitised meie tööstuse mitmesugustes harudes töötavad juba ammu voolumeetodil.

Siiski ei olnud kuni Suure Isamaasõjani tootmise voolusüsteem kuigi küllaldaselt levinud meie tööstuses.

Kategooriline vajadus võimalikult lühikeste tähtaegadega varustada sõja ajal rinnet relvastuse ja laskemoona järjest suureneva hulgaga, seejuures tootmise järsult tõusnud massiline iseloom, eriti sõjatööstuse harudes, samuti ka valmistatavate toodete tüüpide suur vähenemine ning nende ühtluse ja standardsuse suurenemine — kõik see soodustas eriti tugevasti vooluviisilise tootmise süsteemi laialdast levimist ja kiiretempolist juurdumist meie käitistesse kõige mitmesugusematel tööstusharudes.

Neis tingimustes on uudiseks vooluviisilise tootmise rakendamises eelkõige see, et käitiste eesrindlik juhtkond oskas sõja poolt tekitatud raskes ja keerukas olukorras kiiresti organiseerida tootmist voolumeetodil ja käitistes olemasolevate tootmistehniliste võimaluste najal järsult tõsta toodangu hulka. Nende juhtide saavutused voolusüsteemi rakendamisel osutuvad eelkõige edusammudeks tootmise organiseerimise, tööliste ja masinate õige paigutamise ja nende otstarbekohase koostöö kindlustamise alal.

Suure Isamaasõja tingimustes suurt hoogu saanud aktsioon tootmise voolumeetodi juurutamiseks juhib täie õigusega tähelepanu organiseerimistöö tähtsusele käitistes ja kinnitab veelkordselt seltsimees Stalini geniaalset juhust, et „ainuüksi uue tehnikaga ei jõua kaugele. Võib omada esmaklassilist tehnikat, esmaklassilisi tehaseid ja vabrikuid, aga kui ei ole inimesi, kes on suutelised seda tehnikat ära kasutama, jääb tehnika teil paljaks tehnikaks. Et uus tehnika võiks anda tulemusi, peab olema veel inimesi, mees- ja naistöölise kaadred, kes on suutelised tehnika etteotsa asumata ja seda edasi viima“.¹

¹ J. Stalin, „Leninismi küsimusi“, RK „Poliitiline Kirjandus“, Tallinn, 1945, lk. 442.

Vooluviisiline tootmine on praeguses olukorras omandanud tohutu tähtsuse seepärast, et ta osutub eriti tähtsaks tööstuse reservide mobiliseerimise allikaks järjest suurenevate toodangumasside kiire väljalaskmise kindlustamisel ja ühtlasi suuresti tõstab meie tööstusliku tootmise organisatsiooni üldist taset.

Sellega seoses on väga huvitav tehasedirektori sm. Ivanovi avaldus.

„Voolusüsteem on meil kasutamisel mitu aastat. Tema rakendamine on tõstnud tootmise üldist kultuuri. . . . Nüüd juurutatakse meil kõrgemaid tootmise organiseerimise vorme. Voolusüsteemiga käib kaasas reglementeeritud konveieriseerimine koos kindlalt ettemääratud sundrütmi-ga. Üksikosa peab töötlu-selt väljuma iga kahe-kolme minuti järel. Konveiereid kasu-tatakse meil laialdaselt kõigis lukusepa- viimistlemise operat-sioonides. Praegu kogutakse kogemusi konveieri rakendami-seks masinatöötlemisel. . . . Vooluviisilise tootmise ja konveie-rite kasutamine on lühendanud tootmistsükli 15—20 korda. Abitööliste arv on vähenenud. Montaažitöökojas on montaaži-tsüklil lühenenud kaheksalt öö-päevalt 0,75 öö-päevani“¹.

Tootmise organiseerimiseks voolumeetodi järgi on teata-vasti tarvis: igale töökohale (või nende rühmale) ühe (kahe) kindla operatsiooni kinnistamine ning töökohtade ja sisse-seade „ketina“, s. o. tehnoloogilise protsessi operatsioonide järjekorda ümberasetamine; valmistatava osa (või koostatava agregaad) järgmisele operatsioonile toimetamine kohe pärast eelmise operatsiooni lõppu; rütmiline töötamine täpselt graa-fiku järgi vooluviisilise tootmise kõigil töökohtadel; üksik-osade või sõlmede edasitoimetamise mehhaniseerimine tootmise kõigis põhiprotsessides ja -astmetel; kõigi paralleelsete ja voo-luviisilise tootmise teenistuses olevate osakondade kooskõlas-tatud ja täpne töötamine; osakondade, töökodade ja isegi käi-tiste struktuuri põhjalik muutmine ning nende töö planeeri-mise ja arvestamise täielik ümberkujundamine.

Antud astmes osutuvad vooluviisilisele tootmisele eriti ise-loomustavateks: mahajäänud tehnoloogia asendamine eesrind-likumaga käitistes olemasolevate tootmistehniliste võimaluste baasil; lihtsaimate transpordi- ja muude seadmete ja abinõude

¹ „Laskemoona tootmine — vooluviisilisele tootmisele“. „Pravda“, 23. juuli 1943.

kasutamine, mis võimaldavad kiirelt, otsekohe, kohalikele ressurssidele toetudes ratsionaliseerida tootmise protsesse; vooluviisilise tootmise massiline juurutamine järjest uutesse tootmisprotsessidesse kõige mitmesugusemates tööstusharudes; osalist vooluviisilist tootmist (põhilistes operatsioonides, näiteks monteerimisel) organiseerinud käitiste üleminek pidevale — täielikule vooluviisilisele tootmisele mehhaniseeritud voolujoonte suletud tsükliga toote valmistamise algusest selle lõpuni, kaasa arvatud pakkimine.

Paljude käitiste kogemused sõja ajal vooluviisilisele tootmisele üleminekust on tõestanud kogu veenvusega, et vooluviisilise tootmise võib organiseerida iga käitis, kes laseb välja massilist ja isegi ka seeriatoodangut.

Paljude eesrindlike käitiste kogemused, kes on organiseerinud vooluviisilise tootmise, näitavad, et vooluviisilisele tootmisele eduka ja kiire ülemineku määravaks eeltingimuseks on kõigi vajalike arvestuste hoolikas ettevalmistamine ning abiseadmete, mehhanismide jms. valmistamine paralleelselt olemasoleva tootmismeetodiga.

Eesrindlikes käitistes on vooluviisiline tootmine organiseeritud käigu pealt, ilma programmi täitmise taseme alandamiseta ja ilma toodangu väljalaske graafiku rikkumiseta.

Kui kõik on ette valmistatud, töölised ja kogu teeninduspersonaal instrueeritud, ainult siis — järjekordsel vahetusel või töövabal päeval — toimub abiseadmete ülespanemine ja sisseseade ümberpaigutamine vooluviisilisele tootmisele üleminekuks. Üksikütel juhtumitel toimuvad vajalikud järeleaitamised ning sisseseade ja abiseadmete ümberseadmised käigu pealt. Seejuures tuleb täiesti loomulikult tootmise üleviimist vooluviisilisele tootmisele alustada põhilises osakonnas või töökojas, mis otsustab asjaomase käitise programmi. Vooluviisilise tootmise organiseerimine teistes, põhilisest tootmislülist olenevates lülides võib teostuda järk-järgult, nagu ongi tehtud paljudes tehastes, kes käesoleval ajal töötavad juba täielike voolumeetodite järgi.

Tehas, kus direktoriks on sm. Rotenstein, alustas vooluviisilise tootmise organiseerimist toodete valamise tehnoloogia muutmisega, s. o. muldvormidesse valamise üleviimisega kokilidesse valamisele. See ümberkorraldus võimaldas kohe suurendada valukoja toodangut mitmekordseks. Kerkis üles voolu-

viisilise tootmise rakendamise küsimus mehhaanikajaoskonnas, s. o. valutoodete töötlemisel. Pärast väheldast, aga julget ja hoolikat ettevalmistust organiseeriti vooluviisiline tootmine ka mehhaanikajaoskonnas. Tuleb konstateerida, et selle tehase juhtkond muutis mehhaanikajaoskonna kogu endist struktuuri ja seadis operatsioonidevaheliseks transpordiks õnnestunult üles lihtsad, aga töökindlad veerepinnad, mis tagavad üksik-osade pideva liikumise ühe pingi juurest teise juurde. Praegu töötab tehase juhtkond selle kallal, et laiendada vooluviisilist tootmist ka teistele tootmisjaoskondadele.

N tehase ja mõned teised temale tootmise iseloomult analoogilised tehased alustasid vooluviisilise tootmise organiseerimist montaaži operatsioonide üleviimisega konveieritele ja transportööridele, kuna üksikosade valmistamine automaatidel toimus edukamalt kui monteerimine. Montaaži operatsioonide üleviimine voolumeetodile tõi endaga kaasa katkestamatu tööprotsessi organiseerimise — samade konveierite ülespanemise teel — kontrolloperatsioonides ja seejärel ka toodetavate esemete pakkimisel. Vooluliinide organiseerimise protsessis neis tehastes võeti tarvitusele palju mitmesuguseid automaatseid ja muid abiseadmeid, mis märgatavalt vähendavad tööjõu tarvidust.

Paljud käitised alustasid vooluviisilise tootmise organiseerimist sisseseade ümberseadmise, s. o. töökodade struktuuri muutmisega. Seejuures seati operatsioonidevaheliseks transpordiks üles metallijätmetest valmistatud veerepinnad ja puukandikud. Juba need lihtsad ümberkorraldused, mis teostati 10—12 päevaga, võimaldasid kohe tõsta esemete väljalaskmist 3-kordseks ja üle selle.

Nagu juba eespool öeldud, tuli peaaegu kõigis käitistes, kes organiseerisid vooluviisilise tootmise, ühtemoodi teostada käitise töökodade ja osakondade struktuuri muutmise.

Paljudel meie käitistel — isegi neil, mis ehitati rahvamajanduse põhjaliku rekonstrueerimise aastail —, nagu näitasid tööstuse sõjaaegsed töökogemused, vajab struktuur rohkeid parandusi ja põhjalikke muudatusi ning kujutab endast tõhusat reservi toodangu väljalaske suurendamiseks samadel pindaladel ja sama sisseseadega.

Eesrindlike käitiste tootmise organiseerimise aluseks kujuneb ikka rohkem katkestamatu vooluviisiline tootmine, kus tooraine või poolfabrikaadi töötlemise algusest

kuni valmistoote valmimiseni pole tootmises tehnoloogilisi katkestusi. Sel juhtumil materjal (üksikosad ja sõlmed) on kogu aja (pidevalt) liikumises, mis lõpeb kas valmistoote koostamisega või poolfabrikaatide valmistamisega nende üleandmiseks teisele käitisele, kes jätkab toote valmistamist kooperasiioni korras. Kogu tootmise siduvaks aluseks on siin tootmisprotsessi tehnoloogiline ühtsus pidevalt tegutseva operatsioonidevahelise ja töökodadevahelise transpordi toimel.

Otse vastupidiselt sellele ei lähtunud tööstuskäitiste ehitamine varem tavaliselt töökodade ja sisseseade paigutusest pideva voolu põhimõttel. Iga töökoda omakorda kujutas endast vabrikut vabrikus. Sel juhtumil on iseloomustavaks jooneks katkev tehnoloogiline protsess. Töökodadevahelist sidet teostati siin auru-, hobu-, käsi- ja autotranspordi abil.

Käitise vana struktuur oli iseloomustav tsariaegse Venemaa tehastele. Ühte käitisesse töökodade kokkukujumine, mis sageli polnud üksteisega seotud ei tehnoloogiliselt ega tootmise seisukohalt, oli ennerevolutsiooni-aegsete käitiste ehituse omapäraks. Isegi mõned meie uusimad masinaehitustehased, mis on ehitatud kõiki viimaseid tehnika saavutusi arvestades, ei ole oma sisemises struktuuris ometi vabad eelmainitud töökojasüsteemi mõningatest elementidest.

Käitise vana struktuuri iseloomustab see, et tootmisprotsessid organiseeruvad siin üksteise järel, mitte-üheaegselt, iseisvates töökodades (jaoskondades).

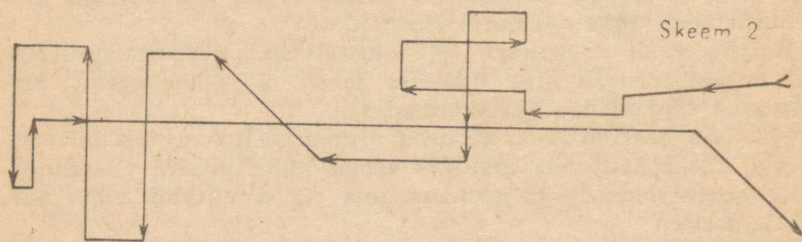
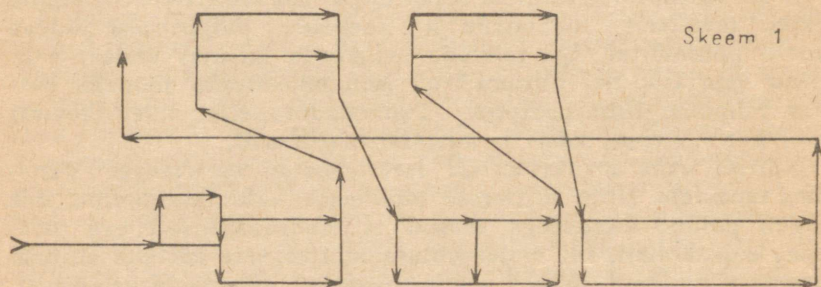
Moodsas eesrindlikus käitises organiseeritakse tootmisprotsessid üheaegselt, moodustades seega toote pideva edasiliikumise operatsioonide järjekorras, mis on tarvilikud tema valmistamiseks.

Skemaatilisel võib töökojaliku struktuuri erinevuse vooluviisilisest tootmisest väljendada ligikaudu järgmiselt. Töökojaliku struktuuri puhul on töökodadel (tähistatud numbritega) ja tootmisoperatsioonidel (tähistatud tähtedega) järgmine kuju:

1	a	a	a	a	a
2	b	b	b	b	b
3	c	c	c	c	c
4	d	d	d	d	d
5	e	e	e	e	e

Seejuures täidab iga töökoda (osakond) viiest operatsioonist ainult üht teatavat operatsiooni. Valmis poolfabrikaat toimetatakse ühest töökojast teise hulgaviisi, vajades selleks suurt abitöölise, transpordivahendite ja laopindala hulka. Mis aga puutub tootesse, siis selle teekond on erakordselt pikk ja moodustab silmuseid töökodade vahel ja töökoja sees, nagu see nähtub alltoodud toote liikumise skeemidest (1 ja 2).

Enne vooluviisilist tootmist



Vooluviisilise tootmisega käitises on töökodade ja operatsioonide struktuur hoopis teissugune, ja nimelt:

1	2	3	4	5
a	a	a	a	a
b	b	b	b	b
c	c	c	c	c
d	d	d	d	d
e	e	e	e	e

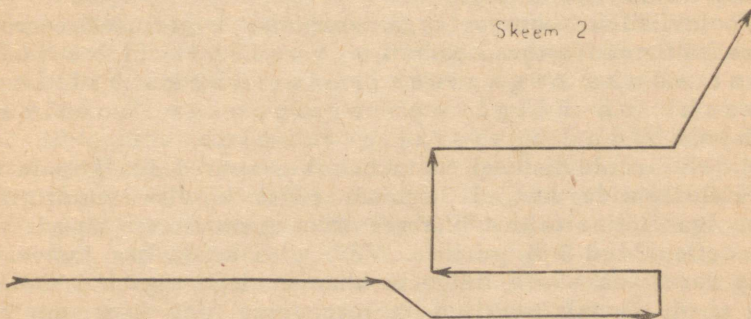
Teiste sõnadega, vooluviisilisel tootmisel muutub põhjalikult töökodade (jaoskondade) struktuur käitises ning toote pika ja silmuselise teekonna asemel kujuneb suuresti lühendatud ja märksa sirgjoonelisem edasiliikumine. (Vt. alltoodud vastavaid skeeme nr. 1 ja 2).

Vooluviisilisel tootmisel

Skeem 1



Skeem 2



Käitise töökojalise struktuuri puhul ei siirdu poolfabrikaadid (üksikosad) ühest töökojast teise, vaid piltlikult väljendudes hüppavad töökojast töökotta suurte vahedega, kuni neid on kogunenud vajalik hulk, ja moodustavad seega määratu suure lõpetamata toodangu.

Eesrindlikus käitises toimub tooraine ja poolfabrikaatide liikumine pidevalt ühest operatsioonist teise. Meie tööstuse poolt saavutatud tootmistehnika ja transpordi tase võimaldavad tootmise oskuslikul organiseerimisel täielikult kaotada mõnedes käitistes veel esinevad töökojasuse jäänused, organiseerides vooluviisilise tootmise pidevad liinid.

Vooluviisilisel tootmisel, mis praegusel arenemisastmel hoogsalt tõrjub välja vanu mahajäänud tootmise organiseerimise ja käitise struktuuri vorme, on määratu suur progressiivne tähtsus ka meie tehaste ja vabrikute edasisel organiseerimisel.

Vooluviisilisele tootmisele üleminekul võtab töökoja, jaoskonna jne. struktuuri muutus praktikas väga erineva kuju, sõltuvalt eelmise organisatsiooni tasemest, tehase ehitamise ajast ja valmistatavate toodete liigist. Siiski on peaaegu kõigile käitistele ühiseks põhialuseks sisseseade vastavalt ümberpaigutamine vooluviisilisele tootmisele, mis tagab toote valmistamise tehnoloogilise pidevuse. Seejuures pole tingimata tarvis valida vaid sirgjooni. Mõnikord ruumi mõõted, tehnoloogia vältus ja operatsioonide hulk ei võimaldagi paigutada sisseseadet vaid sirgjooneliselt. Sisseseade asetuse võtab praktikas väga erineva kuju — tähtede U, L, C sarnaselt jne. On tähtis, et kõigil juhtumel oleks tagatud protsessi pidevus antud kindla rütmi järgi.

Vooluviisilise tootmise organiseerimise kogemused eesrindlikes käitistes tõestavad samuti, et vooluviisilise tootmise eduka organiseerimise ühaks eeltingimuseks on kõigi operatsioonide hoolikalt läbimõeldud spetsialiseerimine.

Pideval vooluviisilisel tootmisel, kus suured üksikosade või poolfabrikaatide hulgad liiguvad edasi kindlas sundrütmis, peab iga tööline täitma ühe või kaks operatsiooni täpselt selleks ettenähtud aja piirides. Võib üles seada hea konveieri, seda varustada suure hulga mehhanismidega, aga kui tööliste töö ei ole spetsialiseeritud ja tormamine ning kaos, mis esinesid enne vooluviisilist tootmist, kanduvad üle ka konveierile, siis mingit pidevalt voolavat tootmist sellest välja ei tule. Hoolikas spetsialiseerimine, tööliste ettevalmistamine ja instrueerimine on seega paratamatuks tingimuseks vooluviisilisele tootmisele üleminekul.

Teiselt poolt tuleb samuti hoolikalt läbi mõtelda jaoskondade, liinide, sisseseade kettide või rühmade spetsialiseerimine. Moodsate masinate tehniline tase võimaldab maksimaalselt spetsialiseerida sisseseadet üksikoperatsioonides ja seega tagada sisseseade produktiivsuse märgatavat suurenemist. Eesrindlikud stahhaanovlased, 200% täitjad ja mitmel pingil töötajad on seda tõestanud äärmise veenvusega.

Vooluviisilise tootmise organiseerimise viisid on meie tööstuse eri käitistes mitut moodi välja kujunenud, sõltuvalt väljalastavate toodete liigist ja üksikute töökodade või tootmisharude paigutusest käitises. Siiski on seejuures alati kõige tähtsamaks operatsioonidevahelise ja töökodadevahelise transpordi või toote ümberpaigutamise faaside korrastamine ja mehhaniseerimine.

Kogemused näitavad, et massilisel tootmisel, kui see on puudulikumalt organiseeritud kui vooluviisilise tootmise puhul asub toode tavaliselt 30—50% tema valmistamiseks kulutatavast ajast otseses valmistamisprotsessis ja 70—50% ümberpaigutamise protsessis. Just toote teekonna lühendamises ja kiirendamises peitubki eelkõige suur reserv toodangu suurendamiseks.

Võib suuresti automatiseerida üksikosade või esemete valmistamise protsessi ennast (valmistada automaatidel), aga kui nad liikumisel hakkavad tegema „silmuseid“, siis võib kogu automatiseerimisega saavutatud efekt muutuda nulliks ja sisseseade kasutegur kujuneda üsna väikeseks.

Laskemoona, relvastuse, lennukitööstuse ja teiste rahvakomisariaatide eesrindlikud tehased, mis toodavad massiliselt sõjavarustust, pöörasid vooluviisilisele tootmisele üleminekul erilist tähelepanu üksikosade ja toodete operatsioonidevahelise ümberpaigutamise korrastamisele ja mehhaniseerimisele. Näiteks kaotati ühes käitises pärast komplektse vooluviisilise tootmise organiseerimist täielikult ühe toote välistransport, mis enne vooluviisilist tootmist ulatus ligi 2 kilomeetrit.

Selles tehases toimus enne vooluviisilise tootmise organiseerimist mainitud toote valmistamine 5—6 hoones ühes pika välistranspordiga vagonettidel, hobustel ja koguni veoautodelgi. Seejuures moodustas tööpõukulu ainuüksi välistranspordile kuni 30% kõigist tootele tehtud kulutustest. Praegu, pärast üleminekut komplektsele vooluviisilisele tootmisele, toimub selle toote täielik tootmistsükkel ühes hoones. Komplektse vooluviisilise tootmise organiseerimise tagajärjel alanes töö ja aja kulu toote faaside- ja operatsioonidevahelisele transpordile 50%. Tootele üldse kulutatavad inimtunnid alanesid 40—70%.

N tehases teostati ühe toote koostamise üleviimine lintkonveierile, mille transport seni toimus vankritel, viie päevaga. Sellise vooluviisilise tootmise organiseerimise tagajärjel vä-

henes tehnoloogilise teekonna pikkus 4,5 korda, abi- ja põhitööjõu suhe vähenes 3,3 korda ja toodang ühe töölise kohta suurenes 100%.

Ekslik oleks arvata, et vooluviisiline tootmine peab tingimata olema seotud põhiliste tootmisliinide ja kettide konveieriseerimisega. Konveieriseerimine on vaid toote mehhaanilise ümberpaigutamise kõige täiuslikum mehhaaniline vahend operatsioonide järgnevuse järjekorras.

Tööstuses vooluviisilise tootmise rakendamise praktikas on külluses näiteid pideva vooluviisilise tootmise organiseerimisest ilma konveierite või transportöörideta. Mõnes tehases on vooluviisiline tootmine organiseeritud ilma ühegi konveierita, kasutades veerepindasid, kandikuid, rennisid, allalasketid jms. seadmeid.

Pidev vooluviisiline tootmine kindlustatakse paljudes tehases väga erinevate ümberkorraldustega transpordi mehhaniseerimise alal, sõltuvalt tootmise iseloomust ja käitise struktuurist.

Kõigi eesrindlike tehaste kogemused näitavad, et isegi operatsioonidevahelise transpordi vähese mehhaniseerimisega võib saavutada märgatavat paranemist pinkide (agregaatide) tootmises üksikosade ja poolfabrikaatidega. Täielikumate transpordiseadmete kasutamine kõrvaldab peaaegu täielikult tööjõu kasutamise poolfabrikaatide ja üksikosade transportimiseks piki voolu ja tingib sundrütmi tootmise protsessis.

Meie tööstuses kasutatakse praegu kõige mitmesugusemaid operatsioonidevahelise transpordi mehhaniseerimise vahendeid — vankri külge kinnitatud lihtsaimast taarast kuni tehnoloogilise konveierini. Seejuures moodustavad paljudes tehastes kõik need toodete ja üksikosade ümberpaigutamise vahendid transportvoolu kompleksi, muutudes üksikutes montaaži töökodades pidevalt funktsioneerivaks tootmisliiniks.

Kõige lihtsamaks ja kõige levinumaks operatsioonidevahelise transpordi algvahendiks on kõigis tehastes mitmesuguse konstruktsiooniga vankrid.

Põrandapealsed vankrid. Need vankrid on lihtsa ehitusega ja hõlpsad töölisel käsitsemiseks. Vooluviisilise tootmise kohaselt õigesti paigutatud sisseseade puhul kindlustavad põrandapealsed vankrid toodete edasitoimetamise ühe tööpingi (töökoha) juurest teise juurde töölise eneste jõul. Transporditöölisi vajatakse ainult vaheoperatsioonidel ja toodete ümberpaigutamiseks enne ja pärast nende töötlemist.

Niiviisi vähendab tootmise ratsionaalsel organiseerimisel seegi transpordiviis vajadust abitöölise järele.

Lauapealsed vankrid. Seda operatsioonidevahelise transpordi liiki kasutatakse tööstuses samuti laialdaselt, eriti aga üksikosade valmistamise töökodades. Lauapealsed vankrid kujutavad endast ratastel asetsevat taarat, mis liigub rööbastel; viimased on tavaliselt ühel kõrgusel pingi töökohaga. Lauapealsed vankrid on tavaliselt kerge kaaluga ja väikesemõõdulised. Lauapealsete vankrite liikumapanemine ei nõua suurt pingutust ja vooluviisilise tootmise puhul teevad töölist seda ise toote valmistamise operatsioonide täitmise korras.

Lauapealsete vankrite kasutamine kindlustab vooluviisilise tootmisega käitistes üksikosade pideva liikumise pingist pingini ja peaaegu kaotab täielikult vajaduse abitöölise järele operatsioonidevaheliseks transpordiks.

Veere- ja liugpinnad, rennid ja kandikud. Kõik need ja nendesarnased seadmed leiavad meie tööstuses järjest suurenevat kasutamist. Kõigist operatsioonidevahelise transpordi liikidest on kallakulised mehhaniseerimisvahendid kõige lihtsamad valmistada ning kõige ökonoomsemad ja efektiivsemad.

Kallakuliste vahendite kasutamise võimalused toodete transpordil töökojas on erakordselt suured.

Kallakulistest operatsioonidevahelise transpordivahendites liiguvad üksikosad ja tooted ise edasi, millega välditakse igasuguse (inimese või elektromehhaanilise) energia kulu.

Mõned konstruktorid ja tootmise organisatorid kulutavad sageli palju aega töökoja transpordi mehhaniseerimise küsimuste keerulisemate lahenduste otsimiseks (elektrikärud, keerulised konveierid jms.), lähtudes elektromehhaanilise jõu kasutamisest. Need otsingud ei suuda sageli lahendada esile kerivaid ülesandeid piiratud võimaluste tõttu materjalide ja sisseseade hankimise alal.

Eesrindlike vooluviisilise tootmisega käitiste konstruktorid ja insenerid on tõestanud, et on võimalik käigu pealt, mõne päeva jooksul radikaalselt muuta kogu poolfabrikaatide ja toodete transpordi protsessi töökojas ilma eriliste ainelist ja rahalist kulutusteta. Näiteks tehases, kus direktoriks on sm. Rotenstein, toimetati valatised enne vooluviisilise tootmise organiseerimist abitöölise poolt igasse töökoja nurka pinkide juurde töötlemiseks. Pingitöölised tõstsid vahetuse vältel põ-

randalt üles mitu head tonni ja töö oli vähe produktiivne. Pingid olid töökojas paigutatud nii, et toode tegi töökojas lõpmatuid sõlmi. Pärast sisseseade õiget ümberasetust pandi toote ühe pingi juurest teise juurde töötlemisele siirdumiseks üles liugpinnad. Nüüd tuleb selles tehases töödeldav toode omal jõul otse pingitöölise käte vahele.

Vooluviisilise tootmise organiseerimise tagajärjel ühes liugpinna kasutamisega transpordiks vähenes abitöölise arv rohkem kui kolm korda, enamiku töölise tööviljakus suurenes peaaegu kahekordseks ja tootmise tsükkel lühenes 10 korda.

N tehase mehhaanilise töötlemise töökodades seati veere- ja liugpinnad üles 10—12 päevaga. Juba üksi see ümberkorraldus võimaldas lühikese ajaga vähendada abitöölise arvu 50% ja tootmise tsükli 35% võrra.

Tuleb konstateerida, et transpordi mehhaniseerimine töökojas kallakuliste vahendite ja toote enda raskuse ärakasutamisele leiab õige rohkete rakendamise Ameerika tööstuses ja ühes kõrgesti kvalifitseeritud masinatega kujundavad lihtsaimad operatsioonidevahelise transpordi mehhaniseerimise vahendid paljudes Ameerika tehastes pidevalt voolava ja koguni automaatse tootmise.

Konveierid, linttransportöörid, rullteed, pöördlauad. Tähtsaimaks vahendiks, mis kindlustab tootmisoperatsioonide pideva seose moodsas tööstuses, on konveieriseerimine.

Tehnika tase, mille oma arenemises on saavutanud nüüdisaegne tööstus, tootmisprotsesside piiramatult elektrifitseerimine, võimalus peaaegu piiritult jaotada elektrienergia kasutamist, automaatselt töötavate masinate ja agregaatide tootmine — kõik see on loonud suurimad võimalused pideva tootmise organiseerimiseks konveieriseerimise alusel.

Tootmise konveieriseerimine — see on kõige eesrindlikum viis ühendada iseseisvalt töötavad masinad ühtseks, pidevalt töötavaks tootmisorganismiks.

Paljudes tööstusharudes loob konveieriseerimine otsesed eeldused tootmisprotsesside automatiseerimiseks.

Konveieri tarvituselevõtmine tööstuses tähendab selleni kujunenud vanade tootmisprotsesside ja tehnoloogia põhjalikku murrangut. Konveieriseerimine murrab maha töökodadevahe-

lised vaheseinad ühes nende tootmise universaalsusega ning tingib töökodade ja käitiste suure spetsialiseerumise. Konveieriseerimine võimaldab lõpmatuse ni arendada spetsialiseeritud massilist vooluviisilist tootmist.

Võib kindlalt tõendada, et käesoleval ajal toodetavad sõjamoona ja relvastuse hulgad ei oleks mõeldavad ilma laialdase mehhaniseerimise ja konveieriseerimiseta.

Tootmise konveieriseerimine on Ameerikas juba võrdlemisi ammu muutunud tootmise organiseerimise põhivahendiks, ni ütelda — käitise struktuuriliseks vajaduseks.

Ameerika tööstuse vooluviisiline masstootmine on rajatud laialdaselt arenenud konveieriseerimisele ja mehhaniseerimisele: Fordi, Chevrolet', Smithi jt. konveierid on tuntud kogu maailmas.

Konveieriseerimine on meie tööstuses võrdlemisi uudne, tekkides ühes kogu meie rahvamajanduse põhjaliku rekonstrueerimisega stalinlike viisaastakute vältel.

Meie tööstuses olid juba rahu ajal konveierid tarvitusel paljudes tootmisharudes ja -protsessides, alates hiiglaslikest konveieritest autode koostamiseks ja lõpetades mõne meetri pikkuste konveieritega kellamehhanismi sarnaste toodete jaoks. Sõjaaja tingimustes hõlmas konveieriseerimine järjest uusi tootmisprotsesse, mobiliseerides niiviisi uusi reserve toodangu väljalaske suurendamiseks samadelt pinkidelt ja samalt sisseadelt, samadel pindaladel ja sama hulga töölistega.

Sõja tingimustes teostatud konveieriseerimise iseloomustavaks jooneks oli konveierite ehituse lihtsus ja vooluviisilisele tootmisele ning ühes sellega ka konveieri kasutamisele siirdumise kiirus. Kõigis tehastes, kus organiseeriti vooluviisiliskonveierlik tootmine, teostati see 5—20 päevaga, kõik vajalik valmistati kohalikest materjalidest (sageli tootmise jäätmete ja eelmiste aastate jääkide kasutamise teel) ja maksimaalse initsiatiiviga. Võib kindlasti ütelda, et rahuaegseis tingimustes oleks mõnede majandustegelaste ja konstruktorite konservatiivsuse, samuti ka kohati avaldunud püüete tõttu liigseteks kapitaalehitusteks kulunud ainult konveieriseerimise projektidele rohkem aega, kui sõja ajal kulutati kogu tootmisprotsessi ümberkujundamiseks voolumeetodile. Majandustegelaste ja inseneride julge otsustavus ja tootmisriisiko ning nende püüe aidata rinnet kõigi jõududega määras tootmise organiseerimise uued tempod ja meetodid. Seda väljendab kõige

piltlikumalt vooluviisilise tootmise organiseerinud tehase direktori sm. Rotensteini avaldus. — „Tootmise vana organisatsioon“, ütleb ta, „ei vastanud ilmselt tänapäeva nõuetele, aga tehase töötajad, otse välja üteldes, kartsid ette võtta sisseseade põhjalikku ümberpaigutamist, et mitte vähendada jooksva kuu programmi täitmist. Aeg aga läks, programm suurenes kuust kuusse, pingid püsisid kohtadel, üksikosal tegid sõlme ja ringlesid mööda kogu töökoda... Pärast ettevalmistustööd võtsime käsile töökoja ümberehituse... Voolusüsteemi rakendamise esimesed tulemused on sellised — mehhaanilises töökojas tõusis toodangu väljalase 25—30% võrra.“

Praegu juurutatakse kõigi tööstusharude tootmisse kõige mitmesugusema konstruktsiooniga konveiereid, olenevalt käitise struktuurist, kohalikest ressurssidest ja konstruktorite loovast mõttest. Nii näiteks on N tehase mehhaanilises töökojas ühe toote töötlemisel voolumeetodi järgi kasutusel lintkonveier; valukoja vardaosakonda on üles seatud ripuvad konveierid vormiseagu transportimiseks ja konveierahi varraste kuivatamiseks. Valukojas kasutatakse põrandapealset plaattransportööri vormimiseks ja konveierit metalli valamiseks kokillidesse.

Teise tehase mehhaanikatöökodades kasutatakse ripuvate hällidega lint-rullkonveierit, samuti kettkonveierit — toodete toimetamiseks töötlemiskohtadele.

Ühes tehases töötab mitukümmend konveierit. Nad hõlmavad üksikute toodete järgi peaaegu kõik tootmisprotsessid — mehhaanilise töötlemise, kontroll-praakimisjaoskonnad, valmis- toodete pakkimise.

Paljudes tehastes on konveieriseerimine juba oma puht- transporti tähtsusest välja kasvanud. Reas käitistes rakendatakse konveierit järjest rohkem otse tehnoloogilisse protsessi, moodustades sellega suletud tootmistsükli.

Konveieri tarvituselevõtmine tootmise üksikutes osades, kui tootmisprotsessi rütmi ligikaudseltki ei kohandata konveieri lindi liikumisele, ei anna harilikult vajalikku efekti. Osaline (jaoskondade) konveieriseerimine vähendab tööjõu kulu ainult antud jaoskonnas ja suurendab seda kõrvaljaoskondades, kui tootmise organiseerimise üldine tase jääb endiseks.

„Juhtusin kord nägema“, ütles oma sõnavõtus Laskemoona Rahvakomissariaadi käitiste nõupidamisel rahvakomissar

sm. Vannikov, „armetut voolusüsteemi“. Pandi käima ilma vastava ettevalmistuseta linttransportöör — kaos, mis varem oli põrandal, kanti üle lindile“¹.

Tõsiselt saab rääkida tootmise konveieriseerimisest ainult siis, kui see haarab tootmise põhiprotsessid.

Tootmisprotsesside täielik mehhaniseerimine. Tähtsaimaks mehhaniseerimise ülesandeks vooluviisilisel tootmisel on praegusel ajal paljudes käitistes täielike voolujoonte organiseerimine. Kogu tootmistsükli mehhaniseerimine poolfabrikaatide (tooraine) etteandmisest kuni valmis- toodete pakkimiseni — selle kallal töötavad praegu meie tööstuse eesrindlike käitiste juhid.

Ühes tehases alustati toote N tootmise mehhaniseerimist muldvormidesse valamise üleviimisega paljukohalistesse metall- vormidesse (kokillidesse) valamisele. Seejärel viidi üle konveierile sulametalliga täitmise protsess, mis omakorda avastas kitsad kohad kõigis teistes valukoja ja mehhaanika töökoja jaoskondades. Osutus vajalikuks mehhaniseerida varraste segu transport segisti juurest varraste jaoskonna töökohtadele, varraste operatsioonidevaheline transport valmisvarraste laoni ja laost etteandmine valamiskohtadele, konveierite juurde, milleks tuli ehitada kaks köis-rulltransportööri. Varraste kuivatamiseks ehitati konveierahi — statsionaarsete kamberahjude asemel, milledes täitmine ja tühjendamine toimus käsitsi. Valu lõõmutamiseks võeti kamberahjude asemel kasutusele metoodiline ahi, mille tagajärjel töoviljakus tõusis selles jaoskonnas 10-kordseks. Tarvitatud mulla mehhaniseeritud eemaldamine töökojast linttransportööri käimapanemisega asendas transporttööliste raske töö kätudel. Mehhaniseeriti samuti toote töötlemine ja osa kontroll-operatsioone.

Tehase juhtkond ei jäänud saavutatuga rahule ja jätkab tööd kõigi tootmise protsesside veel täielikumaks mehhaniseerimiseks. Viimasel ajal pandi valatiste väljalöömiseks kokillidest üles pneumaatiline press, mis võimaldab vähendada tööjõu kulu selles jaoskonnas 10 korda.

Tootmise seesuguse järk-järgulise mehhaniseerimise eeskujuks on ka N tehas, kus pärast kokillvalu organiseerimist mehhaniseeriti toodete mehhaanilise töötlemise põhiprotsessid.

¹ „Laskemoona tootmine — vooluviisilisele tootmisele“, „Pravda“, 23. juuli 1943.

Nii näiteks on toodete pinkide juurde töötlemisele etteandmiseks heade tulemustega kasutusele võetud ehituselt ja valmistuselt väga lihtsad kald-liugteed; sellega vabastati abitöölised, kes enne seda olid kinni operatsioonidevahelise transpordiga.

Teises tehases on üksiktoodete valmistamine täies ulatuses üle viidud konveierile — mehhaaniline töötlemine, kaasa arvatud poolfabrikaatide töötlemisele ettekandmine, kokkupanemine, kontrolli ja praakimise operatsioonid ning pakkimine. See kindlustab pideva, mehhaaniliselt töötava tootmisprotsessi ühes kõigi näitarvude vastava muutumisega.

Täieliku mehhaniseerimise lõppeesmärgiks peab olema mehhaaniliselt töötava tootmise suletud tsükkel — see peab olema käitise tootmise organiseerimistaseme sisuliseks iseloomustusteguriks.

„Arvata, et meie töötempo ja tootmismõõdete juures võib toime tulla ilma mehhaniseerimata, tähendab loota sellele, et lusikaga võib mere tühjaks tõsta.“¹

Uute mehhaniseerimisviiside otsinguil ja tootmisprotsesside täiustamisel tuleb suur tähtsus anda leiutamisele.

Suure Isamaasõja tingimustes, kui kogu meie rahvas oli tiivustatud ühisest püüdest — kiiremini purustada saksa fašistlikud röövvalutajad — andis leiutamise õige juhtimine lõpmatu hulga lihtsaid ja ratsionaalseid ettepanekuid, mis suurel määral hõlbustasid inimese tööd ja täiustasid tootmise tehnoloogiat.

Sõja vältel võeti paljudes tööstuskäitistes tarvitusele suur hulk ratsionaliseerimisetpanekuid ja leiutusi, palju mitmesuguseid abiseadmeid ja täiustusi sisseseade jaoks, mis on andnud antud sisseseadel töötavate tööliste tööviljakuse tõusu 50, 100, 200 ja rohkem protsenti.

Tootmise voolumeetoditele üleviimise fakt ise on asjaomase käitise, töökoja, jaoskonna ja lüli insener-tehnilise personaali ja tööliste-stahhaanovlaste loova energia ühiseks tulemuseks.

Paljude käitiste töökogemused näitavad, et seal, kus ratsionaliseerimisetpanekuid võetakse julgelt tarvitusele, kus nende läbivaatamine ei viibi, seal aitab tööliste-stahhaanovlaste ja insener-tehnilise personaali initsiatiiv hoogsalt kaasa tootmise täiustamise viiside pidevale uurimisele.

Eesrindlikes tööstuskäitistes, kus nende juhtkond ise otsest tegeleb tootmise täiustamise küsimustega, lahendatakse

¹ J. Stalin, „Leninismi küsimusi“, RK „Poliitiline Kirjandus“, Tallinn, 1945, lk. 306.

mõne päevaga isegi nii ulatuslikud tootmise ümberkorraldamise ettepanekud, nagu selle üleviimine voolumeetodile. N tehases teostati ühe toote valmistamise ümberseadmine voolumeetodile viie päevaga; teises tehases teostati toodete üleviimine vooluviisilisele tootmisele 10—12 päevaga jne. Ja kõik see tehti käigu pealt, ilma riikliku plaani täitmist riivamata.

TEHNILIS-ÖKONOOMILISED NÄITARVUD VOOLUVIISILISEL TOOTMISEL

Väsimatu võitlus ökonoomsuse eest, kõigi sisemiste ressurside mobiliseerimise eest oli üheks põhitingimuseks sõjaaegsete raskuste võitmisel.

Eesrindlikud majandustegelased kindlustasid Suure Isamaasõja kõige raskemais tingimuses riiklike ülesannete täitmise minimaalsete tööjõu, materjalide ja rahaliste kuludega. Paljudes eesrindlikes käitistes on sõja ajal toodete omahind alanenud 2—3 korda, käibevahendite käibe kiirus on suurenenud 1,5—2 korda, toodangu väljalase põhivahendite ühe rubla kohta on suurenenud 100—150%.

Eeltoodud tööindeksite saavutamine parimates käitistes näitab ilmselt nende käitiste majandustegelaste organisatoorse töö taset, nende püsivat tähelepanu käitise ökonoomika küsimustele, arusaamist kogu maa ülesannetest sõja ajal.

Tööstuse sisemiste reservide mobiliseerimise tähtsaimaks allikaks käesoleval ajal on üha laienev ja süvenev vooluviisiline tootmine. Õieti organiseeritud vooluviisiline tootmine võimaldab märgatavalt suurendada toodangut ja parandab järsult käitise töö tehnilis-ökonomilisi näitarve.

Vooluviisilise tootmise meetodite efektiivsuse määramiseks, võrreldes enne vooluviisilise tootmise rakendamist kehtimas olnud organisatsioonidega, vaatleme järgmisi tehnilis-ökonomilisi indekseid, mis kõige paremini iseloomustavad ja täielikult kajastavad seda võrdlust.

1. Toodangu hulk ühe tootva töölise kui otsese tootja kohta.
2. Abitöölise vähenemine, mis iseloomustab tootmise organiseerimise taset (liigsete operatsioonide vähenemine, töökojalise ja operatsioonidevahelise transpordi korrastus).

3. Toodangu hulk ühe nimekirjalise töölise kohta kui kogu käitise tootmisjõudluse keskmine näitaja.

4. Tööjõu kulu valmistatava toote ühiku kohta kui näitaja, mis iseloomustab antud toote valmistamise organiseerimistaset.

5. Toodangu väljalase sisseseade-ühikult ja pinna-ühikult, mis iseloomustab käitise põhivahendite kasutamist.

6. Tootmistsükli kestus kui tootmise tehnilise kultuuri taseme ja selle organisatsiooni otsene näitaja.

7. Lõpetamata tootmise mahu muutus kui indeks, mis iseloomustab operatsioonidevaheliste ladude vähenemist ja käitise käibevahendite kasutamise määra.

8. Toodangu ühiku omahind kui käitise tähtsaim ökonomiline näit- arv, mis võtab kokku kogu tema tootmisalalise ja majandusliku tegevuse.

Vooluviisilisele tootmisele siirdumisel ei muutu mitte kõik loetletud näitajad eri käitistes võrdselt ega mõjuta ühtlaselt töö tulemusi. Peale selle on raske eraldi kindlaks teha, kui võrd vooluviisilise tootmise rakendamisest tingitud muutused mõjutavad igat eelloetletud näitajat. Siiski tõestab vooluviisilise tootmise organiseerinud käitiste töötulemuste analüüs näitlikult, et need käitised on vooluviisilise tootmise tarvitusele võtmise ja õige organiseerimise tagajärjel suurel määral parandanud oma tööd.

Tööviljakuse tõus ja abitööliste arvu vähenemine. N tehases tõusis linttransportööri tarvitusele võtmise ja tunnigraafiku järgi töötamisele ülemineku tagajärjel tööviljakus ühe toote mehhaanilisel töötlemisel 20—25% ja abitööliste arv vähenes 50%. Plaattransportööri tarvitusele võtmine tõstis valukoja vormide täisvalamise osakonnas toodangut ühe töölise kohta 30—40% ja andis võimaluse vabastada 50% abitöölistest.

Teises tehases on abitööliste arv, keda vajatakse ühe toote vooluviisilisel valmistamisel konveieril, 24 inimest. Samasuguse toote tootmislülis, kus pole konveierit, läheb tarvis 48 abitöölist.

N linnas asuvas tehases vähenes toote G vooluviisilise koostamise rakendamisega abitööliste suhe põhitootmistöölistesse 3,3 korda, ja töökoda, kes ei täitnud toodangu väljalaske ja tööviljakuse nõudeid ning kel oli suur protsent praaki, parandas järsult kõik tehnilis-ökonomilised indeksid.

Ühes tehases võimaldas linttransportööri kasutamine toote nr. 3 koostamisel 1942. aasta aprillis põhjalikult parandada tootmise näitarve:

a) Tööviljakuse tõus:

Toodangu suurus 1 töölise kohta (enne vooluviisilise tootmise organiseerimist 100):

Mai	1942	—	167%
Detsember	1942	—	286%
Aprill	1943	—	293%

b) Normtundide kulu koostamisele (enne vooluviisilise tootmise organiseerimist 100):

Mai	1942	—	88,6%
Detsember	1942	—	71,6%
Aprill	1943	—	59,8%

Teises tehases vähenes vooluviisilise tootmise organiseerimisega ja rullteede kasutamisele võtmisega toote A valmistamisel abitööliste arv 52%.

N tehases suurendas toote montaažijaoskondade üleviimine konveierile töölise töajõudluse mitmekordseks ja pakkimijaoskonnas rohkem kui kümnekordseks, ühtlasi vähenes vastavalt ka abitööliste arv.

N tehases võimaldas liug- ja veereteede kasutamine toote vooluviisilisel valmistamisel vähendada abitööliste arvu rohkem kui kolm korda ja tööviljakus ühe töötaja kohta suurenes 30% võrra, ühe tootmistöölise kohta aga pärast kahekuist töötamist voolumeetodil — 65% võrra. Ühtlasi võimaldas tootmise organisatsiooni paranemine selles töökojas läbi saada ilma jaotajata ja planeerijata. Nende ülesanded läksid üle kvaliteedi kontrollijale, keda kohustati mitte ainult kontrollima vastuvõetavaid üksikosi, vaid neid ka edasi suunama järgmistele operatsioonidele. Meistri osa suurenes märksa; tema rakendub nüüd peamiselt lõikerežiimide kontrollimisele, instruktažile ja töökohtade organiseerimisele, mis aitas järsult kaasa normiülesannete mittetäitmise põhjuste kõrvaldamisele.

Ühes tehases, kui seal organiseeriti toote N komplektne tootmine, võeti tarvitusele tunnigraafik, teostati mehhaniseerimine ja organiseeriti õigesti transport, vähenes vajadus transporttöölise järele peaaegu 3 korda ja toodangu väljalase suurenes 1,5—2 korda.

Selles tehases läbiviidud organisatsioonilis-tehnilised ümberkorraldused tõstsid märgatavalt meistrite ja brigadiiride osatähtsust tootmises, nad muutusid oma jaoskondade tõeliseks komandörideks.

Vooluviisiline tootmine loob määratu suuri eeldusi brigaadide, joonte ja üksiktöölise sotsialistliku võistluse laiaulatuslikuks arendamiseks. Vooluviisilisel tootmisel, kui iga töölise töö on kõigile nähtav, avanevad täiendavad võimalused iga töölise võimete maksimaalseks rakendamiseks. Mahajääjate kaasatõmbamine muutub siin vastava joone, lüli ja jaoskonna tööliste kollektiivi ühiseks asjaks.

Käitiste ja ühiskondlike organisatsioonide juhid peavad arvestama seda iseärasust ning teda maksimaalselt soodustama ja arendama. Seepärast pole imestada, kui käitistes, kus vooluviisilise tootmise meetodid on hästi organiseeritud, on aktsioonid rindebrigaadide moodustamiseks ning parima meistri ja parima brigadiiri nimetuse saamiseks kujunenud eriti hoogsaks.

Sellega seoses on väga iseloomustav sm. Gavrilini avaldus, kes on treialiks ühes vooluviisilisele tootmisele asunud tehases:

„Mina kui ka teised töölised“, lausub sm. Gavrilin, „veendusime õige pea voolusüsteemi suures kasulikkuses. Hakkasime töötama graafiku järgi, välja laskma rohkem produktiooni ja rohkem teenima. Vooluviisiline tootmine, võiksin ütelda, korraldas ümber ka minu enda ja võimaldas hakata töötama tõelise rindetempoga.

Nüüd, kus on likvideeritud tarbetu energiakulu, mis leidis aset enne töökoja üleviimist voolusüsteemile, mitte üksi tahad, vaid ka suudad töötada kolmekordse kasuga. Peeaegu kõik töölised suudavad anda rindele toodangut kaks-kolm korda rohkem kui enne.

Nüüd, kus üksikosad veerevad otse kätte ega ole tarvis kummarduda nende ületõstmiseks põrandalt, nagu varem, tõstsin kohe järsku tööviljakuse 150-lt 250—300 protsendile.

Vooluviisiline tootmine, näib mulle, muutis ümber nii töökoja kui ka inimesed. Kuidagi rõõmsamalt hakkasid inimesed töötama. Meistritel, masina korrastajatel ja ülematel jätkub

nüüd aega tööliste otseseks abistamiseks. Meie komandörid pööravad nüüd rohkem tähelepanu tööliste õpetamisele ja toodangu kvaliteedile.“

Toodangu väljalaske suurenemine sisse- seade ja pinna ühikult

Seoses toote N töötlemise üleviimisega voolumeetodile ja konveierile lühenes N tehase mehhaanikatöökojas selle toote tehnoloogiline teekond 15—20%.

Metoodilise ahju tarvitusele võtmine toodete järelelaskmiseks naftaga köetavate kamberahjude asemel tõstis ahjude jõudlust öö-päevas kümme korda. Üksikosade sisse- ja väljaladimise mehhaniseerimine vähendas tööliste arvu sel operatsioonil 3 korda.

Konveierahju kasutamine varraste kuivatamiseks suurendas nende väljalaset 3 korda.

Pneumaatilise pressi tarvitusele võtmine toote N üksikosade väljalöömiseks käsitsi haamriga väljatagumise asemel vähendas selleks operatsiooniks vajalike tööliste arvu kümnelt ühele ja suurendas kokillide teenistuskustust.

Kokillide metalliga täisvalamise üleviimine konveierile suurendas toodete väljalaskmist ühelt pinna ruutmeetrilt 45—50%.

N tehases suurenes toote G vooluviisilisel koostamisel valmistoodangu hulk tootmispinna 1 m² pealt 135% võrra, tehnoloogilise teekonna pikkus meetrites lühenes 4,5 korda, väljalastava toodangu hulk 1 töötaja kohta ühe kuu vältel suurenes 100%.

N tehases võimaldab toote kõigi üksikosade teostatav üleviimine täielikule vooluviisilisele tootmisele ettevalmistusoperatsioonidest kuni koostamiseni ja valmistoodangu pakkimiseni:

a) toote A valmistamise liinil vooluviisilise tootmise organiseerimise ja selle mehhaniseerimise arvel — suurendada toodangut 4 korda, vähendada tehnoloogiliste operatsioonide arvu 18-lt 12-le ja lühendada tootmistee pikkust 509-lt 214-le jooksvale meetrile;

b) toote G valmistamise liinil — kõrgetoodanguliste tootjate presside juurde ülesseadmise arvel, pneumaatiliste tõukajate ja rullteede kasutamise arvel üksikosade tagastamiseks metoodiliste ahjude juurde ja muu mehhaniseerimise arvel —

suurendada toodangut 4 korda, vähendada tehnoloogiliste operatsioonide arvu 34-lt 20-le, lühendada tootmisteed (jooksvates meetrites) 639-lt 514-le;

c) toodete S, K, N, valmistamise liinil — mehhaniseerimise ja lintkonveieri kasutamise arvel — saavutada toodangu suurenemine 4-kordseks, tootmistee lühenemine (jooksvates meetrites) peaaegu poolele kõigilt toodetelt kokku.

Ühes tehases — toote A valmistamise voolusüsteemile üleviimise ja rullteede tarvitusele võtmise tagajärjel — suurenes ööpäevane toodang ühe tootmistöölise kohta kahekordseks, töusis sisseseade ühiku kohta 34-lt 60-le ja pinnaühiku kohta 35%.

Tehases, kus direktoriks on sm. Rotenstein, suurenes toodang toote N vooluviisilisel tootmisel liug- ja veereteede kasutamise tagajärjel 20% ja toote liikumise teekond töökojas vähenes poolele.

N tehases lühenes toote nr. 7 operatsioonidevahelise transpordi mehhaniseerimise tagajärjel tehnoloogilise teekonna pikkus vooluviisilisel tootmisel 750 meetrilt 260 meetrile, keskmine ööpäevane toodang sisseseade-ühikult suurenes 8% ja keskmine toodang pinnaühikult 7,6%.

Teises tehases vabastas kompleksvooluse (5 kompleksi) rakendamine toodete valmistamisel nende eraldi valmistamise asemel neli hoonet viiest, mis varem olid kinni eraldi tootmisega, ja võimaldas täiendavalt organiseerida 4 iseseisvat kompleksvoolust. Sellega on praktikas ümber lükatud mõnede projekteerijate pehastunud seisukoht, et selles tööstusharus pole võimalik organiseerida kompleksvoolust. Ühtlasi on täielikult likvideeritud toodete välistransport ühes faasidevahelise ümberlaadimisega, mille pikkus enne komplekside rakendamist oli umbes 2 kilomeetrit.

Tootmistsükli lühenemine. Vooluviisilise tootmise organiseerimine ühes ulatusliku mehhaniseerimisega lühendab harilikult tootmistsükli ja selle tagajärjel tõstab toodangut.

Ühes vooluviisilisele tootmisele siirdunud tehases lühenes toote N töötlemisel mehhaanikatöökohas tootmistsükkel 30%; valukohas lühenes seoses konveieri tarvitusele võtmisega vormide koostamisel ja metalli valamisel kokillidesse tootmistsükkel 30%.

Teises tehases lühenes toote vooluviisilise koostamise organiseerimisega tehnoloogilise tsükli kestus 1,5 korda.

N tehases lühenes vooluviisilise tootmise ja mehhaniseerimise rakendamisel tootmistsükkel pressimis-termilises töökojas 1,6 korda ja mehhaanilises töökojas — 4 korda.

N tehases lühenes komplekstootmise meetodi rakendamisega toote N valmistamisel tootmistsükkel peaaegu 50%.

Teises tehases lühenes veereteede tarvitusele võtmisega ühe toote vooluviisilisel tootmisel toote tootmistsükkel mitmekordselt.

Tehases, kus direktoriks on sm. Horikov, lühenes ühe toote vooluviisilise operatsioonidevahelise transpordi mehhaniseerimise tagajärjel (vankrikesed) tootmistsükkel 60%.

Lõpetamata toodangu vähenemine. Iga eesrindlik käitis võitleb selle eest, et vähendada lõpetamata toodangut toodangu rütmilist väljalaset kindlustava minimaalse määrani.

Korrastades ja täiustades tootmisprotsesse, juurutades mehhaniseerimist ja teostades muid ümberkorraldusi on paljud tehased sõja ajal märgatavalt vähendatud lõpetamata toodangut, mis võimaldas neil käitistel toodangut suurendada. Nii näiteks vähenes juunist 1942 kuni juunini 1943 lõpetamata toodang tehases, kus direktoriks on sm. Dvinov, kaks korda, kus direktoriks on sm. Zavrašnov — 40%, kus direktoriks on sm. Lazarev — 30%, kus direktoriks on sm. Stepanov — 50%, kus direktoriks on sm. Šilin — 20% jne.

Vooluviisilise tootmise rakendamine võimaldab õige järsult vähendada lõpetamata tootmist ja sellega mobiliseerida täiendavaid ressursse toodangu suurendamiseks. Nii näiteks vähenes N tehases vooluviisilise tootmise organiseerimise tagajärjel lõpetamata tootmine 8 korda.

Omahinna alanemine. Voolusüsteemi tarvitusele võtmine ja tootmise mehhaniseerimine odavdab toodangut, vähendab tootmiskulusid ja kiirendab rahaliste vahendite käivet.

Vooluviisilisel tootmisel toimub toodete omahinna alanemine peamiselt töökulude ja töötasude vähenemise, kaudsete kulude alanemise ja praagikadude vähenemise arvel.

Abitöölise vähendamine, poolfabrikaatide liikumise kiirenemine toodete töötlemisel ja koostamisel võimaldab vooluviisilisel tootmisel suurendada toodangut ja vähendab sellega ühele tootele langevaid kaudseid kulusid.

N tehases vähendas vooluviisilise tootmise tarvitusele võtmine ühe toote kohta töökulusid 30% ja alandas toote omahinda 11,6%, kusjuures abitööliste vähenemine ja vooluse kiirenemine alandasid töökojakulusid 13%.

Samas tehases täieliku vooluviisilise tootmise rakendamine toote N juures — tunnigraafiku järgi — andis tulemuseks töötundide vähenemise 31,3% ja madalaima omahinna selle toote valmistamisel selle tööstusharu kõigis tehastes, ja nimelt 1 rubla 91 kop. Teistes selle tööstusharu tehastes oli sama toote valmistamise omahind ühes 2 rbl. 23 kop. ja teises 3 rbl. 55 kop.

N tehases alandas meetodiliste ahjude tarvitusele võtmine toote N järelelaskmisel ja konveierahjude kasutamine varraste kuivatamiseks valu omahinda 30%.

N tehases moodustasid toote OT töökulud 1941. aastal 2,4 töötundi, 1942. aastal — seoses vooluviisilisele tootmisele üleminekuga — aga 1,4 töötundi, ehk alanesid 42%. Töökojakulud alanesid sama aja vältel 17% ja toote valmistamise üldine omahind vähenes 22%.

Üksikosade operatsioonidevahelise ja töökodade vahelise liiklemise lühenemine, sisseseade vooluviisilise tootmise kohaselt ümberpaigutamine ja montaaži konveieriseerimine vähendas toote nr. 3 töötlemise aega ühes tehases 19% ja monteerimise aega 10% ning toote nr. 2 töötlemise aeg lühenes 25%. Selles tehases teostatud ümberkorraldused vooluviisilise tootmise rakendamise alal andsid suuri tulemusi nii üldtoodangu suurenemises kui ka omahinna alanemises, mis nähtub järgmistest andmetest:

Kuud	Üldtoodang % % %	Keskmine nimestik- line tööliste arv % % %	Abitööliste % % %	1 tööliste produktiiv- sus % % %	Omahind	
					Toode nr. 2 % %	Toode nr. 3 % %
Aprill 1942 (enne voolu- süsteemi)	100	100	65,3	100		
Mai 1942	208,6	109,5	56,3	165,9	100	100
Juuni 1942	266,7	157,0	56,6	169,8		
Aprill 1943	741,2	249,2	53,1	297,5		
Mai „	751,0	251,0	53,9	299,3	1943. a.	I kvartaal
Juuni „	743,2	246,0	54,0	302,2	33,9	57,5

Tabelist on näha, et tööliste arvu tõustes 146%-le tehases suurenes üldtoodang 643,2% ja samal ajal abitööliste protsent tehases alanes 56-lt 54%-le.

Omahinna alanemine on toimunud põhiliselt järgmiste kalkulatsioonielementide järgi (aprill 1942 — 100):

	Töötasu		Töökojakulud		Tehase üldkulud		Erikulud	
	Toode 2	Toode 3	Toode 2	Toode 3	Toode 2	Toode 3	Toode 2	Toode 3
Aprill 1942	100	100	100	100	100	100	100	100
Juuni 1943	55,2	67,1	37,0	41,1	18,7	34,7	15,4	27,6

Sama toote nr. 2 valmistamise omahind oli teises, halvemini organiseeritud tootmisega tehases, 1943. a. I veerandis 42% kõrgem kui eelmainitud tehases.

N tehases vähenesid lintkonveierite tarvitusele võtmise ja teiste organisatsioonilis-tehniliste ümberkorralduste tulemusena 1943. a. I veerandis toote nr. 10 töökulud 10%, töökojatulud 24% ja üldine omahind alanes 12,2%. Seejuures vähenes 1941. aastaga võrreldes tootmistöölise töötasu ühe toote kohta 23%. Samas tehases alanes toote nr. 1 alal töötlemise aeg 1943. a. I veerandis 12%, töökojakulud 25% ja üldine omahind vähenes 12,1%.

Õieti organiseeritud vooluviisiline tootmine toote K valmistamisel ühes tehases alandas töökulu sellele esemele 1943. a. I veerandis 24%. Selle tagajärjel on ühe ja sama tehnoloogilise sisseseade puhul (pressid) töökulu ühe väljalastava toote kohta selles tehases 36% madalam kui teises tehases, samuti on madalam ka toote valmistamise üldine omahind.

Mõnede majandusjuhtide mitteküllaldane tähelepanu vooluviisilise tootmise õige organiseerimise küsimustele põhjustab, et paljudes tehastes kulutatakse ühele tootele mitu korda rohkem aega kui tehastes, kus tootmine on paremini organiseeritud. Nii näiteks kulutatakse ühesuguste toodete valmistamiseks eri tehastes töötunde järgmiselt: kui N tehases kulutatakse aeg lugeda üheks, siis teises tehases moodustab see 1,62, kolmandas 2,45, neljandas 3,90.

Ühes töökulu suurenemisega suureneb ka toodete omahind. N tehases alanes konveieri tarvitusele võtmisel töötundide kulu toote kohta 1943. a. I veerandis 16%, samal ajal kui teises tehases, kus konveierit ei ole, ajakulu oli toote

kohta 1943. a. I veerandis samale tootele 25% kõrgem kui N tehases.

Pärast täieliku vooluviisilise tootmise rakendamist N tehases alanes märgatavalt tööjõukulu toodete liiklemistee lühendamise ja ümberlaadimiste likvideerimise tagajärjel. Nii vähenes toote nr. 1 alal töötundide arv 28%, toote nr. 2 alal 38%, toote nr. 3 alal 23%, toote nr. 4 alal 56% ja toote nr. 5 alal 70%.

Kui võtta tehased, kes valmistavad üht ja sama toodangut, siis otseses sõltuvuses sellest, kuidas on organiseeritud tootmine ja töö, kujuneb valmistatavate toodete omahind.

Nii näiteks:

		Kommerts- omahind	Sellest töötasu
N tehases	} Üks toode	100 0/0	100 0/0
Teises tehases		151 0/0	142 0/0
N ₁ tehases	} Üks toode	100 0/0	100 0/0
Teises tehases		230 0/0	183 0/0
N ₂ tehases	} Üks toode	100 0/0	100 0/0
Teises tehases		153 0/0	148 0/0

Praagi vähenemine ja toodangu kvaliteedi tõus. Tehastes, kus tootmine on hästi organiseeritud, moodustavad praagikaod suhteliselt väikese protsendi toodangu omahinnast. Nii oli käesoleva aasta 5 kuu vältel N tehases praaki 0,13%, teises tehases 0,7%.

N tehases vähendas vooluviisilise tootmise organiseerimine praaki peaaegu poole võrra. Seejuures on toodete halva transportimise tõttu (hooletult tassimine, käsitsi viskamine) tekkiv praak täielikult likvideeritud.

Käitistes, kus tootmise komandörid pole organiseerinud võitlust praagiga nii, nagu seda oleks tulnud teha, moodustavad praagikaod kõrge protsendi toodangu omahinnast. Nii käesoleva aasta 5 kuu vältel moodustasid praagikahjud N tehases 14,5%, teises tehases 14,1%, kolmandas 10,3%.

Praagi järsu vähenemisega vooluviisilisel tootmisel käib kaasa toodangu kvaliteedi märgatav paranemine. See saavutatakse otse vooluviisilise tootmise protsessis hoolsa kontrolli organiseerimisega. Halvemini organiseeritud tootmise puhul, kui tooted teevad sõlme mööda töökoda ja nende ümberpaigutamine toimub suurtes kogustes või rühmades, on väga raske õigeaeg-

selt jälgida kvaliteeti. Harilikult avastatakse ilma vooluviisilise tootmiseta käitistes praak alles lõppoperatsioonidel või statsionaarsetes tehnilise kontrolli osakonna kontrollpunktides, kui toimub toodete lõplik vastuvõtmine.

Vooluviisilisel tootmisel on aga võimalik toimetada toodangu kvaliteedi kontrolli otse tööprotsessis — pärast teatavat operatsioonide arvu või koguni iga operatsiooni järel.

Väljapraagitud üksikosad (tooted) eemaldatakse viivitamata voolusest ning saadetakse parandamisele ja viimistlemisele. Kõik see kokkuvõttes tagab praagi vähenemise ning toodangu kvaliteedi ja standardsuse paranemise.

PLAANIMINE JA ARVESTUS VOOLUVIISILISEL TOOTMISEL

Käitiste juhtide organiseerimistöö taseme tähtsaimaks näitajaks on toodangu väljalaske ühtlus ja töötamine täpselt graafiku järgi, ilma rappimise ja tormamiseta.

Partei ja valitsus mõistsid juba rahu ajal valjult hukka mõnede käitiste tööpraktika tormamise meetodil. ÜK(b)P XVIII üleliidulisel konverentsi otsustest loeme:

„Võidelda plaani täitmise eest, kindlustada plaani täitmine, töötada plaani järgi — see tähendab:

a) täita aasta-, veerandaasta- ja kuuplaanid produktsiooni alal mitte keskmiselt, nagu oli seni, vaid plaani järgi ühtlaselt, aegsasti väljatöötatud valmistoodangu väljalaske graafiku järgi;

b) täita plaani mitte ainult keskmiselt tööstusharu kohta, nagu oli seni, vaid täita see igas üksikus käitises;

c) täita plaan mitte ainult keskmiselt kogu käitises, nagu oli seni, vaid täita plaan iga päev igas töökojas, igas brigaadis, igal pingil ja igas vahetuses;

d) täita plaan mitte ainult kvantitatiivsete näitajate järgi, vaid tingimata ka kvalitatiivselt, komplekselt, assortimendi järgi, kinni pidades määratud standardidest ja plaanikohasest omahinnast.“

Siiski leidub veel praegugi käitisi, kes ei suuda jagu saada tormamisest ega suuda korraldada päevast päeva ühtlast toodangu väljalaskmist. Hoovõtmine kuu algul, tormamine lõpul, selline on niisuguste käitiste tööstiil.

Tormamine tekitab palaviku käitise kogu tootmise ja majanduslikus tegevuses ning närveerib töötajaid. Tormamise vältimatuks järeltuseks on sisseseade suurem kulumine, ülemäärane tööriistade, materjalide, elektrienergia ja kütteaine kulu, materiaalse-rahaliste vahendite käibe aeglustamine ja toodangu kvaliteedi halvenemine, ning selle tagajärjel — toodangu omahinna suurenemine.

Nende asjaolude valguses ja vooluviisilise tootmise tingimustes omandab ühtlase töö graafik uue erilise väärtuse ja tähtsuse.

Toodangu väljalaskmise graafik kui iga käitise ülesannete planeerimise vahend on tingimata tarvilik ja graafiku täitmiseks tuleb mobiliseerida kõik majandusmeeste, inseneride, tehnikute, meistrite ja brigadiiride organiseerimisvõimed.

Tootmise organiseerimine voolumeetodil soodustab oluliselt graafiku täitmist ja suurendab ta tähtsust. Vooluviisilisel tootmisel kujuneb graafik märksa rohkem kui muudes tingimustes tehase töö planeerimise aluseks.

Töökogemused paljudest käitistest, kus seati sisse vooluviisiline tootmine, näitavad, et seal, kus käitise kõigi jaoskondade juhtimise organiseerimine allub rangelt graafiku täitmise ülesandele, antakse toodangut tõesti päevast päeva ühtlaselt ja kooskõlas plaaniülesannetega.

Tuleb rõhutada, et graafiku koostamine on ainult tema täitmise kindlustamiseks vajalise tõelise töö algus, sest graafiku teostamiseks vooluviisilisel tootmisel on tarvis palju ettevalmistavat tööd.

1. Käitise osade kõigi tootmisprotsesside käigu suhtes tuleb täpselt kindlaks määrata juhtide vastutus ja kindlustada kõigi alluvate töötajate süstemaatiline instrueerimine.

2. Käitise juhtide erilist tähelepanu tuleb juhtida kõigi tootmissektorite ettevalmistamisele. Rütmilise graafikujärgse toodangu väljalaske tagamiseks tuleb koostada toorainega või poolfabrikaatidega tootmise graafik. Kõigil käitiste juhtidel peab muutuma seaduseks: kui pole tootmist — ei tule toodangut.

3. Tootmise organiseerimine voolumeetodi ja graafiku alusel tõstab kogu teravusega üles tööriistamajanduse küsimuse. Tööriistamajandus peab olema vajalises korras, mis kindlustaks voolujoonte pideva tööd.

Eesrindlike käitiste kogemused räägivad, et on otstarbekohane vahetada tööriistu teatava kindla aja järgi, mille määravad töökoja või jaoskonna juhatajad.

Vooluviisilise tootmise organiseerimist alustavad paljud kogenud majandusmehed riistatöökodade organiseerimisest ja kindlustamisest.

4. Pidev vooluviisiline tootmine nõuab tungivalt sisseseade perioodilise ennakremondi plaanikindlat läbiviimist. Kogemused näitavad, et suurtes käitistes on otstarbekohane moodustada töökodades remondibrigaade.

Tootmise pidevus nõuab vajalikel juhtumel kiiret ja operatiivset — sageli käigu pealt — või profilaktilist remonti, mida suudab ilma bürokraatlike viivitusteta kindlustada vaid töökoja ülema käsutuses olev remondibrigaad.

5. Vooluviisilise tootmise ja graafiku puhul on eriti vajalik range töökontroll, eelkõige tehniline, mis peab ära hoidma puudustega üksikosade sattumise järgnevatele operatsioonidele ja sel viisil vältima graafiku rikkumist. Kogemused näitavad, et on vaja jälgida ka tehnilise kontrolli osakonna kontrollpunktide tööd, et vältida vooluviisilise tootmise rütmi võimalikku rikkumist.

6. On vaja hästi organiseerida ettevalmistustöökodade materiaalsel ja tehnilisel varustamisel kooskõlas nende töögraafikuga.

7. Ettevalmistustöökojad peavad töötama tõrgeteta ja varustama monteerimise- või töötlemisjaoskondi regulaarselt ja komplekselt kooskõlas vooluviisilise tootmise rütmiga.

Seejuures oleks ekslik arvata, et suured vahelaod võivad kompenseerida ettevalmistustöökodade organiseerimatut tööd. Ettevalmistustöökoja halval töötlemisel võib suur vaheladu mõnikord ainult suurendada toortükkide ebakomplektset etteandmist vooluviisilisele töötlemisele.

Käitise ühtlase töö kindlustamiseks tuleb anda eriline tähtsus käitise, töökoja ja jaoskonna plaanikindlale juhtimisele.

Ülesannete täpne ja õigeaegne planeerimine kõigile vooluviisilise tootmisega seotud jaoskondadele, igapäevane plaani täitmise kontroll, plaani korrigeerimine, kui vajalik, ka käigult — kõik see on vooluviisilise tootmise organiseerinud käitise ühtlase töö vältimatuks eelduseks.

Kogemused näitavad, et rütmilise ja pideva toodangu kindlustamiseks on vaja koostada organisatsiooniliste teh-

niliste korralduste plaan öö-päevaks ja viis-päevaks. Organisatsioonilis-tehniliste korralduste plaan on puhtoperatiivne vahend ja ta koostatakse harilikult töökodade, jaoskondade, liinide ja brigaadide juhatajate ettekannete andmetel.

Organisatsioonilis-tehniliste korralduste plaani põhieesmärgiks on mitmesuguste väikeste takistuste õigeaegne likvideerimine käigu pealt, sest vastasel korral võivad need kasvada toodangu väljalaske rütmi ja graafiku rikkumise põhjusteks.

Plaanilise juhtimise ja plaani täitmise kontrolli kõige eesrindlikumaks vahendiks paljudes käitistes on kujunenud tunni- või kahtunnigraafik. Kogemused näitavad, et tunnigraafiku järgi suudavad iga päev, iga kuu töötada ainult need käitised, kus käitise ja ta lülide kogu juhtimise organisatsioon valjult allub graafiku täitmise kindlustamisele.

On lihtne koostada tunnigraafik, kuid selleks, et kindlustada ta täitmist, on vajalik pidev ja tõhus kontroll ning operatiivne juhtimine otse töökohal, voolujoonel. Vooluviisilisel tootmisel on liini, lüli kogu töö kõigile nähtav ja vähimigi vooluse liikumise pidurdus annab end kohe tunda. Meister ja brigadiir peavad kogu tööaja olema otse liinil, aga mitte jooksmas, nagu seda ette tuleb, mööda töökoda, või isegi tegelema ühiskondlike kohustustega, lahendama toitlusküsimusi jne.

Ühes tehases, kus on tarvitusele võetud tunnigraafik, oli meil võimalus näha kahe brigaadi tööd.

Brigadiir N kindlustab oma brigaadi tööd tunnigraafiku järgi, kuna teine brigadiir ei osanud organiseerida ühtlast tööd. Nii näeb välja nende kahe brigaadi töö:

Tunnigraafik ja selle täitmine

	Brigaad nr. 1		Brigaad nr. 2	
	Plaan	Täitmine	Plaan	Täitmine
1. tund . .	60	62	60	24
2. tund . .	120	120	120	90
3. tund . .	180	186	180	156
4. tund . .	240	248	240	215
jne.				

Massilise vooluviisilise tootmise tingimustes suureneb määratult meistri ja brigadiiri kui tootmise otseste komandöride osatähtsus. Kogemused näitava, et seal, kus meister on oma jaoskonna täielik peremees ja organisaator, sujub töö rütmiliselt, ilma tormamiseta, — tööliste teenistus ja tööviljakus on kõrge.

Graafiku järgi töötamine nõuab eelkõige liinide rütmilist tootmist toortükkidega (poolfabrikaatidega). Vooluviisilise tootmise tingimustest tuleb just sellele koondada käitise juhtkonna peamist tähelepanu.

Korrapärasel vooluviisilisel tootmisel peab toortükkide või poolfabrikaatide etteandmine suhtuma valmivasse toodangusse kui 1 : 1,2 või isegi 1 : 1,1; seal, kus pole vooluviisilist tootmist, suhtub toortükkide etteandmine väljalaske harilikult kui 1 : 1,7—1 : 2. Seega on vooluviisilisel tootmisel toodete käive märksa suurem ja materjalide kulu palju väiksem.

Seejuures on põhireeglilik: toodangu väljalaske graafik kindlustatakse tootmise graafikutega, ta tingib vajaduse toimetada üksikute jaoskondade programmi arvestused tootmisele vastupidises järjekorras, kuna selleks, et kindlaks määrata antud jaoskonna väljalaske suurus, on vaja teada järgneva jaoskonna tootmise vajadust. Niiviisi toimub väljalaske arvestus alates jaoskonnast, mis laseb valmistoodangut ja lõpetades ettevalmistustöökodade tootmise programmiga.

Graafiku puudumine, järelikult ka võimalus, et üks töökoda või jaoskond annab oma produktsiooni ebahühtlaselt, põhjustab, et käitis tervikuna ei suuda kinni pidada ühtlasest toodangu väljalaskmisest.

Vooluviisilisel tootmisel kasvab dispetšeri osa tootmise tõelise operatiivse juhi osani. Dispetšeri ülesanded ei või piirduda ainult defitsiitsete üksikosade, toortükkide ja materjalide läbitöökamisega ja tootmise käigus tekkivate avariide kõrvaldamisega. Dispetšer peab rakendama aktiivseid juhtimismeetodeid: peab ära hoidma tõrgete ja korratuste tekkimist tootmisprotsessis; kiiresti likvideerima igasugused kõrvalekaldumised plaanist (graafikust) ja lokaliseerima nende järeldused. Dispetšeri kohustustesse peab kuuluma ka iga vahetuse ettevalmistuse juhtimine oma korrapidamise piirides ja normaalsete töötingimuste kujundamine järgmiseks öö-päevaks. Dispetšeri profiil peab vastama

vooluviisilise tootmise tõrgeteta töö organiseerija kõrgetele nõuetele.

Erilise tähtsuse omandab voluviisilisel tootmisel tööliste tööjõudluse arvestamise täpsus, sest see on vajalik mitte ainult arvete õiendamiseks töölistega, vaid kujuneb graafikujärgse töötamise kogu kontrollsüsteemi aluseks ja järelikult tootmise dispetšerliku reguleerimise baasiks.

Enne voluviisilise tootmise tarvitusele võtmist oli käitistes, eriti aga mehhaanika töökodades „töökäsu-tellimuse“-nimeline tööjõudluse arvestamise süsteem, milles anti töölistele kindel ülesanne ühe või teise operatsiooni teostamiseks.

Selle süsteemi puhul toimus tavaliselt töökojas ja raamatupidamises keerukas arvestus, mis nõuab suurt arveametnike hulka tööliste poolt täidetud töökäskude läbitöötamiseks (operatsioonide kaupa).

Vooluviisilise tootmise tarvitusele võtmisega lihtsustuvad arvestuse vormid ja meetodid ning väheneb aruandluse ulatus: täielikult langevad välja raamatupidamise poolt töölistele antavad töökäsu-tellimised, operatsioonilise arvestuse aruanne dispetšerlikus aparatis ja praagirapordid ning kaob vajadus tööliste operatsioonilise tööjõudluse arvestajate järele jne.

Vooluviisilisel tootmisel koondub arvestus kolmele momendile: tootmise rütmilisus, väljalaske rütmilisus ja operatsioonidevaheliste vaheladude faktiline tase võrreldes normatiivsetega.

Seejuures kindlustatakse voluviisilise tootmise operatiivne juhtimine ja tootmise kõigi lülide süstemaatiline kontroll tootmise käigu iga tunnilise sundusliku kontrolliga, tööjõudluse ja toodangu liikumise arvestuse ühtlustamisega ja täpsustamisega, tootmise käigu arvestuse näitlikkusega ja reageerimise kiiruse ning arvestuse täpsusega (likvideerub arvestamata praagi varjamise võimalus).

Vooluviisilise tootmise süsteemi nõuetele kõige vastavaks osutub tootmise arvestamine passi-saate-süsteemis, mis kajastab operatiivset-tehnilist kontrolli ja raamatupidamise arvestusi ühes arvestusdokumendis.

Saatepass antakse välja üksikosa töötlemiseks ja ta saadab teda kuni tema lõpliku kontrollimiseni. Saatepassist nähtuvad igas töökäigus: a) isiklik valmistaja, b) kõlbliku ja praagitud

toodangu hulk koos praagi süüdlasega (mis soodustab praagi süüdlase kiiret ja täpset kindlakstegemist ja selle põhjuste operatiivsemat kõrvaldamist), töölise tööjõudlus vahetuses ja tema teenistus. Niiviisi saavutatakse tootmise operatiivse arvestuse vähenemine ning tööjõudluse, töötasu ja tootmise ulatuse arvestuse vähenemine raamatupidamises.

Kokkuvõttes vähendab kirjeldatud tootmise arvestamise süsteem kaks kuni kolm korda olemasolevaid operatiivseid raamatupidamise aruandluse vorme koos arvestusaparaadi vastava koondamisega.

Vooluviisiline tootmine ja töö normimine. Vooluviisilise tootmise tarvitusele võtmisega suureneb märksa normatiivide osatähtsus ja eriti suureneb toodangu ühiku kohta arvestatud tööjõukulu arvestusnormide kasutamine.

Eriti pole katselised, statistilised ja muud tingnormid vooluviisilisel tootmisel lubatavad. Seejuures aga kasutatakse mõnedes tehastes praegugi enamasti katselisi-statistilisi ja muid norme. Nii näiteks on N tehases statistiliste normide osatähtsus 86%, teises tehases 68%.

Rööbiti sellega tuleb konstateerida, et paljudes tehastes on eriti palju norme abitööliste jaoks, mis teeb planeerimistöö abitöökodades õige keeruliseks. Nii näiteks tuleb ühes tehases 79 300-st kehtivast normist 60 500 abitootmise kohta, teises tehases 7850-st 6220 jne.

Kõik see räägib sellest, et üheaegselt muude ümberkorraldustega peab käitiste juhtkond lühima ajaga korrastama töö normimise.

ÜK(b)P XVII Üleliidulise Konveretsi otsuses on selgesti öeldud, et „... töö õige organiseerimise ja planeerimise aluseks tehases tuleb võtta tehniline normimine. Vastutus käitistes tehnilise normimise korralduse eest tuleb panna direktoritele, tehnilistele direktoritele ja töökodade insener-tehnilisele personaalile...“.

Käitiste juhtkond peab meeles pidama, et partei tähendatud otsusel on sõjaaegsetes tingimustes eriti suur tähtsus.

Vooluviisilise tootmisega eesrindlikes käitistes, kui juhtkond osutab küllaldast tähelepanu töö organiseerimise ja normimise küsimustele, ületatakse keskmiselt töönormid kuust kuusse koos käitiste töötajate materiaalsete tingimuste vastava paranemisega.

Nii näiteks ühes tehases, kus organiseeriti vooluviisiline tootmine, peaaegu kõik töölised täitsid normi, kogu tehase kohta keskmiselt ületatakse aga normid kuust kuusse 10—15%.

Vooluviisiline tootmine ja käitiste koopeerimine. On üldiselt teada, et meie käitised ei kujuta endast suletud tehaseid, enesele kõike vajalikku tootvaid vabrikuid, vaid on ulatuslikult seotud üksteisega toorainete, poolfabrikaatide, valmisosade ja sõlmede hankimisel.

Paljud meie käitised — eriti metallitööstluse alal — on ulatuslikus kooperatsioonis, mis küünib sadadesse tehastesse ja vabrikutesse.

Vooluviisilise tootmise tingimustes koopeeruvad käitised peavad töötama eriti täpselt ja tõrgeteta, samuti kui põhikäitised antud toote valmistamise alal.

Ühtlasi näitavad kogemused, et raskuste puhul transpordi ja materiaal-tehnilise varustuse alal peavad põhikäitised ise tootma maksimaalse arvu osi ja poolfabrikaate. Jutt on järelikult kooperatsiooni vähendamisest selle puhastamisega pisiasjadest. Mõnede käitiste koopeerimine võtab mõnikord lubamatu kuju. Mõned majandusmehed, soovides oma kaelast ära veeretada sageli õige tähtsate üksikosade või seadmete valmistamist, eelistavad lõpmata neid esemeid „välja pigistada“, selle asemel et organiseerida enda juures nende tootmist, mis sageli on võimalik ilma eriliste raskusteta. Näiteks üks Moskva tehas sai kaua aega teiselt tehasele väga tähtsat, antud tootele olulise tähtsusega üksikosa. Ta sai seda suurte vahedega ja varustus-aparaadi suurte jõukulutustega. Nüüd valmistab tehas ise seda üksikosa ilma eriliste pingutusteta, kuna koopeerivas käitises on vabanenud võimsuste arvel organiseeritud teiste tähtsate üksikosade tootmine.

Vooluviisilisele tootmisele üleminekul peavad käitised hoolikalt ja põhjalikult läbi vaatama olemasoleva koopeerimise ja organiseerimise enda juures kõige, mis vähegi võimalik, valmistamise.

Seltsimees Stalin andis oma ajaloolises kõnes Suure Oktoobrirevolutsiooni 26. aastapäeva puhul kõrge hinnangu Nõukogude rahva tööle meie maa sõjalise võimsuse tugevdamise alal ja kutsus üles kõiki Nõukogude tagala töötajaid uutele pingutustele ja ennatsalgavale tööle rinde abistamiseks, et

täielikult purustada vaenlane ja kiirendada kogu Nõukogude maa puhastamist vihatud okupantidest.

Toodangu ja tööviljakuse edasine tõus, toodangu väljalaske pidev suurenemine sama või vähema tööliste arvuga, samadel pindadel ja sama sisseseadega — see on nüüd kogu meie tööstuse põhiline ja esmajärjekordne ülesanne. Üheks tähtsaimaks selle ülesande teostamise vahendiks on tootmise otstarbekohane organiseerimine ja täiustamine voolumeetodi alusel.

Tootmise juhtkond, insenerid ja tehnikud peavad meie tööstuses julgemini ja energilisemalt rakendama vooluviisilise tootmise organiseerimise meetodit, süstemaatiliselt täiustama töö organiseerimist ja tootmise tehnikat ning edendama tööviljakust, et kindlustada toodangu väljalaske edasist ja pidevat tõusu, mis on vajalik meie maale.

SISUKORD

Sissejuhatus	3
Vooluviisiline tootmine	3
Tehnilis-ökonomilised näitarvud vooluviisilisel tootmisel	21
Plaanimine ja arvestus vooluviisilisel tootmisel	31

Ф. Гапошкин.

Поточный метод производства
На эстонском языке

Ladumisele antud 6. VII 45. Trükkimisele antud 31. X 1945. Paber 56:79 cm 1/16. Trükiary 2700. Trükitähti trükipoognas 39.360. Trükipoognaid 2,5 Arvutuspoognaid 2,28. MB-04989. Tellimise nr. 1169. Trükikoda „Kommunist“, Tallinn.